



CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM

**QCVN 21: 2020/BGTVT**

**QUY CHUẨN KỸ THUẬT QUỐC GIA  
VỀ PHÂN CẤP VÀ ĐÓNG TÀU BIỂN VỎ THÉP**

***National Technical Regulation  
on the Classification and Construction of Sea-going Steel Ships***

**TẬP 5**

**HÀ NỘI - 2020**

## Lời nói đầu

QCVN 21: 2020/BGTVT (Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về Phân cấp và đóng tàu biển vỏ thép do Cục Đăng kiểm Việt Nam biên soạn và trình duyệt, Bộ Khoa học và Công nghệ thẩm định, Bộ Giao thông vận tải ban hành theo Thông tư số **xx/20xx/TT-BGTVT** ngày **xx tháng x năm 202x**.

QCVN 21: 2020/BGTVT được áp dụng đối với các tàu có giai đoạn bắt đầu đóng mới vào hoặc sau ngày xx tháng xx năm 202x thay thế QCVN 21: 2015/BGTVT và các bổ sung, sửa đổi của QCVN 21: 2015/BGTVT.

Quy chuẩn này bao gồm 6 tập được phân chia như sau:

Tập	Nội dung
TẬP 1	I . Quy định chung
	II. Quy định kỹ thuật:
	Phần 1A - Quy định chung
	Phần 1B - Quy định chung về kiểm tra
	III . Các quy định về quản lý
	IV. Trách nhiệm của các tổ chức, cá nhân
	V. Tổ chức thực hiện
TẬP 2	Phần 2A - Kết cấu thân tàu và trang thiết bị tàu có chiều dài từ 90 mét trở lên
	Phần 2B - Kết cấu thân tàu và trang thiết bị tàu có chiều dài dưới 90 mét
TẬP 3	Phần 3 - Hệ thống máy tàu
	Phần 4 - Trang bị điện
	Phần 5 - Phòng, phát hiện và chữa cháy
TẬP 4	Phần 6 - Hàn
	Phần 7A - Vật liệu
	Phần 7B - Trang thiết bị
TẬP 5	Phần 8A - Sà lan thép
	Phần 8B - Tàu công trình
	Phần 8C - Tàu lặn
	Phần 8D - Tàu chở xô khí hoá lỏng
	Phần 8E - Tàu chở xô hoá chất nguy hiểm
	Phần 8F - Tàu khách
	Phần 8G - Tàu mang cấp gia cường đi các cực và gia cường chống băng
	Phần 8H - Sà lan chuyên dùng
	Phần 8I - Tàu sử dụng nhiên liệu có điểm chớp cháy thấp
TẬP 6	Phần 9 - Phân khoang
	Phần 10 - Ổn định nguyên vẹn
	Phần 11 - Mạn khô
	Phần 12 - Tầm nhìn từ lầu lái
	Phần 13 - Khu vực sinh hoạt thuyền viên
	Phần 14 - Quy định đối với tàu vượt tuyến một chuyến

# QUY CHUẨN KỸ THUẬT QUỐC GIA VỀ PHÂN CẤP VÀ ĐÓNG TÀU BIỂN VỎ THÉP

## *National Technical Regulation on the Classification and Construction of Sea-going Steel Ships*

### MỤC LỤC

## II QUY ĐỊNH KỸ THUẬT

### PHẦN 8A SÀ LAN THÉP

<b>Chương 1</b>	<b>Quy định chung</b> .....	33
1.1	Quy định chung .....	33
1.2	Định nghĩa .....	34
<b>Chương 2</b>	<b>Vật liệu và kết cấu</b> .....	36
2.1	Quy định chung về vật liệu và kết cấu .....	36
<b>Chương 3</b>	<b>Đáy đơn</b> .....	38
3.1	Quy định chung .....	38
3.2	Sống chính .....	38
3.3	Sống phụ .....	38
3.4	Đà ngang tám .....	39
3.5	Dầm dọc đáy .....	41
3.6	Kết cấu đáy mũi được gia cường .....	41
<b>Chương 4</b>	<b>Đáy đôi</b> .....	42
4.1	Quy định chung .....	42
4.2	Sống chính .....	42
4.3	Sống phụ .....	43
4.4	Đà ngang đặc .....	44
4.5	Đà ngang hở .....	45
4.6	Dầm dọc đáy .....	46

4.7	Tôn đáy trên và sống hông.....	47
4.8	Mã hông .....	48
4.9	Kết cấu đáy được gia cường vùng mũi .....	48
<b>Chương 5</b>	<b>Sườn .....</b>	<b>49</b>
5.1	Quy định chung .....	49
5.3	Sườn ngang khoang .....	49
5.4	Xà dọc mạn .....	50
5.5	Sườn ở khoang mũi và khoang đuôi.....	51
5.6	Sườn thượng tầng .....	52
<b>Chương 6</b>	<b>Kết cấu vùng mút .....</b>	<b>54</b>
6.1	Quy định chung .....	54
6.2	Bố trí kết cấu ở phía trước vách mũi.....	54
6.3	Bố trí kết cấu ở phía sau vách đuôi.....	57
<b>Chương 7</b>	<b>Xà boong.....</b>	<b>59</b>
7.1	Quy định chung .....	59
7.2	Xà dọc boong .....	59
7.3	Xà ngang boong .....	60
7.4	Mô đun chống uốn tiết diện của các xà tại boong tạo thành nóc của hầm vách.....	60
7.5	Mô đun chống uốn tiết diện của các xà tại boong tạo thành nóc kết sâu .....	60
7.6	Xà boong chịu tải trọng tập trung đặc biệt nặng.....	61
<b>Chương 8</b>	<b>Cột chống và khung giàn .....</b>	<b>62</b>
8.1	Quy định chung .....	62
8.2	Kích thước cột chống .....	62
8.3	Khung giàn .....	63
<b>Chương 9</b>	<b>Các sống ngang và sống dọc boong .....</b>	<b>64</b>
9.1	Quy định chung .....	64
9.2	Sống dọc boong .....	64
9.3	Sống ngang boong.....	65
9.4	Sống boong trong các kết .....	66
9.5	Sống dọc miệng khoang.....	66



9.6	Xà ngang đầu miệng khoang .....	66
<b>Chương 10</b>	<b>Vách kín nước.....</b>	<b>67</b>
10.1	Bố trí vách kín nước.....	67
10.2	Kết cấu vách kín nước .....	67
<b>Chương 11</b>	<b>Két sâu .....</b>	<b>70</b>
11.1	Quy định chung .....	70
11.2	Vách két sâu .....	70
11.3	Phụ tùng của két sâu .....	72
<b>Chương 12</b>	<b>Độ bền dọc.....</b>	<b>73</b>
12.1	Độ bền dọc.....	73
<b>Chương 13</b>	<b>Tôn bao .....</b>	<b>75</b>
13.1	Quy định chung .....	75
13.2	Tấm tôn giữa đáy .....	75
13.3	Tôn bao ở đoạn giữa của sà lan .....	75
13.4	Tôn bao của đoạn mũi và đuôi của sà lan .....	76
13.5	Tôn mạn dưới thượng tầng.....	78
13.6	Gia cường cục bộ tôn bao.....	78
<b>Chương 14</b>	<b>Boong.....</b>	<b>79</b>
14.1	Tải trọng boong .....	79
14.2	Quy định chung .....	80
14.3	Diện tích tiết diện hiệu dụng của boong tính toán .....	81
14.4	Chiều dày tôn boong .....	81
<b>Chương 15</b>	<b>Thượng tầng.....</b>	<b>83</b>
15.1	Quy định chung .....	83
15.2	Vách mút thượng tầng .....	83
15.3	Phương tiện đóng kín các lối ra vào ở vách mút của thượng tầng .....	84
<b>Chương 16</b>	<b>Lầu.....</b>	<b>86</b>
16.1	Quy định chung .....	86
16.2	Kết cấu .....	86
<b>Chương 17</b>	<b>Miệng khoang và các miệng khoét khác trên boong .....</b>	<b>87</b>

17.1	Quy định chung .....	87
17.2	Miệng khoang.....	87
17.3	Chòi boong và các lỗ khoét khác trên boong .....	88
<b>Chương 18</b>	<b>Mạn chắn sóng, lan can, bố trí thoát nước, lỗ thông gió và cầu dẫn .....</b>	<b>90</b>
18.1	Quy định chung .....	90
18.2	Mạn chắn sóng và lan can .....	90
18.3	Bố trí thoát nước .....	90
18.4	Lỗ thông gió .....	90
18.5	Cầu dẫn.....	91
<b>Chương 19</b>	<b>Trang thiết bị .....</b>	<b>92</b>
19.1	Neo, xích neo và dây cáp.....	92
<b>Chương 20</b>	<b>Các máy .....</b>	<b>99</b>
20.1	Quy định chung .....	99
20.2	Động cơ đốt trong .....	99
20.3	Nồi hơi và bình chịu áp lực .....	100
20.4	Các thiết bị phụ và hệ thống đường ống.....	100
20.5	Yêu cầu chung về thiết bị điện .....	104
20.6	Nối đất.....	105
20.7	Bảo vệ thiết bị điện.....	106
20.8	Nguồn năng lượng điện .....	107
20.9	Cáp điện.....	108
20.10	Phân phối điện .....	109
20.11	Cơ cấu điều khiển .....	110
20.12	Thiết bị điện phòng nổ.....	110
20.13	Thiết bị dừng sự cố .....	110
20.14	Máy và thiết bị điện của sà lan chở dầu .....	111
20.15	Phụ tùng dự trữ.....	111
20.16	Thử nghiệm.....	111
<b>Chương 21</b>	<b>Sà lan dạng công tòng .....</b>	<b>113</b>
21.1	Quy định chung .....	113
21.2	Kết cấu .....	113
21.3	Kết cấu khoang mũi và khoang đuôi .....	116

<b>Chương 22</b>	<b>Sà lan chở dầu .....</b>	<b>117</b>
22.1	Quy định chung .....	117
22.2	Các cơ cấu trong khoang dầu hàng .....	118
<b>Chương 23</b>	<b>Sà lan được phân cấp theo vùng hoạt động hạn chế.....</b>	<b>119</b>
23.1	Quy định chung .....	119
23.2	Sà lan được phân cấp theo "Vùng hoạt động hạn chế II" .....	119
23.3	Sà lan được phân cấp theo "Vùng hoạt động hạn chế III" .....	119

## PHẦN 8B TÀU CÔNG TRÌNH

<b>Chương 1</b>	<b>Quy định chung .....</b>	<b>121</b>
1.1	Phạm vi áp dụng và thay thế tương đương .....	121
1.2	Quy định chung .....	122
1.3	Các định nghĩa .....	126
<b>Chương 2</b>	<b>Tàu nạo vét .....</b>	<b>129</b>
2.1	Quy định chung .....	129
2.2	Ổn định.....	129
2.3	Kết cấu thân tàu .....	129
2.4	Trang thiết bị .....	129
2.5	Hệ thống máy .....	130
2.6	Trang bị điện .....	130
2.7	Phòng chống cháy, phương tiện thoát nạn và hệ thống dập cháy .....	130
<b>Chương 3</b>	<b>Tàu cầu .....</b>	<b>132</b>
3.1	Quy định chung .....	132
3.2	Ổn định.....	132
3.3	Kết cấu thân tàu .....	132
3.4	Trang thiết bị .....	133
3.5	Hệ thống máy .....	133
3.6	Trang bị điện .....	133
3.7	Phòng chống cháy, phương tiện thoát nạn và hệ thống dập cháy .....	134
<b>Chương 4</b>	<b>Tàu tham gia vào các hoạt động kéo .....</b>	<b>135</b>
4.1	Quy định chung .....	135

4.2	Ổn định.....	135
4.3	Kết cấu thân tàu .....	135
4.4	Trang thiết bị .....	136
4.5	Hệ thống máy .....	137
4.6	Trang bị điện .....	137
4.7	Phòng chống cháy, phương tiện thoát nạn và hệ thống dập cháy .....	138
<b>Chương 5</b>	<b>Tàu đẩy.....</b>	<b>139</b>
5.1	Quy định chung .....	139
5.2	Ổn định.....	139
5.3	Kết cấu thân tàu .....	139
5.4	Trang thiết bị .....	139
5.5	Hệ thống máy .....	140
5.6	Trang bị điện .....	140
5.7	Phòng chống cháy, phương tiện thoát nạn và hệ thống dập cháy .....	140
<b>Chương 6</b>	<b>Tàu chữa cháy.....</b>	<b>142</b>
6.1	Quy định chung .....	142
6.2	Ổn định.....	142
6.3	Kết cấu thân tàu .....	142
6.4	Trang thiết bị .....	142
6.5	Hệ thống máy .....	144
6.6	Trang bị điện .....	146
6.7	Phòng chống cháy, phương tiện thoát nạn và hệ thống dập cháy .....	146
<b>Chương 7</b>	<b>Tàu dịch vụ ngoài khơi.....</b>	<b>148</b>
7.1	Quy định chung .....	148
7.2	Ổn định.....	148
7.3	Kết cấu thân tàu .....	148
7.4	Trang thiết bị .....	150
7.5	Hệ thống máy .....	151
7.6	Trang bị điện .....	151
7.7	Phòng chống cháy, phương tiện thoát nạn và hệ thống dập cháy .....	152
<b>Chương 8</b>	<b>Tàu thả neo .....</b>	<b>153</b>
8.1	Quy định chung .....	153

8.2	Ổn định.....	153
8.3	Kết cấu thân tàu .....	153
8.5	Hệ thống máy.....	154
8.6	Trang bị điện .....	155
8.7	Phòng chống cháy, phương tiện thoát nạn và hệ thống dập cháy.....	156
<b>Chương 9</b>	<b>Tàu tham gia lắp đặt các thiết bị dưới đáy biển .....</b>	<b>157</b>
9.1	Quy định chung .....	157
9.2	Ổn định.....	157
9.3	Kết cấu thân tàu .....	157
9.4	Trang thiết bị .....	157
9.5	Hệ thống máy.....	158
9.6	Trang bị điện .....	158
9.7	Phòng chống cháy, phương tiện thoát nạn và hệ thống dập cháy.....	159
<b>Chương 10</b>	<b>Tàu thu hồi dầu .....</b>	<b>160</b>
10.1	Quy định chung .....	160
10.2	Ổn định.....	161
10.3	Kết cấu thân tàu .....	161
10.4	Trang thiết bị .....	161
10.5	Hệ thống máy.....	161
10.6	Hệ thống máy ở khu vực nguy hiểm .....	162
10.7	Trang bị điện .....	162
10.8	Trang bị điện ở khu vực nguy hiểm.....	163
10.9	Phòng chống cháy, phương tiện thoát nạn và hệ thống dập cháy.....	164
<b>Chương 11</b>	<b>Tàu lắp đặt tua bin gió.....</b>	<b>165</b>
11.1	Quy định chung .....	165
11.2	Ổn định.....	165
11.3	Vách kín nước và thiết bị đóng .....	166
11.4	Kết cấu thân tàu .....	166
11.5	Trang thiết bị .....	169
11.6	Hệ thống định vị .....	170
11.7	Hệ thống máy.....	170
11.8	Trang bị điện .....	172

11.9 Phòng chống cháy, phương tiện thoát nạn và hệ thống dập cháy .....	173
11.10 Hệ thống chữa cháy .....	173
11.11 Máy bay lên thẳng .....	173
11.12 Thiết bị an toàn .....	173
11.13 Vô tuyến điện .....	174
11.14 Bố trí chỗ ở .....	174
<b>Chương 12 Tàu chở gia súc .....</b>	<b>175</b>
12.1 Quy định chung .....	175
12.2 Các yêu cầu về bố trí .....	175
12.3 Ổn định.....	176
12.4 Kết cấu thân tàu .....	176
12.5 Trang thiết bị .....	177
12.6 Hệ thống phục vụ cho khoang gia súc .....	177
12.7 Hệ thống máy .....	180
12.8 Trang bị điện .....	180
12.9 Các hệ thống dập cháy trong khoang gia súc .....	180
<b>Phụ lục 1 Hệ thống nhà tời kéo khẩn cấp .....</b>	<b>182</b>

## **PHẦN 8C TÀU LẶN**

<b>Chương 1 Quy định chung .....</b>	<b>187</b>
1.1 Quy định chung .....	187
<b>Chương 2 Các định nghĩa .....</b>	<b>190</b>
2.1 Quy định chung .....	190
<b>Chương 3 Kết cấu thân tàu .....</b>	<b>192</b>
3.1 Quy định chung .....	192
3.2 Vật liệu và hàn .....	193
3.3 Thân tàu chịu áp lực và vỏ chịu áp lực .....	193
3.4 Các cơ cấu không nằm ở thân chịu áp lực và vỏ bọc chịu áp lực .....	194
<b>Chương 4 Hệ thống điều động tàu và các hệ thống khác .....</b>	<b>195</b>
4.1 Hệ thống điều động tàu và các hệ thống khác .....	195
4.2 Kết cấu, bố trí máy móc, thiết bị và hệ thống đường ống .....	197

4.3	Trang bị điện .....	200
4.4	Phương tiện chữa cháy .....	203
<b>Chương 5</b>	<b>Hệ thống trợ sinh, kiểm soát môi trường và các phương tiện thoát nạn .....</b>	<b>204</b>
5.1	Các hệ thống trợ sinh và kiểm soát môi trường .....	204
5.2	Phương tiện thoát nạn .....	205
<b>Chương 6</b>	<b>Hệ thống phụ trợ .....</b>	<b>206</b>
6.1	Hệ thống phụ trợ .....	206
<b>Chương 7</b>	<b>Thử nghiệm .....</b>	<b>208</b>
7.1	Quy định chung .....	208
7.2	Thử nghiệm .....	208

## PHẦN 8D TÀU CHỞ XÔ KHÍ HOÁ LỎNG

<b>Chương 1</b>	<b>Quy định chung .....</b>	<b>213</b>
1.1	Quy định chung .....	213
1.2	Điều kiện vận hành .....	219
<b>Chương 2</b>	<b>Khả năng chống chìm của tàu và vị trí các két hàng .....</b>	<b>220</b>
2.1	Quy định chung .....	220
2.2	Ổn định và mạn khô .....	221
2.3	Vết thủng giả định .....	222
2.4	Vị trí của các két hàng .....	222
2.5	Giả định ngập khoang .....	231
2.6	Tiêu chuẩn thùng .....	232
2.7	Yêu cầu về chống chìm .....	233
2.8	Yêu cầu vận hành .....	234
<b>Chương 3</b>	<b>Bố trí trên tàu .....</b>	<b>235</b>
3.1	Cách ly khu vực hàng .....	235
3.2	Các khu vực sinh hoạt, buồng phục vụ, buồng máy và các trạm điều khiển .....	236
3.3	Buồng máy làm hàng và khoang tháp neo .....	237
3.4	Buồng điều khiển hàng .....	238

3.5	Lối tiếp cận vào các khoang trong khu vực hàng .....	239
3.6	Khóa khí .....	242
3.7	Bố trí hệ thống hút khô, dẫn và dầu đốt .....	243
3.8	Các hệ thống nhận và trả hàng ở mũi và lái .....	244
3.9	Yêu cầu vận hành .....	245
<b>Chương 4</b>	<b>Chứa hàng .....</b>	<b>246</b>
4.1	Các định nghĩa .....	246
4.2	Phạm vi áp dụng .....	246
4.3	Các yêu cầu hoạt động .....	247
4.4	Nguyên tắc an toàn khi chứa hàng .....	248
4.5	Vách chắn thứ cấp liên quan đến kiểu kết .....	249
4.6	Thiết kế vách chắn thứ cấp .....	250
4.7	Vách chắn thứ cấp từng phần và hệ thống bảo vệ rò rỉ nhỏ của vách chắn sơ cấp .....	251
4.8	Kết cấu đỡ .....	251
4.9	Kết cấu và thiết bị liên quan .....	252
4.10	Bọc cách nhiệt .....	252
4.11	Quy định chung .....	252
4.12	Tải trọng cố định .....	253
4.13	Tải chức năng .....	253
4.14	Tải trọng do môi trường .....	254
4.15	Tải trọng sự cố .....	255
4.16	Quy định chung .....	256
4.17	Phân tích kết cấu .....	256
4.18	Điều kiện thiết kế .....	257
4.19	Vật liệu .....	261
4.20	Quá trình chế tạo .....	264
4.21	Kết rời kiểu A .....	265
4.22	Kết rời kiểu B .....	267
4.23	Kết rời kiểu C .....	270
4.24	Kết màng .....	274
4.25	Kết liền .....	277
4.26	Kết kiểu nửa màng .....	278



4.28	Các lưu ý hướng dẫn cho Chương 4 .....	279
<b>Chương 5</b>	<b>Các bình xử lý áp lực và chất lỏng, hơi, và hệ thống đường ống áp lực .....</b>	<b>286</b>
5.1	Quy định chung .....	286
5.2	Các yêu cầu về hệ thống.....	286
5.3	Bố trí đường ống hàng ra bên ngoài khu vực hàng .....	287
5.4	Áp suất thiết kế .....	288
5.5	Yêu cầu về van của hệ thống hàng.....	289
5.6	Bố trí chuyển hàng .....	290
5.7	Các yêu cầu về lắp đặt.....	292
5.8	Chế tạo đường ống và các chi tiết nối .....	292
5.9	Hàn, xử lý nhiệt sau hàn và thử không phá hủy.....	293
5.10	Các yêu cầu về lắp đặt đối với đường ống hàng bên ngoài khu vực hàng .....	294
5.11	Yêu cầu về các bộ phận của hệ thống đường ống .....	295
5.12	Vật liệu .....	298
5.13	Các yêu cầu thử nghiệm .....	298
5.14	Các yêu cầu vận hành.....	300
<b>Chương 6</b>	<b>Vật liệu chế tạo và kiểm soát chất lượng .....</b>	<b>301</b>
6.1	Các định nghĩa .....	301
6.2	Các yêu cầu chung và phạm vi áp dụng .....	302
6.3	Các yêu cầu thử nghiệm chung và thông số kỹ thuật .....	302
6.4	Các yêu cầu đối với vật liệu kim loại .....	305
6.5	Hàn vật liệu kim loại và thử không phá hủy .....	312
6.6	Các yêu cầu khác đối với kết cấu bằng vật liệu kim loại .....	316
6.7	Vật liệu phi kim loại .....	318
<b>Chương 7</b>	<b>Kiểm soát áp suất / nhiệt độ hàng .....</b>	<b>319</b>
7.1	Phương pháp kiểm soát.....	319
7.2	Thiết kế hệ thống .....	319
7.3	Hóa lỏng lại hơi hàng .....	319
7.4	Ôxy hóa nhiệt hơi hàng .....	320
7.5	Hệ thống tích tụ áp suất .....	321

7.6	Làm lạnh hàng lỏng.....	321
7.7	Cách ly .....	321
7.8	Tính sẵn sàng .....	321
7.9	Các yêu cầu vận hành.....	322
<b>Chương 8</b>	<b>Hệ thống thông hơi kết hàng .....</b>	<b>323</b>
8.1	Quy định chung .....	323
8.2	Các hệ thống điều áp .....	323
8.3	Hệ thống chống chân không .....	326
8.4	Định cỡ các hệ thống điều áp .....	327
8.5	Yêu cầu vận hành .....	330
<b>Chương 9</b>	<b>Kiểm soát môi trường hệ thống chứa hàng .....</b>	<b>331</b>
9.1	Kiểm soát môi trường trong phạm vi hệ thống chứa hàng.....	331
9.2	Kiểm soát môi trường trong phạm vi các khoang hàng (các hệ thống chứa hàng không phải là các kết rời loại C).....	331
9.3	Kiểm soát môi trường các khoang xung quanh các kết rời loại C.....	332
9.4	Làm trơ.....	332
9.5	Sản xuất khí trơ trên tàu.....	333
<b>Chương 10</b>	<b>Trang thiết bị điện .....</b>	<b>334</b>
10.1	Quy định chung .....	334
10.2	Các yêu cầu chung.....	334
<b>Chương 11</b>	<b>Phòng cháy và chữa cháy .....</b>	<b>336</b>
11.1	Các yêu cầu về an toàn phòng cháy .....	336
11.2	Hệ thống chữa cháy chính và các hòng chữa cháy .....	337
11.3	Hệ thống phun sương nước.....	338
11.4	Hệ thống chữa cháy bằng bột hóa chất khô .....	340
11.5	Các không gian kín chứa thiết bị làm hàng .....	341
11.6	Trang bị cho người chữa cháy .....	342
11.7	Các yêu cầu vận hành.....	342
<b>Chương 12</b>	<b>Thông gió cưỡng bức trong khu vực hàng hoá.....</b>	<b>343</b>
12.1	Các buồng phải vào được trong khi làm hàng bình thường.....	343
12.2	Các khoang bình thường không có người vào.....	344

<b>Chương 13</b>	<b>Dụng cụ đo và các hệ thống tự động</b>	345
13.1	Quy định chung	345
13.2	Các dụng cụ chỉ báo mức chất lỏng cho các két hàng	345
13.3	Kiểm soát tràn hàng	346
13.4	Giám sát áp suất	347
13.5	Thiết bị đo nhiệt độ	348
13.6	Yêu cầu về phát hiện khí	348
13.7	Các yêu cầu bổ sung cho hệ thống chứa hàng quy định một vách ngăn thứ cấp	351
13.8	Hệ thống tự động	351
13.9	Tích hợp hệ thống	352
13.10	Yêu cầu vận hành	353
13.11	Các yêu cầu bổ sung	354
<b>Chương 14</b>	<b>Trang thiết bị bảo hộ cá nhân</b>	355
14.1	Trang thiết bị bảo hộ cá nhân	355
14.2	Trang bị y tế sơ cứu	355
14.3	Thiết bị an toàn	355
14.4	Yêu cầu về bảo hộ cá nhân đối với mỗi sản phẩm riêng	356
14.5	Yêu cầu vận hành	356
<b>Chương 15</b>	<b>Giới hạn nạp cho các két hàng</b>	357
15.1	Các định nghĩa	357
15.2	Quy định chung	357
15.3	Giới hạn nạp mặc định	357
15.4	Xác định giới hạn nạp gia tăng	358
15.5	Giới hạn chứa tối đa	358
15.6	Các thông tin trang bị cho thuyền trưởng	359
15.7	Điều kiện hoạt động	359
<b>Chương 16</b>	<b>Sử dụng hàng làm nhiên liệu</b>	360
16.1	Quy định chung	360
16.2	Sử dụng hơi hàng làm nhiên liệu	360
16.3	Các hệ thống trong các khoang chứa thiết bị khí đốt	360
16.4	Nguồn cấp nhiên liệu khí	360

16.5	Hệ thống nhiên liệu khí đốt và các kết chứa liên quan.....	363
16.6	Các yêu cầu riêng đối với nồi hơi chính .....	363
16.7	Yêu cầu riêng đối với động cơ đốt trong đốt bằng khí .....	364
16.8	Các yêu cầu đặc biệt với tua bin khí .....	365
16.9	Nhiên liệu thay thế và công nghệ .....	366
16.10	Các yêu cầu hoạt động .....	366
<b>Chương 17</b>	<b>Các yêu cầu đặc biệt.....</b>	<b>367</b>
17.1	Quy định chung .....	367
17.2	Vật liệu kết cấu.....	367
17.3	Kết rời .....	367
17.4	Hệ thống làm lạnh .....	367
17.5	Các yêu cầu với loại tàu 1G .....	368
17.6	Loại trừ không khí ra khỏi các không gian có hơi.....	368
17.7	Điều chỉnh độ ẩm .....	369
17.8	Ước chế.....	369
17.9	Lưới chắn lửa ở đầu ra của hệ thống thông hơi .....	369
17.10	Lượng hàng cho phép tối đa trong một kết .....	369
17.11	Các bơm hàng và hệ thống trả hàng.....	369
17.12	Amoniac .....	370
17.13	Clo .....	371
17.14	Etylen ôxit.....	373
17.15	Phân cách hệ thống ống .....	374
17.16	Hỗn hợp metyl axetylen-propadien .....	374
17.17	Nitơ .....	375
17.18	Propylen ôxit và hỗn hợp etylen ôxit có hàm lượng etylen ôxit không quá 30% theo trọng lượng .....	375
17.19	Clorua vinyl.....	378
17.20	Hỗn hợp hàng C4.....	378
17.21	Carbon dioxide: độ tinh khiết cao .....	379
17.22	Carbon dioxide: độ tinh khiết thấp.....	380
17.23	Yêu cầu về vận hành.....	380
<b>Chương 18</b>	<b>Yêu cầu vận hành.....</b>	<b>384</b>
18.1	Quy định chung .....	384

18.2	Sổ tay vận chuyển hàng .....	384
18.3	Hệ thống dừng sự cố làm hàng (ESD) .....	385
18.4	Yêu cầu vận hành .....	388
<b>Chương 19</b>	<b>Các yêu cầu tối thiểu .....</b>	<b>392</b>
19.1	Quy định chung .....	392

## PHẦN 8E TÀU CHỖ XÔ HÓA CHẤT NGUY HIỂM

<b>Chương 1</b>	<b>Quy định chung .....</b>	<b>397</b>
1.1	Quy định chung .....	397
1.2	Định nghĩa sự nguy hiểm .....	398
1.3	Định nghĩa .....	399
<b>Chương 2</b>	<b>Khả năng chống chìm của tàu và vị trí các két hàng .....</b>	<b>402</b>
2.1	Quy định chung .....	402
2.2	Dẫn cứng và thông báo ổn định .....	403
2.3	Lỗ xả mạn bên dưới boong mạn khô .....	403
2.4	Trạng thái tải trọng .....	403
2.5	Lỗ thùng giả định .....	404
2.6	Vị trí các két hàng .....	404
2.7	Ngập nước giả định .....	405
2.8	Tiêu chuẩn lỗ thùng .....	406
2.9	Yêu cầu chống chìm .....	407
<b>Chương 3</b>	<b>Bố trí tàu .....</b>	<b>409</b>
3.1	Cách ly hàng .....	409
3.2	Buồng sinh hoạt, buồng phục vụ, buồng máy và các trạm điều khiển .....	410
3.3	Buồng bơm hàng .....	410
3.4	Lối ra vào các khoang ở khu vực hàng .....	411
3.5	Hệ thống hút khô và dẫn .....	412
3.6	Nhận dạng bơm và đường ống .....	412
3.7	Hệ thống nạp và xả hàng ở mũi hoặc đuôi tàu .....	412
3.8	Các yêu cầu về vận hành .....	414
<b>Chương 4</b>	<b>Biện pháp chứa hàng .....</b>	<b>416</b>

4.1	Định nghĩa.....	416
4.2	Thiết kế và kết cấu .....	416
4.3	Những yêu cầu về loại kết dùng cho những sản phẩm đặc biệt .....	418
<b>Chương 5</b>	<b>Chuyển hàng .....</b>	<b>419</b>
5.1	Kích thước đường ống.....	419
5.2	Chế tạo đường ống và các chi tiết nối ống .....	420
5.3	Hàn hệ thống ống.....	421
5.4	Các yêu cầu thử đối với đường ống.....	421
5.5	Bố trí đường ống .....	422
5.6	Hệ thống điều khiển việc chuyển hàng .....	423
5.7	Các ống mềm dẫn hàng của tàu .....	423
<b>Chương 6</b>	<b>Vật liệu chế tạo.....</b>	<b>425</b>
6.1	Quy định chung .....	425
6.2	Yêu cầu vận hành .....	425
<b>Chương 7</b>	<b>Kiểm soát nhiệt độ hàng .....</b>	<b>426</b>
7.1	Quy định chung .....	426
7.2	Các yêu cầu bổ sung.....	427
<b>Chương 8</b>	<b>Hệ thống thông hơi kết hàng và thoát khí .....</b>	<b>428</b>
8.1	Thông hơi kết hàng .....	428
8.2	Các kiểu hệ thống thông hơi kết .....	429
8.3	Yêu cầu thông hơi cho từng loại sản phẩm .....	430
8.4	Làm sạch kết hàng.....	430
8.5	Thoát khí kết hàng .....	431
<b>Chương 9</b>	<b>Kiểm soát môi trường.....</b>	<b>432</b>
9.1	Quy định chung .....	432
9.2	Yêu cầu về kiểm soát môi trường cho từng sản phẩm riêng .....	433
<b>Chương 10</b>	<b>Trang bị điện.....</b>	<b>434</b>
10.1	Quy định chung .....	434
10.2	Liên kết.....	434
10.3	Các yêu cầu về điện đối với những sản phẩm riêng .....	434

<b>Chương 11</b>	<b>Phòng cháy và chữa cháy</b>	436
11.1	Quy định chung	436
11.2	Các buồng bơm hàng	436
11.3	Khu vực hàng	437
11.4	Các yêu cầu riêng	439
<b>Chương 12</b>	<b>Thông gió cưỡng bức ở khu vực hàng</b>	440
12.1	Quy định chung	440
12.2	Các không gian thường có người vào trong khi làm hàng	440
12.3	Các buồng bơm và các khoang kín khác thường có người vào	441
12.4	Các khoang thông thường không có người vào	441
12.5	Những yêu cầu về vận hành	442
<b>Chương 13</b>	<b>Các dụng cụ đo</b>	443
13.1	Đo kiểm tra	443
13.2	Phát hiện hơi	443
13.3	Các yêu cầu bổ sung	444
<b>Chương 14</b>	<b>Trang bị bảo hộ cá nhân</b>	445
14.1	Trang bị bảo hộ	445
14.2	Trang bị an toàn	445
14.3	Các yêu cầu về vận hành	447
<b>Chương 15</b>	<b>Yêu cầu đặc biệt</b>	448
15.1	Quy định chung	448
15.2	Dung dịch Ammonium Nitrate 93% hoặc nhỏ hơn theo khối lượng	448
15.3	Carbon Disulphide	449
15.4	Diethyl Ether	451
15.5	Dung dịch Hydrogen Peroxide	452
15.6	Hỗn hợp chống kích nổ cho nhiên liệu động cơ (chứa Ankyli chì)	454
15.7	Phosphorus vàng hoặc trắng	455
15.8	Propylene oxide hoặc các hỗn hợp của Ethylene oxide/ Propylene oxide có hàm lượng Ethylene oxide không quá 30% theo khối lượng	456
15.9	Dung dịch natri clorat không lớn hơn 50% theo khối lượng	461
15.10	Sulphur (nóng chảy)	461
15.11	Các axit	462

15.12	Các sản phẩm độc .....	463
15.13	Hàng được bảo vệ bằng chất phụ gia.....	463
15.14	Hàng có áp suất hơi tuyệt đối lớn hơn 0,1013 MPa ở 37,8 oC.....	464
15.15	Nhiễm bẩn hàng.....	466
15.16	Yêu cầu thông gió tăng cường.....	466
15.17	Yêu cầu đối với buồng bơm hàng đặc biệt .....	466
15.18	Kiểm soát việc tràn hàng.....	466
15.19	Alkyl (C7-C9) nitrate, tất cả các đồng phân.....	467
15.20	Cảm biến nhiệt.....	468
15.21	Yêu cầu vận hành .....	468
<b>Chương 16</b>	<b>Yêu cầu vận hành.....</b>	<b>477</b>
16.1	Lượng hàng tối đa cho phép của mỗi kết.....	477
16.2	Yêu cầu vận hành .....	477
<b>Chương 17</b>	<b>Tóm tắt các yêu cầu tối thiểu .....</b>	<b>480</b>
17.1	Quy định chung .....	480
<b>Chương 18</b>	<b>Danh mục hóa chất mà phần này không áp dụng.....</b>	<b>521</b>
18.1	Quy định chung .....	521
<b>Chương 19</b>	<b>Vận chuyển chất thải hóa chất lỏng .....</b>	<b>523</b>
19.1	Quy định chung .....	523
19.2	Hồ sơ .....	523
19.3	Phân loại các chất thải hóa chất lỏng.....	523
19.4	Chở và xử lý các chất thải hóa chất lỏng .....	524

## PHẦN 8F TÀU KHÁCH

<b>Chương 1</b>	<b>Quy định chung .....</b>	<b>525</b>
1.1	Quy định chung .....	525
1.2	Giải thích từ ngữ .....	526
<b>Chương 2</b>	<b>Kết cấu thân tàu và trang thiết bị.....</b>	<b>533</b>
2.1	Quy định chung .....	533
2.2	Vật liệu và hàn .....	535
2.3	Độ bền dọc.....	536



2.4	Kết cấu đáy đôi .....	536
2.5	Kết cấu mạn .....	537
2.6	Vách kín nước và lỗ khoét .....	540
2.7	Lỗ khoét ở tôn vỏ và tính nguyên vẹn kín nước.....	550
2.8	Boong.....	554
<b>Chương 3</b>	<b>Phân khoang và ổn định.....</b>	<b>555</b>
3.1	Quy định chung .....	555
<b>Chương 4</b>	<b>Hệ thống máy tàu .....</b>	<b>556</b>
4.1	Quy định chung .....	556
4.2	Lỗ thoát nước, xả nước vệ sinh, v.v... đường ống hút khô và dẫn .....	556
4.3	Thiết bị lái.....	567
4.4	Các quy định về miễn giảm đối với hệ thống máy lắp đặt trên tàu có vùng hoạt động hạn chế.....	568
<b>Chương 5</b>	<b>Trang bị điện.....</b>	<b>571</b>
5.1	Quy định chung .....	571
5.2	Thiết kế trang bị điện.....	571
5.3	Các yêu cầu bổ sung đối với tàu chở hàng đặc biệt .....	579
5.4	Các quy định về miễn giảm đối với các tàu có vùng hoạt động hạn chế và tàu không hoạt động tuyến quốc tế .....	580
<b>Chương 6</b>	<b>Các biện pháp an toàn về phòng chống cháy .....</b>	<b>583</b>
6.1	Quy định chung .....	583
6.2	Kết cấu chống cháy.....	583
6.3	Phương tiện thoát nạn .....	593
6.4	Thiết bị phòng chống cháy .....	594
6.5	Sơ đồ kiểm soát cháy.....	597
<b>Chương 7</b>	<b>Mạn khô.....</b>	<b>598</b>
7.1	Quy định chung .....	598
<b>Chương 8</b>	<b>Tầm nhìn từ lâu lái .....</b>	<b>599</b>
8.1	Quy định chung .....	599
<b>Chương 9</b>	<b>Tàu lặn chở khách .....</b>	<b>600</b>
9.1	Quy định chung .....	600

9.2	Kiểm tra tàu lặn .....	603
9.4	Hệ thống điều động v.v... ..	614
9.5	Hệ thống trợ sinh, khu vực sinh hoạt, phương tiện thoát hiểm và trang bị cứu sinh .....	623
9.6	Hệ thống hỗ trợ .....	626
9.7	Thử nghiệm.....	627
9.8	Yêu cầu vận hành .....	630

## **PHẦN 8G TÀU MANG CẤP GIA CƯỜNG ĐI CÁC CỰC VÀ GIA CƯỜNG CHỐNG BĂNG**

<b>Chương 1</b>	<b>Quy định chung .....</b>	<b>633</b>
1.1	Quy định chung .....	633
1.2	Định nghĩa .....	634
1.3	Phạm vi áp dụng .....	639
1.4	Nguồn nguy hiểm .....	639
1.5	Đánh giá vận hành .....	640
<b>Chương 2</b>	<b>Hướng dẫn vận hành vùng cực (PWOM) .....</b>	<b>641</b>
2.1	Mục đích.....	641
2.2	Yêu cầu chức năng .....	641
2.2.1	Yêu cầu chức năng .....	641
2.3	Quy định .....	641
<b>Chương 3</b>	<b>Kết cấu thân tàu .....</b>	<b>643</b>
3.1	Mục đích.....	643
3.2	Yêu cầu chức năng .....	643
<b>Chương 4</b>	<b>Phân khoang và ổn định.....</b>	<b>645</b>
4.1	Mục đích.....	645
4.2	Yêu cầu chức năng .....	645
4.3	Quy định .....	645
<b>Chương 5</b>	<b>Kín nước và kín thời tiết.....</b>	<b>647</b>
5.1	Mục đích.....	647
5.2	Yêu cầu chức năng .....	647
5.3	Quy định .....	647

<b>Chương 6</b>	<b>Hệ thống máy tàu .....</b>	<b>648</b>
6.1	Mục đích.....	648
6.2	Yêu cầu chức năng .....	648
6.3	Quy định .....	648
<b>Chương 7</b>	<b>Phòng chữa cháy .....</b>	<b>651</b>
7.1	Mục đích.....	651
7.2	Yêu cầu chức năng .....	651
7.3	Quy định.....	651
<b>Chương 8</b>	<b>Tàu mang cấp gia cường chống băngT .....</b>	<b>653</b>
8.1	Quy định chung .....	653
8.2	Áp suất băng thiết kế .....	655
8.3	Kết cấu thân tàu và trang thiết bị.....	657
8.4	Yêu cầu cơ bản về máy móc.....	667
8.5	Tải trọng thiết kế của thiết bị đẩy (phân cấp IA Super, IA, IB và IC) .....	673
8.6	Thiết kế hệ chân vịt và hệ trục đẩy (tàu mang cấp IA Super, IA, IB và IC) .....	691
8.7	Thiết kế thay thế.....	702
8.8	Thiết kế thiết bị đẩy (tàu mang cấp ID) .....	703
8.9	Các yêu cầu khác về hệ thống máy tàu .....	703
<b>Phụ lục 1</b>	<b>Yêu cầu đặc biệt đối với vật liệu, kết cấu, trang thiết bị và máy tàu cho tàu mang cấp gia cường đi các cực .....</b>	<b>705</b>

## PHẦN 8H SÀ LAN CHUYÊN DÙNG

<b>Chương 1</b>	<b>Quy định chung .....</b>	<b>759</b>
1.1	Quy định chung .....	759
1.2	Các định nghĩa .....	760
<b>Chương 2</b>	<b>Vật liệu và hàn .....</b>	<b>767</b>
2.1	Quy định chung .....	767
2.2	Vật liệu .....	767
2.3	Hàn.....	768
<b>Chương 3</b>	<b>Tải trọng thiết kế .....</b>	<b>769</b>

3.1	Quy định chung .....	769
3.2	Tải trọng thiết kế .....	769
<b>Chương 4</b>	<b>Ổn định.....</b>	<b>774</b>
4.1	Quy định chung .....	774
4.2	Các tiêu chuẩn ổn định nguyên vẹn .....	775
4.3	Phạm vi hư hỏng phụ thuộc vào loại tàu.....	776
4.4	Tiêu chuẩn ổn định tai nạn.....	777
4.5	Tiêu chuẩn ổn định tính theo phương pháp khác .....	778
<b>Chương 5</b>	<b>Vách kín nước .....</b>	<b>779</b>
5.1	Vách kín nước.....	779
5.2	Thiết bị đóng kín.....	779
<b>Chương 6</b>	<b>Kết cấu thân phương tiện .....</b>	<b>782</b>
6.1	Quy định chung .....	782
6.2	Vật liệu chế tạo cơ cấu .....	782
6.3	Chống mòn gỉ.....	783
6.4	Hàn.....	784
6.5	Gia cường chống băng .....	784
<b>Chương 7</b>	<b>Độ bền thân tàu .....</b>	<b>785</b>
7.1	Quy định chung .....	785
7.2	Phân tích độ bền chung .....	786
7.3	Kích thước cơ cấu.....	788
7.4	Tàu tự nâng.....	790
7.5	Tàu dạng tàu và tàu dạng sà lan.....	792
<b>Chương 8</b>	<b>Mạn khô.....</b>	<b>793</b>
8.1	Quy định chung .....	793
8.2	Mạn khô .....	793
8.3	Khoảng cách thẳng đứng giữa đỉnh sóng và mặt dưới của kết cấu boong .....	794
<b>Chương 9</b>	<b>Trang thiết bị .....</b>	<b>795</b>
9.1	Quy định chung .....	795
9.2	Thiết bị chằng buộc để cố định tạm thời .....	795

9.3	Lan can và mạn chắn sóng .....	796
9.4	Trang thiết bị chuyên dùng.....	796
9.5	Thiết bị kéo.....	796
9.6	Phương tiện tiếp cận.....	796
9.7	Sơn bảo vệ các kết cấu dùng để dẫn bằng nước biển .....	803
<b>Chương 10</b>	<b>Hệ thống định vị .....</b>	<b>804</b>
10.1	Quy định chung .....	804
10.2	Phân loại hệ thống định vị.....	804
10.3	Hệ thống định vị bằng neo .....	806
10.4	Hệ định vị ứng lực.....	808
10.5	Hệ định vị tại một vị trí.....	809
10.6	Hệ định vị bằng cọc.....	809
10.7	Hệ định vị động .....	810
<b>Chương 11</b>	<b>Hệ thống máy .....</b>	<b>815</b>
11.1	Quy định chung .....	815
<b>Chương 12</b>	<b>Trang bị điện.....</b>	<b>825</b>
12.1	Quy định chung .....	825
12.2	Các tàu dự kiến làm công việc đặc biệt và được lắp đặt lâu dài.....	831
12.3	Các tàu có tiện nghi sinh hoạt cho cán bộ công tác hoặc hành khách mang tính đặc thù .....	832
<b>CHƯƠNG 13</b>	<b>Hệ thống máy, trang bị điện, v.v... trong các khu vực nguy hiểm .....</b>	<b>834</b>
13.1	Quy định chung .....	834
13.2	Hệ thống thông gió.....	834
13.3	Hệ thống máy trong các khu vực nguy hiểm .....	834
13.4	Trang bị điện trong các khu vực nguy hiểm .....	834
<b>Chương 14</b>	<b>Phòng chống cháy và phương tiện thoát nạn .....</b>	<b>837</b>
14.1	Quy định chung .....	837
14.2	Tàu thực hiện các công việc có nguy cơ cháy và nổ .....	837
14.3	Tàu thực hiện các công việc không có nguy cơ cháy và nổ.....	846
14.4	Tàu có phòng ở dành cho nhân viên chuyên môn hoặc hành khách.....	846
<b>Chương 15</b>	<b>Hệ thống chữa cháy.....</b>	<b>848</b>

15.1	Quy định chung .....	848
15.2	Tàu thực hiện các công việc có nguy cơ cháy hoặc nổ .....	848
15.3	Tàu thực hiện các công việc không có nguy cơ cháy, nổ .....	848
15.4	Tàu có buồng ở cho nhân viên chuyên môn hoặc hành khách.....	849
<b>Chương 16</b>	<b>Phương tiện phục vụ máy bay lên thẳng .....</b>	<b>850</b>
16.1	Quy định chung .....	850
16.2	Miễn giảm.....	850
16.3	Boong máy bay lên thẳng.....	850
16.4	Bố trí chung .....	853
16.5	Hỗ trợ quan sát .....	853
16.6	Hệ thống cảm biến chuyển động.....	857
<b>Chương 17</b>	<b>Các yêu cầu về vận hành.....</b>	<b>862</b>
17.1	Hướng dẫn vận hành .....	862
17.2	Các yêu cầu về vận hành.....	862
17.3	Ghi nhật ký .....	869

## **PHẦN 8I TÀU SỬ DỤNG NHIÊN LIỆU CÓ ĐIỂM CHỚP CHÁY THẤP**

<b>Chương 1</b>	<b>Quy định chung .....</b>	<b>871</b>
1.1	Quy định chung .....	871
1.2	Thiết kế khác.....	873
<b>Chương 2</b>	<b>Các định nghĩa .....</b>	<b>874</b>
2.1	Quy định chung .....	874
2.2	Các định nghĩa .....	874
<b>Chương 3</b>	<b>Mục tiêu và các yêu cầu chức năng .....</b>	<b>878</b>
3.1	Mục tiêu.....	878
3.2	Các yêu cầu về chức năng.....	878
<b>Chương 4</b>	<b>Các yêu cầu chung .....</b>	<b>881</b>
4.1	Mục tiêu.....	881
4.2	Đánh giá rủi ro.....	881
4.3	Giới hạn hậu quả của vụ nổ .....	881

<b>Chương 5</b>	<b>Thiết kế và bố trí tàu</b>	883
5.1	Mục tiêu	883
5.2	Yêu cầu về chức năng	883
5.3	Các yêu cầu chung	883
5.4	Khái niệm buồng máy	886
5.5	Buồng máy an toàn khí	887
5.6	Buồng máy được bảo vệ bằng ESD	887
5.7	Vị trí và bảo vệ ống nhiên liệu	888
5.8	Thiết kế buồng chuẩn bị nhiên liệu	888
5.9	Hệ thống hút khô	889
5.10	Khay hứng	889
5.11	Bố trí lối vào và các lỗ khoét khác trong không gian kín	889
5.12	Khóa khí	890
<b>Chương 6</b>	<b>Hệ thống chứa nhiên liệu</b>	892
6.1	Mục tiêu	892
6.2	Yêu cầu về chức năng	892
6.3	Các yêu cầu chung	892
6.4	Chứa nhiên liệu khí hóa lỏng	893
6.5	Két nhiên liệu khí hóa lỏng di động	929
6.6	Hệ thống chứa nhiên liệu CNG	930
6.7	Hệ thống xả áp	931
6.8	Giới hạn chứa đối với két nhiên liệu khí hóa lỏng	936
6.9	Duy trì điều kiện chứa nhiên liệu	937
6.10	Kiểm soát môi trường khí bên trong hệ thống chứa nhiên liệu	939
6.11	Kiểm soát môi trường khí bên trong khoang hầm chứa nhiên liệu (hệ thống chứa nhiên liệu mà không phải két rời kiểu C)	939
6.12	Kiểm soát môi trường của không gian xung quanh két rời kiểu C	939
6.13	Làm trơ	940
6.14	Việc tạo và chứa khí trơ trên tàu	940
<b>Chương 7</b>	<b>Vật liệu và thiết kế đường ống nói chung</b>	941
7.1	Mục tiêu	941
7.2	Yêu cầu về chức năng	941
7.3	Thiết kế đường ống nói chung	941

7.4	Các quy định về vật liệu .....	945
<b>Chương 8</b>	<b>Tiếp nhận nhiên liệu .....</b>	<b>954</b>
8.1	Mục tiêu.....	954
8.2	Yêu cầu về chức năng .....	954
8.3	Trạm tiếp nhận nhiên liệu.....	954
8.4	Ổng góp .....	955
8.5	Hệ thống tiếp nhận nhiên liệu .....	955
<b>Chương 9</b>	<b>Cấp nhiên liệu cho thiết bị tiêu thụ.....</b>	<b>957</b>
9.1	Mục tiêu.....	957
9.2	Yêu cầu về chức năng .....	957
9.3	Dự trữ của hệ thống cấp nhiên liệu.....	957
9.4	Chức năng an toàn của hệ thống cấp khí .....	957
9.5	Phân phối nhiên liệu bên ngoài buồng máy .....	959
9.6	Cấp nhiên liệu cho các thiết bị tiêu thụ trong buồng máy an toàn khí .....	959
9.7	Cấp nhiên liệu khí cho thiết bị tiêu thụ trong buồng máy được bảo vệ bằng ESD.....	960
9.8	Thiết kế kênh dẫn, ống bên ngoài được thông gió đối với rò rỉ khí của ống bên trong .....	960
9.9	Máy nén và bơm .....	961
<b>chương 10</b>	<b>Tạo năng lượng bao gồm hệ thống đẩy và các thiết bị tiêu thụ khí khác.....</b>	<b>963</b>
10.1	Mục tiêu.....	963
10.2	Yêu cầu về chức năng .....	963
10.3	Động cơ đốt trong kiểu pít tông.....	963
10.4	Nồi hơi chính và phụ .....	965
10.5	Tua bin khí .....	966
<b>Chương 11</b>	<b>An toàn chống cháy .....</b>	<b>968</b>
11.1	Mục tiêu.....	968
11.2	Yêu cầu về chức năng .....	968
11.3	Bảo vệ chống cháy.....	968
11.4	Đường ống cứu hỏa chính .....	969
11.5	Hệ thống phun sương nước.....	969



11.6	Hệ thống chữa cháy bằng bột khô .....	970
11.7	Hệ thống phát hiện và báo động cháy.....	970
<b>Chương 12</b>	<b>Phòng nổ.....</b>	<b>971</b>
12.1	Mục tiêu.....	971
12.2	Yêu cầu về chức năng .....	971
12.3	Quy định chung .....	971
12.4	Khu vực nguy hiểm .....	972
12.5	Các vùng của khu vực nguy hiểm .....	972
<b>Chương 13</b>	<b>Thông gió.....</b>	<b>974</b>
13.1	Mục tiêu.....	974
13.2	Các yêu cầu về chức năng.....	974
13.3	Các yêu cầu chung.....	974
13.4	Buồng đầu nối kết .....	976
13.5	Buồng máy .....	976
13.6	Buồng chuẩn bị nhiên liệu .....	977
13.7	Trạm tiếp nhận nhiên liệu.....	977
13.8	Kênh dẫn và ống dẫn kép .....	978
<b>Chương 14</b>	<b>Trang bị điện.....</b>	<b>979</b>
14.1	Mục đích.....	979
14.2	Các yêu cầu về chức năng.....	979
14.3	Các yêu cầu chung.....	979
<b>Chương 15</b>	<b>Hệ thống điều khiển, giám sát và an toàn.....</b>	<b>981</b>
15.1	Mục tiêu.....	981
15.2	Yêu cầu về chức năng .....	981
15.3	Quy định chung .....	981
15.4	Giám sát tiếp nhận nhiên liệu và kết chứa nhiên liệu khí hóa lỏng .....	982
15.5	Kiểm soát tiếp nhận nhiên liệu .....	984
15.7	Giám sát động cơ chạy bằng khí .....	985
15.8	Phát hiện khí .....	985
15.9	Phát hiện cháy .....	986
15.10	Thông gió .....	986
15.11	Tính năng an toàn của hệ thống cấp nhiên liệu .....	986

<b>Chương 16</b>	<b>Chế tạo, tay nghề công nhân và thử .....</b>	<b>991</b>
16.1	Mục tiêu.....	991
16.2	Quy định chung về thử và các đặc tính.....	991
16.3	Hàn vật liệu kim loại và thử không phá hủy đối với hệ thống chứa nhiên liệu.....	994
16.4	Các quy định khác đối với kết cấu bằng vật liệu kim loại .....	997
16.5	Thử.....	998
16.6	Hàn, xử lý nhiệt sau hàn và thử không phá hủy.....	1000
16.7	Thử.....	1001
<b>Chương 17</b>	<b>Yêu cầu về vận hành .....</b>	<b>1004</b>
17.1	Mục tiêu.....	1004
17.2	Yêu cầu về chức năng .....	1004
17.3	Sổ tay quản lý nhiên liệu và treo thông tin .....	1004
17.4	Quy trình bảo dưỡng và sửa chữa.....	1005
17.5	Các yêu cầu về vận hành.....	1005
<b>Phụ lục</b>	<b>Tiêu chuẩn đối với việc sử dụng phương pháp trạng thái giới hạn trong thiết kế hệ thống chứa nhiên liệu có cấu tạo kiểu mới .....</b>	<b>1009</b>

# QUY CHUẨN KỸ THUẬT QUỐC GIA VỀ PHÂN CẤP VÀ ĐÓNG TÀU BIỂN VỎ THÉP

## II QUY ĐỊNH KỸ THUẬT

### PHẦN 8A SÀ LAN THÉP

#### CHƯƠNG 1 QUY ĐỊNH CHUNG

##### 1.1 Quy định chung

##### 1.1.1 Phạm vi áp dụng

- 1 Những quy định của Phần này được áp dụng cho kết cấu thân sà lan, trang thiết bị và hệ thống máy (kể cả trang bị điện, sau đây gọi tắt là “Hệ thống máy”) của sà lan vỏ thép (sau đây gọi tắt là “Sà lan”), không phụ thuộc vào quy định của các Phần khác (trừ quy định ở Chương 1 Phần 1A, các Phần 5, 6, 7A, 7B, 8D, 9, 10 và 11.
- 2 Những quy định của Phần này được áp dụng cho những sà lan được quy định ở dưới đây:
  - (1) Sà lan chở hàng khô trong khoang;
  - (2) Sà lan chở hàng khô trên boong;
  - (3) Sà lan chở xô hàng lỏng.
- 3 Sà lan chở những loại hàng đặc biệt khác với quy định ở -2 thông thường phải theo yêu cầu của Phần này có xem xét đặc biệt phụ thuộc vào loại hàng chuyên chở.
- 4 Ở những sà lan có chiều dài lớn hơn 150 m, những yêu cầu liên quan đến kết cấu thân sà lan, trang thiết bị, bố trí và kích thước cơ cấu sẽ được quy định riêng trong từng trường hợp cụ thể dựa trên những nguyên tắc chung của các quy định ở Phần này.
- 5 Ngoài những quy định trong Phần này, sà lan thép phải phù hợp với những quy định của Công ước quốc tế và luật pháp quốc gia của nước mà sà lan treo cờ.

##### 1.1.2 Trường hợp đặc biệt

Đối với sà lan có chiều dài nhỏ hơn 30 m hoặc ở những sà lan mà vì một lý do đặc biệt nào đó những yêu cầu của Phần này không thể áp dụng trực tiếp được thì kết cấu thân sà lan, trang thiết bị, bố trí và các kích thước cơ cấu phải thỏa mãn yêu cầu của Đăng kiểm, không phụ thuộc vào những quy định ở 1.1.1.

##### 1.1.3 Sà lan có hình dáng hoặc kết cấu khác thường hoặc sà lan được neo buộc theo phương pháp đặc biệt

Sà lan có hình dáng hoặc kết cấu khác thường hoặc sà lan được neo buộc theo phương pháp đặc biệt phải thỏa mãn yêu cầu của Đăng kiểm.

#### 1.1.4 Thay thế tương đương

Kết cấu thân sà lan, trang thiết bị và hệ thống máy của sà lan thay đổi so với những quy định ở Phần này sẽ được Đăng kiểm chấp nhận nếu xét thấy chúng có tác dụng tương đương.

#### 1.1.5 Tính ổn định

Những quy định ở Phần này được áp dụng cho các sà lan đã có đủ ổn định ở tất cả các trạng thái có thể xảy ra. Đăng kiểm lưu ý rằng trong quá trình thiết kế và đóng mới sà lan cũng như trong quá trình khai thác phải quan tâm đặc biệt đến tính ổn định của sà lan.

#### 1.1.6 Phương tiện kiểm tra

Trên sà lan phải trang bị các thang dây, thang cố định hoặc các phương tiện khác ở khoang mũi và khoang đuôi, các khoang cách ly và khoang kín tương tự như các khoang được nêu ở trên trừ những kết chỉ dùng để chứa dầu đốt hoặc dầu nhớt để có thể tiến hành an toàn công việc kiểm tra bên trong sà lan.

### 1.2 Định nghĩa

#### 1.2.1 Phạm vi áp dụng

Nếu không có quy định nào khác, các thuật ngữ dùng trong Phần này được định nghĩa như ở dưới đây.

#### 1.2.2 Chiều dài sà lan

Chiều dài sà lan (L) là khoảng cách đo bằng mét từ mặt trong của sống mũi đến mặt trong của sống đuôi trên đường nước chở hàng được định nghĩa ở 1.2.5. Tuy nhiên, với các sà lan dạng tàu chiều dài sà lan (L) là khoảng cách đo bằng mét trên đường nước chở hàng định nghĩa ở 1.2.5 từ mép trước của sống mũi đến mép sau của trụ lái trong trường hợp sà lan có trụ lái hoặc đến đường tâm của trụ lái trong trường hợp sà lan không có trụ lái hoặc trụ đuôi.

#### 1.2.3 Chiều rộng sà lan

Chiều rộng sà lan (B) là khoảng cách nằm ngang tính bằng mét đo ở phần rộng nhất của thân sà lan từ mép ngoài của sườn ở mạn này đến mép ngoài của sườn ở mạn kia.

#### 1.2.4 Chiều cao mạn của sà lan

Chiều cao mạn của sà lan (D) là khoảng cách thẳng đứng đo bằng mét tại mạn ở trung điểm của L từ mặt trên của tôn giữa đáy sà lan đến mặt trên của xà ngang boong trên.

#### 1.2.5 Đường nước chở hàng

Trong trường hợp sà lan phải kẻ đường nước chở hàng, đường nước chở hàng là đường nước ứng với chiều chìm chở hàng mùa hè thiết kế. Trong trường hợp sà lan không phải kẻ đường nước chở hàng thì đường nước phải ứng với chiều chìm thiết kế lớn nhất.

**1.2.6 Chiều chìm trọng tải**

Chiều chìm trọng tải (d) của sà lan là khoảng cách thẳng đứng đo bằng mét ở trung điểm của L từ mặt trên của tôn giữa đáy sà lan đến đường nước chở hàng mùa hè.

**1.2.7 Boong trên**

Boong trên, thông thường là boong liên tục cao nhất.

**1.2.8 Thượng tầng**

Thượng tầng là kết cấu có boong nằm ở boong trên đi từ mạn này sang mạn kia của sà lan hoặc có các vách mạn ở vị trí không lớn hơn 0,04B tính từ mạn sà lan.

**1.2.9 Đoạn giữa của sà lan**

Đoạn giữa của sà lan là đoạn 0,4L giữa sà lan. Tuy nhiên, với sà lan chở hàng dạng công tông và sà lan có hình dạng tương tự thì đoạn giữa là đoạn 0,6L giữa sà lan.

**1.2.10 Các đoạn mũi và đuôi của sà lan**

Đoạn mũi và đuôi của sà lan là các đoạn 0,1L tính từ mũi và đuôi của sà lan trở vào.

**1.2.11 Đáy mũi được gia cường**

Đáy mũi được gia cường của sà lan là phần đáy phẳng phía mũi từ vị trí 0,15L đến mũi.

**1.2.12 Hệ thống quan trọng**

Hệ thống quan trọng là hệ thống cần thiết cho sự an toàn của người và sà lan như sau:

- 1 Hệ thống bốc dỡ hàng.
- 2 Hệ thống neo.
- 3 Hệ thống chằng buộc.
- 4 Hệ thống dẫn cho sà lan dầu và sà lan được thiết kế để bốc và dỡ hàng bằng cách tự chìm hoặc tự nghiêng.
- 5 Hệ thống đèn chiếu sáng (ngoại trừ sà lan không tự hành).
- 6 Nguồn điện năng cung cấp điện năng cho bất cứ một trong các hệ thống từ -1 đến -5 kể trên hoặc cho đèn hàng hải hoặc cho đèn tín hiệu.

**1.2.13 Khung giàn**

Khung giàn là kết cấu để liên kết các cơ cấu đáy với các cơ cấu boong bằng các cột và thanh giằng, đủ bền để đỡ các tải trọng trên boong.

## CHƯƠNG 2 VẬT LIỆU VÀ KẾT CẤU

### 2.1 Quy định chung về vật liệu và kết cấu

#### 2.1.1 Vật liệu và hàn

- 1 Vật liệu được sử dụng trong kết cấu thân sà lan phải thỏa mãn các quy định ở Phần 7A hoặc phải là vật liệu tương đương.
- 2 Vật liệu được sử dụng trong kết cấu thân sà lan dự kiến để được phân cấp theo “Vùng hoạt động hạn chế III” được Đăng kiểm miễn giảm trong từng trường hợp cụ thể.
- 3 Việc áp dụng các loại thép dùng cho kết cấu thân sà lan phải phù hợp với những yêu cầu ở 1.1.11 Phần 2A.
- 4 Giới hạn sử dụng đối với vật liệu làm ống, van và các chi tiết phụ tùng phải phù hợp với các yêu cầu ở 12.1.5 và 12.2.2 của Phần 3.
- 5 Vật liệu được sử dụng để chế tạo:
  - Hệ thống ống dẫn khí nén với áp suất làm việc tối đa lớn hơn 2MPa;
  - Ống dẫn dầu đốt, van và các phụ tùng ống ở hệ thống ống dẫn dầu đốt;
  - Các van, khoảng cách của các phụ kiện và đường ống gắn trên tôn bao;
  - Các van gắn trên vách chống va, phải thỏa mãn yêu cầu của các tiêu chuẩn đã được Đăng kiểm công nhận.
- 6 Trừ các vật liệu được nêu ở -5, đối với những vật liệu dùng chế tạo hệ thống ống, Đăng kiểm có thể yêu cầu gửi biên bản kết quả của các thử nghiệm do nhà chế tạo tiến hành.
- 7 Hàn sử dụng trong kết cấu thân sà lan và các thiết bị quan trọng phải thỏa mãn các quy định ở Phần 2A và Phần 6.

#### 2.1.2 Kích thước

- 1 Các kích thước của các cơ cấu thân sà lan được dùng cho trường hợp sử dụng thép thường. Nếu sử dụng thép có độ bền cao để làm các cơ cấu thân sà lan thì kích thước của các cơ cấu phải thỏa mãn yêu cầu của Đăng kiểm.
- 2 Nếu không có quy định nào khác, mô đun chống uốn tiết diện của các cơ cấu quy định ở Phần này kể cả mép kèm có chiều rộng bằng  $0,1l$  về mỗi phía của cơ cấu. Tuy nhiên chiều rộng mép kèm không được lấy lớn hơn một nửa khoảng cách giữa hai cơ cấu kề cận cơ cấu đang xét. Trong đó  $l$  là chiều dài được quy định ở các Chương có liên quan.
- 3 Nếu không có quy định nào khác, chiều cao chuẩn của các sống đỡ sườn, xà và nẹp phải bằng  $1/12$  của  $l$ , trong đó  $l$  là chiều dài nhịp được xác định theo các Chương liên quan.
- 4 Bán kính góc lượn bên trong của góc mép bề không được nhỏ hơn 2 lần nhưng không lớn hơn 3 lần chiều dày của tấm tôn.

- 5** Ở những chỗ mà góc nghiêng giữa bản thành của sống và tôn bao nhỏ, kích thước của sống phải được tăng thích đáng và phải có biện pháp thích hợp để chống vụn đối với trường hợp có yêu cầu.

**2.1.3 Tính liên tục của các cơ cấu**

Phải quan tâm thích đáng đến tất cả các cơ cấu để đảm bảo sự liên tục về độ bền.

**2.1.4 Liên kết của các sống, sườn và nẹp v.v...**

- 1** Nếu các mút của sống được nối với vách hoặc tôn nóc kết thì ở mặt bên kia của vách hoặc tôn nóc kết phải đặt các cơ cấu đỡ đủ độ cứng.
- 2** Nếu không có quy định nào khác, khi các sườn hoặc nẹp được nối bằng mã thì chiều dài cạnh liên kết của mã không được nhỏ hơn  $1/8$  của  $l$  quy định ở các Chương liên quan.

**2.1.5 Ván sàn và ván thành**

Ván sàn và ván thành trong hầm hàng phải theo quy định ở Chương 22 Phần 2A.

**2.1.6 Sơn và tráng xi măng**

Sơn và tráng xi măng phải theo quy định ở Chương 23 Phần 2A (ngoại trừ 23.2.2-1).

**2.1.7 Trang thiết bị**

Cột và các trang bị đi kèm, thiết bị làm hàng, thiết bị neo và chằng buộc, thiết bị kéo và phụ kiện khác phải được bố trí thích hợp với mục đích sử dụng của chúng và phải được tiến hành thử theo yêu cầu của Đăng kiểm nếu xét thấy cần thiết.

**2.1.8 Sà lan chở dầu**

- 1** Những yêu cầu về kết cấu và trang bị đối với sà lan chở dầu đốt quy định ở Phần này phải áp dụng cho trường hợp sà lan dùng để chở dầu đốt có điểm bắt cháy trên  $60^{\circ}\text{C}$  khi thử trong cốc kín.
- 2** Nếu không có quy định nào khác ở Phần này, kết cấu và trang bị của sà lan dùng để chở dầu đốt có điểm bắt cháy bằng hoặc nhỏ hơn  $60^{\circ}\text{C}$  khi thử trong cốc kín phải thỏa mãn yêu cầu của Đăng kiểm.
- 3** Kết cấu và trang bị của các kết cấu sâu được dùng để chở dầu hàng nói chung phải phù hợp với các yêu cầu ở Chương 22.

**CHƯƠNG 3 ĐÁY ĐƠN****3.1 Quy định chung****3.1.1 Phạm vi áp dụng**

- 1 Những quy định ở Chương này được áp dụng cho các sà lan có chiều dài nhỏ hơn 90 m. Kết cấu và kích thước cơ cấu của đáy đơn ở các sà lan có chiều dài lớn hơn phải thỏa mãn yêu cầu của Đăng kiểm.
- 2 Không phụ thuộc vào yêu cầu ở Chương này, kết cấu và kích thước cơ cấu của đáy đơn ở các sà lan dạng pông tông phải thỏa mãn yêu cầu của Chương 21.

**3.2 Sống chính****3.2.1 Bố trí và kích thước cơ cấu**

Trên tất cả các sà lan đáy đơn phải có sống chính bao gồm bản thành liên tục liên kết với bản mép, và sống chính phải được cố gắng kéo dài về phía mũi và phía đuôi của sà lan.

**3.2.2 Bản thành**

- 1 Chiều dày bản thành của sống chính không được nhỏ hơn giá trị tính theo công thức sau:

$$0,065L + 5,2 \quad (\text{mm})$$

Ra ngoài đoạn giữa của sà lan, chiều dày này có thể được giảm dần, tại các đoạn mũi và đuôi sà lan có thể lấy bằng 0,85 lần giá trị ở đoạn giữa của sà lan.

- 2 Chiều cao tiết diện bản thành sống chính không được nhỏ hơn chiều cao của đà ngang.

**3.2.3 Bản mép**

- 1 Chiều dày của bản mép không được nhỏ hơn chiều dày của bản thành ở đoạn giữa của sà lan và bản mép phải được kéo dài từ vách mũi đến vách đuôi.
- 2 Diện tích tiết diện bản mép không được nhỏ hơn giá trị tính theo công thức sau:

$$0,6L + 9 \quad (\text{cm}^2)$$

Ra ngoài đoạn giữa của sà lan, chiều dày này có thể được giảm dần, tại các đoạn mũi và đoạn đuôi sà lan có thể còn bằng 0,85 lần giá trị ở đoạn giữa của sà lan.

- 3 Chiều rộng của bản mép không được nhỏ hơn giá trị tính theo công thức sau:

$$2,3L + 160 \quad (\text{mm})$$

- 4 Nếu cột chống được đặt lên bản mép thì diện tích tiết diện bản mép phải được tăng lên hoặc phải gia cường bản mép bằng các biện pháp thích hợp khác.

**3.3 Sống phụ****3.3.1 Bố trí**

Các sống phụ nằm trong vùng từ sống chính đến mạn phải được bố trí sao cho khoảng cách của chúng không được lớn hơn 2,5 m.



### 3.3.2 Kết cấu

Sống phụ phải bao gồm bản thành liên tục, liên kết với bản mép và phải được cố gắng kéo dài về phía mũi và phía đuôi của sà lan.

### 3.3.3 Bản mép

Chiều dày bản mép của sống phụ phải không nhỏ hơn chiều dày yêu cầu đối với bản thành, và diện tích tiết diện bản mép của sống phụ ở đoạn giữa sà lan phải không nhỏ hơn giá trị tính theo công thức sau:

$$0,45L + 8,8 \quad (\text{cm}^2)$$

Ra ngoài đoạn giữa sà lan, diện tích tiết diện bản mép của sống phụ có thể được giảm dần, tại các đoạn mũi và đoạn đuôi có thể lấy bằng 0,85 lần giá trị ở đoạn giữa của sà lan.

### 3.3.4 Bản thành

Chiều dày bản thành của sống phụ ở đoạn giữa của sà lan không được nhỏ hơn giá trị tính theo công thức sau:

$$0,042L + 5,8 \quad (\text{mm})$$

Tuy nhiên, chiều dày này không cần lớn hơn giá trị tính theo công thức quy định ở 3.2.2-1. Ra ngoài đoạn giữa sà lan, chiều dày này có thể được giảm dần, tại các đoạn mũi và đoạn đuôi có thể lấy bằng 0,85 lần giá trị ở đoạn giữa của sà lan.

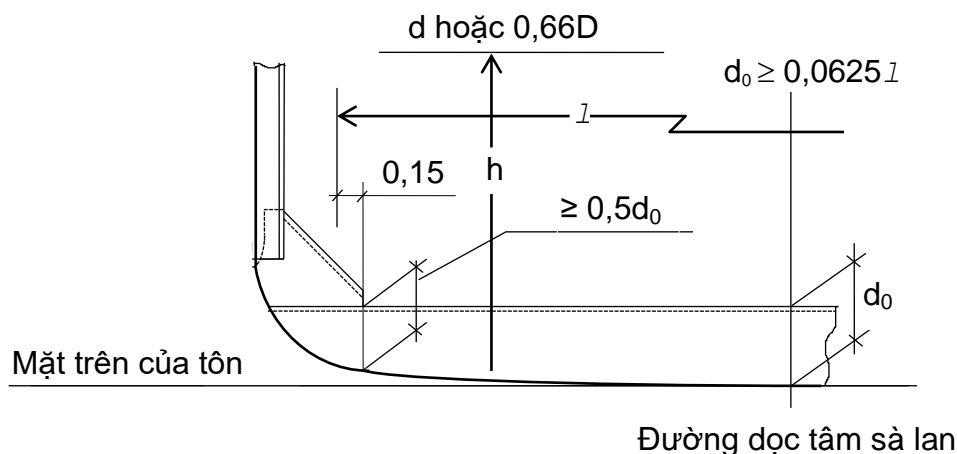
## 3.4 Đà ngang tám

### 3.4.1 Bố trí

- 1 Ở những sà lan có đáy kết cấu theo hệ thống ngang, khoảng cách chuẩn của các đà ngang phải thỏa mãn các yêu cầu ở 5.2.1.
- 2 Ở những sà lan có đáy kết cấu theo hệ thống dọc, các đà ngang phải được bố trí sao cho khoảng cách giữa chúng không được lớn hơn 3,5 m.

### 3.4.2 Chiều cao tiết diện của đà ngang

- 1 Mép trên của đà ngang tại bất cứ đoạn nào của sà lan cũng không được thấp hơn cao độ mép trên của nó tại đường tâm của sà lan.
- 2 Ở đoạn giữa của sà lan, chiều cao tiết diện của đà ngang tại chân mã sườn không được nhỏ hơn 0,5 lần  $d_0$  được quy định ở 3.4.3-1 (xem Hình 8A/3.1).



Hình 8A/3.1 Hình dạng của đà ngang đáy

- 3 Bản mép của đà ngang phải liên tục từ phần trên của cung hông ở mạn này tới phần trên của cung hông ở mạn kia trong trường hợp đà ngang cong và kéo dài trên toàn bộ chiều dài đà ngang trong trường hợp các đà ngang được liên kết bằng mã sườn.

### 3.4.3 Kích thước

- 1 Kích thước của đà ngang không được nhỏ hơn giá trị tính theo công thức sau:

Chiều cao tiết diện tại đường tâm:  $0,0625l$  (m).

Chiều dày:  $10d_0 + 3,5$  (mm) hoặc 12 mm, lấy giá trị nào nhỏ hơn.

Mô đun chống uốn của tiết diện:  $4,27Shl^2$  (cm<sup>3</sup>)

Trong đó:

$S$  : Khoảng cách giữa các đà ngang (m);

$h$  :  $d$  hoặc  $0,66D$ , lấy giá trị nào lớn hơn (m);

$l$  : Khoảng cách giữa các đỉnh của mã sườn đo ở đoạn giữa sà lan cộng thêm 0,3 m. Nếu là đà ngang cong thì chiều dài  $l$  có thể được thay đổi phù hợp (xem Hình 8A/3.1);

$d_0$  : Chiều cao tiết diện của đà ngang tại đường tâm của sà lan (m).

- 2 Chiều dày bản mép của đà ngang không được nhỏ hơn chiều dày quy định đối với bản thành của đà ngang, và chiều rộng của bản mép phải đủ để tránh mất ổn định ngang của đà ngang.
- 3 Ra ngoài đoạn  $0,5L$  giữa sà lan, chiều dày của đà ngang có thể được giảm dần và tại các đoạn mũi và đoạn đuôi sà lan chiều dày này có thể lấy bằng 0,85 lần giá trị quy định ở -1 nhưng không được giảm ở vùng đáy mũi được gia cường của sà lan.

### 3.4.4 Mã sườn

Kích thước của mã sườn phải phù hợp với những yêu cầu sau, và mép tự do của mã sườn phải được gia cường.

- (1) Các mã phải được đưa lên cao hơn mặt tôn giữa đáy đến chiều cao không nhỏ hơn 2 lần chiều cao tiết diện yêu cầu đối với đà ngang tại đường tâm sà lan;
- (2) Chiều dài cạnh liên kết của mã đo từ mép ngoài của sườn đến đỉnh mã dọc theo mép trên của đà ngang, phải không nhỏ hơn chiều cao tiết diện yêu cầu đối với đà ngang tại đường tâm của sà lan;
- (3) Chiều dày của mã không được nhỏ hơn chiều dày của đà ngang được yêu cầu ở 3.4.3.

### 3.4.5 Lỗ khoét góc

Phải bố trí lỗ khoét góc ở tất cả các đà ngang tại mỗi bên của đường dọc tâm và, ngoài ra, tại chỗ lượn phía dưới của hông sà lan trên những sà lan có đáy phẳng.

### 3.4.6 Lỗ khoét giảm trọng lượng

Trên các đà ngang có thể bố trí các lỗ khoét giảm trọng lượng. Ở những chỗ có bố trí lỗ khoét phải có biện pháp gia cường bồi thường thích hợp bằng cách tăng chiều cao tiết diện của đà ngang hoặc bằng các biện pháp thích hợp khác.

### 3.4.7 Đà ngang tấm tạo thành một phần của vách

Các đà ngang tấm tạo thành một phần của vách phải thỏa mãn yêu cầu ở các Chương 10 và 11.

## 3.5 Dầm dọc đáy

### 3.5.1 Khoảng cách chuẩn

Khoảng cách chuẩn của dầm dọc đáy được tính theo công thức sau:

$$2L + 550 \quad (\text{mm})$$

### 3.5.2 Dầm dọc đáy

Mô đun chống uốn của tiết diện dầm dọc đáy phải không nhỏ hơn giá trị tính theo công thức sau:

$$8,6Shl^2 \quad (\text{cm}^3)$$

Trong đó:

$l$  : Khoảng cách giữa các đà ngang đặc (m);

$S$  : Khoảng cách giữa các dầm dọc (m);

$h$  : Khoảng cách thẳng đứng từ dầm dọc đến điểm ở  $d + 0,026L$  cao hơn mặt tôn giữa đáy (m).

## 3.6 Kết cấu đáy mũi được gia cường

### 3.6.1 Kết cấu

Kết cấu đáy mũi được gia cường của sà lan phải thỏa mãn các yêu cầu ở 4.9.

## CHƯƠNG 4 ĐÁY ĐÔI

### 4.1 Quy định chung

#### 4.1.1 Phạm vi áp dụng

- 1 Sà lan có chiều dài từ 90 m trở lên phải được bố trí đáy đôi. Tuy nhiên, chúng có thể được bố trí đáy đơn nếu được Đăng kiểm chấp thuận.
- 2 Những yêu cầu của Chương này có thể được miễn giảm một cách thích hợp ở những khu vực có đáy đôi từng phần và ở khu vực có vách dọc để giảm chiều rộng tính toán của đáy đôi.
- 3 Phải quan tâm đặc biệt đến tính liên tục về độ bền ở những nơi đáy chuyển tiếp từ hệ kết cấu dọc sang hệ thống kết cấu ngang hoặc nơi có chiều cao đáy đôi thay đổi đột ngột bằng biện pháp bổ sung thêm các đoạn sống phụ hoặc các đà ngang.
- 4 Kết cấu đáy của các khoang dùng để chở hàng nặng phải được quan tâm đặc biệt.

#### 4.1.2 Lỗ chui và lỗ khoét giảm trọng lượng

- 1 Phải bố trí lỗ chui và lỗ khoét giảm trọng lượng ở các cơ cấu không kín nước để đảm bảo khả năng qua lại và thông hơi, trừ những nơi có cột chống và những nơi mà trong Phần này không cho phép có các lỗ khoét đó.
- 2 Số lượng lỗ chui ở đáy trên phải ít nhất nhưng đảm bảo thông hơi tự nhiên và sự đi lại thuận tiện đến mọi chỗ của đáy đôi. Phải quan tâm đặc biệt đến việc đặt lỗ chui sao cho không làm ảnh hưởng đến việc phân khoang chống chìm thông qua đáy đôi.

#### 4.1.3 Tiêu nước

- 1 Phải bố trí hiệu quả để đảm bảo tiêu nước trên mặt đáy đôi.
- 2 Nếu hố tụ được đặt cho mục đích nêu trên thì phải cố gắng sao cho các hố tụ đó không được sâu quá một nửa chiều cao của đáy đôi hoặc cách đáy dưới không nhỏ hơn 460 mm.

#### 4.1.4 Đà ngang và sống dọc kín nước

Chiều dày của các đà ngang và sống dọc kín nước, kích thước của các nếp gia cường cho chúng phải thỏa mãn các yêu cầu tương ứng đối với các đà ngang và sống dọc, cũng như các yêu cầu ở 11.2.1 và 11.2.2.

#### 4.1.5 Chiều dày tối thiểu

Trong kết cấu đáy đôi không cho phép có cơ cấu nào có chiều dày nhỏ hơn 6 mm.

### 4.2 Sống chính

#### 4.2.1 Bố trí và kết cấu sống chính

- 1 Sống chính phải được cố gắng kéo dài về phía mũi và phía đuôi.

- 2 Nếu đáy đôi có sống chính không kín nước được dùng để chứa dầu đốt, nước ngọt, nước dẫn thì chiều rộng của các khoang phải nhỏ hơn 0,5B. Tuy nhiên, yêu cầu này có thể được giảm thích hợp đối với những kết hợp ở các đoạn mũi và đuôi sà lan hoặc nếu được Đăng kiểm chấp nhận.

#### **4.2.2 Lỗ chui**

- 1 Có thể bố trí lỗ chui ở mỗi khoảng sườn ở đoạn ngoài phạm vi 0,75L giữa sà lan.
- 2 Ở những sà lan có chiều dài nhỏ hơn 90 m có thể bố trí lỗ chui ở cách nhau hai khoảng sườn đối với đoạn 0,75L giữa sà lan nếu chiều cao các lỗ này không được vượt quá 1/3 chiều cao của sống chính.
- 3 Ở sà lan có chiều dài từ 90 m trở lên, nếu tám sống chính được khoét lỗ chui trong đoạn 0,75L giữa sà lan thì tôn sống chính đó phải được tăng chiều dày.

#### **4.2.3 Chiều cao của sống chính**

Nếu không được sự chấp nhận đặc biệt của Đăng kiểm, chiều cao của sống chính không được nhỏ hơn B/16. Trong mọi trường hợp chiều cao sống chính không được nhỏ hơn 700 mm.

#### **4.2.4 Chiều dày của tấm sống chính**

Chiều dày của tấm sống chính không được nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau:

$$0,05L + 6 \quad (\text{mm})$$

#### **4.2.5 Mã**

- 1 Nếu đáy đôi được kết cấu theo hệ thống dọc thì phải bố trí các mã theo chiều ngang giữa các đà ngang đặc với khoảng cách không lớn hơn 1,75 mét liên kết sống chính với tôn đáy dưới cũng như là các dầm dọc đáy kề cận, và có thể phải đặt các nẹp gia cường bổ sung cho sống chính.
- 2 Chiều dày các mã quy định ở -1 không được nhỏ hơn giá trị tính theo công thức sau:

$$0,6\sqrt{L} + 2,5 \quad (\text{mm})$$

Tuy nhiên, chiều dày của mã không cần phải lớn hơn chiều dày của đà ngang đặc ở cùng vị trí.

- 3 Độ bền của nẹp gia cường được quy định ở -1 không được nhỏ hơn độ bền của thanh thép dẹt có chiều dày bằng chiều dày của tấm sống và có chiều cao tiết diện không nhỏ hơn 0,08d<sub>0</sub>, trong đó d<sub>0</sub> là chiều cao của sống chính tính bằng mi-li-mét.

### **4.3 Sống phụ**

#### **4.3.1 Bố trí**

- 1 Trong phạm vi 0,5L giữa sà lan, sống phụ phải được bố trí sao cho khoảng cách từ sống chính đến sống phụ thứ nhất, khoảng cách giữa các sống phụ, hoặc khoảng cách từ sống phụ ngoài cùng đến tôn mạn không được vượt quá 4,6 m.

- 2 Ở vùng đáy mũi được gia cường của sà lan phải bố trí các sống phụ và nửa sống phụ như quy định ở 4.9.2.

#### 4.3.2 Chiều dày sống phụ

Chiều dày tấm của sống phụ không được nhỏ hơn giá trị tính theo công thức sau:

$$0,65\sqrt{L} + 2,5 \quad (\text{mm})$$

#### 4.3.3 Chiều dày của nửa sống phụ

Chiều dày của nửa sống phụ không được nhỏ hơn giá trị tính theo công thức ở 4.3.2.

#### 4.3.4 Kích thước của nẹp đứng và thanh chống

- 1 Nẹp đứng phải được đặt ở sống phụ tại mỗi đà ngang hờ, hoặc theo khoảng cách thích hợp nếu đáy đôi kết cấu theo hệ thống dọc và thanh chống phải được đặt trên nửa sống phụ tại mỗi đà ngang hờ.
- 2 Độ bền của nẹp đứng quy định ở -1 không được nhỏ hơn độ bền của thanh thép dẹt có chiều dày bằng chiều dày tấm của sống phụ và chiều cao tiết diện không nhỏ hơn  $0,08d_0$  (mm), trong đó  $d_0$  là chiều cao tiết diện của sống chính (mm).
- 3 Diện tích tiết diện của thanh chống quy định ở -1 không được nhỏ hơn giá trị tính từ công thức ở 4.6.3 có giảm nhẹ cần thiết.

#### 4.3.5 Lỗ khoét giảm trọng lượng

Trong phạm vi 10% chiều dài của khoang tính từ hai vách mút của khoang, đường kính của lỗ khoét giảm trọng lượng ở sống phụ không được vượt quá  $1/3$  chiều cao tiết diện của sống. Tuy nhiên, yêu cầu này có thể được giảm ở các khoang ngắn và khu vực nằm ngoài đoạn  $0,75L$  giữa tàu và khi tấm sống được gia cường bởi thường thích hợp.

### 4.4 Đà ngang đặc

#### 4.4.1 Bố trí

- 1 Đà ngang đặc phải được đặt cách nhau không quá 3,5 m.
- 2 Ngoài thỏa mãn yêu cầu ở -1, còn phải bố trí đà ngang đặc tại các vị trí sau:
  - (1) Dưới các vách ngang;
  - (2) Tại vị trí được quy định ở 4.9.2 giữa vách chống va và mút phía sau của vùng đáy gia cường mũi sà lan.
- 3 Các đà ngang kín nước phải được bố trí sao cho sự phân khoang ở đáy đôi, nói chung, tương ứng với sự phân khoang của sà lan.

#### 4.4.2 Chiều dày của đà ngang đặc

Chiều dày của đà ngang đặc không được nhỏ hơn giá trị tính theo công thức sau:

Ở sà lan kết cấu theo hệ thống ngang:

$$0,6\sqrt{L} + 2,5 \quad (\text{mm})$$

Ở sà lan kết cấu theo hệ thống dọc:

$$0,7 \sqrt{L} + 2,5 \quad (\text{mm})$$

#### 4.4.3 Nẹp gia cường đứng

- 1 Phải đặt nẹp gia cường đứng trên các đà ngang đặc theo khoảng cách thích hợp trong trường hợp đáy đôi được kết cấu theo hệ thống ngang và tại mỗi dầm dọc trong trường hợp đáy đôi kết cấu theo hệ thống dọc.
- 2 Độ bền của nẹp đứng quy định ở -1 không được nhỏ hơn độ bền của thanh thép dẹt có cùng chiều dày như chiều dày tấm của đà ngang và có chiều cao tiết diện không nhỏ hơn  $0,08d_0$  (mm), trong đó  $d_0$  (mm) là chiều cao tiết diện của sống chính.

#### 4.4.4 Lỗ khoét giảm trọng lượng

Trong phạm vi  $0,1B$  tính từ tôn mạn thì đường kính của lỗ khoét giảm trọng lượng ở đà ngang đặc tại giữa của nửa chiều dài khoang không được vượt quá  $1/5$  chiều cao tiết diện của đà ngang. Tuy nhiên, yêu cầu này có thể được thay đổi thích hợp tại các đoạn mũi và đoạn đuôi của sà lan và trong các khoang quá ngắn và ở những nơi đà ngang đặc được gia cường bởi thường thích hợp.

### 4.5 Đà ngang hờ

#### 4.5.1 Bố trí

Nếu đáy đôi được kết cấu theo hệ thống ngang, đà ngang hờ phải được đặt tại mỗi sườn khoang giữa hai đà ngang đặc phù hợp với các yêu cầu ở 4.5.

#### 4.5.2 Kích thước dầm ngang đáy dưới và dầm ngang đáy trên

- 1 Mô đun chống uốn của tiết diện dầm ngang đáy dưới phải không nhỏ hơn giá trị tính theo công thức sau:

$$CShl^2 \quad (\text{cm}^3)$$

Trong mọi trường hợp không được nhỏ hơn  $30 \text{ cm}^3$ .

Trong đó:

- $l$  : Khoảng cách từ mã nối với sống chính đến sống hông (m). Nếu có đặt sống phụ thì  $l$  là khoảng cách lớn nhất từ các nẹp đứng ở sống phụ đến mã;
- $S$  : Khoảng cách của các dầm ngang đáy (m);  
 $h = d + 0,026L$  (m)
- $C$  : 6,0 đối với đà ngang hờ không có thanh chống quy định ở 4.5.3;  
: 4,4 đối với đà ngang hờ ở dưới kết sâu có thanh chống đứng quy định ở 4.5.3;  
: 2,9 đối với các chỗ khác.

- 2 Mô đun chống uốn của tiết diện dầm ngang đáy trên không được nhỏ hơn giá trị tính theo công thức -1 trong đó  $C$  bằng 0,85 lần giá trị được quy định cho dầm ngang đáy dưới ở

cùng vị trí. Ở những chỗ mà đà ngang hờ dưới các kết sâu không được đặt các thanh chống đứng thì C là giá trị như được quy định ở 11.2.2.

#### 4.5.3 Thanh chống đứng

- 1 Thanh chống đứng phải là thép cán không phải thanh thép dẹt và thép mỏng và phải được hàn đề chắc chắn với bản thành của dầm ngang đáy dưới và dầm ngang đáy trên.
- 2 Diện tích tiết diện của thanh chống đứng phải không nhỏ hơn giá trị quy định ở 4.6.3 có sự giảm nhẹ cần thiết.

#### 4.5.4 Mã

- 1 Dầm ngang đáy dưới và dầm ngang đáy trên phải được liên kết với sống chính và sống hông bằng các mã có chiều dày không nhỏ hơn giá trị tính từ công thức ở 4.2.5-2.
- 2 Chiều rộng các mã quy định ở -1 không được nhỏ hơn 0,05B và các mã phải được hàn đề chắc chắn với dầm ngang đáy dưới và dầm ngang đáy trên. Các mép tự do của mã phải được gia cường thích hợp.

### 4.6 Dầm dọc đáy

#### 4.6.1 Khoảng cách

Khoảng cách chuẩn của các dầm dọc đáy được tính theo công thức sau:

$$2L + 550 \quad (\text{mm})$$

#### 4.6.2 Kích thước

- 1 Mô đun chống uốn của tiết diện dầm dọc đáy dưới không được nhỏ hơn giá trị tính theo công thức sau:

$$CShl^2 \quad (\text{cm}^3)$$

Trong mọi trường hợp không được nhỏ hơn 30 cm<sup>3</sup>.

Trong đó:

- C : 8,6 đối với dầm dọc không có thanh chống đứng quy định ở 4.6.3;
- : 6,2 đối với dầm dọc dưới kết sâu có thanh chống quy định ở 4.6.3;
- : 4,1 đối với các trường hợp khác.
- l : Khoảng cách giữa các đà ngang đặc (m);
- S : Khoảng cách giữa các dầm dọc (m);
- h : Khoảng cách thẳng đứng từ dầm dọc đến điểm d + 0,026L phía trên mặt tôn giữa đáy.

- 2 Mô đun chống uốn tiết diện của dầm dọc đáy trên phải không nhỏ hơn giá trị tính theo công thức ở -1 với C bằng 0,85 lần giá trị được quy định cho dầm dọc đáy trên ở cùng vị trí. Nếu không có thanh chống đứng đặt ở dầm dọc ở dưới kết sâu thì mô đun chống uốn tiết diện của dầm dọc đáy trên phải như quy định ở 11.2.2.



### 4.6.3 Thanh chống

- 1 Thanh chống phải được đặt giữa các đà ngang tẩm nếu khoảng cách giữa các đà ngang đặc vượt quá 2,5 m. Thanh chống này phải là thép cán không phải là thanh thép dẹt và thép mỏng và phải được hàn đê chắc chắn lên bản thành của dầm dọc đáy dưới và dầm dọc đáy trên.
- 2 Diện tích tiết diện của thanh chống đứng nói trên phải không được nhỏ hơn giá trị tính theo công thức sau:

$$2,2SPh \quad (\text{cm}^2)$$

Trong đó:

- S : Khoảng cách giữa các dầm dọc (m);
- P : Chiều rộng của diện tích được thanh chống đỡ (m);
- h : Như được quy định ở 4.6.2-1.

## 4.7 Tôn đáy trên và sống hông

### 4.7.1 Chiều dày của tôn đáy trên

Chiều dày của tôn đáy trên phải không nhỏ hơn giá trị tính theo công thức sau:

$$3,8S\sqrt{d} + 2,5 \quad (\text{mm})$$

Trong đó:

- S : Khoảng cách giữa các đà dọc đáy trên đối với đáy trên kết cấu theo hệ thống dọc, hoặc khoảng cách giữa các đà ngang tẩm đối với đáy trên kết cấu theo hệ thống ngang (m).

### 4.7.2 Sà lan thường xuyên được bốc dỡ hàng bằng các thiết bị cơ khí như gầu ngoạm

Trên những sà lan thường xuyên được bốc dỡ hàng bằng gầu ngoạm hoặc bằng thiết bị cơ khí tương tự, chiều dày của tôn đáy trên phải được tăng 2,5 mm so với chiều dày quy định ở 4.7.1, trừ khi có lát ván.

### 4.7.3 Chỗ giao nhau giữa sống hông và tôn bao

Chỗ giao nhau giữa sống hông và tôn bao nên ở chiều cao đủ để đáy đôi bảo vệ được tôn đáy lên đến chỗ lượn của tôn hông, và đối với đoạn 0,2L kể từ mũi, sống hông phải cố gắng đưa ra đến mạn tàu theo phương ngang.

### 4.7.4 Chiều dày của sống hông

Chiều dày tẩm của sống hông phải được tăng 1,5 mm so với chiều dày tính từ công thức ở 4.7.1.

### 4.7.5 Chiều rộng của sống hông

Sống hông phải đủ rộng và cố gắng phải đưa vào tận bên trong đường chân của mã hông.

**4.7.6 Mã**

- 1 Nếu đáy đôi kết cấu theo hệ thống dọc thì mã phải được đặt theo phương ngang tại mỗi sườn khoang từ sống hông đến các dầm dọc đáy dưới và dầm dọc đáy trên kế cận.
- 2 Chiều dày của mã quy định ở -1 phải không nhỏ hơn giá trị tính theo công thức ở 4.2.5-2.

**4.8 Mã hông****4.8.1 Mã hông**

- 1 Chiều dày của các mã liên kết sườn khoang với sống hông phải được tăng lên 1,5 mm so với chiều dày tính được từ công thức ở 4.2.5-2.
- 2 Mép tự do của các mã phải được gia cường.

**4.9 Kết cấu đáy được gia cường vùng mũi****4.9.1 Phạm vi áp dụng**

Các quy định ở 4.9 áp dụng cho các sà lan có chiều chìm mũi nhỏ hơn 0,037L ở trạng thái dần.

**4.9.2 Kết cấu**

- 1 Vùng từ vách mũi đến 0,2L phía sau mũi phải được bố trí sống phụ và nửa sống phụ phù hợp với các yêu cầu ở Bảng 8A/4.1. Tuy nhiên, nếu ở đó kết cấu theo hệ thống ngang thì có thể đặt các nửa sống phụ giữa vách mũi và vị trí 0,175L phía sau mũi.
- 2 Vùng từ vách mũi đến 0,15L phía sau mũi phải bố trí các đà ngang đặc phù hợp với các yêu cầu ở Bảng 8A/4.1.
- 3 Ở sà lan có chiều chìm mũi lớn hơn 0,025L và nhỏ hơn 0,037L ở trạng thái dần mà việc bố trí kết cấu đáy gia cường vùng mũi khó thỏa mãn được các yêu cầu này thì các đà ngang tấm và sống phụ phải được gia cường thích đáng. Tuy nhiên, đối với sà lan có tốc độ quá nhỏ so với L khi được kéo hoặc đẩy thì yêu cầu này có thể được thay đổi thích hợp.

**Bảng 8A/4.1 Kết cấu đáy được gia cường vùng mũi**

Kết cấu đáy	Kết cấu mạn	Các cơ cấu	Sống phụ	Nửa sống phụ	Đà ngang đặc
Ngang	Ngang		Phải được đặt ở khoảng cách không quá 2,5 mét	Phải được đặt giữa các sống phụ	Cách nhau một khoảng sườn
	Dọc				Ở khoảng cách không quá 2,5 mét
Dọc	Ngang		Như trên		Cách nhau hai khoảng sườn
	Dọc				Ở khoảng cách không quá 2,5 mét

## CHƯƠNG 5 SƯỜN

### 5.1 Quy định chung

#### 5.1.1 Độ bền ngang

Đối với sà lan có khoang hoặc miệng khoang quá dài thì phải gia cường bổ sung bằng biện pháp tăng kích thước các sườn, đặt sườn khỏe v.v..., để bổ sung độ bền ngang cho thân sà lan.

#### 5.1.2 Các sườn ở kết sâu

Độ bền các sườn ở kết sâu phải không nhỏ hơn giá trị yêu cầu đối với nẹp vách của kết sâu.

### 5.2 Khoảng cách sườn

#### 5.2.1 Khoảng sườn ngang

- 1 Khoảng cách chuẩn của các sườn ngang được tính theo công thức sau:

$$2L + 450 \quad (\text{mm})$$

- 2 Khoảng sườn ngang ở các khoang mũi và khoang đuôi phải không được vượt quá 610 mm hoặc khoảng cách chuẩn quy định ở -1 lấy giá trị nào nhỏ hơn.
- 3 Các yêu cầu ở -2 có thể được giảm nhẹ nếu bố trí kết cấu hoặc kích thước cơ cấu được quan tâm thích hợp.

#### 5.2.2 Khoảng sườn dọc

Khoảng cách chuẩn của các sườn dọc được tính theo công thức sau:

$$2L + 550 \quad (\text{mm})$$

#### 5.2.3 Quan tâm đối với trường hợp khoảng sườn vượt quá tiêu chuẩn

Nếu khoảng sườn lớn hơn khoảng cách chuẩn bằng hoặc lớn hơn 250 mm quy định ở 5.2.1 và 5.2.2 thì kích thước cơ cấu và bố trí kết cấu của đáy đơn, đáy đôi và các kết cấu tương ứng khác phải được quan tâm đặc biệt.

### 5.3 Sườn ngang khoang

#### 5.3.1 Kích thước

- 1 Mô đun chống uốn của tiết diện các sườn ngang khoang nằm dưới boong trên ở vùng từ vách mũi đến vách đuôi không được nhỏ hơn giá trị tính theo công thức sau:

$$CSl^2 \quad (\text{cm}^3)$$

Trong mọi trường hợp không được nhỏ hơn 30 cm<sup>3</sup>.

Trong đó:

S : Khoảng cách sườn (m);

$l$  : Khoảng cách thẳng đứng từ mặt trên của tôn đáy trên hoặc đà ngang của đáy đơn tại mạn đến mặt trên của xà ngang boong phía trên sườn đang xét (m);

$h$  : Khoảng cách thẳng đứng từ mút dưới của  $l$  ở vị trí đo đến điểm quy định dưới đây:

$30\text{ m} < L < 90\text{ m}$        $d + 0,044L - 0,54$       (cao hơn mặt tôn giữa đáy);

$L \geq 90\text{ m}$        $d + 0,038L$       (cao hơn mặt tôn giữa đáy).

C : Hệ số được lấy như sau:

2,6 đối với sườn ngang khoang ở vùng từ vị trí 0,15L kể từ mũi sà lan đến vách đuôi;

3,4 đối với sườn ngang khoang ở vùng từ vị trí 0,15L kể từ mũi sà lan đến vách mũi.

2 Nếu chiều cao của đà ngang ở mặt phẳng dọc tâm sà lan nhỏ hơn  $B/16$  thì kích thước của sườn quy định ở -1 phải được tăng thích hợp.

### 5.3.2 Liên kết của các sườn khoang

Các sườn khoang phải được hàn đề chắc chắn lên các mã chân sườn trên một đoạn ít nhất bằng 1,5 lần chiều cao tiết diện sườn.

## 5.4 Xà dọc mạn

### 5.4.1 Xà dọc mạn

1 Mô đun chống uốn tiết diện của xà dọc mạn ở dưới boong trên phải như yêu cầu ở (1) và (2) dưới đây:

(1) Mô đun chống uốn tiết diện của xà dọc mạn ở đoạn giữa của sà lan phải không nhỏ hơn giá trị tính theo các công thức sau, lấy giá trị nào lớn hơn.

$$8,6Shl^2 \quad (\text{cm}^3);$$

$$2,9\sqrt{L}Sl^2 \quad (\text{cm}^3).$$

Trong đó:

$S$  : Khoảng cách giữa các xà dọc mạn (m);

$L$  : Khoảng cách giữa các sườn khở hoặc giữa vách ngang và sườn khở (m);

$h$  : Khoảng cách thẳng đứng (m) từ xà dọc mạn đến điểm quy định dưới đây:

$30\text{ m} < L < 90\text{ m}$        $d + 0,044L - 0,54$       (cao hơn mặt tôn giữa đáy);

$L \geq 90\text{ m}$        $d + 0,038L$       (cao hơn mặt tôn giữa đáy).

(2) Ra ngoài đoạn giữa sà lan, mô đun chống uốn tiết diện của xà dọc mạn có thể được giảm dần về mũi và đuôi, và có thể bằng 0,85 lần giá trị tính theo công thức ở (1) tại mũi và đuôi của sà lan. Tuy nhiên, mô đun chống uốn tiết diện của xà dọc mạn ở vùng từ vị trí 0,15L kể từ mũi đến vách mũi phải không nhỏ hơn giá trị tính theo công thức ở (1).

- 2 Chiều cao tiết diện của thanh thép dẹt được dùng làm xà dọc mạn phải không lớn hơn 15 lần chiều dày của thanh thép dẹt đó.
- 3 Xà dọc mạn trên dải tôn mép mạn ở đoạn giữa sà lan phải có tỷ số mảnh không lớn hơn 60.

#### 5.4.2 Sườn khỏe

- 1 Sườn khỏe đỡ xà dọc mạn phải được đặt cách nhau không quá 4,8 mét tại vị trí các đà ngang đặc.
- 2 Kích thước của sườn khỏe phải không nhỏ hơn giá trị tính theo công thức sau:

Mô đun chống uốn tiết diện:  $C_1 Sh l^2$  (cm<sup>3</sup>)

Chiều dày bản thành:  $\frac{C_2}{1000} \cdot \frac{Sh l}{d_1} + 2,5$  (mm).

Trong đó:

S : Khoảng cách giữa các sườn khỏe (m);

l : Khoảng cách thẳng đứng đo ở mạn từ mặt trên của tôn đáy trên hoặc đà ngang đáy đơn đến boong tại mút trên của sườn khỏe. Tuy nhiên, nếu có xà ngang boong hữu hiệu thì l có thể được đo đến mặt dưới của các xà ngang đó (m);

h : Khoảng cách thẳng đứng (m) từ mút dưới của l đến điểm được quy định ở dưới đây, nhưng phải lấy bằng 1,43l (m) nếu khoảng cách này nhỏ hơn 1,43l (m):

30 m < L < 90 m : d + 0,044L - 0,54 (cao hơn mặt tôn giữa đáy);

L ≥ 90 m : d + 0,038L (cao hơn mặt tôn giữa đáy).

d<sub>1</sub> : Chiều cao tiết diện của sườn khỏe đã trừ chiều cao lỗ khoét để xà dọc mạn chui qua (m);

C<sub>1</sub> và C<sub>2</sub>: Hệ số lấy theo Bảng 8A/ 5.1.

**Bảng 8A/5.1 Hệ số C<sub>1</sub> và C<sub>2</sub>**

	Phía sau 0,15L kể từ mút mũi	Từ 0,15L kể từ mũi đến vách mũi
C <sub>1</sub>	4,7	6,0
C <sub>2</sub>	45	58

- 3 Sườn khỏe phải được gắn các mã chống vặn cách nhau khoảng 3 mét và trên bản thành của sườn khỏe phải gắn nẹp tại mỗi xà dọc mạn. Tuy nhiên, đối với đoạn giữa nhịp của sườn khỏe mã và nẹp này có thể được đặt tại mỗi xà dọc thứ hai.

#### 5.5 Sườn ở khoang mũi và khoang đuôi

##### 5.5.1 Sườn ngang ở khoang mũi

Mô đun chống uốn tiết diện của sườn ngang dưới boong trên phía trước vách mũi phải không nhỏ hơn giá trị tính theo công thức sau:

$$8Sh l^2 \quad (\text{cm}^3)$$

Trong bất cứ trường hợp nào cũng không được nhỏ hơn 30 cm<sup>3</sup>.

Trong đó:

- S : Khoảng cách giữa các sườn (m);
- l : Khoảng cách giữa các gối tựa của sườn ngang (m), nhưng không được nhỏ hơn 2 m;
- h : Khoảng cách thẳng đứng (m) từ tâm của l đến điểm ở 0,12L cao hơn mặt tôn giữa đáy, nhưng không được nhỏ hơn 0,06L (m).

### 5.5.2 Sườn dọc trong khoang mũi

Mô đun chống uốn tiết diện của sườn dọc dưới boong trên phía trước vách mũi phải không nhỏ hơn giá trị tính theo công thức sau:

$$8Shl^2 \quad (\text{cm}^3)$$

Tuy nhiên, mô đun chống uốn tính từ công thức này phải được tăng lên 25% trong khoảng từ 0,15D đến 0,05D tính từ mặt tôn giữa đáy và 50% ở phía dưới 0,05D tính từ mặt tôn giữa đáy.

Trong đó:

- S : Khoảng cách sườn dọc (m);
- l : Khoảng cách giữa các gối tựa của sườn dọc (m), nhưng không được nhỏ hơn 2 m;
- h : Khoảng cách thẳng đứng (m) từ sườn dọc đến điểm 0,12L phía trên mặt tôn giữa đáy, nhưng không được nhỏ hơn 0,06L (m).

### 5.5.3 Sườn ngang trong khoang đuôi

Mô đun chống uốn tiết diện của sườn ngang dưới boong trên phía trước vách đuôi phải không nhỏ hơn giá trị tính theo công thức sau:

$$8Shl^2 \quad (\text{cm}^3)$$

Nhưng trong mọi trường hợp không được nhỏ hơn 30 cm<sup>3</sup>.

Trong đó:

- S : Khoảng cách sườn (m);
- l : Khoảng cách giữa các gối tựa của sườn ngang (m), nhưng không nhỏ hơn 2 mét;
- h : Khoảng cách thẳng đứng (m) từ tâm của l đến điểm được quy định như sau:
 

30 m < L ≤ 90 m	d + 0,044L - 0,54	(cao hơn mặt tôn giữa đáy);
L > 90 m	d + 0,038L	(cao hơn mặt tôn giữa đáy).

## 5.6 Sườn thượng tầng

### 5.6.1 Kích thước

Mô đun chống uốn tiết diện của sườn thượng tầng phải không được nhỏ hơn giá trị tính theo công thức sau:

$$CS \geq L^3 \quad (\text{cm}^3)$$

Trong đó:

$S$  : Khoảng cách sườn (m);

$L$  : Chiều cao giữa hai boong (m), nhưng không được nhỏ hơn 1,8 m;

$C$  : Hệ số được lấy như sau:

Đối với 0,125L tính từ đầu mũi : 0,74;

Đối với các vùng khác : 0,57.

## CHƯƠNG 6 KẾT CẤU VÙNG MÚT

### 6.1 Quy định chung

#### 6.1.1 Phạm vi áp dụng

- 1 Những quy định của Chương này áp dụng cho kết cấu đáy và mạn của đoạn mũi và đoạn đuôi của sà lan. Bố trí chống va ở khoang mũi và khoang đuôi phải đảm bảo được sự liên tục của kết cấu.
- 2 Sườn mạn phải phù hợp với những quy định ở Chương 5.

#### 6.1.2 Vách chặn

Trong khoang mũi và khoang đuôi được dùng làm kết sâu thì phải đặt các vách chặn hữu hiệu tại đường tâm của thân sà lan hoặc kích thước cơ cấu phải được tăng thích đáng.

### 6.2 Bố trí kết cấu ở phía trước vách mũi

#### 6.2.1 Kết cấu và bố trí

- 1 Tại vùng phía trước vách mũi phải đặt vách dọc hoặc sống chính thành cao tại đường dọc tâm, hoặc khung giàn nổi sống chính với kết cấu boong bằng các thanh chống và thanh giằng chéo.
- 2 Ở sà lan kết cấu theo hệ thống ngang phải đặt các đà ngang có đủ chiều cao tiết diện ở mỗi sườn và chúng phải được đỡ bằng các sống phụ đặt cách nhau không quá 2,5 mét. Các sườn phải được đỡ bằng kết cấu được quy định ở từ 6.2.2-5 đến -7 cách nhau khoảng 2,5 mét.
- 3 Ở sà lan kết cấu theo hệ thống dọc, các dầm dọc đáy và xà dọc mạn phải được đỡ bằng các đà ngang đáy và sườn khỏe đặt cách nhau khoảng 2,5 mét. Các đà ngang đáy và sườn khỏe phải được đỡ bằng các sống phụ đáy và sống dọc mạn hoặc thanh giằng cách nhau khoảng 4,6 mét. Các sườn khỏe phải được liên kết hữu hiệu với đà ngang đáy.

#### 6.2.2 Hệ thống kết cấu ngang

- 1 Chiều dày của các đà ngang và sống chính phải không nhỏ hơn giá trị tính từ công thức sau, nhưng không cần phải lớn hơn 11 mm:

$$0,045L + 5,5 \quad (\text{mm}).$$

- 2 Đà ngang phải được đưa đến độ cao cần thiết để tạo đủ độ cứng cho kết cấu và phải được gia cường thích đáng bằng các nẹp gia cường khi có yêu cầu.
- 3 Các mép trên của đà ngang và sống chính phải được gia cường thích đáng.
- 4 Chiều dày của sống phụ phải được lấy gần bằng chiều dày sống chính và chiều cao tiết diện của sống phụ phải được lấy đủ theo chiều cao tiết diện của đà ngang.



- 5 Nếu đặt các xà chống va có gắn các tấm thép liên kết tại mỗi sườn đi từ mạn này sang mạn kia thì kích thước của các xà chống va và các tấm liên kết phải không nhỏ hơn giá trị tính từ các công thức sau:

Diện tích tiết diện của xà chống va:  $0,1L + 5$  ( $\text{cm}^2$ );

Chiều dày của tấm thép liên kết:  $0,02L + 5,5$  (mm).

- 6 Nếu có đặt sống dọc mạn thì kích thước của sống dọc mạn phải không nhỏ hơn giá trị tính từ công thức sau:

Chiều cao tiết diện của sống:  $0,2l$  (m) hoặc 2,5 lần chiều cao lỗ khoét để sườn ngang chui qua hoặc giá trị tính từ các công thức sau, lấy giá trị lớn nhất:

$L \leq 90$  m:  $0,0053L + 0,25$  (m);

$L > 90$  m:  $0,0025L + 0,5$  (m);

Mô đun chống uốn tiết diện của sống dọc mạn:  $8Shl^2$  ( $\text{cm}^3$ );

Chiều dày của bản thành:  $0,02L + 6,5$  (mm);

$S$  : Chiều rộng diện tích được đỡ bởi sống dọc mạn (m);

$h$  : Khoảng cách thẳng đứng từ tâm của  $S$  đến điểm  $0,12L$  (m) cao hơn mặt tôn giữa đáy nhưng không nhỏ hơn  $0,06L$  (m);

$l$  : Khoảng cách giữa hai gối tựa của sống dọc mạn kể cả liên kết (m).

- 7 Nếu xà chống va được đặt ở mỗi sườn thứ hai và sống dọc mạn liên kết tôn bao với các dẫy xà chống va thì kích thước của xà chống va và sống dọc mạn không được nhỏ hơn giá trị tính từ công thức sau:

- (1) Diện tích tiết diện của các xà chống va phải không nhỏ hơn giá trị tính từ công thức sau:

$0,3L$  ( $\text{cm}^2$ );

- (2) Kích thước của sống dọc mạn phải không nhỏ hơn giá trị tính từ các công thức sau:

Chiều rộng:

$L < 90$  m:  $250+5,3L$  (mm);

$L \geq 90$  m:  $500+2,5L$  (mm);

Chiều dày:  $6,5+0,02L$  (mm).

### 6.2.3 Hệ thống kết cấu dọc

- 1 Nếu các đà ngang đáy được đỡ dọc theo đường tâm sà lan thì kích thước của chúng phải không nhỏ hơn giá trị tính từ công thức sau:

Chiều cao tiết diện của đà ngang:  $0,2l$  (m) hoặc  $0,0085L + 0,18$  (m) lấy giá trị nào lớn hơn;

Mô đun chống uốn tiết diện của đà ngang:  $1,2SLl^2$  ( $\text{cm}^3$ );

Chiều dày bản thành:  $0,005SLl/d + 2,5$  (mm) hoặc  $4 + 0,6\sqrt{L}$  (mm), lấy giá trị nào lớn hơn.

- S : Khoảng cách giữa các đà ngang (m);  
 $l$  : Chiều dài nhịp giữa hai đế tựa của đà ngang (m);  
 $d$  : Chiều cao của đà ngang đã trừ đi chiều cao lỗ khoét để dầm dọc chui qua (mm).

**2** Kích thước của sống chính phải không nhỏ hơn kích thước của đà ngang đáy quy định ở -1.

**3** Kích thước của sườn khỏe đỡ các xà dọc phải không nhỏ hơn giá trị tính từ công thức sau:

Chiều cao tiết diện của sườn khỏe:  $0,2l_0$  (m) hoặc 2,5 lần chiều cao lỗ khoét để xà dọc chui qua lấy giá trị nào lớn hơn, nhưng trong mọi trường hợp không được nhỏ hơn giá trị tính từ công thức sau:

$$L \leq 90\text{m:} \quad 0,0053L + 0,25 \quad (\text{m});$$

$$L > 90\text{m:} \quad 0,0025L + 0,5 \quad (\text{m});$$

$$\text{Mô đun chống uốn tiết diện của sườn khỏe: } 8Shl_0^2 \quad (\text{cm}^3);$$

Chiều dày bản thành:  $0,042Shl_0/d_1 + 2,5$  (mm) hoặc  $0,02L + 6,5$  (mm) lấy giá trị lớn hơn.

- S : Khoảng cách giữa các sườn khỏe (m);  
 $d_1$  : Như quy định ở -1;  
 $h$  : Khoảng cách thẳng đứng từ tâm của  $l_0$  đến điểm  $0,12L$  (m) cao hơn mặt tôn giữa đáy, tuy nhiên, không được nhỏ hơn  $0,06L$  (m);  
 $l_0$  : Khoảng cách giữa hai gối tựa của sườn khỏe (m).

**4** Sườn khỏe phải được gắn các nẹp gia cường ở trên bản thành tại mỗi xà dọc.

**5** Kích thước của các sống dọc mạn đỡ sườn khỏe phải không nhỏ hơn giá trị tính từ công thức sau:

Chiều cao tiết diện của sống:  $0,2l_0$  (m) hoặc tính từ công thức sau lấy giá trị nào lớn hơn:

$$L \leq 90 \text{ m:} \quad 0,0053L + 0,25 \quad (\text{m});$$

$$L > 90 \text{ m:} \quad 0,0025L + 0,5 \quad (\text{m});$$

$$\text{Mô đun chống uốn tiết diện của sống: } 4Shl_0 l_1 \quad (\text{cm}^3);$$

Chiều dày bản thành:  $0,031Shl_1/d_1 + 2,5$  (mm) hoặc  $0,02L + 6,5$  (mm), lấy giá trị lớn hơn.

- S : Khoảng cách giữa các sống (m);  
 $h$  : Khoảng cách thẳng đứng (m) từ tâm của S đến điểm  $0,12L$  (m) cao hơn mặt tôn giữa đáy, nhưng không được nhỏ hơn  $0,06L$  (m);  
 $l_0$  : Chiều dài toàn bộ của sườn khỏe (m);  
 $l_1$  : Chiều dài của sống dọc mạn (m);  
 $d_1$  : Chiều cao tiết diện của sống dọc mạn (m).

**6** Kích thước của các thanh giằng đỡ sườn khỏe phải không nhỏ hơn giá trị tính từ các công thức sau:

Diện tích tiết diện:

$$\text{Nếu } l/k \geq 0,6: \quad \frac{0,77Sbh}{1-0,5(l/k)} \quad (\text{cm}^2);$$

$$\text{Nếu } l/k < 0,6: \quad 1,1Sbh \quad (\text{cm}^2).$$

S : Khoảng cách giữa các sườn khỏe (m);

b : Chiều rộng diện tích được thanh giằng đỡ (m);

h : Khoảng cách thẳng đứng từ tâm của b đến điểm 0,12L (m) cao hơn mặt tôn giữa đáy (m), tuy nhiên không được nhỏ hơn 0,06L (m);

l : Chiều dài của thanh giằng (m);

$$k = \sqrt{I/A};$$

I : Mô men quán tính nhỏ nhất của tiết diện thanh giằng (cm<sup>4</sup>);

A : Diện tích tiết diện của thanh giằng (cm<sup>2</sup>).

#### 6.2.4 Khung giàn

Kết cấu khung giàn liên kết đáy với boong phải thỏa mãn các yêu cầu sau:

(1) Diện tích tiết diện của các thanh chống phải không nhỏ hơn giá trị tính từ công thức sau:

$$0,33SbL / \{2,72 - (l/k)\} \quad (\text{cm}^2)$$

Trong đó:

S : Khoảng cách từ trung điểm của hai nhịp kề cận của sống được đỡ bởi thanh chống hoặc vách (m);

b : Khoảng cách từ trung điểm của hai nhịp kề cận của xà được đỡ bởi thanh chống hoặc mã xà tại mạn (m);

l : Chiều dài của thanh chống (m);

$$k = \sqrt{I/A};$$

I : Mô men quán tính nhỏ nhất của tiết diện thanh chống (cm<sup>4</sup>);

A : Diện tích tiết diện của thanh chống (cm<sup>2</sup>).

(2) Các thanh giằng chéo trong khung giàn phải được đặt ở góc nghiêng khoảng 45° và diện tích tiết diện phải không nhỏ hơn 0,75 lần diện tích quy định ở (1);

(3) Nếu khoang mũi được dùng làm kết sâu thì các thanh chống và thanh giằng chéo phải có tiết diện đặc.

### 6.3 Bố trí kết cấu ở phía sau vách đuôi

#### 6.3.1 Đà ngang

Kích thước và bố trí đà ngang trong khoang đuôi phải được phù hợp với các yêu cầu ở 6.2.2.

**6.3.2 Sườn**

Nếu chiều dài toàn bộ giữa các gối tựa của sườn lớn hơn 2,5 m thì kích thước của sườn phải được tăng lên hoặc phải được gia cường thích hợp để tạo đủ độ cứng cho kết cấu.

**6.3.3 Các cơ cấu khác**

Nếu những quy định về kết cấu ở khoang đuôi phù hợp với những quy định đối với khoang mũi ở 6.2 thì kích thước của khung ngang khỏe, sống dọc mạn, xà dọc, cột chống và thanh giằng chéo phải bằng 0,67 lần giá trị được quy định ở 6.2.

**CHƯƠNG 7 XÀ BOONG****7.1 Quy định chung****7.1.1 Độ cong ngang của boong thời tiết**

Độ cong ngang tiêu chuẩn của boong thời tiết bằng 1/15 chiều rộng boong tại sườn giữa sà lan.

**7.1.2 Liên kết ở đầu xà**

- 1 Các xà dọc phải liên tục hoặc phải được nối với mã tại các mút của chúng sao cho đảm bảo chuyển tiếp hữu hiệu diện tích tiết diện và phải có đủ bền để chịu kéo và uốn.
- 2 Các xà ngang phải được nối với sườn bằng mã.
- 3 Các xà ngang ở tại các vị trí không có sườn như ở nội boong hoặc thượng tầng phải được nối với tôn mạn bằng mã.

**7.1.3 Vùng chuyển tiếp từ xà dọc sang xà ngang**

Ở những vùng chuyển tiếp từ xà dọc sang xà ngang phải quan tâm đặc biệt để đảm bảo tính liên tục về độ bền.

**7.2 Xà dọc boong****7.2.1 Khoảng cách**

Khoảng cách chuẩn của các xà dọc được tính từ công thức sau:

$$2L + 550 \quad (\text{mm})$$

**7.2.2 Tỷ lệ**

- 1 Các xà dọc phải được đỡ bằng các xà ngang boong khỏe đặt cách nhau tối đa là 3,5 mét và ở boong tính toán tại đoạn giữa xà dọc phải có tỷ số mảnh không lớn hơn 60. Tuy nhiên, yêu cầu này có thể được giảm thích hợp nếu xà dọc có đủ độ bền để tránh mất ổn định.
- 2 Chiều cao tiết diện của thanh thép dẹt dùng làm xà dọc không được vượt quá 15 lần chiều dày của thanh thép dẹt đó.

**7.2.3 Mô đun chống uốn tiết diện của xà dọc**

- 1 Mô đun chống uốn tiết diện của xà dọc nằm ngoài đường miệng khoét trên boong tính toán ở đoạn giữa sà lan phải không nhỏ hơn giá trị tính từ công thức sau:

$$1,14Sh\bar{I}^2 \quad (\text{cm}^3)$$

Trong đó:

S : Khoảng cách giữa các xà dọc (m);

h : Tải trọng boong được quy định ở 14.1 (kN/m<sup>2</sup>);

$l$  : Khoảng cách nằm ngang từ vách đến xà ngang boong khô hoặc giữa các xà ngang boong khô (m).

- 2 Ra ngoài đoạn giữa sà lan, mô đun chống uốn tiết diện của xà dọc ở bên ngoài đường miệng khoét trên boong tính toán có thể giảm dần nhưng không được nhỏ hơn giá trị tính từ công thức sau:

$$0,43Shl^2 \quad (\text{cm}^3)$$

Trong đó:

S, h và  $l$ : Như quy định ở -1.

- 3 Mô đun chống uốn tiết diện của xà dọc, trừ những vùng quy định ở -1 và -2, phải không nhỏ hơn giá trị tính từ công thức ở -2 trên đây.

#### 7.2.4 Xà ngang boong khô đỡ xà dọc

Xà ngang boong khô đỡ xà dọc được đặt tại các vị trí đà ngang đặc.

### 7.3 Xà ngang boong

#### 7.3.1 Bố trí xà ngang

Xà ngang phải được đặt tại mỗi sườn.

#### 7.3.2 Tỷ lệ

Chiều dài của xà ngang phải cố gắng không vượt quá 30 lần chiều cao tiết diện của xà ngang đối với xà ngang boong tính toán hoặc 40 lần đối với xà ngang boong thượng tầng.

#### 7.3.3 Mô đun chống uốn tiết diện của xà ngang

Mô đun chống uốn tiết diện xà ngang phải không nhỏ hơn giá trị tính từ công thức sau:

$$0,43Shl^2 \quad (\text{cm}^3)$$

Trong đó:

S : Khoảng cách giữa các xà ngang (m);

h : Tải trọng boong như quy định ở 14.1 (kN/m<sup>2</sup>);

$l$  : Nhịp xà được đo theo phương nằm ngang giữa các đường gối tựa kề cận, hoặc từ mép trong của mã xà đến đường gối tựa gần nhất (m).

### 7.4 Mô đun chống uốn tiết diện của các xà tại boong tạo thành nóc của hõm vách

#### 7.4.1 Mô đun chống uốn tiết diện

Mô đun chống uốn tiết diện của các xà tại boong tạo thành nóc của hõm vách phải như quy định Chương này và 10.2.3.

### 7.5 Mô đun chống uốn tiết diện của các xà tại boong tạo thành nóc kết sâu

#### 7.5.1 Mô đun chống uốn tiết diện

Mô đun chống uốn tiết diện của các xà tại boong tạo thành nóc kết sâu phải như quy định ở Chương này và 11.2.2.

## **7.6 Xà boong chịu tải trọng tập trung đặc biệt nặng**

### **7.6.1 Gia cường cho xà boong**

Phải đặt các cột chống, sống boong, các xà đặc biệt khỏe v.v..., ở những chỗ mà xà chịu tải trọng tập trung đặc biệt nặng như tại các nút của thượng tầng và lầu, tại các cột cầu, tời đứng, tời nằm, máy phụ v.v...

## CHƯƠNG 8 CỘT CHỐNG VÀ KHUNG GIÀN

### 8.1 Quy định chung

#### 8.1.1 Bố trí

- 1 Cột chống và khung giàn phải được đặt trong mặt phẳng của sống ở đáy đơn hoặc đáy đôi hoặc cố gắng đặt gần các sống. Các kết cấu nằm dưới cột chống và giàn phải đủ bền để phân bố hiệu quả tải trọng.
- 2 Đỉnh và chân cột chống, giàn có thể chịu kéo như là cột chống và giàn đỡ hõm vách hoặc nóc kết sâu phải được liên kết chắc chắn để chịu được các tải trọng kéo.

### 8.2 Kích thước cột chống

#### 8.2.1 Diện tích tiết diện cột chống

Diện tích tiết diện của cột chống phải không nhỏ hơn giá trị tính từ công thức sau:

$$0,233w / \{2,72 - (1/k)\} \quad (\text{cm}^2)$$

$l$  : Chiều dài cột chống (m) (xem Hình 8A/8.1);

$$k = \sqrt{I/A};$$

$I$  : Mô men quán tính nhỏ nhất của tiết diện cột chống ( $\text{cm}^4$ );

$A$  : Diện tích tiết diện của cột chống ( $\text{cm}^2$ );

$w$  : Tải trọng boong được đỡ bởi cột chống quy định ở 8.2.2 (kN).

#### 8.2.2 Tải trọng đỡ bởi cột chống

Tải trọng ( $w$ ) được đỡ bởi cột chống phải không nhỏ hơn giá trị tính từ công thức sau:

$$Sbh \quad (\text{kN})$$

$S$  : Khoảng cách giữa các trung điểm của hai nhịp kề cận của các sống được đỡ bởi cột chống hoặc các nẹp hoặc sống ở trên vách (m) (Xem Hình 8A/8.1);

$b$  : Khoảng cách giữa các trung điểm của hai nhịp kề cận của các xà hoặc được đỡ bởi cột hoặc các mã xà (m) (Xem Hình 8A /8.1);

$h$  : Tải trọng boong quy định ở 14.1 đối với boong được đỡ ( $\text{kN/m}^2$ ).

#### 8.2.3 Chiều dày thành của cột chống

- 1 Chiều dày thành của cột ống phải không nhỏ hơn giá trị tính từ công thức sau:

$$0,022d_p + 4,6 \quad (\text{mm})$$

$d_p$  : Đường kính ngoài của cột ống (mm).

Tuy nhiên, yêu cầu này có thể được giảm thích hợp đối với những cột chống được đặt ở những khu vực buồng ở.

- 2 Chiều dày bản thành và bản mép của những cột ghép phải đủ để tránh mất ổn định cục bộ.

#### 8.2.4 Đường kính ngoài của cột tròn

Đường kính ngoài của cột tròn đặc và cột ống phải không nhỏ hơn 50 mm.



### 8.2.5 Cột chống đặt ở kết sâu

- 1 Không được đặt cột ống trong các kết sâu.
- 2 Diện tích tiết diện cột phải không nhỏ hơn giá trị tính từ hai công thức ở 8.2 và công thức sau:

$$1,09Sbh \quad (\text{cm}^2).$$

Trong đó:

S và b: Như quy định ở 8.2.2;

h : 0,7 lần khoảng cách thẳng đứng từ nóc của kết sâu đến điểm 2,0 m cao hơn miệng ống tràn (m).

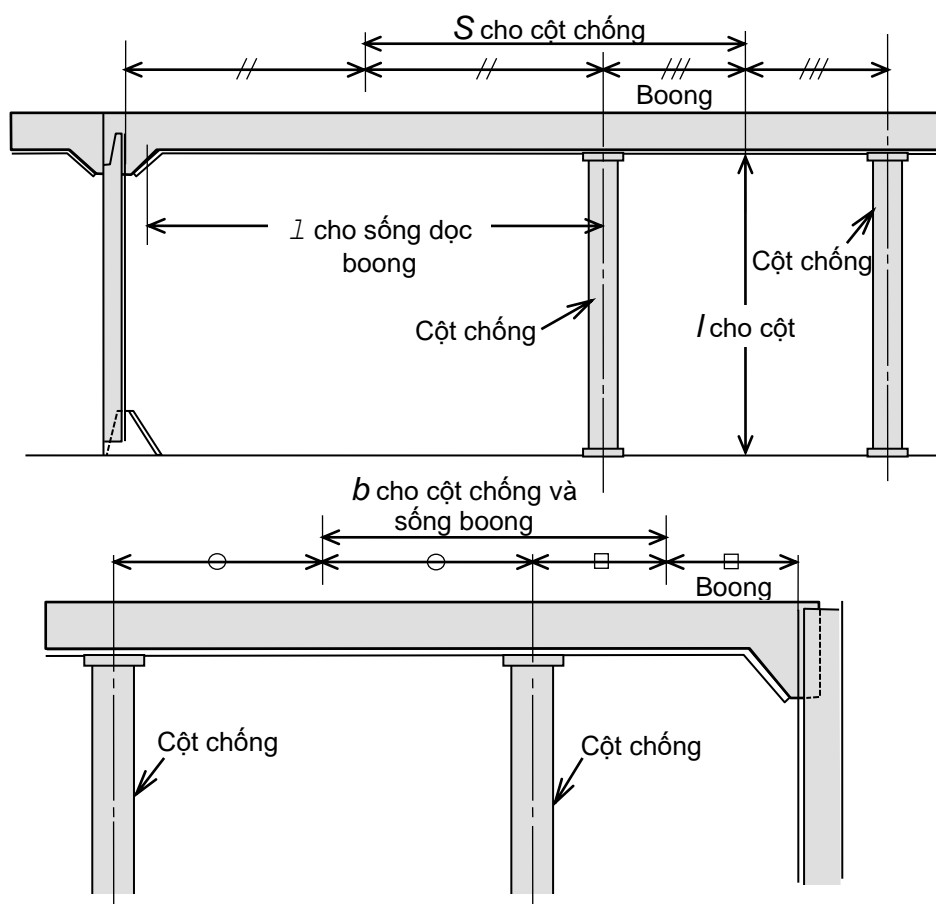
## 8.3 Khung giàn

### 8.3.1 Cột chống

Kích thước của cột chống trong kết cấu giàn phải thỏa mãn các yêu cầu ở 8.2.1.

### 8.3.2 Thanh giằng chéo

- 1 Trong các giàn phải bố trí các thanh giằng chéo sao cho có góc nghiêng khoảng  $45^\circ$ .
- 2 Diện tích tiết diện của các thanh giằng chéo phải không nhỏ hơn 0,5 lần giá trị được tính theo quy định ở 8.3.1.



Hình 8A/8.1 Cách đo S, b và l để tính cột, sống ngang và sống dọc

## CHƯƠNG 9 CÁC SỐNG NGANG VÀ SỐNG DỌC BOONG

### 9.1 Quy định chung

#### 9.1.1 Phạm vi áp dụng

Các sống ngang boong đỡ các xà dọc boong và các sống dọc boong đỡ xà ngang boong phải thỏa mãn những yêu cầu ở Chương này.

#### 9.1.2 Bố trí

Tại vùng hõm vách và nóc của kết, sống boong phải được đặt cách nhau không xa quá 4,6 m.

#### 9.1.3 Kết cấu

- 1 Sống boong phải có bản mép đặt dọc theo mép dưới bản thành của sống.
- 2 Phải đặt các mã chống vặn cách nhau khoảng cách 3 mét trên bản thành của sống. Nếu chiều rộng của bản mép vượt quá 180 mm ở bất kỳ bên nào của sống, các mã này phải đỡ cả bản mép.
- 3 Chiều dày của bản cánh tạo thành sống phải không nhỏ hơn chiều dày của bản thành và chiều rộng của bản cánh phải không nhỏ hơn giá trị tính từ công thức sau:

$$85,4\sqrt{d_0 l} \quad (\text{mm})$$

Trong đó:

$d_0$  : Chiều cao tiết diện của sống (m);

$l$  : Khoảng cách giữa các gối tựa của sống (m). Tuy nhiên, nếu có đặt các mã chống vặn hữu hiệu thì các mã này có thể được coi là gối tựa.

- 4 Chiều cao tiết diện của sống ở giữa các vách phải không đổi, và không được nhỏ hơn 2,5 lần chiều cao lỗ khoét để cơ cấu chui qua.
- 5 Các sống phải tạo đủ độ cứng để tránh biến dạng quá giới hạn cho phép tại các boong và tránh xuất hiện ứng suất vượt quá mức cho phép tại hai đầu của các xà boong.

#### 9.1.4 Liên kết nút

- 1 Liên kết nút của các sống boong phải phù hợp với các yêu cầu ở 2.1.4.
- 2 Các nẹp và sống vách tại nút của sống boong phải được gia cường thích đáng để chịu tải trọng boong.
- 3 Sống dọc boong phải liên tục hoặc phải được liên kết chắc chắn để đảm bảo được sự liên tục ở các nút.

### 9.2 Sống dọc boong

#### 9.2.1 Mô đun chống uốn tiết diện sống dọc boong

- 1 Mô đun chống uốn tiết diện của sống dọc boong nằm bên ngoài đường miệng khoét ở boong trên tại đoạn giữa sà lan phải không nhỏ hơn giá trị tính từ công thức sau:

$$1,29bh l^2 \quad (\text{cm}^3)$$

Trong đó:

- b : Khoảng cách giữa tâm của hai nhịp kề cận của các xà được đỡ bởi sống boong hoặc mã xà (m);
- h : Tải trọng boong quy định ở 14.1 đối với boong được đỡ ( $\text{kN/m}^2$ );
- l : Chiều dài nhịp đo giữa tâm của các cột chống hoặc từ tâm của cột chống đến vách (m). Nếu sống dọc boong được liên kết hữu hiệu bằng mã với vách thì l có thể được giảm thích hợp.

- 2 Ra ngoài đoạn giữa của sà lan, mô đun chống uốn tiết diện của sống dọc boong nằm bên ngoài đường miệng khoét ở boong trên có thể được giảm dần, nhưng không được nhỏ hơn giá trị tính từ công thức sau:

$$0,484bh l^2 \quad (\text{cm}^3)$$

Trong đó:

b, h và l: Như quy định ở -1.

- 3 Mô đun chống uốn tiết diện của sống dọc boong, trừ những vùng được quy định ở -1 và -2, phải không nhỏ hơn giá trị tính từ công thức ở -2 trên đây.

## 9.2.2 Chiều dày của bản thành

Chiều dày bản thành không được nhỏ hơn giá trị được tính theo công thức sau:

$$10S_1 + 2,5 \quad (\text{mm})$$

Trong đó:

- $S_1$  : Khoảng cách giữa các nẹp gia cường bản thành hoặc chiều cao tiết diện của sống (m), lấy giá trị nào nhỏ hơn.

## 9.3 Sống ngang boong

### 9.3.1 Mô đun chống uốn tiết diện của sống ngang boong

Mô đun chống uốn tiết diện của sống ngang boong không được nhỏ hơn giá trị tính từ công thức sau:

$$0,484bh l^2 \quad (\text{cm}^3).$$

Trong đó:

- b : Khoảng cách giữa trung điểm của hai nhịp kề cận của xà được đỡ bởi các sống hoặc vách (m);
- h : Tải trọng boong quy định ở 14.1 đối với boong được đỡ ( $\text{kN/m}^2$ );
- l : Khoảng cách giữa các tâm của cột chống hoặc từ tâm của cột chống đến mã xà (m).

**9.3.2 Chiều dày của bản thành**

Chiều dày của bản thành nói chung phải phù hợp với các yêu cầu ở 9.2.2.

**9.4 Sống boong trong các kết****9.4.1 Mô đun chống uốn tiết diện của sống boong**

Mô đun chống uốn tiết diện của sống boong trong các kết phải thỏa mãn các yêu cầu ở 9.2.1 hoặc 9.3.1 và đồng thời ở 11.2.3-1.

**9.4.2 Chiều dày của bản thành**

Chiều dày của bản thành phải thỏa mãn các yêu cầu ở 9.2.2.

**9.5 Sống dọc miệng khoang****9.5.1 Các sống tạo nên thành quây cao ở trên boong**

Nếu có đặt thành quây cao ở trên boong để làm miệng khoang trên boong thời thiết thì tôn thành quây kể cả các nẹp nằm của miệng quây có thể được đưa vào tính mô đun chống uốn tiết diện của sống nếu được Đăng kiểm đồng ý.

**9.5.2 Các mã của sống dọc miệng khoang không kéo dài đến vách**

Nếu sống dọc miệng khoang không được kéo dài đến vách thì phải đặt mã kéo dài ít nhất hai khoảng sườn ra phía ngoài mút miệng khoang.

**9.5.3 Sự liên tục của độ bền tại các góc miệng khoang**

Tại các góc miệng khoang, bản mép của sống dọc miệng khoang và xà ngang đầu miệng khoang phải được liên kết hữu hiệu để sao cho đảm bảo tính liên tục về độ bền.

**9.6 Xà ngang đầu miệng khoang****9.6.1 Kích thước**

Kết cấu và kích thước của xà ngang đầu miệng khoang nói chung phải phù hợp với các yêu cầu ở 9.3 và 9.4.

**CHƯƠNG 10 VÁCH KÍN NƯỚC****10.1 Bố trí vách kín nước****10.1.1 Vách chống va**

Sà lan phải có một vách chống va nằm trong phạm vi từ 0,05L đến 0,08L tính từ mép trước của sống mũi trên đường trọng tải. Tuy nhiên, ở sà lan có chiều dài nhỏ hơn và bằng 90 m thì khoảng cách từ mép trước của sống mũi có thể là 0,13L (m).

**10.1.2 Vách đuôi**

Các sà lan phải có vách đuôi nằm ở vị trí thích hợp.

**10.1.3 Vách khoang**

Thêm vào quy định đối với vách ở 10.1.1 và 10.1.2, sà lan phải có vách khoang sao cho khoảng cách giữa các vách kề cận cố gắng dưới 30 m.

**10.1.4 Chiều cao của vách kín nước**

Vách kín nước quy định ở từ 10.1.1 đến 10.1.3 phải được kéo lên đến boong trên với các ngoại lệ sau:

- (1) Nếu thượng tầng mũi có lỗ khoét dẫn xuống không gian dưới boong trên không có thiết bị đóng kín, hoặc nếu có thượng tầng mũi chiều dài 0,25L trở lên thì vách chống va phải được kéo lên đến boong thượng tầng mũi. Tuy nhiên, phần kéo lên phía trên boong trên có thể trong phạm vi giới hạn vị trí của vách quy định ở 10.1.1 và có thể kín thời tiết;
- (2) Vách đuôi có thể chỉ cần lên đến boong dưới boong trên và phía trên đường trọng tải nếu boong này kín nước đến sống đuôi của sà lan.

**10.1.5 Hàm xích**

Hàm xích nằm phía sau vách chống va hoặc trong khoang mũi phải kín nước và phải có phương tiện tiêu nước bằng bơm.

**10.2 Kết cấu vách kín nước****10.2.1 Chiều dày vách kín nước**

Chiều dày vách kín nước phải không nhỏ hơn giá trị tính từ công thức sau:

$$3,2S\sqrt{h} + 2,5 \quad (\text{mm}).$$

Trong đó:

S : Khoảng cách giữa các nẹp vách (mm);

h : Khoảng cách thẳng đứng đo từ mép dưới của tôn vách đến boong trên tại mặt phẳng dọc tâm của sà lan (m). Trong mọi trường hợp h không được nhỏ hơn 3,4 m.

**10.2.2 Tăng chiều dày tôn ở những vùng đặc biệt**

- 1 Chiều dày của dải tôn dưới cùng của vách phải lớn hơn ít nhất là 1 mm so với giá trị tính được từ công thức ở 10.2.1.
- 2 Dải tôn dưới cùng của vách phải đi lên phía trên ít nhất là 600 mm so với mặt tôn đáy trên ở vùng đáy đôi và khoảng 900 mm cao hơn mặt tôn giữa đáy ở vùng đáy đơn. Nếu chỉ có đáy đôi ở một phía của vách thì dải tôn dưới cùng của vách phải lên đến chiều cao nào lớn hơn ở hai trường hợp nêu trên.
- 3 Tôn vách ở vùng rãnh tiêu nước phải dày hơn ít nhất là 2,5 mm so với giá trị quy định ở 10.2.1.
- 4 Chiều dày của tôn boong ở hõm vách phải lớn hơn ít nhất 1 mm so với giá trị quy định ở 10.2.1 coi tôn boong là tôn vách và xà boong là nẹp vách. Trong mọi trường hợp, chiều dày này không được nhỏ hơn chiều dày yêu cầu đối với tôn boong tại vị trí đó.

**10.2.3 Nẹp vách**

Mô đun chống uốn tiết diện nẹp vách phải không nhỏ hơn giá trị tính từ công thức sau:

$$2,8CShl^2 \quad (\text{cm}^3).$$

Trong đó:

- $l$  : Nhịp đo giữa hai điểm tựa kề nhau của nẹp vách kể cả liên kết (m). Nếu có đặt sống thì  $l$  là khoảng cách từ chân của liên kết mút đến sống thứ nhất hoặc khoảng cách giữa các sống;
- $S$  : Khoảng cách giữa các nẹp vách (m);
- $h$  : Khoảng cách thẳng đứng đo từ trung điểm của  $l$  đối với nẹp đứng và từ trung điểm của khoảng cách giữa các nẹp kề cận đối với nẹp nằm đến mặt của boong trên ở đường dọc tâm của sà lan (m). Nếu khoảng cách thẳng đứng này nhỏ hơn 6,0 m thì  $h$  phải được lấy bằng 0,8 lần khoảng cách thẳng đứng này cộng với 1,2 m;
- $C$  : Hệ số được lấy theo Bảng 8A/10.1.

**Bảng 8A/10.1 Giá trị của C**

Một mút của nẹp Mút kia của nẹp	Liên kết hàn tựa, gắn mã hoặc được đỡ bằng sống đứng	Mút nẹp không liên kết
Liên kết hàn tựa, gắn mã hoặc được đỡ bằng sống đứng	1,00	1,35
Mút nẹp không liên kết	1,35	2,00

**10.2.4 Vách chống va**

Đối với vách chống va, chiều dày của tôn vách và mô đun chống uốn tiết diện của nẹp vách phải không nhỏ hơn các giá trị được quy định ở 10.2.1 và 10.2.3 lấy  $h$  bằng 1,25 lần chiều cao theo quy định.

### 10.2.5 Sống đỡ nẹp vách

- 1 Mô đun chống uốn tiết diện của sống phải không nhỏ hơn giá trị tính từ công thức sau:

$$4,75Shl^2 \quad (\text{cm}^3)$$

Trong đó:

S : Chiều rộng của diện tích được đỡ bởi sống (m);

h : Khoảng cách thẳng đứng đo từ trung điểm của  $l$  đối với sống đứng và từ trung điểm của S đối với sống nằm đến mặt boong trên ở đường dọc tâm của xà lan (m). Nếu khoảng cách thẳng đứng này nhỏ hơn 6,0 m thì h phải được lấy bằng 0,8 lần khoảng cách thẳng đứng này cộng với 1,2 m;

$l$  : Nhịp giữa các điểm tựa kề nhau của sống (m).

- 2 Mô men quán tính tiết diện của sống không được nhỏ hơn giá trị tính từ công thức sau. Trong mọi trường hợp chiều cao tiết diện của sống không được nhỏ hơn 2,5 lần chiều cao lỗ khoét để nẹp vách chui qua.

$$10hl^4 \quad (\text{cm}^4).$$

Trong đó:

h và  $l$ : Như quy định ở -1.

- 3 Chiều dày bản thành không được nhỏ hơn giá trị tính từ công thức sau:

$$10S_1 + 2,5 \quad (\text{mm}).$$

Trong đó:

$S_1$  : Khoảng cách giữa các nẹp gia cường bản thành của sống hoặc chiều cao tiết diện của sống lấy giá trị nào nhỏ hơn (m).

- 4 Mã chống vặn phải được đặt cách nhau 3 m trên bản thành của sống và các mã này phải được đặt sao cho đỡ cả bản mép.

## CHƯƠNG 11 KẾT SÂU

### 11.1 Quy định chung

#### 11.1.1 Định nghĩa

Kết sâu là kết được dùng để chứa nước, dầu đốt và các chất lỏng khác tạo thành một phần của kết cấu thân tàu. Nếu kết sâu dùng để chứa dầu thì được gọi là “Kết sâu chứa dầu”.

#### 11.1.2 Phạm vi áp dụng

- 1 Các vách của kết mũi và vách biên của kết sâu (không kể kết sâu chứa dầu có điểm bắt lửa nhỏ hơn và bằng 60°C) phải được kết cấu phù hợp với các yêu cầu ở Chương này. Nếu vách của kết sâu là một phần của vách kín nước thì phần vách này cũng phải phù hợp với các yêu cầu ở Chương 10.
- 2 Ngoài những yêu cầu ở Chương này còn phải áp dụng những yêu cầu ở Chương 22 cho vách của kết sâu dùng để chứa dầu có điểm bắt lửa nhỏ hơn và bằng 60°C.

#### 11.1.3 Vách ngăn kết

- 1 Kết sâu phải có kích thước phù hợp và phải được bố trí các vách ngăn dọc kín nước, nếu cần, để thỏa mãn yêu cầu về ổn định của sà lan ở các điều kiện khai thác cũng như trong quá trình nạp hoặc xả cho các kết.
- 2 Các kết dùng để chứa nước ngọt hoặc dầu đốt hoặc những kết không dự kiến bơm đầy ở điều kiện khai thác, nếu cần, phải có các vách ngăn bổ sung hoặc các tấm chặn cao để giảm đến mức tối thiểu các lực động tác dụng lên kết cấu.
- 3 Nếu không thể thỏa mãn được các yêu cầu ở -2 thì các kích thước yêu cầu trong Chương này phải được tăng thích đáng.

### 11.2 Vách kết sâu

#### 11.2.1 Tôn vách

Chiều dày tôn vách kết sâu phải không nhỏ hơn giá trị tính theo công thức sau:

$$3,6S\sqrt{h} + 3,5 \quad (\text{mm}).$$

Trong đó:

S : Khoảng cách giữa các nẹp vách (m);

h : Khoảng cách thẳng đứng đo từ mép dưới của tôn vách đến trung điểm khoảng cách từ nóc kết đến miệng ống tràn (m) hoặc 0,7 lần khoảng cách thẳng đứng đo từ mép dưới tôn vách đến điểm 2,0 m phía trên miệng ống tràn (m), lấy giá trị nào lớn hơn.

#### 11.2.2 Nẹp vách



Mô đun chống uốn tiết diện của nẹp vách phải không nhỏ hơn giá trị tính theo công thức sau:

$$7CShl^2 \quad (\text{cm}^3).$$

Trong đó:

S và  $l$  : Như quy định ở 10.2.3;

h : Khoảng cách thẳng đứng được đo từ mút dưới đến trung điểm của khoảng cách từ nóc kết đến miệng ống tràn (m) hoặc 0,7 lần khoảng cách thẳng đứng đo từ mút dưới đến điểm 2,0 m phía trên miệng ống tràn (m), lấy giá trị nào lớn hơn. Mút dưới của h là trung điểm của  $l$  đối với các nẹp đứng và là trung điểm của khoảng cách giữa hai nẹp kề cận đối với nẹp nằm;

C : Hệ số được cho ở Bảng 8A/11.1 phụ thuộc vào kiểu liên kết mút nẹp.

**Bảng 8A/11.1 Các giá trị của C**

Một đầu của nẹp Đầu còn lại của nẹp	Liên kết bằng mã	Liên kết hàn tựa hoặc được đỡ bằng sống	Mút nẹp không liên kết
Liên kết bằng mã	0,70	0,85	1,30
Liên kết hàn tựa hoặc được đỡ bằng sống	0,85	1,00	1,50
Mút nẹp không liên kết	1,30	1,50	1,50

### 11.2.3 Sống đỡ nẹp vách

1 Mô đun chống uốn tiết diện của sống phải không nhỏ hơn giá trị tính từ công thức sau:

$$7,13Shl^2 \quad (\text{cm}^3).$$

Trong đó:

S : Chiều rộng của diện tích được đỡ bởi sống (m);

h : Khoảng cách thẳng đứng đo từ trung điểm của S đối với sống nằm và từ trung điểm của  $l$  đối với sống đứng đến mút trên của h được quy định ở 11.2.2 (m);

$l$  : Nhịp giữa các điểm tựa kề cận của sống (m).

2 Mô men quán tính tiết diện của sống phải không nhỏ hơn giá trị tính theo công thức sau. Trong mọi trường hợp chiều cao tiết diện của sống khỏe không được nhỏ hơn 2,5 lần chiều cao của lỗ khoét để nẹp chui qua.

$$30hl^4 \quad (\text{cm}^4).$$

Trong đó:

h và  $l$ : Như quy định ở -1.

3 Chiều dày bản thành phải không nhỏ hơn giá trị tính từ công thức sau:

$$10S_1 + 3,5 \quad (\text{mm}).$$

Trong đó:

$S_1$  : Khoảng cách giữa các nẹp gia cường bản thành của sống hoặc chiều cao tiết diện của sống, lấy giá trị nào nhỏ hơn (m).

#### 11.2.4 Kết cấu nóc và đáy kết

Kích thước của các cơ cấu tạo thành nóc và đáy của kết sâu phải được phù hợp với các yêu cầu ở Chương này coi các cơ cấu này như cơ cấu tạo thành vách của kết sâu ở cùng vị trí. Trong mọi trường hợp tôn nóc và đáy của kết sâu không được nhỏ hơn giá trị yêu cầu đối với tôn boong hoặc tôn đáy ở cùng vị trí. Đối với tôn nóc của kết sâu, chiều dày phải lớn hơn ít nhất là 1 mm so với chiều dày quy định ở 11.2.1.

#### 11.2.5 Kích thước của cơ cấu không tiếp xúc với nước biển

Chiều dày của tôn vách và sống không tiếp xúc với nước biển trong quá trình khai thác có thể giảm so với yêu cầu ở 11.2.1 và 11.2.3-3 theo các giá trị dưới đây. Tuy nhiên, đối với tôn vách ở các vùng như là hỗ trợ không được giảm theo quy định này.

Đối với những tấm tôn chỉ có một mặt tiếp xúc với nước biển: 0,5 (mm);

Đối với những tấm tôn mà cả hai mặt không tiếp xúc với nước biển: 1,0 (mm).

### 11.3 Phụ tùng của kết sâu

#### 11.3.1 Lỗ tiêu nước và lỗ thông khí

Trên các cơ cấu của kết phải có các lỗ thông khí và lỗ tiêu nước sao cho đảm bảo nước hoặc không khí không tụ đọng ở bất kỳ chỗ nào của kết.

#### 11.3.2 Ngăn cách ly

- 1 Phải đặt các ngăn cách ly kín dầu giữa kết chứa dầu và kết chứa nước ngọt có thể tránh gây tác hại khi lẫn dầu vào nước ngọt dùng cho mục đích sinh hoạt, nước cấp cho nồi hơi v.v...
- 2 Không được bố trí khu vực sinh hoạt của thuyền viên kề trực tiếp với những kết chứa dầu đốt. Những buồng đó phải được tách biệt với kết dầu đốt bằng các ngăn cách ly thông gió tốt và đi lại thuận tiện. Nếu ở nóc kết chứa dầu đốt không có lỗ khoét và được phủ bằng lớp bọc không cháy có chiều dày bằng và lớn hơn 38 mm thì không cần ngăn cách ly giữa buồng ở và nóc kết.

## CHƯƠNG 12 ĐỘ BỀN DỌC

### 12.1 Độ bền dọc

#### 12.1.1 Mô đun chống uốn tiết diện ngang thân sà lan

- 1 Mô đun chống uốn tiết diện ngang ở đoạn giữa thân sà lan phải không nhỏ hơn giá trị tính theo các công thức sau, lấy giá trị nào lớn hơn:

$$Z_1 = 0,95K_1L^2B (C_b + 0,7) \quad (\text{cm}^3);$$

$$Z_2 = 6,63C[1,28K_2L^2BC_b(1+0,04L/B)+M_S] \quad (\text{cm}^3).$$

$K_1$ : Được tính từ công thức sau:

$$L \geq 90 \text{ m:} \quad 10,75 - \left( \frac{300-L}{100} \right)^{\frac{3}{2}};$$

$$L < 90 \text{ m:} \quad 0,03L + 5;$$

$C_b$  : Hệ số béo thể tích, tỷ số giữa lượng chiếm nước toàn bộ của sà lan ứng với đường nước chở hàng chia cho tích số LBd;

$$K_2 : \quad 0,0028L + 0,46;$$

$C$  : Được lấy từ Bảng 8A/12.1;

$M_S$  : Mô men uốn dọc trên nước lặn, được quy định ở -2 (kNm).

**Bảng 8A/12.1 Hệ số C**

	Trạng thái võng xuống	Trạng thái võng lên
Boong trên	1,00	1,03
Đáy	1,06	1,03

- 2 Mô men uốn dọc trên nước lặn,  $M_S$ , được lấy bằng mômen uốn võng xuống và võng lên cực đại tính cho tất cả các trạng thái dãn và có tải theo thiết kế bằng phương pháp được Đăng kiểm chấp nhận. Ngoài ra, trên sà lan đẩy còn phải xét đến tác dụng của phần ghép nối đến mô men uốn dọc.
- 3 Đối với sà lan có chiều dài nhỏ hơn 60 m thì yêu cầu đối với  $Z_2$  ở -1 trên đây có thể được bỏ qua. Tuy nhiên, phải tính mômen uốn trên nước lặn cho sà lan thiết kế có các trạng thái dãn hoặc có tải đặc biệt.

#### 12.1.2 Tính mô đun chống uốn tiết diện ngang thân sà lan

Mô đun chống uốn tiết diện ngang thân sà lan phải được tính toán theo các yêu cầu sau:

- (1) Mô đun chống uốn tiết diện ngang lấy với boong trên và với đáy phải được tính tương ứng bằng cách chia mô men quán tính tiết diện ngang xung quanh trục trung

hòa nằm ngang cho khoảng cách thẳng đứng từ trục trung hòa đến mặt trên của xà boong trên tại mạn, và cho khoảng cách thẳng đứng từ trục trung hòa đến mặt trên của tôn giữa đáy;

- (2) Phía dưới boong trên, tất cả các cơ cấu dọc được xem là có ảnh hưởng đến độ bền dọc thân sà lan có thể được đưa vào tính toán. Phía trên của boong trên, chỉ đưa tính toán phần kéo dài của các dải tôn mép mạn;
- (3) Các lỗ khoét trên boong tính toán phải được trừ khỏi diện tích tiết diện ngang sử dụng khi tính mô đun chống uốn tiết diện ngang. Tuy nhiên, những lỗ khoét nhỏ có chiều dài không quá 2,5 m hoặc chiều rộng không quá 1,2 m thì không cần phải trừ đi, nếu tổng các chiều rộng của các lỗ khoét trên một tiết diện ngang không vượt quá  $0,06(B - \Sigma b)$ . Trong đó  $\Sigma b$  là tổng các lỗ khoét có chiều rộng lớn hơn 1,2 m hoặc chiều dài lớn hơn 2,5 m;
- (4) Diện tích tính bằng  $\text{mm}^2$  và khoảng cách tính bằng m.

### 12.1.3 Hướng dẫn xếp hàng

- 1 Để giúp thuyền trưởng có thể điều chỉnh được việc xếp hàng và dẫn tàu tránh xuất hiện những ứng suất không cho phép trong kết cấu của sà lan, phải cấp cho thuyền trưởng bản hướng dẫn xếp hàng đã được Đăng kiểm duyệt. Tuy nhiên, có thể không yêu cầu phải có hướng dẫn này nếu:
  - (1) Sà lan có chiều dài mạn khô  $L_f$  nhỏ hơn 65 m.
  - (2) Sà lan có chiều dài  $L_f$  nhỏ hơn 90 m nhưng có trọng tải lớn nhất không vượt quá 30% lượng chiếm nước lớn nhất và theo (a) và (b) sau đây:
    - (a) Các sà lan mà bố trí của nó có khả năng thay đổi không đáng kể sự phân bố hàng hóa hoặc dẫn.
    - (b) Sà lan thông thường và sà lan mẫu. Các sà lan mẫu như vậy phải được nêu rõ trong thông báo ổn định hoặc tài liệu thích hợp khác.
- 2 Các yêu cầu ở mục 32.1.2 Phần 2A và 23.1.2 Phần 2B được áp dụng với những thay đổi cần thiết cho hướng dẫn xếp hàng quy định đối với sà lan thép.

**CHƯƠNG 13 TÔN BAO****13.1 Quy định chung****13.1.1 Xét đến mòn gỉ**

Chiều dày của tôn bao ở những chỗ mà tốc độ mòn gỉ do vị trí và/ hoặc do trạng thái khai thác đặc biệt của sà lan được coi là quá mức bình thường phải được tăng thích đáng so với chiều dày yêu cầu ở Chương này.

**13.1.2 Xét riêng đến va chạm với cầu tàu v.v...**

Với sà lan có nhiều khả năng va chạm với cầu tàu v.v... thì phải quan tâm đặc biệt đến chiều dày tôn bao để tránh bị lõm tôn bao.

**13.1.3 Sống mũi**

Chiều dày của sống mũi bằng thép tấm tại đường nước chở hàng phải không nhỏ hơn giá trị tính theo công thức sau. Lên phía trên và xuống phía dưới đường nước chở hàng, chiều dày của sống mũi có thể giảm dần đến bằng đỉnh của sống mũi và đến bằng tôn giữa đáy.

$$0,1L + 4,0 \quad (\text{mm}).$$

**13.2 Tấm tôn giữa đáy****13.2.1 Chiều rộng và chiều dày của tấm tôn giữa đáy**

- 1 Chiều rộng của dải tôn giữa đáy trên suốt chiều dài sà lan phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau:

Chiều rộng:

$$L \geq 90 \text{ m}: \quad 2L + 1000 \quad (\text{mm});$$

$$L < 90 \text{ m}: \quad 4,5L + 775 \quad (\text{mm}).$$

- 2 Chiều dày của dải tôn giữa đáy trên suốt chiều dài sà lan phải không nhỏ hơn chiều dày tôn bao đáy tính theo 13.3.4 được tăng thêm 1,5 mm. Tuy nhiên, chiều dày này phải không nhỏ hơn chiều dày của dải tôn đáy kề cận.
- 3 Với các sà lan dạng pông tông thì chiều dày của dải tôn giữa đáy có thể bằng với chiều dày của tôn bao đáy, mà không cần thực hiện yêu cầu ở mục -2 trên đây.

**13.3 Tôn bao ở đoạn giữa của sà lan****13.3.1 Chiều dày tối thiểu**

Chiều dày tôn bao phía dưới boong trên ở đoạn giữa của sà lan phải không nhỏ hơn giá trị tính theo công thức sau:

$$0,044L + 5,6 \quad (\text{mm}).$$

**13.3.2 Chiều dày tôn mạn**

- 1 Chiều dày tôn mạn ở đoạn giữa của sà lan trừ dải tôn mép mạn phải không nhỏ hơn giá trị tính theo công thức sau:

$$4,1S\sqrt{d+0,04L} + 2,5 \quad (\text{mm}).$$

S: Khoảng cách của các sườn dọc hoặc sườn ngang (m).

- 2 Ở những sà lan có hông vuông thì chiều dày của dải tôn mạn dưới cùng phải không nhỏ hơn giá trị tính theo công thức ở -1 và 13.3.4, lấy giá trị nào lớn hơn.

**13.3.3 Dải tôn mép mạn**

Chiều dày của dải tôn mép mạn phải không nhỏ hơn 0,75 lần chiều dày dải ngoài cùng của tôn boong. Tuy nhiên, trong mọi trường hợp chiều dày này không được nhỏ hơn chiều dày của dải tôn mạn kề cận.

**13.3.4 Chiều dày tôn đáy**

Chiều dày tôn đáy (kể cả tôn hông và trừ tôn giữa đáy) ở đoạn giữa của sà lan phải theo yêu cầu ở (1) hoặc (2) dưới đây:

- (1) Ở sà lan kết cấu theo hệ thống ngang, chiều dày tôn đáy phải không nhỏ hơn giá trị tính theo công thức sau:

$$4,7S\sqrt{d+0,035L} + 2,5 \quad (\text{mm}).$$

S: Khoảng cách giữa các sườn ngang (m).

- (2) Ở sà lan kết cấu theo hệ thống dọc, chiều dày tôn đáy phải không nhỏ hơn giá trị tính từ công thức sau:

$$4,0S\sqrt{d+0,035L} + 2,5 \quad (\text{mm}).$$

S: Khoảng cách giữa các sườn dọc (m).

**13.4 Tôn bao của đoạn mũi và đuôi của sà lan****13.4.1 Tôn bao của đoạn mũi và đuôi của sà lan**

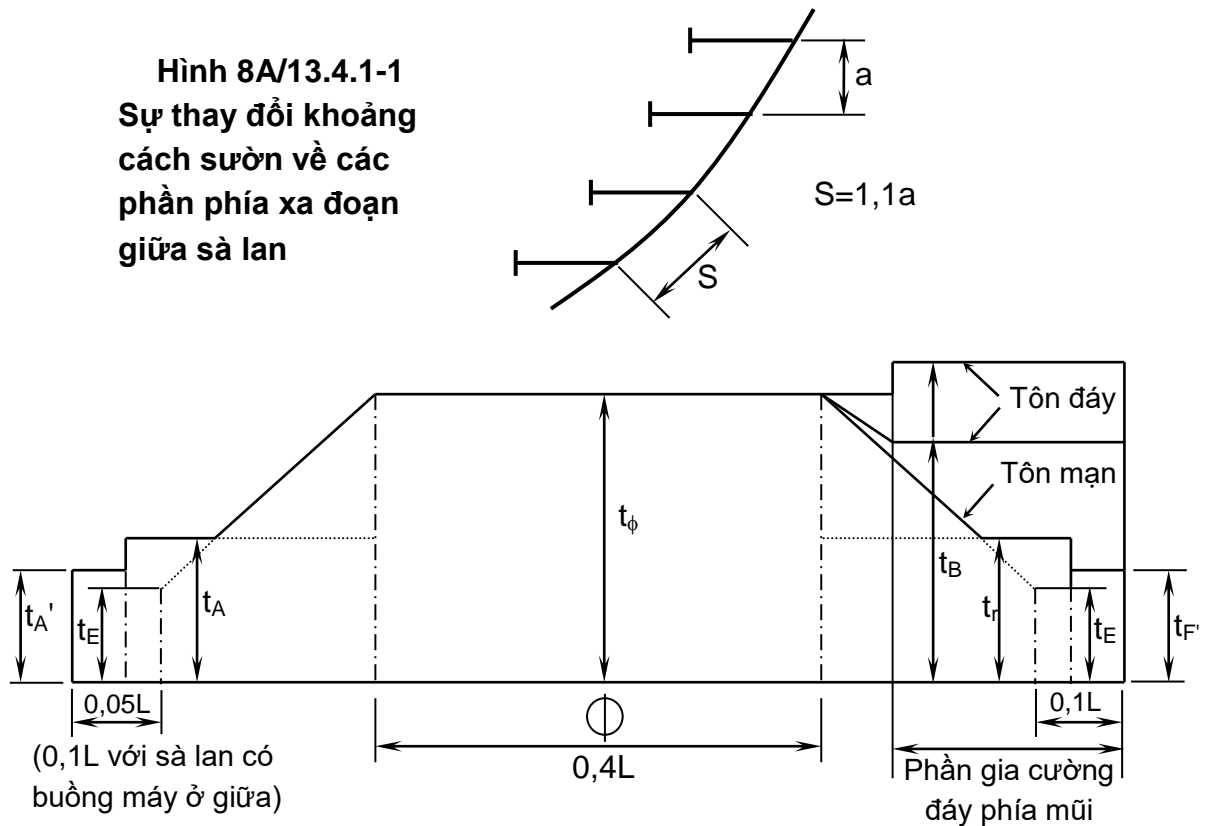
- 1 Ra ngoài đoạn giữa của sà lan, chiều dày tôn bao có thể được giảm dần, nhưng chiều dày tôn bao ở đoạn 0,1L kể từ mũi hoặc đuôi của sà lan phải không nhỏ hơn giá trị tính theo công thức sau:

$$0,044L + 5,6 \quad (\text{mm}).$$

- 2 Tôn bao vùng dưới boong tính toán

Chiều dày tôn bao phần cong 0,3L ở hai phía mũi và đuôi của sà lan có thể sử dụng khoảng sườn để tính toán, tương đương với khoảng cách sườn thẳng đứng hoặc nằm ngang nhân với 1,1 (Hình 8A/13.4.1-1).

- 3 Chiều dày tôn bao phần mũi phần đuôi được chỉ ra ở trong Hình 8A/13.4.1-2. Chiều dày của mỗi tấm tôn ít nhất cũng phải bằng chiều dày được đưa ra trong Hình 8A/13.4.1-2 xấp xỉ ở dọc tâm của tấm tôn.



**Hình 8A/13.4.1-2 Chiều dày tấm tôn vùng mũi và đuôi sà lan**

- $t_\phi$  = Chiều dày tôn quy định phần giữa sà lan (Khi mà chiều dày tôn tăng lên nhiều hơn so với chiều dày tôn quy định về độ bền dọc, thì phải chọn chiều dày thực tế).
- $t_E$  = Chiều dày tôn quy định phần mũi và đuôi sà lan:  $(5,6 + 0,044L)$ .
- $t_F(t_F)$  = Chiều dày tôn quy định ở vùng 0,3L về mũi sà lan:  $(1,34S\sqrt{L} + t_c)$ .
- $t_A(t_A)$  = Chiều dày tôn quy định ở vùng 0,3L về phía đuôi sà lan:  $(1,20S\sqrt{L} + t_c)$ .
- $t_B$  = Chiều dày tôn quy định đoạn gia cường đáy phía mũi.

### 13.4.2 Tôn ở vùng đáy mũi được gia cường

Chiều dày tôn ở vùng đáy mũi được gia cường của sà lan phải theo yêu cầu ở (1), (2) và (3) dưới đây:

- (1) Ở sà lan có chiều chìm mũi không lớn hơn 0,025L ở trạng thái dãn, chiều dày tôn ở vùng đáy mũi được gia cường của sà lan phải không nhỏ hơn giá trị tính từ công thức sau:

$$2,15S\sqrt{L} + 2,5 \quad (\text{mm}).$$

S : Khoảng cách giữa các sườn, sống hoặc dầm dọc đáy, lấy giá trị nào nhỏ nhất (m).

- (2) Ở sà lan có chiều chìm mũi ở trạng thái dãn không nhỏ hơn 0,037L thì chiều dày tôn ở vùng đáy gia cường mũi có thể lấy như quy định ở 13.4.1;

- (3) Ở sà lan có chiều chìm mũi trung gian giữa các giá trị quy định ở (1) và (2) thì chiều dày tôn ở vùng đáy gia cường mũi phải được lấy theo phép nội suy tuyến tính từ các yêu cầu ở (1) và (2).

### 13.5 Tôn mạn dưới thượng tầng

#### 13.5.1 Tôn mạn dưới thượng tầng

Chiều dày tôn mạn dưới thượng tầng phải không nhỏ hơn giá trị tính theo các công thức sau:

Vùng 0,25L kể từ mũi:  $1,15S\sqrt{L} + 2,0$  (mm);

Các vùng khác:  $0,94S\sqrt{L} + 2,0$  (mm).

S : Khoảng cách giữa các sườn dọc hoặc sườn ngang (m).

### 13.6 Gia cường cục bộ tôn bao

#### 13.6.1 Tôn bao hàn với ống luồn neo và tôn bao phía dưới ống luồn neo

Chiều dày của tôn bao hàn với ống luồn neo và tôn bao phía dưới ống luồn neo phải có chiều dày tăng hoặc phải là tấm kép và các đường hàn dọc phải được bảo vệ để tránh hư hại do neo hoặc xích neo.

#### 13.6.2 Tôn bao ở hệ thống kết cấu ngang

Ở sà lan kết cấu theo hệ thống ngang, phải quan tâm đặc biệt đến tôn bao để tránh mất ổn định. Phải đặt các nẹp có kích thước thích hợp cách nhau nhỏ hơn hai lần khoảng sườn khoang ở vùng đáy tại đoạn giữa của sà lan. Với những sà lan có chiều dài nhỏ hơn 60 m, sự gia cường này có thể thay đổi thích hợp.

Khi kết cấu cả boong và mạn là kết cấu hệ thống ngang, bản tính độ bền ổn định phải được trình thẩm định.



**CHƯƠNG 14 BOONG****14.1 Tải trọng boong****14.1.1 Giá trị của h**

**1** Tải trọng boong  $h$  ( $\text{kN/m}^2$ ) đối với các boong dùng để chở hàng thông thường hoặc làm kho chứa phải thỏa mãn yêu cầu ở từ (1) đến (3) dưới đây:

- (1)  $h$  phải tương đương với tiêu chuẩn bằng 7 lần chiều cao nội boong tại mạn của khoang (m), hoặc 7 lần chiều cao từ boong đang xét đến mép trên của thành miệng khoang của boong trên boong đó (m). Tuy nhiên,  $h$  có thể bằng trọng lượng hàng tính toán lớn nhất trên một đơn vị diện tích của boong ( $\text{kN/m}^2$ ). Trong trường hợp này, giá trị của  $h$  phải được xác định có xét đến chiều cao xếp hàng;
- (2) Nếu chở gỗ và/ hoặc các hàng hóa khác trên boong thời tiết, thì  $h$  phải là trọng lượng hàng tính toán lớn nhất trên một đơn vị diện tích boong ( $\text{kN/m}^2$ ) hoặc giá trị quy định ở -2, lấy giá trị nào lớn hơn;
- (3) Nếu có hàng treo dưới các xà boong hoặc có máy đặt trên boong thì  $h$  phải được tăng thích đáng.

**2** Tải trọng boong  $h$  ( $\text{kN/m}^2$ ) đối với boong thời tiết phải lấy như quy định ở từ (1) đến (4) dưới đây:

- (1) Đối với boong mạn khô và boong thượng tầng, boong lầu ở trên boong mạn khô,  $h$  phải không nhỏ hơn giá trị tính từ công thức sau:

$$a(bf - y) \quad (\text{kN/m}^2).$$

$a, b$  : Như được cho ở Bảng 8A/14.1;

$f$  : Được tính từ công thức sau:

$$L < 90 \text{ (m)}: \quad f = 0,067L;$$

$$90 \text{ (m)} \leq L \leq 150 \text{ (m)}: \quad f = 0,051L + 1,45.$$

$y$  : Khoảng cách thẳng đứng từ đường nước chở hàng đến boong thời tiết tại mạn và lấy như quy định dưới đây:

- (a) Đối với boong ở đoạn  $0,15L$  tính từ mũi,  $y$  phải được đo tại mũi;
- (b) Đối với boong ở đoạn từ  $0,3L$  đến  $0,15L$  tính từ mũi,  $y$  phải được đo tại vị trí  $0,15L$  tính từ mũi;
- (c) Đối với boong ở đoạn  $0,2L$  tính từ đuôi,  $y$  phải được đo tại đuôi;
- (d) Đối với boong, trừ các đoạn nêu ở (a), (b), và (c),  $y$  phải được đo tại giữa sà lan.

- (2) Đối với boong ở cột II ở Bảng 8A/14.1,  $h$  không cần vượt quá  $h$  ở cột I;

(3)  $h$  không được nhỏ hơn giá trị tính từ các công thức sau ở Bảng 8A/14.2, không phụ thuộc vào những quy định ở (1) và (2). Nếu  $h$  được tính theo các công thức ở Bảng 8A/14.2 nhỏ hơn  $12,8 \text{ kN/m}^2$  thì giá trị  $h$  phải được lấy bằng  $13 \text{ kN/m}^2$ .

**3** Đối với các khu vực đóng kín của boong thượng tầng và boong lầu ở khu vực sinh hoạt và buồng lái, ở tầng một và tầng hai phía trên boong mạn khô thì  $h$  phải bằng  $12,8 \text{ kN/m}^2$ .

## 14.2 Quy định chung

### 14.2.1 Tôn boong thép

Trừ khi có miệng khoét ở boong v.v..., tôn boong phải đi liên tục từ mạn này sang mạn kia của sà lan. Tuy nhiên, các boong có thể chỉ có các dải tôn và tấm giằng nếu được Đăng kiểm chấp nhận.

### 14.2.2 Tính kín nước của boong

Các boong thời tiết phải có cấu tạo kín nước. Tuy nhiên, các boong thời tiết có thể có cấu tạo kín thời tiết nếu được Đăng kiểm chấp nhận.

### 14.2.3 Gia cường bồi thường lỗ khoét

Miệng khoang hoặc các miệng khoét khác trên boong phải có góc lượn tròn đều và phải được gia cường bổ sung thích hợp nếu cần.

**Bảng 8A/14.1 Giá trị của  $a$  và  $b$**

Cột		I	II	III	IV
Vị trí của boong		Từ mũi đến $0,15L$	Từ $0,3L$ đến $0,15L$ tính từ mũi	Từ $0,3L$ tính từ mũi đến $0,2L$ tính từ đuôi	Phía sau $0,2L$ tính từ đuôi
a	Tôn boong	14,7	11,8	6,90	9,80
	Xà	9,80	7,85	4,60	6,60
	$L < 90 \text{ m}$	$9,81(0,84L/100 + 0,25)$	$9,81(0,67L/100 + 0,2)$	$9,81(0,38L/100 + 0,13)$	$9,81(0,55L/100 + 0,18)$
	$90 \text{ m} \leq L \leq 150 \text{ m}$				
	Sống boong	7,35	5,90	$2,25^{(1)}$ hoặc $3,45^{(2)}$	4,90
Cột chống		4,90	3,90	2,25	3,25
b		1,42	1,20	1,00	1,15

**Chú thích:**

- (1) Cho trường hợp sống dọc boong nằm ngoài đường miệng khoang trên boong tính toán ở đoạn giữa của sà lan;
- (2) Cho trường hợp sống boong không nêu ở (1).

**Bảng 8A/14.2 Giá trị tối thiểu của h**

Cột		I và II	III	IV
Vị trí của boong		Từ mũi đến 0,3L	Từ 0,3L tính từ mũi đến 0,2L tính từ đuôi	Sau 0,2L tính từ đuôi
h		$C \sqrt{L+50}$		$C \sqrt{L}$
C	Tôn boong	4,20	2,05	2,95
	Xà			
	L < 90 m	2,85	1,37	0,95
	90m ≤ L ≤ 150m	0,0981 (0,23L + 8,3)	0,0981 (0,12L + 3,2)	0,0981 (0,17L + 4,7)
	Sống ngang, sống dọc và cột chống	1,37	1,18	1,47

### 14.3 Diện tích tiết diện hiệu dụng của boong tính toán

#### 14.3.1 Định nghĩa

Diện tích tiết diện hiệu dụng của boong tính toán là diện tích tiết diện ở mỗi bên mạn của tôn boong, xà dọc, sống dọc và các cơ cấu khác kéo dài trong phạm vi 0,5L giữa sà lan.

#### 14.3.2 Diện tích tiết diện hiệu dụng của boong tính toán

- 1 Diện tích tiết diện hiệu dụng của boong tính toán ở đoạn giữa sà lan phải được xác định thỏa mãn yêu cầu ở Chương 12.
- 2 Ra ngoài đoạn giữa của sà lan, diện tích tiết diện hiệu dụng có thể được giảm dần, tại 0,15L từ mũi và đuôi phải không nhỏ hơn 0,50 lần diện tích yêu cầu đối với đoạn giữa.

### 14.4 Chiều dày tôn boong

#### 14.4.1 Chiều dày tôn boong

- 1 Chiều dày tôn boong phải không nhỏ hơn giá trị tính từ công thức ở (1) và (2). Trong khu vực thượng tầng hoặc lầu thép, chiều dày này có thể được giảm 1 mm so với chiều dày được tính từ các công thức sau:

- (1) Chiều dày tôn boong tính toán bên ngoài đường miệng khoét ở đoạn giữa sà lan phải không nhỏ hơn giá trị tính từ các công thức sau:

- (a) Đối với boong có xà dọc:

$$1,47S \sqrt{h} + 2,5 \quad (\text{mm}).$$

- (b) Đối với boong có xà ngang:

$$1,63S \sqrt{h} + 2,5 \quad (\text{mm}).$$

Trong đó:

S : Khoảng cách giữa các xà dọc hoặc xà ngang (m);

h : Tải trọng boong quy định ở 14.1 (kN/m<sup>2</sup>).

- (2) Chiều dày tôn boong tính toán trừ các vùng quy định ở (1) và các boong khác phải không nhỏ hơn giá trị tính từ công thức sau:

$$1,25S\sqrt{h} + 2,5 \quad (\text{mm}).$$

Trong đó:

S và h: Như quy định ở (1).

- 2** Nếu boong tính toán được kết cấu theo hệ thống ngang hoặc boong ở bên trong đường miệng khoét được kết cấu theo hệ thống dọc thì phải quan tâm thích đáng để tránh mất ổn định của tôn boong.

#### **14.4.2 Tôn boong tạo thành một phần của kết**

Chiều dày tôn boong tạo thành một phần của kết phải không nhỏ hơn giá trị yêu cầu ở Chương 11 đối với tôn vách kết sâu, lấy khoảng cách xà bằng khoảng cách nẹp.

#### **14.4.3 Tôn boong dưới nồi hơi hoặc khoang hàng đông lạnh**

- 1** Chiều dày tôn boong dưới nồi hơi phải được tăng lên 3 mm so với chiều dày bình thường.
- 2** Chiều dày tôn boong dưới buồng lạnh phải được tăng lên 1 mm so với bình thường. Nếu có biện pháp đặc biệt để bảo vệ chống mòn gỉ cho tôn boong thì không cần thiết phải tăng chiều dày.

**CHƯƠNG 15 THƯỢNG TẦNG****15.1 Quy định chung****15.1.1 Phạm vi áp dụng**

- 1 Kết cấu và kích thước cơ cấu của thượng tầng phải thỏa mãn những yêu cầu của Chương này cùng với yêu cầu ở các Chương có liên quan.
- 2 Những yêu cầu ở Chương này áp dụng cho thượng tầng tầng một trên boong trên. Kết cấu và kích thước cơ cấu của thượng tầng từ tầng hai trên boong trên trở lên phải thỏa mãn yêu cầu của Đăng kiểm.
- 3 Với các thượng tầng trên các sà lan có mạn khô rất lớn thì kết cấu vách có thể được thay đổi thích hợp theo sự thỏa thuận với Đăng kiểm.

**15.2 Vách mút thượng tầng****15.2.1 Cột nước h**

- 1 Cột nước h để tính toán kích thước cơ cấu của vách mút thượng tầng phải không nhỏ hơn các giá trị tính từ công thức sau:

$$ac(bf - y) \quad (m).$$

f : Được tính theo các công thức sau:

$$L < 90 (m): \quad 0,67L;$$

$$90 (m) \leq L \leq 150 (m): \quad 0,051L + 1,45.$$

c : 1,0;

y : Khoảng cách thẳng đứng từ đường nước trọng tải đến trung điểm của nhịp nẹp khi tính nẹp, đến trung điểm của panen khi tính chiều dày tôn vách (m);

a và b: Được cho ở Bảng 8A/15.1.

**Bảng 8A/15.1 Giá trị của a và b**

	Phía trước sườn giữa	
	a	b
Vách trước	2,0 + L/100	1,2
Mạn	0,5 + L/150	
Vách sau	0,4 + L/1000	
	Phía sau sườn giữa	
	a	b
Vách trước	2,0 + L/100	1,15
Mạn	0,5 + L/100	
Vách sau	0,7 + L/1000	

- 2 Cột nước phải không nhỏ hơn giá trị tính từ các công thức cho ở Bảng 8A/15.2, không phụ thuộc vào các quy định ở -1.

### 15.2.2 Chiều dày vách trước của thượng tầng

- 1 Chiều dày vách trước thượng tầng của sà lan phải không nhỏ hơn các giá trị tính từ công thức sau:

$$3S\sqrt{h} \quad (\text{mm}).$$

$h$  : Cột nước quy định ở 15.2.1;

$S$  : Khoảng cách giữa các nẹp (m).

- 2 Chiều dày tôn vách phải không nhỏ hơn giá trị tính từ công thức sau, không phụ thuộc vào yêu cầu ở -1.

$$5,0 + L/100 \quad (\text{mm}).$$

**Bảng 8A/15.2**

	Vách trước lộ thiên	Các vách khác
$L < 50 \text{ m}$	3,0	1,5
$L \geq 50 \text{ m}$	$2,5 + L/100$	$1,25 + L/200$

### 15.2.3 Nẹp vách

- 1 Mô đun chống uốn tiết diện của nẹp vách mút thượng tầng phải không nhỏ hơn giá trị tính từ công thức sau:

$$3,5Shl^2 \quad (\text{cm}^3).$$

$S$  : Khoảng cách giữa các nẹp (m);

$h$  : Như quy định ở 15.2.1;

$l$  : Chiều cao nội boong (m). Tuy nhiên, nếu  $l$  nhỏ hơn 2 m thì  $l$  phải được lấy bằng 2 m.

- 2 Cả hai mút nẹp trên các vách lộ thiên của thượng tầng phải được liên kết với boong, nếu không có yêu cầu nào khác của Đăng kiểm.

## 15.3 Phương tiện đóng kín các lối ra vào ở vách mút của thượng tầng

### 15.3.1 Phương tiện đóng kín các lối ra vào

- 1 Các cửa đi lại trên các lối ra vào ở vách mút của thượng tầng kín phải phù hợp với các yêu cầu từ (1) đến (5):

- (1) Cửa phải được làm bằng thép hoặc các vật liệu tương đương khác và phải được gắn cố định thường xuyên với vách;
- (2) Cửa phải có kết cấu cứng vững, phải có độ bền tương đương với vách lắp cửa ấy và phải kín thời tiết khi đóng;

- (3) Các phương tiện để đảm bảo tính kín thời tiết phải bao gồm các gioăng, khóa hãm hoặc các thiết bị tương đương khác và phải được cố định thường xuyên với vách hoặc với cửa;
- (4) Cửa phải thao tác đóng mở được từ cả hai phía của vách;
- (5) Cửa bản lề, thông thường, phải mở ra ngoài.

**2 Chiều cao ngưỡng cửa**

- (1) Chiều cao ngưỡng cửa được quy định ở -1 phải không nhỏ hơn 380 mm so với mặt boong. Khi cần thiết Đăng kiểm có thể yêu cầu phải làm ngưỡng cửa cao hơn;
- (2) Về nguyên tắc, không được dùng ngưỡng cửa di động.

**CHƯƠNG 16 LẦU****16.1 Quy định chung****16.1.1 Phạm vi áp dụng**

- 1 Kết cấu và kích thước cơ cấu của lầu, cùng với yêu cầu ở Chương này phải thỏa mãn yêu cầu ở các Chương có liên quan.
- 2 Những yêu cầu ở Chương này áp dụng cho lầu tầng một trên boong trên. Kết cấu và kích thước cơ cấu của lầu từ tầng hai trở lên phải thỏa mãn yêu cầu của Đăng kiểm.
- 3 Đối với lầu ở sà lan có mạn khô rất lớn, thì kết cấu vách biên của lầu có thể được thay đổi thích hợp nếu được Đăng kiểm chấp nhận.

**16.2 Kết cấu****16.2.1 Cột nước h**

Cột nước h để tính kích thước cơ cấu vách biên của lầu phải không nhỏ hơn giá trị tính từ các công thức cho ở 15.2.1. Tuy nhiên, giá trị của c ở 15.2.1-1 có thể được tính từ công thức sau, nhưng  $b'/B'$  phải không nhỏ hơn 0,25.

$$0,3 + 0,7 b'/B'.$$

Trong đó:

$b'$  : Chiều rộng của lầu đo ở vị trí đang xét (m);

$B'$  : Chiều rộng boong thời tiết ở vị trí đang xét (m).

**16.2.2 Chiều dày tôn vách biên và kích thước nẹp gia cường**

- 1 Chiều dày tôn vách biên của lầu và kích thước các nẹp gia cường phải không nhỏ hơn được yêu cầu ở 15.2.2 và 15.2.3 lấy h theo quy định ở 16.2.1.
- 2 Hai mút của nẹp gia cường ở vách biên lộ thiên của lầu phải được liên kết với boong nếu không được Đăng kiểm chấp nhận đặc biệt.

**16.2.3 Phương tiện đóng kín các lối ra vào**

- 1 Các lối ra vào của lầu bảo vệ hành lang dẫn đến các không gian dưới boong trên hoặc các không gian trong thượng tầng kín phải có phương tiện đóng kín ít nhất cũng phải thỏa mãn yêu cầu ở 15.3.
- 2 Các lỗ trên nóc một lầu trên boong sinh hoạt dăng cao hoặc thượng tầng có chiều cao nhỏ hơn tiêu chuẩn, có chiều cao bằng hoặc lớn hơn chiều cao tiêu chuẩn của boong sinh hoạt, phải được trang bị phương tiện đóng kín được chấp nhận nhưng không cần thiết phải được che khuất bởi một lầu hoặc chòi boong, với điều kiện chiều cao của lầu ít nhất bằng chiều cao tiêu chuẩn của thượng tầng. Các lỗ trên đỉnh lầu nằm trên một lầu khác có chiều cao nhỏ hơn chiều cao tiêu chuẩn của thượng tầng được xem xét tương tự.



**CHƯƠNG 17 MIỆNG KHOANG VÀ CÁC MIỆNG KHOẾT KHÁC TRÊN BOONG****17.1 Quy định chung****17.1.1 Phạm vi áp dụng**

- 1 Những yêu cầu của Chương này áp dụng cho miệng khoang và các miệng khoét khác ở vùng lộ thiên của boong trên của sà lan không chạy tuyến Quốc tế và sà lan có chiều dài nhỏ hơn 24 m.
- 2 Đối với sà lan có chiều dài lớn hơn và bằng 24 mét và sà lan chạy tuyến Quốc tế thì miệng khoang và các miệng khoét khác ở vùng lộ thiên của boong trên phải thỏa mãn yêu cầu ở Chương 18 Phần 2A hoặc Chương 17 Phần 2B.
- 3 Nếu sà lan có mạn khô quá lớn, thì những yêu cầu ở Chương này có thể được thay đổi nếu được Đăng kiểm chấp nhận.

**17.1.2 Tính kín thời tiết**

Miệng khoang và các miệng khoét khác trên boong phải có nắp kín thời tiết.

**17.1.3 Vị trí của các miệng khoét trên boong lộ thiên**

Để phục vụ cho Chương này, hai vị trí miệng khoét trên boong lộ thiên được định nghĩa như sau:

Vị trí I: Ở trên boong lộ thiên, boong dăng lộ thiên và boong thượng tầng lộ thiên trong phạm vi 0,25L mũi tàu;

Vị trí II: Ở trên boong thượng tầng lộ thiên nằm trong phạm vi từ điểm cách 0,25L kể từ đường vuông góc mũi về phía đuôi tàu và ở độ cao ít nhất bằng chiều cao tiêu chuẩn của thượng tầng phía trên boong mạn khô; hoặc

Ở trên boong thượng tầng lộ thiên nằm trong phạm vi phía trước của điểm 0,25L kể từ mút trước của L và ở độ cao ít nhất bằng hai lần chiều cao tiêu chuẩn của thượng tầng phía trên boong mạn khô.

**17.2 Miệng khoang****17.2.1 Thành miệng khoang**

- 1 Chiều cao của thành miệng khoang so với mặt boong phải bằng ít nhất là 600 mm ở vị trí I và 450 mm ở vị trí II. Nhưng, với sà lan có chiều dài nhỏ hơn 30 mét thì chiều cao của thành miệng khoang có thể được miễn giảm đến độ cao quy định ở 23.4.3.
- 2 Chiều dày của thành miệng khoang phải không nhỏ hơn giá trị tính từ công thức sau, nhưng không cần lớn hơn 11 mm.
$$0,055L + 6,0 \quad (\text{mm}).$$
- 3 Trên thành miệng khoang phải đặt các nẹp nằm tại các vị trí thích hợp, và mép trên của thành miệng khoang phải được gia cường bằng thanh thép tiết diện nửa tròn hoặc biện pháp thích hợp khác.

- 4 Thành miệng khoang phải được gia cường bằng các mã hữu hiệu hoặc các cột nẹp cách nhau không quá 3 mét liên kết với các nẹp nằm và boong.
- 5 Nếu đặt nắp hầm hàng kiểu trượt thì thành miệng khoang phải được gia cường thích đáng theo trọng lượng của nắp miệng khoang.

### 17.2.2 Nắp miệng khoang

- 1 Chiều dày của nắp miệng khoang bằng thép phải không nhỏ hơn giá trị tính từ công thức sau, tuy nhiên, trong mọi trường hợp không được nhỏ hơn 6 mm.

$$10S \quad (\text{mm}).$$

S : Khoảng cách giữa các nẹp (m).

- 2 Các nẹp gia cường ở nắp miệng khoang bằng thép phải được bố trí cách nhau không xa quá 750 mm và phải có mô đun chống uốn tiết diện không nhỏ hơn giá trị tính từ công thức sau, nhưng không cần lớn hơn 27 (cm<sup>3</sup>).

$$CSl^2 \quad (\text{cm}^3).$$

S : Khoảng cách giữa các nẹp (m);

l : Chiều dài nẹp (m);

$$C = 0,15L + 12.$$

- 3 Phải đặt các nẹp gia cường xung quanh mép của nắp miệng khoang bằng thép để đảm bảo độ cứng tránh biến dạng khi làm hàng.
- 4 Kích thước của các xà tháo lắp phải thỏa mãn các yêu cầu ở -2. Tuy nhiên, S phải được lấy bằng khoảng cách giữa các xà tháo lắp, l bằng chiều dài của xà tháo lắp.
- 5 Chiều dày của nắp miệng khoang bằng gỗ phải không nhỏ hơn giá trị tính từ công thức sau, tuy nhiên, trong mọi trường hợp không được nhỏ hơn 60 mm.

$$40S \quad (\text{mm}).$$

S : Khoảng cách giữa các xà tháo lắp (m).

### 17.2.3 Các yêu cầu khác

- 1 Chiều cao tiết diện của xà tháo lắp và chiều rộng của bản mép phải được thiết kế thích hợp, có xét đến độ vắn và độ biến dạng.
- 2 Các chi tiết đỡ nắp miệng khoang và xà tháo lắp phải được gia cường hữu hiệu.
- 3 Các mẫu đỡ xà tháo lắp phải bằng thép, có chiều rộng mặt tựa không nhỏ hơn 75 mm và chiều dày không nhỏ hơn 12,5 mm.
- 4 Các mẫu đỡ xà tháo lắp trên thành dọc miệng khoang phải có thiết bị thích hợp để tránh rơi xà tháo lắp.

## 17.3 Chòi boong và các lỗ khoét khác trên boong

### 17.3.1 Các lỗ chui và các lỗ bằng mặt boong

Các lỗ chui và các lỗ bằng mặt boong ở vị trí lộ thiên trên boong trên hoặc boong thượng tầng hoặc trong phạm vi thượng tầng không phải thượng tầng kín phải được đóng kín bằng nắp thép có cấu tạo kín nước.

**17.3.2 Chòi boong**

Chiều cao ngưỡng cửa so với bề mặt boong phải bằng ít nhất là 600 mm ở vị trí I và 450 mm ở vị trí II. Nhưng, với sà lan có chiều dài nhỏ hơn 30 m thì chiều cao của ngưỡng cửa có thể được miễn giảm đến độ cao quy định ở 23.4.3.

## **CHƯƠNG 18 MẠN CHẮN SÓNG, LAN CAN, BỐ TRÍ THOÁT NƯỚC, LỖ THÔNG GIÓ VÀ CẦU DẪN**

### **18.1 Quy định chung**

#### **18.1.1 Phạm vi áp dụng**

- 1 Những quy định ở Chương này áp dụng cho các sà lan được quy định ở 17.1.1-1.
- 2 Các sà lan được quy định ở 17.1.1-2 phải phù hợp với các yêu cầu ở Chương 21 Phần 2A (ngoại trừ 21.8).

### **18.2 Mạn chắn sóng và lan can**

#### **18.2.1 Quy định chung**

Phải bố trí các mạn chắn sóng hoặc lan can hữu hiệu trên tất cả các phần lộ thiên của boong trên, boong thượng tầng và boong lầu tương tự.

#### **18.2.2 Kích thước**

Chiều cao mạn chắn sóng hoặc lan can quy định ở 18.2.1 ít nhất phải bằng 1 mét so với mặt boong. Tuy nhiên, có thể chấp nhận chiều cao nhỏ hơn nếu chiều cao này không ảnh hưởng đến thao tác bình thường của sà lan với điều kiện là phải bố trí các phương tiện bảo vệ khác thỏa mãn yêu cầu của Đăng kiểm.

#### **18.2.3 Kết cấu**

- 1 Mép trên của mạn chắn sóng phải có kết cấu cứng vững và được gia cường hữu hiệu. Chiều dày của mạn chắn sóng ở boong trên nói chung ít nhất phải bằng 6 mm.
- 2 Mạn chắn sóng phải được đỡ bằng các cột nẹp gia cường được liên kết với boong tại vị trí các xà hoặc với các vị trí được gia cường hữu hiệu của boong. Khoảng cách của các cột nẹp gia cường này ở boong trên phải không lớn hơn 1,8 m.
- 3 Mạn chắn sóng ở trên boong dùng để chở gỗ trên boong phải được đỡ bằng các cột nẹp đặc biệt khỏe cách nhau không quá 1,5 m.

### **18.3 Bố trí thoát nước**

#### **18.3.1 Bố trí thoát nước**

Ở vùng lộ thiên của boong trên hoặc boong thượng tầng, phải bố trí thoát nước phù hợp với các yêu cầu ở Chương 21 Phần 2A.

### **18.4 Lỗ thông gió**

#### **18.4.1 Lỗ thông gió**

- 1 Chiều cao miệng lỗ thông gió so với mặt boong phải không nhỏ hơn giá trị được cho ở Bảng 8A/18.1 dưới đây, phụ thuộc vào L và vị trí quy định ở 17.1.3. Tuy nhiên, có thể

chấp nhận chiều cao nhỏ hơn nếu sà lan có mạn khô rất lớn hoặc khi lỗ thông gió phục vụ cho các buồng nằm trong thượng tầng không kín.

- 2 Chiều dày thành miệng lỗ thông gió phải thỏa mãn yêu cầu của Đăng kiểm.

**Bảng 8A/18.1 Chiều cao miệng lỗ thông gió**

Vị trí \ L	L ≥ 30 m	L < 30 m
	I	II
I	900	760
II	760	600

## 18.5 Cầu dẫn

### 18.5.1 Cầu dẫn

Trên boong lộ thiên phải bố trí các phương tiện thỏa mãn để bảo vệ thuyền viên khi ra vào khu vực buồng ở và các chỗ khác.

**CHƯƠNG 19 TRANG THIẾT BỊ****19.1 Neo, xích neo và dây cáp****19.1.1 Quy định chung**

- 1 Tất cả các sà lan tùy theo các đặc trưng cung cấp của chúng phải được trang bị neo, xích neo, dây cáp v.v..., không nhỏ hơn giá trị cho ở Bảng 8A/19.1 và 19.1.5. Tất cả các sà lan phải được trang bị thiết bị neo và chằng buộc phù hợp.
- 2 Neo, xích neo, dây cáp v.v..., của các sà lan có đặc trưng cung cấp nhỏ hơn 50 và lớn hơn 3210 phải thỏa mãn yêu cầu của Đăng kiểm.
- 3 Neo, xích neo, cáp thép và cáp sợi phải thỏa mãn các yêu cầu ở Chương 2, 3.2 của Chương 3, Chương 4 và Chương 5 Phần 7B.

**19.1.2 Sà lan không có người điều khiển**

- 1 Không phụ thuộc vào những quy định ở 19.1.1(1) và 19.1.5, đối với các sà lan không có người điều khiển phải áp dụng các yêu cầu sau:
  - (1) Số lượng neo có thể là 1 neo có khối lượng theo Bảng 8A/19.1;
  - (2) Chiều dài của xích neo có thể là một nửa chiều dài cho ở Bảng 8A/19.1;
  - (3) Ngoài những phần quy định ở (1) và (2), phải áp dụng theo Bảng 8A/19.1 và 19.1.5.
- 2 Theo yêu cầu của chủ tàu, tất cả các trang thiết bị được quy định trong Chương này có thể không cần trang bị nếu:
  - (1) Trong trường hợp miễn giảm neo, yêu cầu miễn giảm neo cùng với thông báo rằng sà lan có ý định chỉ neo đậu ở bến cảng phải được Đăng kiểm chấp thuận.
  - (2) Trong trường hợp miễn giảm dây chằng buộc, yêu cầu miễn giảm dây chằng buộc cùng với thông báo rằng dây chằng buộc đã được chuẩn bị ở trên bờ nơi mà sà lan có ý định neo đậu phải được Đăng kiểm chấp thuận.

**19.1.3 Đặc trưng cung cấp**

Đặc trưng cung cấp là giá trị được tính theo công thức sau:  $W^{2/3} + 2,0hB + 0,1A$ .

W : Lượng chiếm nước toàn tải (tấn);

h và A: Giá trị được quy định ở (1), (2), và (3) dưới đây:

- (1) h là giá trị được tính theo công thức sau:  $f + h'$

f : Khoảng cách thẳng đứng, ở giữa tàu, từ đường trọng tải đến mặt trên của xà boong trên đo tại mạn (m);

h' : Chiều cao từ boong trên đến nóc thượng tầng cao nhất hoặc lầu có chiều rộng lớn hơn B/4 (m) cao nhất. Trong tính toán h', có thể bỏ qua độ cong dọc và độ chúi. Nếu lầu có chiều rộng lớn hơn B/4 được đặt trên lầu có chiều rộng bằng hoặc nhỏ hơn B/4 thì có thể bỏ qua lầu hẹp.

(2) A là giá trị được tính theo công thức sau:  $fL + \Sigma h''l$

f : Giá trị được quy định ở (1);

$\Sigma h''l$  : Tổng các tích số giữa chiều cao  $h''$  (m) và chiều dài  $l$  (m) của thượng tầng, lầu hoặc hầm nổi trên boong trên trong phạm vi chiều dài của sà lan, có chiều rộng lớn hơn B/4 và chiều dài lớn hơn 1,5 m.

(3) Khi áp dụng những quy định ở (1) và (2), thì các tấm chắn và mạn chắn sóng có chiều cao lớn hơn 1,5 m phải được xem là những phần của thượng tầng hoặc lầu.

**Bảng 8A/19.1 Neo, xích neo**

Ký hiệu thiết bị	Neo				Xích neo (xích có ngáng)			
	Đặc trưng cung cấp		Số lượng	Khối lượng một neo (không ngáng)	Tổng chiều dài	Đường kính		
	Từ	Đến				Cấp 1	Cấp 2	Cấp 3
				kg	m	mm	mm	mm
BA1	50	70	2	180	220	14	12,5	
BA2	70	90	2	240	220	16	14	
BA3	90	110	2	300	247,5	17,5	16	
BA4	110	130	2	360	247,5	19	17,5	
BA5	130	150	2	420	275	20,5	17,5	
BB1	150	175	2	480	275	22	19	
BB2	175	205	2	570	302,5	24	20,5	
BB3	205	240	2	660	302,5	26	22	
BB4	240	280	2	780	330	28	24	
BB5	280	320	2	900	357,5	30	26	
BC1	320	360	2	1020	357,5	32	28	
BC2	360	400	2	1140	385	34	30	
BC3	400	450	2	1290	385	36	32	
BC4	450	500	2	1440	412,5	38	34	
BC5	500	550	2	1590	412,5	40	34	
BD1	550	600	2	1740	440	42	36	
BD2	600	660	2	1920	440	44	38	
BD3	660	720	2	2100	440	46	40	
BD4	720	780	2	2280	467,5	48	42	
BD5	780	840	2	2460	467,5	50	44	
BE1	840	910	2	2640	467,5	52	46	40
BE2	910	980	2	2850	495	54	48	42
BE3	980	1060	2	3060	495	56	50	44
BE4	1060	1140	2	3300	495	58	50	46
BE5	1140	1220	2	3540	522,5	60	52	46

**Bảng 8A/19.1 Neo, xích neo (tiếp theo)**

Ký hiệu thiết bị	Neo				Xích neo (xích có ngáng)			
	Đặc trưng cung cấp		Số lượng	Khối lượng một neo (không ngáng)	Tổng chiều dài	Đường kính		
						Cấp 1	Cấp 2	Cấp 3
	Từ	Đến		kg	m	mm	mm	mm
BE1	1220	1300	2	3780	522,5	62	54	48
BF2	1300	1390	2	4050	522,5	64	56	50
BF3	1390	1480	2	4320	550	66	58	50
BF4	1480	1570	2	4590	550	68	60	52
BF5	1570	1670	2	4890	550	70	62	54
BG1	1670	1790	2	5250	577,5	73	64	56
BG2	1790	1930	2	5610	577,5	76	66	58
BG3	1930	2080	2	6000	577,5	78	68	60
BG4	2080	2230	2	6450	605	81	70	62
BG5	2230	2380	2	6900	605	84	73	64
BH1	2380	2530	2	7350	605	87	76	66
BH2	2530	2700	2	7800	632,5	90	78	68
BH3	2700	2870	2	8300	632,5	92	81	70
BH4	2870	3040	2	8700	632,5	95	80	73
BH5	3040	3210	2	9300	660	97	84	76

**Chú thích:**

- (1) Chiều dài xích neo là chiều dài có thể kể cả mắt xoay;
- (2) Đối với các sà lan có đặc trưng cung cấp nhỏ hơn và bằng 205, có thể sử dụng cáp thép thay cho xích.
- (3) Giá trị cho thiết bị neo trong bảng này được dựa trên tốc độ dòng chảy tối đa giả định là 2,5 m/s, tốc độ gió tối đa 25 m/s và phạm vi tối thiểu của xích neo là 6, phạm vi là tỷ số giữa chiều dài đoạn xích nhả ra và độ sâu của nước.

**19.1.4 Neo**

- 1** Nếu khối lượng tổng cộng của hai neo không nhỏ hơn giá trị được tính bằng cách nhân đôi khối lượng của một neo cho ở Bảng 8A/19.1, thì khối lượng của một trong hai neo có thể được giảm đến 93% khối lượng cho trong Bảng.
- 2** Nếu dùng neo có ngáng, thì khối lượng neo kể cả ngáng phải không nhỏ hơn 0,8 lần khối lượng cho trong Bảng đối với các neo mũi không ngáng thông thường.
- 3** Nếu dùng neo có độ bám cao thì khối lượng của mỗi neo có thể bằng 0,75 lần khối lượng cho trong Bảng đối với các neo mũi không ngáng thông thường.



### 19.1.5 Dây chằng buộc

- 1 Nếu sử dụng cáp thép và cáp sợi thảo mộc làm dây buộc tàu thì tải kéo đứt quy định trong Chương 4 hoặc Chương 5, Phần 7B không được nhỏ hơn tải kéo đứt tương ứng quy định ở Bảng 8A/19.2 hoặc -3.
- 2 Số lượng dây chằng buộc cho sà lan có đặc trưng cung cấp không vượt quá 2000 là phù hợp với Bảng 8A/19.2. Tuy nhiên, đối với các sà lan có tỷ lệ  $A/EN$  lớn hơn 0,9 thì ngoài số lượng dây quy định ở Bảng 8A/19.2, còn phải trang bị thêm số lượng dây quy định dưới đây:

Nếu  $0,9 < A/EN \leq 1,1$  : 1

Nếu  $1,1 < A/EN \leq 1,2$  : 2

Nếu  $A/EN > 1,2$  : 3

Trong đó:

EN : Đặc trưng cung cấp

A : Như quy định ở 19.1.3(2)

- 3 Số lượng và sức bền dây chằng buộc cho sà lan có đặc trưng cung cấp lớn hơn 2000 phải thỏa mãn các quy định từ (1) đến (4) sau:

(1) Độ bền kéo đứt nhỏ nhất (MBL) không nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau:

$$MBL = 0.1A_1 + 350 \text{ (kN)};$$

$A_1$ : Diện tích hình chiếu mạn được quy định ở -5.

(2) Các dây chằng buộc dọc mũi, dọc lái, chằng buộc ngang hoặc chằng buộc chéo khi chằng buộc đồng thời phải có cùng đặc điểm về độ bền và độ đàn hồi. Độ bền của dây chằng chéo cũng giống như dây chằng buộc dọc mũi, dọc lái và chằng buộc ngang.

(3) Tổng số dây chằng buộc dọc mũi, dọc lái, chằng buộc ngang được lấy theo công thức sau và được làm tròn đến số nguyên gần nhất:

$$n = 8,3 \times 10^{-4} A_1 + 6$$

(4) Tổng số dây chằng buộc chéo không được nhỏ hơn 2.

- 4 Mặc dù yêu cầu trong -3, số lượng dây chằng buộc dọc mũi, dọc lái, chằng buộc ngang có thể tăng hoặc giảm cùng với việc điều chỉnh độ bền của dây chằng buộc. Trị số điều chỉnh sức bền,  $MBL^*$ , được lấy như sau:

$$MBL^* = 1,2 MBL \cdot n / n^* \leq MBL \text{ (kN) đối với số lượng dây tăng lên;}$$

$$MBL^* = MBL \cdot n / n^* \text{ (kN) đối với số lượng dây giảm đi}$$

$n^*$ : Tổng số chằng buộc dọc mũi, dọc lái, chằng buộc ngang tăng hoặc giảm;

$n$ : Số dây chằng được tính theo công thức được xác định trong -3(3) không làm tròn.

Theo cách tương tự, độ bền của dây chằng buộc dọc mũi, dọc lái, chằng buộc ngang có thể tăng hoặc giảm cùng với sự điều chỉnh số lượng dây chằng. Nếu số lượng dây chằng buộc dọc mũi, dọc lái, chằng buộc ngang tăng lên cùng với việc điều chỉnh độ bền của dây chằng buộc, số lượng các dây chằng chéo sẽ được tăng lên tương tự, nhưng được làm tròn đến số chẵn gần nhất.

- 5 Diện tích hình chiếu mạn của sà lan  $A_1$  được lấy theo công thức được quy định ở 19.1.3(2). Tuy nhiên, quy định từ (1) đến (4) sau đây phải được xem xét.
- (1) Chiều chìm không tải sẽ được xem xét nếu tỷ số chiều cao mạn khô giữa trạng thái không tải và đầy tải bằng hoặc lớn hơn 2.
  - (2) Phần hứng gió của cầu tàu có thể được xem xét để tính toán diện tích hình chiếu mạn  $A_1$  trừ khi sà lan được dự định thường xuyên neo đậu vào cầu tàu kiểu cầu tàu. Chiều cao của bề mặt cầu tàu 3 m trên đường nước có thể được tính đến; nói cách khác, diện tích hình chiếu mạn có chiều cao nhỏ hơn 3 m trên mặt nước ở trạng thái tải trọng xem xét có thể được bỏ qua khi tính toán diện tích  $A_1$ .
  - (3) Hàng hóa trên boong được đưa vào để xác định diện tích hình chiếu mạn  $A_1$ . Hàng hóa trên boong có thể không cần phải xét đến nếu ở chiều chìm nhẹ tải thông thường mà không có hàng hóa trên boong tạo ra một diện tích chiếu mạn  $A_1$  hơn trạng thái đầy tải với hàng hóa trên boong. Diện tích lớn hơn của cả hai trạng thái sẽ được chọn là diện tích  $A_1$ .
  - (4) Trạng thái tải trọng thông thường có nghĩa là các trạng thái tải trọng được nêu trong Sổ tay ổn định được dự kiến sẽ xảy ra thường xuyên trong quá trình hoạt động và đặc biệt, không bao gồm trạng thái không tải, trạng thái kiểm tra chân vịt, v.v.
- 6 Các dây chằng buộc quy định ở -3 và -4 dựa trên các điều kiện môi trường như sau:
- (1) Tốc độ dòng chảy tối đa: 1,0 m/s;
  - (2) Tốc độ gió tối đa  $v_w$ : 25,0 m/s.
- 7 Trong số các điều kiện môi trường được quy định trong -6, tốc độ gió tối đa  $v_w$  có thể tăng lên và giảm xuống thành tốc độ gió có thể chấp nhận được  $v_w^*$  cùng với việc điều chỉnh độ bền của các dây chằng buộc. Trong trường hợp này, tốc độ gió có thể chấp nhận được  $v_w^*$  được lấy theo công thức sau:
- $$v_w^* = v_w (MBL^* / MBL)^{0,5};$$
- $MBL^*$  : Độ bền điều chỉnh của dây chằng buộc (kN).
- Tuy nhiên, tốc độ gió tối đa  $v_w$  có thể giảm khi độ bền kéo đứt tối đa,  $MBL$ , quy định ở -3(1) lớn hơn 1275 kN. Tốc độ gió có thể chấp nhận được  $v_w^*$  không được nhỏ hơn 21 m/s.
- 8 Chiều dài của các dây chằng buộc sà lan có đặc trưng cung cấp nhỏ hơn hoặc bằng 2000 phải phù hợp với Bảng 8A/19.2. Đối với các sà lan có đặc trưng cung cấp trên 2000, chiều dài của các dây buộc phải được lấy là 200 m.
- 9 Nếu được Đăng kiểm chấp nhận có thể sử dụng cáp sợi làm dây buộc.
- 10 Nếu được Đăng kiểm chấp nhận có thể dùng cáp lõi thép cấu tạo đàn hồi tương ứng thay cho cáp sợi làm dây chằng buộc và được cuốn vào tang trống của tời cuốn dây trên sà lan.
- 11 Chiều dài của mỗi dây buộc có thể giảm tới 7% chiều dài so với chiều dài quy định ở -8 nếu tổng chiều dài của các dây buộc theo quy định không nhỏ hơn trị số nhận được do nhân chiều dài của dây với số dây tương ứng quy định ở -2 hoặc -3.

#### 19.1.6 Hầm xích

- 1 Hầm xích phải có đủ thể tích và độ sâu để chứa được một dây xích được thu trực tiếp dễ dàng thông qua ống dẫn xích và tự sắp xếp dây trong hầm.
- 2 Hầm xích bao gồm các ống dẫn xích phải kín nước đến tận boong thời tiết và phải có phương tiện thoát nước.

- 3 Hàm xích phải được phân chia bằng vách ngăn dọc tâm.
- 4 Nếu đặt phương tiện tiếp cận, thì phải đóng kín bằng nắp đầy chắc chắn và được xiết chặt bằng các bu lông xiết chặt.
- 5 Nếu đặt phương tiện tiếp cận đến ống dẫn xích neo hoặc thùng xích ở dưới boong thời tiết, thì nắp tiếp cận và thiết bị cố định phải thỏa mãn yêu cầu của Đăng kiểm. Tai hồng và/hoặc bu lông bản lề là không được dùng như là cơ cấu cố định cho nắp tiếp cận;
- 6 Các ống dẫn xích neo phải có thiết bị đóng kín cố định để giảm tối đa nước lọt vào hàm xích.
- 7 Đầu phía trong của xích neo được gắn chặt vào kết cấu thông qua các cơ cấu gắn kết có thể chịu được lực không nhỏ hơn 15% và không quá 30% tải kéo đứt của xích neo.
- 8 Các cơ cấu gắn kết đó phải được bố trí một phương tiện phù hợp để cho phép, trong trường hợp khẩn cấp, có thể thao tác từ một vị trí tiếp cận được bên ngoài hàm xích để dễ dàng nhả nhanh xích neo ra biển.

#### **19.1.7 Kết cấu đỡ bệ tời và thiết bị chặn xích neo**

- 1 Các kết cấu đỡ bệ tời và thiết bị chặn xích neo phải chịu được tải trọng làm việc của thiết bị và tải trọng sóng.
  - (1) Tải trọng làm việc phải được lấy không nhỏ hơn những quy định sau đây:
    - (a) Bằng 80% tải trọng kéo đứt của xích neo đối với thiết bị chặn xích;
    - (b) Bằng 80% tải trọng kéo đứt của xích neo đối với tời, nếu thiết bị chặn xích không được lắp đặt hoặc thiết bị chặn xích neo được lắp đặt trên tời;
    - (c) Bằng 45% tải trọng kéo đứt của xích neo đối với tời neo, nếu thiết bị chặn xích được lắp đặt nhưng không lắp trên tời.
  - (2) Tải trọng sóng được lấy theo Quy phạm kết cấu chung về tàu hàng rời và tàu dầu của Hiệp hội các tổ chức phân cấp tàu quốc tế (IACS).
- 2 Ứng suất cho phép kết cấu đỡ bệ tời neo và thiết bị chặn xích neo, dựa trên độ dày tổng, không được lớn hơn các giá trị cho phép sau đây:
  - (1) Ứng suất uốn: 1,00 ReH;
  - (2) Ứng suất cắt: 0.60 ReH

ReH: Ứng suất chảy tối thiểu của vật liệu.

**Bảng 8A/19.2 Dây chằng buộc sà lan có đặc trưng cung cấp  $\leq 2000$** 

Ký hiệu thiết bị	Neo			Dây chằng buộc	
	Đặc trưng cung cấp		Số lượng	Chiều dài từng đường dây	Tải trọng kéo đứt
	Từ	Đến		m	kN
BA1	50	70	3	80	37
BA2	70	90	3	100	40
BA3	90	110	3	110	42
BA4	110	130	3	110	48
BA5	130	150	3	120	53
BB1	150	175	3	120	59
BB2	175	205	3	120	64
BB3	205	240	4	120	69
BB4	240	280	4	120	75
BB5	280	320	4	140	80
BC1	320	360	4	140	85
BC2	360	400	4	140	96
BC3	400	450	4	140	107
BC4	450	500	4	140	117
BC5	500	550	4	160	134
BD1	550	600	4	160	143
BD2	600	660	4	160	160
BD3	660	720	4	160	171
BD4	720	780	4	170	187
BD5	780	840	4	170	202
BE1	840	910	4	170	218
BE2	910	980	4	170	235
BE3	980	1060	4	180	250
BE4	1060	1140	4	180	272
BE5	1140	1220	4	180	293
BE1	1220	1300	4	180	309
BF2	1300	1390	4	180	336
BF3	1390	1480	4	180	352
BF4	1480	1570	5	190	352
BF5	1570	1670	5	190	362
BG1	1670	1790	5	190	384
BG2	1790	1930	5	190	411
BG3	1930	2000	5	190	437

## CHƯƠNG 20 CÁC MÁY

### 20.1 Quy định chung

#### 20.1.1 Quy định chung

- 1 Các máy phải có khả năng hoạt động tốt trong các điều kiện khai thác và môi trường trên tàu.
- 2 Các bộ phận quay, chuyển động qua lại và có nhiệt độ cao của các máy, các bộ phận có dòng điện chạy qua của thiết bị điện mà những người vận hành hoặc những người khác có khả năng vô ý chạm phải, phải có phương tiện bảo vệ thích hợp để tránh tai nạn.
- 3 Yêu cầu không có các khí có hại cho sức khỏe hoặc các khí nguy hiểm có thể gây cháy thoát ra từ các máy. Nếu điều đó không thể thực hiện được thì các máy phải được bố trí trong các buồng được thông gió tốt và phải có khả năng thải sạch các khí đó.
- 4 Các máy phải được kết cấu và lắp đặt sao cho có khả năng bảo dưỡng được dễ dàng.
- 5 Các máy dùng cho hệ thống quan trọng, trừ hệ thống chằng buộc sà lan, phải có khả năng thao tác dễ dàng, chắc chắn và phải có khả năng hoạt động tốt khi sà lan bị nghiêng ngang từ trạng thái bình thường ở một góc nghiêng nào đó đến  $15^\circ$ , nghiêng dọc đến  $10^\circ$  và lắc ngang đến  $22,5^\circ$  so với trạng thái thẳng đứng.
- 6 Các hệ thống truyền lực, hệ thống truyền động bánh răng và nối trục dùng cho hệ thống quan trọng phải được thiết kế và chế tạo sao cho có đủ độ bền để chịu được ứng suất tối đa ở các trạng thái làm việc bình thường.

### 20.2 Động cơ đốt trong

#### 20.2.1 Kết cấu chung

- 1 Thân máy và bệ máy phải có kết cấu cứng vững và kín dầu, bệ máy phải được cố định chắc chắn với bệ đỡ.
- 2 Cấm thông gió các te và bất cứ biện pháp nào có thể tạo ra luồng không khí từ bên ngoài vào bên trong buồng các te trừ trường hợp nêu ở (1) và (2).
  - (1) Ở máy có bố trí các ống thông hơi cho các te, trong trường hợp này, đường kính các ống này càng nhỏ đến mức có thể được càng tốt;
  - (2) Ở máy có bố trí thiết bị hút khí cưỡng bức từ các te ra, trong trường hợp này, độ chân không trong các te không được vượt quá 25 mm cột nước.
- 3 Các te và các nắp đậy phải đủ bền, các nắp đó phải được cố định chắc chắn để chúng không bị văng ra dễ dàng do nổ.
- 4 Hệ thống dầu đốt của động cơ đốt trong có bộ chế hòa khí phải thỏa mãn các yêu cầu ở 2.4.4 và 2.4.5 Phần 3.

#### 20.2.2 Thiết bị an toàn

- 1 Nếu có nguy cơ máy chạy quá tốc độ, phải bố trí các thiết bị để giữ cho tốc độ của máy không vượt quá tốc độ an toàn.

Động cơ đốt trong lai máy phát điện và có công suất ra liên tục lớn nhất từ 220kW trở lên, phải được trang bị thiết bị bảo vệ quá tốc để điều chỉnh tốc độ máy không vượt quá 15% vòng quay liên tục lớn nhất. Thiết bị bảo vệ quá tốc này và bộ truyền động của nó hoạt động độc lập với máy điều tốc được nêu ở 20.8.1.

- 2 Động cơ đốt trong có đường kính xi lanh từ 230 mm trở lên phải cung cấp đầy đủ van an toàn và thiết bị cảnh báo được nêu ở 2.4.2 Phần 3. Động cơ đốt trong có đường kính xi lanh từ 200 mm trở lên phải trang bị đầy đủ van an toàn phòng nổ trong các te được nêu ở 2.4.3 Phần 3.

### 20.2.3 Bố trí máy

- 1 Nếu các kết cấu phía trên động cơ và xung quanh chúng được lắp ráp bằng các vật liệu dễ cháy thì phải thực hiện các biện pháp thích hợp để phòng cháy.
- 2 Các động cơ đặt trên boong thời tiết phải được trang bị vòm che bằng kim loại có thông gió hoặc phải được đặt trong các buồng bằng thép thông gió tốt.

### 20.2.4 Bố trí ống khí thải

- 1 Các ống khí thải và bầu giảm âm phải được làm mát bằng nước hoặc phải được cách ly một cách hiệu quả.
- 2 Các bầu giảm âm phải được bố trí sao cho có thể làm vệ sinh dễ dàng.
- 3 Nói chung, các ống khí thải của các động cơ không được nối với nhau.
- 4 Trên sà lan dùng để chở hàng lỏng có nhiệt độ tự bốc cháy bằng hoặc nhỏ hơn 60°C các ống khí thải phải cao cách boong không dưới 2,4 m và phải có thiết bị dập tàn lửa thích hợp.

## 20.3 Nồi hơi và bình chịu áp lực

### 20.3.1 Quy định chung

Nồi hơi được nêu ở 10.1.3 Phần 3 và các bình áp lực thuộc Nhóm 1 hoặc Nhóm 2 được nêu ở 10.1.3 Phần 3 nói chung phải thỏa mãn các yêu cầu ở Chương 9 và 10 Phần 3. Có thể chấp nhận hệ thống đốt dầu và cấp nước đơn cho nồi hơi không dùng để hâm nóng các loại hàng đặc biệt.

## 20.4 Các thiết bị phụ và hệ thống đường ống

### 20.4.1 Các ống áp lực và nối ống

- 1 Các đường ống, bích nối, van, phụ tùng ống và mối nối chịu áp lực bên trong phải có đủ độ bền đáp ứng được các trạng thái khai thác. Ống chịu áp lực phải chịu được áp suất bên trong phải thỏa mãn quy định ở 12.2.2-1 Phần 3, chiều dài ống nối trực tiếp và ống nối bằng bích phải thỏa mãn quy định ở 12.4.2 và 12.4.3 Phần 3.

- 2 Nói chung không được sử dụng mối nối bằng ren để nối trực tiếp chiều dài ống và nối bích ống trên các đường ống dùng cho hệ thống dầu đốt, dầu nhờn và các loại dầu dễ cháy khác. Quy định ở 12.2.2-1 (chỉ áp dụng cho ống thoát nước và phần lộ ra của ống thông hơi bố trí trên boong mạn khô hoặc boong thượng tầng) và -3 Phần 3 áp dụng cho sà lan tùy thuộc vào quy định trong Phần 5.

#### **20.4.2 Bố trí đường ống**

Việc bố trí đường ống phải thỏa mãn các yêu cầu ở 13.2 Phần 3. Tuy nhiên, có thể chấp nhận các mối nối trượt phù hợp với các quy định ở 12.3.3 và 13.2.4 Phần 3 nếu được Đăng kiểm chấp nhận.

#### **20.4.3 Van hút nước biển và van xả mạn**

Các van hút nước biển và van xả mạn phải được chế tạo và lắp đặt phù hợp với các yêu cầu ở 13.3 Phần 3.

#### **20.4.4 Hệ thống khí nén**

- 1 Các bình khí nén phải được bố trí đầy đủ hệ thống xả nước.
- 2 Các máy nén khí phải được bố trí van giảm áp để ngăn ngừa áp suất tăng quá áp suất tối đa trong xi lanh 10%.
- 3 Trong trường hợp các máy nén khí được làm mát bằng nước và ở những chỗ mà các áo nước của máy nén khí và bộ làm mát có thể bị áp suất dư nguy hiểm do sự rò rỉ từ các phần nén khí, phải bố trí thiết bị an toàn tránh quá áp tại gần làm mát của chúng.
- 4 Ở các bình khí nén có thể được cách ly với các van giảm áp nêu ở -2 hoặc các bình khí nén chỉ được nạp bằng máy nén khí bằng tay thì chúng phải được bố trí thiết bị giảm áp để tự động giảm áp suất trong trường hợp có hỏa hoạn.
- 5 Hệ thống ống dẫn không khí nén khởi động cho động cơ đốt trong phải được bố trí các van một chiều hoặc các thiết bị tương đương khác.

#### **20.4.5 Hệ thống dầu đốt và hệ thống dầu bôi trơn**

- 1 Các thiết bị để chứa, cấp và sử dụng dầu đốt và dầu bôi trơn phải sao cho đảm bảo được sự an toàn cho sà lan và con người ở trên đó.
- 2 Ở những buồng máy có thể có hơi dầu tích tụ, phải được thông gió thích đáng.
- 3 Hệ thống dầu đốt phải được bố trí sao cho có thể dễ dàng phát hiện được các khuyết tật và rò rỉ. Trong các buồng có lắp đặt hệ thống này phải được chiếu sáng đầy đủ.
- 4 Các vật liệu dùng làm ống, van và các phụ tùng khác của hệ thống dầu đốt và dầu bôi trơn phải là kim loại chịu lửa.
- 5 Các kết dùng để chứa dầu đốt hoặc dầu bôi trơn và các bộ lọc dầu phải không được lắp đặt phía trên các chi tiết tỏa nhiệt.
- 6 Các kết dầu không liền với vỏ sà lan phải bằng thép và phải có kết cấu cứng vững.

- 7 Phải dự phòng để tránh quá áp trong bất kỳ phần nào của hệ thống dầu đốt và dầu bôi trơn. Bất cứ van an toàn nào đều phải được xả đến vị trí an toàn.
- 8 Phải bố trí các gờ chắn hoặc các thiết bị khác tại từng kết dầu, bơm dầu, bộ lọc dầu và phải bố trí các phương tiện thích hợp để đảm bảo hút kiệt dầu đốt.
- 9 Các đường ống hút từ tất cả các kết trừ các kết đáy đôi phải có các van hoặc vòi khóa được bắt chặt vào thành kết.
- 10 Các van, vòi hoặc các phụ tùng khác được lắp vào các kết phải được đặt ở vị trí an toàn để bảo vệ chúng khỏi bị hư hỏng từ bên ngoài.
- 11 Các van hút chính của tất cả các kết dầu đốt, trừ các kết đáy đôi, phải có khả năng đóng được từ xa tại vị trí luôn luôn dễ tiếp cận. Tuy nhiên, yêu cầu này có thể không cần áp dụng cho các kết đã được Đăng kiểm chấp nhận riêng khi xét đến việc bố trí hoặc dung tích của kết.
- 12 Các đường ống dẫn dầu đốt phải được tách biệt hoàn toàn với các đường ống khác. Tuy nhiên, khi không thể tránh được việc nối với đường ống nào đó, phải bố trí các phương tiện có hiệu quả để tránh việc trộn lẫn bất ngờ dầu đốt với các chất lỏng khác trong quá trình khai thác.
- 13 Các đường ống dẫn dầu nhớt phải được tách biệt hoàn toàn với các đường ống khác, trừ khi có sự chấp thuận riêng của Đăng kiểm.
- 14 Đối với hệ thống dầu đốt có nhiệt độ tự bốc cháy dưới 60°C phải được Đăng kiểm xem xét riêng.

#### 20.4.6 Các ống đo, ống tràn và ống thông hơi

- 1 Các ống đo, ống tràn và ống thông hơi phải thỏa mãn các yêu cầu ở 13.6, 13.7 và 13.8 Phần 3, trừ các yêu cầu dưới đây đối với đường kính trong của ống tràn, ống thông hơi và đối với việc bố trí ống tràn.
- 2 Các đường ống thông hơi của các kết không liền với vỏ sà lan phải có tiết diện phù hợp dung tích và điều kiện phục vụ của kết.
- 3 Phải bố trí các ống tràn cho kết lặn và kết trực nhật dùng để chứa dầu đốt hoặc cho các kết khác có bất cứ lỗ khoét nào ở phía dưới đầu hờ của ống thông hơi.
- 4 Các ống tràn phải có tiết diện phù hợp với sản lượng của bơm để tránh tràn chất lỏng từ các lỗ khác của các kết khi bơm đầy.

#### 20.4.7 Hệ thống hút khô

- 1 Trên tất cả các sà lan phải bố trí hệ thống hút khô có hiệu quả, có khả năng bơm và hút khô từng khoang kín nước khi sà lan ở trạng thái cân bằng hoặc nghiêng ngang 5°. Các khoang đặc biệt có thể được miễn hệ thống hút khô nếu Đăng kiểm xét thấy sự an toàn của sà lan không bị ảnh hưởng.
- 2 Khi có bố trí đường ống hút khô chung nối với các đầu hút nhánh từ từng khoang, phải bố trí ít nhất hai bơm cơ giới độc lập. Mỗi bơm phải được nối với đường ống hút khô chung



và phải có khả năng xả nước đáy tàu một cách hiệu quả ngay cả trong trường hợp bơm kia bị ngừng hoạt động. Các bơm này có thể được thay thế bằng bơm phụt hút khô phối hợp với bơm nước biển.

- 3 Các bơm hút khô cơ giới phải có đủ sản lượng và được Đăng kiểm chấp thuận. Tiết diện và chiều dài các đường ống hút khô và đường ống chính phải sao cho khả năng làm việc của bơm không bị ảnh hưởng. Sản lượng bơm hút khô cơ giới không được nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau, ngay cả một trong các ống không sử dụng.

$$Q = 5,75d^2 \times 10^{-3} \quad (\text{m}^3/\text{h})$$

$$d = 1,68\sqrt{L(B+D)} + 25 \quad (\text{mm})$$

L, B và D: Lần lượt là chiều dài, chiều rộng và chiều cao của sà lan.

- 4 Khi trên tàu không có bất cứ một nguồn năng lượng nào, phải trang bị các phương tiện như các bơm hút khô bằng tay để hút khô từng khoang kín nước. Đường kính xi lanh hình thùng bơm hút khô bằng tay không được nhỏ hơn trị số  $d'$  tính theo công thức sau:

$$d' = \sqrt{BD/142} + 100 \quad (\text{mm})$$

$d'$ : Đường kính xi lanh hình thùng (mm);

$l$ : Chiều dài khoang được hút cạn bởi bơm hút khô bằng tay (m);

Các ký hiệu khác như mục -3.

- 5 Khi trên tàu có sử dụng bơm ly tâm để hút khô thì chúng phải là kiểu tự mồi.
- 6 Các bơm tay nêu ở -4 phải được đặt ở phía trên của boong trên hoặc ở một độ cao thuận tiện, dễ tiếp cận và phải có khả năng thao tác được một cách có hiệu quả.
- 7 Các hệ thống hút khô đặc biệt phải được Đăng kiểm xét duyệt riêng.
- 8 Các đường ống hút khô phải tách biệt hoàn toàn với các đường ống dùng để bơm hoặc hút các khoang chứa nước dằn hoặc dầu.
- 9 Phải bố trí các van hoặc vòi một chiều cho các đường ống hút khô nối với bất kỳ bơm nào có hút nước biển hoặc hút dầu để không cho phép nước đáy tàu thông với các két dằn, két nước ngọt hoặc két dầu đốt tránh khả năng nước từ bên ngoài tàu, dầu từ các két dầu đốt hoặc két nước lọt vào các khoang kín nước, hoặc nước đáy tàu từ khoang này vào khoang khác qua đường ống hút khô.
- 10 Các van và vòi nối với hệ thống hút khô phải được lắp đặt ở những vị trí dễ tiếp cận.
- 11 Ống nhánh của từng miệng hút khô phải dẫn đến hộp lắng bùn hoặc hộp có lưới lọc. Các hộp này phải được bố trí để dễ làm vệ sinh mà không phải tháo bất kỳ mối nối ống nào.
- 12 Đối với các sà lan dùng để chở dầu hàng có nhiệt độ tự bốc cháy bằng hoặc nhỏ hơn 60°C, nước bắn ở đáy buồng bơm và đáy các khoang kề với két dầu hàng không được dẫn vào các khoang không kề với két dầu hàng. Ngoài ra, các đường ống hút khô ở

buồng bơm dầu hàng và ở các khoang kề với két dầu hàng phải được tách biệt hoàn toàn với các đường ống hút khô ở các khoang khác không kề với két hàng.

- 13 Đối với các sà lan không có người điều khiển, nói chung phải bố trí bơm tay hoặc các phương tiện hút khô thích hợp khác.

#### 20.4.8 Ống thoát nước

- 1 Phải bố trí các ống thoát nước đủ số lượng và kích thước ở boong trên để tiêu nước có hiệu quả.
- 2 Các ống thoát để tiêu nước trên boong thời tiết và các buồng ở bên trong thượng tầng và lầu mà lối ra vào của chúng không được bố trí các phương tiện đóng kín thỏa mãn yêu cầu ở Chương 15 và 16 phải được dẫn ra ngoài mạn tàu.
- 3 Các ống thoát nước từ các khoang ở dưới boong trên hoặc các buồng bên trong thượng tầng kín hoặc lầu kín ở boong trên phải dẫn xuống đáy tàu. Các ống thoát nước có van có thể được dẫn ra ngoài mạn nếu Đăng kiểm xét thấy các đường ống được bảo vệ thích hợp tránh nước tràn vào tàu.
- 4 Các ống thoát nước bắt nguồn từ bất kỳ độ cao nào và xuyên qua tôn vỏ ở vị trí thấp hơn boong mạn khô trên 450 mm hoặc cao hơn đường nước chở hàng dưới 600 mm phải có van một chiều tại tôn vỏ. Trừ khi có yêu cầu ở -3, van này có thể được miễn nếu đường ống có chiều dày lớn.
- 5 Các đường ống thoát nước đi qua tôn vỏ ở dưới boong trên phải bằng thép hoặc các vật liệu được duyệt khác. Các van và phụ tùng dùng cho các ống thoát nước đi qua tôn vỏ bên dưới boong trên phải bằng thép, đồng hoặc các vật liệu dễ uốn được duyệt khác.

#### 20.4.9 Tời neo và tời chằng buộc

Tời neo và tời chằng buộc phải thỏa mãn các quy định ở Chương 16 Phần 3

### 20.5 Yêu cầu chung về thiết bị điện

#### 20.5.1 Quy định chung

- 1 Việc thiết kế và lắp đặt thiết bị điện phải sao cho giảm được tối thiểu các nguy hiểm về cháy hoặc tai nạn về điện khác do hư hỏng thiết bị điện gây ra.
- 2 Thiết bị điện phải có kết cấu thích hợp cho việc sử dụng trên tàu và phải có phương tiện che chắn hữu hiệu thích hợp với điều kiện môi trường xung quanh ở nơi đặt thiết bị điện.
- 3 Vật liệu và cuộn dây cách điện của thiết bị điện phải chịu được hơi ẩm, không khí biển và hơi dầu.

#### 20.5.2 Điện áp hệ thống

- 1 Điện áp của hệ thống không được vượt quá:
  - (1) 1.000 V đối với máy phát, thiết bị động lực, các thiết bị nấu ăn và sưởi được nối dây dẫn cố định;
  - (2) 250 V đối với các đèn chiếu sáng, các thiết bị sưởi ở cabin và buồng công cộng, và các thiết bị khác ngoài các thiết bị nêu ở (1) trên.

- 2 Trong trường hợp khi phải dùng điện áp hệ thống vượt quá yêu cầu ở -1 thì phải được Đăng kiểm chấp nhận. Hệ thống điện mà điện áp hệ thống vượt 1.000 V thì phải thỏa mãn quy định ở 2.17 Phần 4.

### **20.5.3 Khe hở và khoảng cách cách điện**

- 1 Khe hở và khoảng cách cách điện giữa các bộ phận mang điện với nhau và giữa các bộ phận mang điện với kim loại được nối đất phải phù hợp với điện áp làm việc, có lưu ý đến bản chất của vật liệu cách điện và điều kiện làm việc.
- 2 Khe hở và khoảng cách cách điện bên trong hộp đấu dây của các máy điện quay, các thanh dẫn ở bảng điện và các thiết bị điều khiển v.v..., phải thỏa mãn các yêu cầu ở 2.4.12, 2.5.4-5 và 2.7.1 của Phần 4.

### **20.5.4 Giới hạn tăng nhiệt độ**

- 1 Nhiệt độ môi trường

Nhiệt độ môi trường dưới đây được áp dụng cho tất cả các thiết bị điện:

- (1) Đối với tất cả các thiết bị được đặt trong buồng nồi hơi và trên boong thời tiết: 45°C (đối với máy điện quay: 50°C);
- (2) Đối với tất cả các thiết bị được đặt trong các buồng không nêu ở (1): 40°C.

- 2 Giới hạn tăng nhiệt độ

Giới hạn tăng nhiệt độ của các máy phát điện, động cơ điện, bảng điện, các biến áp và bộ khởi động động cơ phải thỏa mãn các yêu cầu ở Phần 4.

## **20.6 Nối đất**

### **20.6.1 Nối đất thiết bị điện**

Các phần kim loại không mang điện của các thiết bị điện đặt cố định và các thiết bị điện xách tay có điện áp định mức lớn hơn và bằng 100 vôn phải được nối đất tin cậy.

### **20.6.2 Nối đất cáp điện**

Vỏ kim loại của cáp điện phải liên tục về điện theo suốt chiều dài của chúng và phải được nối đất tin cậy ở cả hai đầu, trừ mạch cuối thì việc nối đất chỉ cần ở đầu cung cấp.

### **20.6.3 Miễn giảm phạm vi áp dụng**

Ngoài những yêu cầu ở 20.6.1, việc nối đất của các bộ phận kim loại không mang điện có thể được miễn giảm cho các thiết bị điện xách tay được cách điện kép và cho các thiết bị điện khác khi được Đăng kiểm chấp nhận.

Nói chung việc nối đất không yêu cầu đối với các thiết bị sau:

- (1) Đui đèn;
- (2) Chụp đèn, gương phản xạ và bảo vệ đuôi đèn hoặc bộ đèn hoặc các tấm che không phải bằng kim loại;
- (3) Bu lông, kim loại xuyên qua và các bộ phận đúc cách điện cách ly các bộ phận điện

và bộ phận kim loại nổi đất;

- (4) Giá bọc cách điện tránh dòng điện xoay chiều;
- (5) Kẹp đèn huỳnh quang;
- (6) Các kẹp cáp.

## **20.7 Bảo vệ thiết bị điện**

### **20.7.1 Quy định chung**

- 1 Các thiết bị điện phải được bảo vệ chống quá tải kể cả ngắn mạch. Các thiết bị bảo vệ phải có khả năng duy trì liên tục các mạch được dùng làm nguồn điện và/ hoặc các mạch cung cấp quan trọng khác đến mức có thể thực hiện được bằng cách ngắt mạch và loại trừ nguy hiểm đối với hệ thống và nguy cơ gây cháy.
- 2 Các bộ ngắt mạch và cầu chì dùng làm thiết bị bảo vệ phải là loại đóng kín (loại ống hoặc loại ổ cắm) và phải thỏa mãn các yêu cầu ở 2.6 Phần 4 hoặc các quy định tương đương.

### **20.7.2 Bảo vệ ngắn mạch**

- 1 Phải bố trí bảo vệ ngắn mạch ở mỗi cực mang điện của hệ thống điện một chiều và ở mỗi pha của hệ thống điện xoay chiều.
- 2 Các thiết bị bảo vệ ngắn mạch phải có khả năng ngắt dòng điện ngắn mạch trong mạch điện một cách tin cậy.

### **20.7.3 Bảo vệ quá tải**

- 1 Phải bố trí bảo vệ quá tải ở đường dây hoặc pha sau:
  - (1) Hệ thống một chiều hoặc xoay chiều một pha hai dây - Ít nhất là một dây hoặc một pha;
  - (2) Hệ thống một chiều ba dây - Cả hai dây ngoài;
  - (3) Hệ thống xoay chiều ba pha - Ít nhất là hai pha.
- 2 Các đặc tính ngắt của thiết bị bảo vệ quá tải (đặc tính nổ đối với cầu chì) phải phù hợp với khả năng chịu nhiệt của các thiết bị điện và dây dẫn được bảo vệ.

### **20.7.4 Bảo vệ máy phát điện**

- 1 Các máy phát điện phải được bảo vệ ngắn mạch và quá tải bằng bộ ngắt mạch nhiều cực được bố trí để mở đồng thời tất cả các cực cách ly. Trong trường hợp các máy phát điện có công suất nhỏ hơn 50 kW và không bố trí làm việc song song, phải bảo vệ bằng cầu dao nhiều cực có cầu chì hoặc bộ ngắt mạch ở mỗi cực cách ly.
- 2 Trong trường hợp các máy phát được bố trí làm việc song song, phải có thiết bị bảo vệ công suất ngược đối với hệ thống điện xoay chiều và bảo vệ dòng điện ngược đối với hệ thống điện một chiều.

### **20.7.5 Bảo vệ động cơ điện**

Mỗi động cơ điện dùng cho hệ thống quan trọng phải được bảo vệ ngắn mạch và quá tải. Thiết bị bảo vệ quá tải của động cơ phải có đặc tính trễ để có thể khởi động được động cơ.

## **20.8 Nguồn năng lượng điện**

### **20.8.1 Máy phát điện**

- 1 Công suất tổng cộng của các máy phát điện dùng cho hệ thống quan trọng phải đủ để cung cấp toàn bộ năng lượng điện cần thiết cho sà lan. Đối với các máy phát điện xoay chiều thì chúng phải có đủ công suất để cho phép khởi động được động cơ điện lớn nhất trên sà lan trong lúc làm việc bình thường.
- 2 Các máy phát điện dùng cho hệ thống quan trọng phải chịu được bất cứ sự dao động tải nào trong điều kiện làm việc bình thường và phải có khả năng cấp điện ổn định.
- 3 Các động cơ lai của máy phát cấp điện cho hệ thống quan trọng phải có bộ điều tốc mà đặc tính của nó phải thỏa mãn quy định 2.4.1-1 Phần 4 để duy trì tốc độ khi có sự dao động tải của máy phát.

### **20.8.2 Bảng điện**

- 1 Nói chung, bảng điện phải được kết cấu và lắp đặt phù hợp với các yêu cầu ở 2.5, 2.6.1-1 và 2.6.2-1 Phần 4.
- 2 Bảng điện dùng cho hệ thống quan trọng phải có các dụng cụ đo như được nêu ở 2.2.2 và ở từ 2.5.6 đến 2.5.8 Phần 4 đến mức có thể thực hiện được. Nếu có từ hai máy phát trở lên mà không bố trí làm việc song song thì chỉ cần một ampe kế, một vôn kế và một oát kế (với dòng điện xoay chiều) mà có thể sử dụng chung cho mỗi máy phát điện.

### **20.8.3 Bảng điện phân nhóm và bảng điện phân phối**

Bảng điện phân nhóm và bảng điện phân phối phải được kết cấu phù hợp với các yêu cầu ở 2.5.3 Phần 4.

### **20.8.4 Biến áp dùng cho chiếu sáng và động lực**

- 1 Biến áp dùng cho chiếu sáng và động lực phải được kết cấu phù hợp với các yêu cầu ở 2.10.2 Phần 4.
- 2 Biến áp phải chịu được bất cứ sự dao động tải nào ở trạng thái hoạt động bình thường và luôn đảm bảo khả năng cấp điện ổn định.

### **20.8.5 Ấc quy**

- 1 Các ắc quy và bộ nạp của ắc quy phải thỏa mãn các yêu cầu ở 2.11 Phần 4.
- 2 Trong trường hợp các đèn hành trình của sà lan chỉ hoạt động được bằng nguồn điện và khi nguồn điện đó là tổ ắc quy không có thiết bị nạp trong lúc sà lan đang hành trình bình thường thì các ắc quy phải có đủ dung lượng cho số giờ hoạt động của đèn hành trình và cho các trạng thái hoạt động của chúng. Đối với sà lan không tự hành có thiết bị ngắt đèn

hành trình vào ban ngày, điện dung của ắc quy phải được định rõ dựa trên cơ sở dung lượng cung cấp điện trong khoảng thời gian hành trình 12 giờ một ngày.

- 3 Các ắc quy được nêu ở -2 có thể dùng để khởi động động cơ đốt trong, khi điều này không gây ra những ảnh hưởng xấu đối với sự hoạt động của ắc quy.

#### 20.8.6 Nguồn điện dự trữ

- 1 Các sà lan mà đèn hành trình chỉ hoạt động được bằng nguồn điện, trừ khi sà lan được cung cấp điện từ tàu đẩy, phải được bố trí ít nhất một nguồn điện dự trữ độc lập có đủ dung lượng để cấp điện cho các đèn hành trình liên tục trong 16 giờ. Nguồn này phải sẵn sàng ngay lập tức để thay thế nguồn điện chính trong trường hợp có sự cố đối với nguồn điện chính.
- 2 Trên các sà lan không có người, phải thiết kế để nguồn điện dự trữ tự động hoạt động trong trường hợp có sự cố đối với nguồn điện chính.
- 3 Đối với sà lan có từ hai máy phát điện trở lên thì một trong các máy này có thể được xem là nguồn điện dự trữ. Trong trường hợp này, tất cả các máy phát điện phải được bố trí để sẵn sàng làm nguồn điện cho các đèn hành trình.
- 4 Nguồn điện dự trữ có thể được miễn giảm khi các đèn hành trình có ắc quy riêng đi kèm được Đăng kiểm công nhận.

### 20.9 Cáp điện

#### 20.9.1 Quy định chung

- 1 Kết cấu, lắp đặt và khả năng mang tải của cáp điện phải phù hợp với yêu cầu tương ứng ở từ 2.9.1 đến 2.9.20 Phần 4.
- 2 Trong trường hợp sà lan được cấp điện từ tàu đẩy thì các cáp cấp điện này phải đủ độ bền theo phương pháp nối giữa sà lan và tàu đẩy.

#### 20.9.2 Lắp đặt cáp điện

- 1 Cáp điện phải được lắp đặt sao cho tránh được sự cố do biến dạng thân sà lan. Với những cuộn có độ nở thì bán kính trong của cuộn không được nhỏ hơn 12 lần đường kính ngoài của cáp.
- 2 Khi lắp đặt cáp điện, để tránh cho dây cáp khỏi bị hư hỏng thì bán kính trong tối thiểu của chỗ uốn phải đủ lớn và đảm bảo như sau:
  - (1)  $6d$  đối với cao su và cáp cách điện bọc kim loại ( $d$  = bao gồm toàn bộ đường kính cáp);
  - (2)  $4d$  đối với cao su và cáp cách điện không bọc kim loại ( $d$  = bao gồm toàn bộ đường kính cáp);
  - (3)  $4d$  đối với cáp cách điện trần ( $d$  = bao gồm toàn bộ đường kính cáp).
- 3 Khi các cáp điện có vật liệu cách điện khác nhau được bó lại với nhau, thì cần phải lưu ý đến nhiệt độ dây dẫn định mức lớn nhất của mỗi cáp.

- 4 Khi cáp xuyên qua các vách hoặc boong kín nước hoặc kín khí thì phải đảm bảo giữ được tính kín nước hoặc kín khí của các vách hoặc boong này.

### 20.9.3 Bảo vệ cáp khỏi hư hỏng do cơ khí

Cáp điện được bố trí ở những vị trí, như trong hầm hàng, có thể bị những hư hỏng cơ khí phải được bảo vệ thích đáng bằng đường ống kim loại hoặc máng ốp kim loại.

### 20.9.4 Đường ống và máng dẫn cáp

- 1 Đường ống và máng dẫn cáp phải có chỗ thoát nước thích hợp.
- 2 Các đường ống và máng dẫn cáp bằng kim loại phải được bảo vệ một cách hiệu quả để tránh mòn gỉ và phải được nối đất một cách chắc chắn. Các đường ống và máng dẫn cáp bằng vật liệu phi kim loại phải là vật liệu khó cháy.

### 20.9.5 Cố định cáp điện

Cáp điện phải được đỡ và cố định bằng các giá đỡ và kẹp là vật liệu kim loại không gỉ hoặc những giá đỡ và kẹp này phải được bảo vệ chống gỉ hoặc làm bằng các vật liệu phi kim loại khó cháy. Khi cố định cáp, cần lưu ý đến loại cáp điện, lực điện từ do dòng ngắn mạch gây nên, chấn động và điều kiện lắp đặt chúng, trừ các cáp điện dây mềm di động hoặc được đặt trong ống.

Khoảng cách giữa các kẹp và giá đỡ không được lớn hơn giá trị được cho ở Bảng 8A/20.9.5 .

**Bảng 8A/20.9.5 Khoảng cách giữa các giá đỡ cáp**

Các phương pháp lắp đặt cáp	Khoảng cách giữa các giá đỡ (mm)
Trường hợp chạy cáp theo hướng nằm ngang bằng các kẹp	300
Trường hợp chạy cáp theo hướng thẳng đứng bằng các kẹp	400
Trường hợp chạy cáp theo hướng nằm ngang bằng các giá đỡ	900 <sup>(1)</sup>

**Chú thích:**

- <sup>(1)</sup> Trường hợp lắp đặt trên boong thời tiết thì khoảng cách giữa các giá là 300 mm.

### 20.9.6 Phân nhánh và nối cáp điện

Cáp điện phải được nối hoặc phân nhánh ở trong hộp thích hợp có các đầu nối, trừ những chỗ mà phương pháp nối không có nguy cơ làm giảm đặc tính kín nước, khó cháy, độ bền cơ học hoặc các đặc tính về điện của cáp điện.

## 20.10 Phân phối điện

### 20.10.1 Nối điện bờ

- 1 Nếu bố trí dùng nguồn điện bờ cho sà lan thì phải dùng hộp nối đặt ở vị trí thích hợp, trừ khi bố trí như được nêu ở -4.

- 2 Hộp nối điện bờ phải có các đầu nối với kích thước thích hợp và bộ ngắt mạch hoặc cầu dao có cầu chì. Phải bố trí thiết bị để kiểm tra thứ tự pha đối với hệ thống điện xoay chiều ba pha hoặc kiểm tra cực tính của hệ thống điện một chiều.
- 3 Cáp điện nối giữa hộp nối và bảng điện phải được cố định chắc chắn và phải bố trí đèn chỉ báo nguồn và công tắc hoặc bộ ngắt mạch trên bảng điện này.
- 4 Bảng điện có thể dùng thay cho hộp nối điện bờ. Trong trường hợp này phải bố trí các phụ tùng được nêu ở -2 và -3 trên bảng điện.
- 5 Ở những sà lan mà nguồn điện trên tàu là máy phát điện thì phải bố trí thiết bị khóa liên động trên bảng điện để tránh sự hoạt động song song của máy phát trên tàu với nguồn điện bờ.

### 20.10.2 Mạch điện đèn hành trình

- 1 Mỗi đèn hành trình phải được nối độc lập với bảng điều khiển đèn hành trình.
- 2 Mỗi đèn hành trình phải được điều khiển và bảo vệ ở từng cực bằng công tắc có cầu chì hoặc bộ ngắt mạch bố trí trên bảng điều khiển đèn hành trình.
- 3 Bảng điều khiển đèn hành trình phải được cấp điện bằng mạch độc lập lấy từ bảng điện hoặc bảng nguồn điện khác dùng cho các đèn hành trình.
- 4 Không được bố trí công tắc và cầu chì trên mạch cấp điện của đèn hành trình, ngoại trừ trên bảng điện hoặc bảng điều khiển. Tuy nhiên, có thể bố trí các thiết bị điều khiển tự động cho đèn hành trình.
- 5 Bảng điều khiển đèn hành trình phải được lắp đặt tại vị trí thích hợp thường xuyên có người, trừ sà lan không có người ở.

## 20.11 Cơ cấu điều khiển

### 20.11.1 Bộ khởi động

Bộ khởi động động cơ điện phải được kết cấu phù hợp với các yêu cầu ở 2.7.1 và 2.8.1 Phần 4 tới mức có thể thực hiện được hoặc các tiêu chuẩn được chấp nhận..

## 20.12 Thiết bị điện phòng nổ

### 20.12.1 Quy định chung

Thiết bị điện phòng nổ phải phù hợp với các yêu cầu ở 2.16 Phần 4.

## 20.13 Thiết bị dừng sự cố

### 20.13.1 Dừng sự cố quạt nổi hơi và quạt thông gió

Các quạt thông gió cưỡng bức dùng cho buồng máy hoặc hầm hàng và các quạt nổi hơi phải có khả năng dừng được từ một vị trí dễ đến gần bên ngoài buồng máy hoặc từ một vị trí khác tương tự.

### 20.13.2 Dừng sự cố các bơm dầu đốt

Các bơm dầu đốt, trừ các bơm có sản lượng nhỏ phải có khả năng dừng được từ một vị trí dễ đến gần bên ngoài buồng máy hoặc từ một vị trí khác tương tự.



**20.14 Máy và thiết bị điện của sà lan chở dầu****20.14.1 Quy định chung**

Máy và thiết bị điện của các sà lan dùng để chở xô dầu thô hoặc sản phẩm dầu lửa có áp suất hơi (đo bằng áp kế) nhỏ hơn 0,2 MPa ở 38°C hoặc các hàng lỏng tương tự khác phải thỏa mãn các yêu cầu ở Chương 14 của Phần 3 và Chương 4 của Phần 4 cũng như các yêu cầu ở từ 20.1 đến 20.13 trừ những yêu cầu về số lượng bơm dầu hàng và về bố trí hút không được quy định ở từ 14.2.2-1 đến 14.2.2-3 của Phần 3.

**20.14.2 Ống khí xả dùng cho động cơ đốt trong**

Các ống khí xả dùng cho động cơ đốt trong trên sà lan chở hàng lỏng phải thỏa mãn các yêu cầu ở 20.2.4-4.

**20.15 Phụ tùng dự trữ****20.15.1 Phụ tùng dự trữ cho động cơ đốt trong và nồi hơi**

Đăng kiểm có thể yêu cầu phải có các phụ tùng dự trữ cần thiết cho động cơ đốt trong dùng cho hệ thống quan trọng hoặc nồi hơi cấp hơi như một nguồn năng lượng cho hệ thống quan trọng hoặc nguồn nhiệt cho các loại hàng đặc biệt.

**20.16 Thử nghiệm****20.16.1 Thử nghiệm tại xưởng chế tạo**

- 1 Các nồi hơi và bình chịu áp lực phải được thử nghiệm phù hợp với các yêu cầu ở Chương 9 và 10 Phần 3.
- 2 Các van, đường ống và các phụ tùng khác được dùng cho đường ống khí nén có áp suất làm việc lớn nhất vượt quá 2 MPa phải được thử thủy lực bằng 1,5 lần áp suất làm việc lớn nhất sau khi hoàn tất công việc hàn, uốn hoặc gia công cơ khí.
- 3 Các van, vòi và các chi tiết đệm kiểu đúc được gắn vào tôn vỏ của sà lan dưới đường nước chở hàng sau khi hoàn thiện phải được thử thủy lực ở áp lực bằng 0,5 MPa.
- 4 Các kết dầu đốt cùng với phụ tùng của chúng không tạo thành một phần của kết cấu thân sà lan phải được thử thủy lực tương ứng với cột nước cao hơn tôn nóc kết không dưới 2,5 m.
- 5 Các máy phát, bảng điện, động cơ, các bộ khởi động động cơ và các biến áp dùng cho hệ thống quan trọng phải được thử phù hợp với các yêu cầu ở các Chương có liên quan ở Phần 4. Việc điều chỉnh điện áp của các máy phát và biến áp khi thử các đặc tính tải phải phù hợp với các quy định ở 2.4.13-4, 2.4.14-2 và 2.10.4 Phần 4.
- 6 Cấp điện phải được thử phù hợp với các yêu cầu ở 2.9 Phần 4.
- 7 Thiết bị điện kiểu phòng nổ phải theo các bước thử được nêu ở 1.2.1-3 Phần 4.

**20.16.2 Thử nghiệm trên sà lan**

- 1 Thử bật mở van và thử giữ hơi đối với van an toàn của nồi hơi phải được tiến hành phù hợp với các yêu cầu ở 9.9.3-14 và -15 Phần 3.

- 2 Các hệ thống đường ống, bao gồm cả bơm, bộ lọc và bộ hâm dùng cho dầu đốt, dầu nhờn, dầu hàng và các thiết bị khác dùng cho các loại dầu dễ cháy sau khi lắp đặt trên sàn phải qua thử thủy lực với áp suất thử bằng 1,5 lần áp suất làm việc tối đa. Việc thử áp lực các đường ống nối với các bơm đã qua thử thủy lực trước khi lắp đặt lên sàn có thể được miễn giảm, trừ đối với hệ thống ống dầu đốt với điều kiện phải tiến hành thử rò ở trạng thái làm việc.
- 3 Các hệ thống đường ống khác cùng với phụ tùng của chúng sau khi được lắp đặt lên sàn phải được thử hoạt động.
- 4 Các hệ thống quan trọng sau khi được lắp đặt lên sàn phải được thử trong điều kiện làm việc tổng hợp.
- 5 Thiết bị điện sau khi được lắp đặt lên sàn phải được thử cách điện phù hợp với các yêu cầu ở 2.18.1 Phần 4.
- 6 Các thiết bị an toàn khác, được nêu ở từng mục, sau khi lắp đặt lên sàn phải được thử chức năng.

#### **20.16.3 Thử nghiệm bổ sung**

Khi xét thấy cần thiết, Đăng kiểm có thể yêu cầu các thử nghiệm khác ngoài các thử nghiệm được nêu ở Chương này.

## CHƯƠNG 21 SÀ LAN DẠNG PÔNG TÔNG

### 21.1 Quy định chung

#### 21.1.1 Phạm vi áp dụng

- 1 Các yêu cầu ở Chương này chỉ áp dụng cho sà lan dạng pông tông vỏ thép có kết cấu theo hệ thống dọc, chỉ dùng để chở hàng trên boong trên.
- 2 Nếu ở Chương này không có quy định nào khác thì các Chương có liên quan ở Quy phạm này phải được áp dụng.

### 21.2 Kết cấu

#### 21.2.1 Quy định chung

Phải quan tâm đặc biệt đến việc đặt vách dọc tại đường dọc tâm hoặc kết cấu gia cường tương tự.

#### 21.2.2 Mô đun chống uốn mặt cắt ngang thân pông tông

- 1 Mô đun chống uốn tiết diện ngang ở đoạn giữa thân pông tông phải không nhỏ hơn giá trị tính theo các công thức sau, lấy giá trị nào lớn hơn:

$$Z_1 = 0,876K_1L^2B (C_b + 0,7) \quad (\text{cm}^3)$$

$$Z_2 = 6,63C[1,18K_2L^2BC_b(1+0,039L/B) + M_S] \quad (\text{cm}^3)$$

$K_1$ : Được tính từ công thức sau:

$$L \geq 90 \text{ m: } 10,75 - \left( \frac{300-L}{100} \right)^{3/2}$$

$$L < 90 \text{ m: } 0,03L + 5$$

$C_b$ : Hệ số béo thể tích, tỷ số giữa lượng chiếm nước toàn bộ của pông tông ứng với đường nước chở hàng chia cho tích số  $LB_d$ ;

$$K_2: 0,0028L + 0,46;$$

$C$ : Được lấy từ Bảng 8A/12.1;

$M_S$ : Mô men uốn dọc trên nước lặn, được quy định ở -2 (kNm).

- 2 Mô men uốn dọc trên nước lặn,  $M_S$ , được lấy bằng mômen uốn võng xuống và võng lên cực đại tính cho tất cả các trạng thái dãn và có tải theo thiết kế bằng phương pháp được Đăng kiểm chấp nhận. Ngoài ra, trên sà lan đẩy còn phải xét đến ảnh hưởng của phần ghép nối đến mô men uốn dọc.
- 3 Đối với sà lan có chiều dài nhỏ hơn 90 m thì yêu cầu đối với  $Z_2$  ở -1 trên đây có thể được bỏ qua. Tuy nhiên, phải tính mômen uốn trên nước lặn cho sà lan thiết kế có các trạng thái dãn hoặc có tải đặc biệt.

**21.2.3 Bố trí**

Các đà ngang đáy, sườn khỏe và xà ngang boong khỏe phải được đặt trên cùng mặt phẳng với khoảng cách khoảng 3,5 mét.

**21.2.4 Dầm dọc đáy**

Mô đun chống uốn tiết diện của dầm dọc đáy phải không nhỏ hơn giá trị tính từ các công thức sau:

$$9,5SDl^2 \quad (\text{cm}^3).$$

$S$  : Khoảng cách giữa các dầm dọc (m);

$l$  : Nhịp đo giữa các gối tựa kề cận của dầm dọc (m).

**21.2.5 Đà ngang đáy**

Kích thước của đà ngang đáy phải không nhỏ hơn giá trị tính từ công thức sau:

Mô đun chống uốn tiết diện:  $7,4SDl^2 \quad (\text{cm}^3);$

Chiều dày bản thành:  $10d_o + 2,5 \quad (\text{mm}).$

$S$  : Khoảng cách giữa các đà ngang (m);

$l$  : Nhịp đo giữa các đế tựa kề cận của đà ngang đáy (m);

$d_o$  : Chiều cao tiết diện bản thành (m).

**21.2.6 Xà dọc mạn**

Mô đun chống uốn tiết diện xà dọc mạn phải không nhỏ hơn giá trị tính từ công thức sau:

$$9,5Shl^2 \quad (\text{cm}^3).$$

$S$  : Khoảng cách giữa các xà dọc (m);

$l$  : Nhịp đo giữa các đế tựa kề cận của xà dọc (m);

$h$  : Khoảng cách thẳng đứng từ xà dọc đến điểm D phía trên mặt tôn giữa đáy, nhưng phải lấy bằng  $0,3\sqrt{L}$  (m), nếu khoảng cách này nhỏ hơn  $0,3\sqrt{L}$  (m).

**21.2.7 Sườn khỏe**

Kích thước của sườn khỏe phải không nhỏ hơn giá trị tính từ công thức sau:

Mô đun chống uốn tiết diện:  $8Shl^2 \quad (\text{cm}^3);$

Chiều dày bản thành:  $10d_o + 2,5 \quad (\text{mm}).$

$S$  : Khoảng cách giữa các sườn khỏe (m);

$l$  : Nhịp đo giữa các đế tựa kề cận của sườn khỏe (m);

$h$  : Khoảng cách thẳng đứng từ tâm của  $l$  đến điểm D phía trên mặt tôn giữa đáy (m), nhưng phải lấy bằng  $0,3\sqrt{L}$  (m), nếu khoảng cách này nhỏ hơn  $0,3\sqrt{L}$  (m);

$d_o$  : Chiều cao tiết diện bản thành (m).

### 21.2.8 Sống dọc boong

- 1 Mô đun chống uốn tiết diện của sống dọc boong ở đoạn giữa của sà lan phải không nhỏ hơn giá trị tính từ công thức sau:

$$0,77Shl^2 \quad (\text{cm}^3).$$

S : Khoảng cách giữa các sống dọc (m);

l : Nhịp đo giữa các đế tựa kề cận của sống dọc (m);

h : Tải trọng boong quy định ở 14.1 (kN/m<sup>2</sup>).

- 2 Ra ngoài phạm vi giữa sà lan, mô đun chống uốn tiết diện của sống dọc có thể giảm dần nhưng không nhỏ hơn giá trị tính từ công thức sau:

$$0,43Shl^2 \quad (\text{cm}^3).$$

S, h và l: Như quy định ở -1.

### 21.2.9 Xà ngang boong khỏe

Kích thước của xà ngang boong khỏe phải không nhỏ hơn giá trị tính từ công thức sau:

Mô đun chống uốn tiết diện:  $0,484Shl^2 \quad (\text{cm}^3);$

Chiều dày bản thành:  $10d_0 + 2,5 \quad (\text{mm}).$

S : Khoảng cách giữa các xà ngang boong khỏe (m);

l : Nhịp đo giữa các đế tựa kề cận của xà ngang boong khỏe (m);

h : Tải trọng boong quy định ở 14.1 (kN/m<sup>2</sup>);

d<sub>0</sub> : Chiều cao tiết diện bản thành (m).

### 21.2.10 Kết cấu vách kín nước

Kết cấu các vách kín nước phải phù hợp với các yêu cầu ở 10.2. Tuy nhiên, trong trường hợp các vách ngăn được bố trí giữa các khoang trống, việc tăng chiều dày tôn vách quy định tại 10.2.2-1 có thể là 0,5 mm.

### 21.2.11 Tôn ở vùng đáy mũi được gia cường

Chiều dày tôn ở vùng đáy mũi được gia cường phải theo yêu cầu ở (1) đến (3) dưới đây:

- (1) Chiều dày tôn bao của tấm đáy phẳng ở vùng phía trước 0,15L tính từ mút mũi đến điểm chuyển tiếp dưới của mũi và đáy phải không nhỏ hơn giá trị tính từ công thức sau:

$$2,15S\sqrt{L} + 2,5 \quad (\text{mm})$$

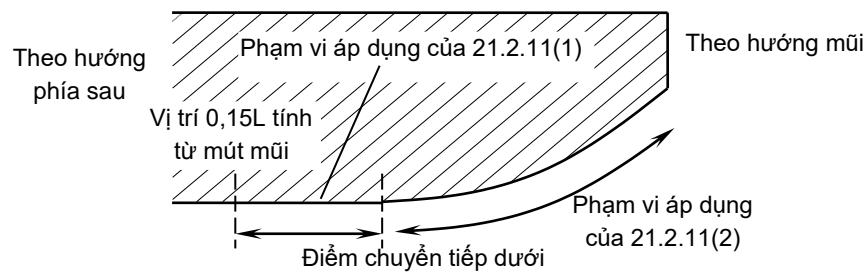
S: Khoảng cách giữa các sườn, sống hoặc dầm dọc gia cường, lấy giá trị nào nhỏ nhất (m).

- (2) Chiều dày tôn bao của đoạn chuyển tiếp giữa mũi và đáy phía trước 0,15L tính từ mút mũi phải không nhỏ hơn giá trị tính từ công thức sau:

$$1,63S\sqrt{L} + 2,5 \quad (\text{mm})$$

S: Như quy định ở (1)

- (3) Mặc dù có các yêu cầu của (1) và (2) trên, những sà lan có mũi dạng tàu phải phù hợp với 13.4.2.



Hình 8A/21.1 Tôn bao ở vùng đáy mũi gia cường

### 21.3 Kết cấu khoang mũi và khoang đuôi

#### 21.3.1 Phạm vi áp dụng

- 1 Kết cấu đáy và mạn của các đoạn mũi và đuôi của sà lan phải thỏa mãn yêu cầu ở Chương 6.
- 2 Khoang mũi và khoang đuôi dùng làm kết sâu phải theo quy định ở các Chương 6 và 11.

## CHƯƠNG 22 SÀ LAN CHỜ DẦU

### 22.1 Quy định chung

#### 22.1.1 Phạm vi áp dụng

- 1 Kết cấu và trang thiết bị của sà lan chờ hàng lỏng phải thỏa mãn yêu cầu ở Chương này, ở đây "Sà lan chờ dầu" nghĩa là sà lan dùng để chở xô dầu thô, các sản phẩm dầu có áp suất hơi (đo bằng áp kế) nhỏ hơn 0,2MPa ở 38°C hoặc các hàng lỏng tương tự khác.
- 2 Kết cấu và kích thước cơ cấu của sà lan chờ dầu cùng với những yêu cầu ở Chương này phải phù hợp với yêu cầu ở các Chương có liên quan.

#### 22.1.2 Khoang cách ly

- 1 Trên các sà lan dùng để chở dầu có nhiệt độ tự bốc cháy thấp hơn và bằng 60°C phải bố trí các khoang cách ly giữa các khoang dầu hàng và không gian khác như buồng ở, khoang hàng bách hóa dưới boong trên và các buồng máy được coi là nguồn bắt lửa v.v...
- 2 Các khoang cách ly nêu ở -1 đồng thời có thể được dùng làm buồng bơm.
- 3 Các kết chứa dầu đốt hoặc nước dẫn đồng thời được dùng làm khoang cách ly nêu ở -1 phải được Đăng kiểm xét duyệt.

#### 22.1.3 Vách kín khí

Phải bố trí vách kín khí để cách ly bơm dầu hàng (có nhiệt độ tự bốc cháy thấp hơn hoặc bằng 60°C) và đường ống với các thiết bị điện hoặc máy móc thường xuyên phát ra nguồn lửa.

#### 22.1.4 Thông gió

- 1 Phải đặt hệ thống thông gió hữu hiệu trong các không gian kề với khoang dầu hàng. Phải khoét các lỗ thoát khí tại các phần có thể tụ đọng khí của kết cấu.
- 2 Phải có biện pháp hữu hiệu để làm sạch hơi độc trong két dầu hoặc buồng bơm bằng phương tiện thông gió cưỡng bức hoặc bằng hơi nước.
- 3 Hệ thống thông gió trong buồng bơm phải là kiểu hút cưỡng bức có khả năng lưu thông đủ để thay đổi không khí ít nhất là 20 lần trong 1 giờ cho toàn bộ thể tích buồng bơm để tránh tụ đọng hơi hàng. Phải đặt lưới chặn có kích thước mắt lưới thích hợp tại các ống thông gió ra và các ống này phải được dẫn lên vị trí an toàn phía trên boong thời tiết. Các quạt thông gió phải là loại không phát sinh tia lửa. Phải đặt các đường ống ở ngay phía trên các đà ngang tấm hoặc sống dọc đáy để thông gió từ la canh buồng bơm. Ống hút sự cố đặt cao 2 mét so với sàn dưới của buồng bơm phải được nối với ống thông hơi, và ống hút sự cố này phải có nắp đậy và có khả năng đóng mở được từ sàn dưới và boong thời tiết.
- 4 Trên các sà lan chờ dầu có nhiệt độ tự bốc cháy lớn hơn 60°C, dung lượng thông gió ở buồng bơm quy định ở -3 có thể được giảm đi.

- 5 Những quy định ở -3 được áp dụng cho các quạt thông gió và lưới chắn cho các khoang kề với khoang dầu hàng quy định ở -1.

## **22.2 Các cơ cấu trong khoang dầu hàng**

### **22.2.1 Độ bền dọc**

Mô đun chống uốn tiết diện ngang thân sà lan ở đoạn giữa của sà lan chở dầu phải không nhỏ hơn giá trị được quy định ở 12.1.1 và được tăng lên 3%.

### **22.2.2 Chiều dày cơ cấu**

Chiều dày cơ cấu trong khoang dầu hàng phải theo các yêu cầu sau:

- (1) Chiều dày tôn bao phải theo yêu cầu ở Chương 13. Nhưng chiều dày tôn bao tính từ các công thức ở 13.3.2, 13.3.4 và 13.4.2 phải tăng lên 0,5 mm;
- (2) Chiều dày tôn boong trên phải theo yêu cầu ở Chương 14. Nhưng chiều dày tôn boong trên tính từ công thức ở 14.4.1 phải tăng lên 0,5 mm;
- (3) Chiều dày bản thành của các sống phải lấy tăng 1 mm so với giá trị tính từ các công thức có liên quan;
- (4) Chiều dày của tôn vách phải theo các yêu cầu ở Chương 11. Tuy nhiên, trong mọi trường hợp không được áp dụng các yêu cầu ở 11.2.5.

### **22.2.3 Kích thước các cơ cấu**

Mô đun chống uốn tiết diện của các xà dọc đáy, sống dọc mạn, xà dọc boong, sống ngang, nẹp vách và sống dọc trong khoang dầu hàng phải không nhỏ hơn 1,1 lần các giá trị tính từ các công thức ở Chương 21.



**CHƯƠNG 23 SÀ LAN ĐƯỢC PHÂN CẤP THEO VÙNG HOẠT ĐỘNG HẠN CHẾ****23.1 Quy định chung****23.1.1 Phạm vi áp dụng**

- 1 Các yêu cầu ở Chương này áp dụng cho các sà lan được phân cấp theo vùng hoạt động hạn chế.
- 2 Nếu không có quy định nào khác ở Chương này, phải áp dụng những quy định ở các Chương có liên quan.

**23.2 Sà lan được phân cấp theo "Vùng hoạt động hạn chế II"****23.2.1 Phạm vi áp dụng**

Những yêu cầu ở 23.2 áp dụng cho các sà lan được phân cấp theo "Vùng hoạt động hạn chế II".

**23.2.2 Giảm kích thước cơ cấu**

- 1 Kích thước các cơ cấu xác định theo yêu cầu ở các Chương có liên quan có thể giảm theo tỷ lệ cho ở Bảng 8A/23.1, tuy nhiên, trong mọi trường hợp, không được nhỏ hơn kích thước tối thiểu cho ở Bảng 8A/23.1.
- 2 Việc giảm kích thước của các cơ cấu khác ngoài các cơ cấu cho ở Bảng 8A/23.1 phải được Đăng kiểm chấp nhận.
- 3 Trong mọi trường hợp, kích thước các cơ cấu như xà boong chịu tải trọng, tôn đáy trên và dầm dọc đáy trên chịu tải trọng nặng và các cơ cấu của kết cấu phải không nhỏ hơn giá trị tính theo các Chương có liên quan, không phụ thuộc vào các yêu cầu ở -1 và -2.

**23.2.3 Trang thiết bị**

- 1 Trang thiết bị của sà lan phải thỏa mãn các quy định ở Chương 19.
- 2 Trang thiết bị có thể lấy theo Bảng 8A/19.1 và Bảng 8A/19.2 theo đặc trưng cung cấp tính theo công thức ở Chương 19 nhưng giảm đi một lượng là 15%.
- 3 Trên các sà lan không có người điều khiển thì số lượng neo có thể là một neo có khối lượng quy định ở -2 trên.

**23.3 Sà lan được phân cấp theo "Vùng hoạt động hạn chế III"****23.3.1 Phạm vi áp dụng**

Những yêu cầu ở 23.3 áp dụng cho các sà lan được phân cấp theo "Vùng hoạt động hạn chế III".

**23.3.2 Giảm kích thước cơ cấu**

- 1 Kích thước các cơ cấu xác định theo yêu cầu ở các Chương có liên quan có thể giảm theo tỷ lệ cho ở Bảng 8A/23.1, tuy nhiên, trong mọi trường hợp, không được nhỏ hơn kích thước tối thiểu cho ở Bảng 8A/23.1.

- 2 Việc giảm kích thước của các cơ cấu khác ngoài các cơ cấu cho ở Bảng 8A/23.1 phải được Đăng kiểm chấp nhận.
- 3 Trong mọi trường hợp, kích thước các cơ cấu như xà boong chịu tải trọng, tôn đáy trên và dầm dọc đáy trên chịu tải trọng nặng và các cơ cấu của kết cấu phải không nhỏ hơn giá trị tính theo các Chương có liên quan, không phụ thuộc vào các yêu cầu ở -1 và -2.

**Bảng 8A/23.1 Giảm kích thước các cơ cấu và kích thước tối thiểu**

Hạng mục	Hoạt động hạn chế II	Hoạt động hạn chế III	Kích thước tối thiểu
Độ bền dọc	5%	10%	-
Tôn bao (kể cả dải tôn giữa đáy)	5%	10%	6 mm, trừ thượng tầng
Chiều dày tối thiểu của tôn boong	0,5 mm	1 mm	5 mm
Mô đun chống uốn tiết diện của cơ cấu thường (kể cả dầm dọc đáy)	10%	15%	30 cm <sup>3</sup>
Mô đun chống uốn tiết diện của xà boong	10%	15%	-
Mô đun chống uốn tiết diện của sống boong	10%	15%	-
Chiều dày của các cơ cấu trong đáy đôi	0,5 mm	1 mm	5,5 mm
Chiều dày của các cơ cấu đáy đơn	0 mm	0,5 mm	-
Chiều dày và mô đun chống uốn tiết diện cơ cấu của vách mút thượng tầng	10%	15%	-

### 23.3.3 Chiều cao thành miêng khoang v.v...

Chiều cao thành miêng khoang, ngưỡng cửa v.v... của sà lan được phân cấp hoạt động ở vùng biển hạn chế II và III có thể được miễn giảm đến độ cao quy định ở 6.3 Phần 11.

### 23.3.4 Trang thiết bị

- 1 Trang thiết bị của sà lan phải thỏa mãn các quy định ở Chương 19.
- 2 Trang thiết bị có thể lấy theo Bảng 8A/19.1 và Bảng 8A/19.2 theo đặc trưng cung cấp tính theo công thức ở Chương 19 nhưng giảm đi 25%.
- 3 Khối lượng của một trong hai neo phải là khối lượng được quy định ở -2 trên và khối lượng của neo kia có thể được giảm tới còn 85% khối lượng quy định ở -2 trên. Tuy nhiên, trên các sà lan không có người điều khiển thì số lượng neo có thể là một neo có khối lượng quy định ở -2 trên.

### 23.3.5 Hệ thống hút khô đáy tàu

Đối với hệ thống hút khô đáy tàu, thì số lượng hai bơm hút nước đáy tàu quy định ở 20.4.7-2 có thể được giảm xuống còn một.



# QUY CHUẨN KỸ THUẬT QUỐC GIA VỀ PHÂN CẤP VÀ ĐÓNG TÀU BIỂN VỎ THÉP

## II QUY ĐỊNH KỸ THUẬT

### PHẦN 8B TÀU CÔNG TRÌNH

#### CHƯƠNG 1 QUY ĐỊNH CHUNG

##### 1.1 Phạm vi áp dụng và thay thế tương đương

###### 1.1.1 Phạm vi áp dụng

- 1 Quy định trong Phần này áp dụng cho tàu công trình được định nghĩa ở 1.3.2 (sau đây, trong Phần này, gọi tắt là "tàu").
- 2 Trừ khi có quy định đặc biệt trong Phần này, các yêu cầu có liên quan ở các phần khác phải được áp dụng.
- 3 Kết cấu thân tàu, trang bị và quy cách của những tàu được phân cấp hoạt động ở vùng biển hạn chế có thể được thay đổi phù hợp theo điều kiện hoạt động của tàu.
- 4 Đăng kiểm có thể đưa ra các yêu cầu bổ sung phụ thuộc vào hoạt động cụ thể của tàu.

###### 1.1.2 Xem xét các tàu đặc biệt

Đối với các tàu mà kiểu và công dụng của chúng khác so với các quy định trong Phần này thì kết cấu vỏ, trang thiết bị, bố trí và quy cách sẽ được xác định tương ứng dựa trên các khái niệm căn bản của các yêu cầu nêu trong Phần này và các yêu cầu đó được áp dụng thay cho các quy định trong Phần này.

###### 1.1.3 Thay thế tương đương

Đăng kiểm có thể chấp nhận việc thay đổi kết cấu, trang thiết bị, các máy và cách bố trí chúng cũng như kích thước khác so với các quy định của Phần này với điều kiện là các kết cấu, trang thiết bị, các máy này và cách bố trí cũng như kích thước của chúng là tương đương so với các yêu cầu của Phần này.

###### 1.1.4 Quy định quốc gia

- 1 Đối với các tàu áp dụng Phần này, cần phải xem xét phù hợp với các quy định của quốc gia mà tàu mang cờ và chính quyền bờ biển ngoài các yêu cầu quy định trong Phần này.

- 2 Đăng kiểm có thể đưa ra các quy định riêng theo yêu cầu của chính phủ nơi tàu mang cờ hoặc chính phủ quốc gia có chủ quyền ở nơi tàu hoạt động.

#### 1.1.5 Hồ sơ về các thông số thiết kế

Đối với các tàu do Đăng kiểm phân cấp, các thông số thiết kế như chiều sâu vùng nước hoạt động, chiều cao sóng v.v..., thiết kế cho tàu đó sẽ được ghi vào Sổ đăng ký.

### 1.2 Quy định chung

#### 1.2.1 Ổn định

Các yêu cầu trong Phần này áp dụng cho tàu mà có đủ ổn định trong tất cả các trạng thái có thể xảy ra. Trong quá trình thiết kế và đóng, cũng như đối với thuyền trưởng trong quá trình khai thác tàu, phải đặc biệt chú ý đến ổn định của tàu.

#### 1.2.2 Lên đà

Tàu nên được đưa lên đà trong vòng 6 tháng sau khi hạ thủy.

#### 1.2.3 Tay nghề công nhân

- 1 Tay nghề công nhân phải tốt nhất có thể. Trong quá trình đóng, người đóng phải kiểm tra và giám sát một cách chi tiết tất cả các công việc được thực hiện trong xưởng lắp ráp và trên đà.
- 2 Phần nối giữa các kết cấu thân tàu phải trơn và chắc chắn.
- 3 Mép của các tấm tôn phải chắc chắn và tốt.
- 4 Bán kính bên trong của mép bẻ phải không nhỏ hơn hai lần nhưng không lớn hơn ba lần chiều dày của cơ cấu.
- 5 Nếu sườn hoặc xà ngang đi qua boong hoặc vách kín nước thì boong hoặc vách kín nước đó phải là kết cấu kín nước mà không được sử dụng vật liệu bằng gỗ hoặc xi măng.
- 6 Ngoài các yêu cầu phải thỏa mãn quy định ở 1.2 Chương 1 Phần 2A, chi tiết của mỗi hàn và tay nghề công nhân phải thỏa mãn các quy định ở Phần 6.

#### 1.2.4 Ký hiệu cấp

- 1 Đối với các tàu thỏa mãn các yêu cầu của Phần này, dấu hiệu phù hợp tương ứng với công dụng của tàu như nêu dưới đây sẽ được bổ sung thêm vào sau các ký hiệu cấp tàu.
  - (1) Tàu nạo vét: Tàu nạo vét (viết tắt là D);
  - (2) Tàu cầu:
    - (a) Loại dạng tàu: Tàu cầu (viết tắt là CV);
    - (b) Loại dạng sà lan: Cần cầu nổi (viết tắt là FC).
  - (3) Tàu tham gia vào các hoạt động kéo:
    - (a) Tàu kéo: Tàu kéo;
    - (b) Tàu kéo biển: Tàu kéo biển (viết tắt là TV);

- (c) Tàu kéo hộ tống: Tàu kéo hộ tống (viết tắt là EV).
- (4) Tàu đẩy: Tàu đẩy;
- (5) Tàu chữa cháy:
- (a) Đối với các tàu chữa cháy, các dấu hiệu sau đây tương ứng với thiết bị chữa cháy được lắp đặt như nêu ở Bảng 8B/6.1 được bổ sung vào sau ký hiệu phân cấp:
- (i) Tàu FFV1: Tàu chữa cháy loại 1 (viết tắt là FFV1);
  - (ii) Tàu FFV2: Tàu chữa cháy loại 2 (viết tắt là FFV2);
  - (iii) Tàu FFV3: Tàu chữa cháy loại 3 (viết tắt là FFV3).
- (b) Trong trường hợp có trang bị thiết bị chữa cháy nêu dưới đây, có thể bổ sung thêm các nội dung mô tả thiết bị đó, ví dụ: Tàu chữa cháy loại 1 được trang bị WSS, MFG (viết tắt là FFV1 (WSS, MFG)).

Các thiết bị chữa cháy được mô tả với ký hiệu như sau:

- Hệ thống phun sương nước: WSS;
- Thiết bị tạo bọt có độ nở cao di động: MFG;
- Hệ thống súng phun bọt: FMS.

Ngoài ra, nếu có trang bị các hệ thống súng phun bọt thỏa mãn các yêu cầu ở 6.4.2-10 thì có thể bổ sung thêm các nội dung mô tả sau, ví dụ: Tàu chữa cháy loại 1 được trang bị WSS, FMS3 (viết tắt là FFV1 (WSS, FMS3)).

- FMS1: có sản lượng hơn 1.000 lít/phút;
  - FMS2: có sản lượng hơn 3.000 lít/phút;
  - FMS3: có sản lượng hơn 6.000 lít/phút;
  - FMS4: có sản lượng hơn 12.000 lít/phút;
  - FMS5: 2 súng phun cố định bọt có độ nở thấp có các sản lượng lớn hơn 5.000 lít/phút.
- (c) Trong trường hợp tàu không thỏa mãn hoàn toàn các yêu cầu để trao các dấu hiệu bổ sung phân cấp nêu trên hoặc không dự định được đóng thỏa mãn hoàn toàn các yêu cầu đối với tàu chữa cháy của Phần này, nhưng có trang bị bổ sung để có khả năng chữa cháy, ngoài các công dụng thông thường của tàu, thì có thể được Đăng kiểm xem xét và so sánh với các yêu cầu riêng về chữa cháy trong Phần này để trao dấu hiệu bổ sung như sau: Được trang bị hệ thống chữa cháy ngoài tàu, viết tắt là EQ F FF, ví dụ: \*VRH Tàu dịch vụ ngoài khơi (EQ F FF). Trong trường hợp này, các số liệu về phạm vi chữa cháy sẽ được mô tả trong Giấy chứng nhận phân cấp của tàu.
- (6) Tàu dịch vụ ngoài khơi: Tàu dịch vụ ngoài khơi (viết tắt là OSV);
- (7) Tàu thả neo: Tàu thả neo (viết tắt là AHV);
- (8) Tàu tham gia lắp đặt các thiết bị dưới đáy biển:
- (a) Tàu đặt cáp: Tàu đặt cáp (viết tắt là CL);
  - (b) Tàu đặt ống: Tàu đặt ống (viết tắt là PL).

- (9) Tàu thu hồi dầu: Tàu thu hồi dầu (viết tắt là ORV);
- (10) Tàu lắp đặt tua bin gió:
  - (a) Loại tàu: Tàu lắp đặt tua bin gió (viết tắt là WTIS);
  - (b) Loại sà lan: Sà lan lắp đặt tua bin gió (viết tắt là WTIB);
  - (c) Tàu tự nâng: Tàu tự nâng lắp đặt tua bin gió (viết tắt là SEWTIS) hoặc sà lan tự nâng lắp đặt tua bin gió (viết tắt là SEWTIB).
- (11) Tàu chở gia súc: Tàu chở gia súc (viết tắt là LSC);
- (12) Ngoài những dấu hiệu nêu trên, các dấu hiệu khác tương ứng với các công dụng riêng của tàu.

Ngoài ra, trong trường hợp mà công dụng của tàu được thiết kế để thực hiện nhiều hơn một công dụng riêng lẻ nêu ở từ (1) đến (12) trên, có thể bổ sung các dấu hiệu tương ứng với từng công dụng, ví dụ, đối với tàu kéo và chữa cháy: Tàu kéo/chữa cháy loại 1.

- 2 Đối với các tàu được trang bị hệ thống định vị động thỏa mãn với các yêu cầu quy định ở 10.2.3 Chương 10 Phần 8H, dấu hiệu phù hợp tương ứng với loại của hệ thống định vị động sẽ được bổ sung thêm vào sau các ký hiệu cấp tàu như sau:

- (1) Hệ thống định vị động cấp A định nghĩa ở 10.2.3-1(1) Chương 10 Phần 8H: DPS A;
- (2) Hệ thống định vị động cấp B định nghĩa ở 10.2.3-1(2) Chương 10 Phần 8H: DPS B;
- (3) Hệ thống định vị động cấp C định nghĩa ở 10.2.3-1(3) Chương 10 Phần 8H: DPS C.

### 1.2.5 Vật liệu, trang thiết bị, hàn và liên kết nút

- 1 Vật liệu, trang thiết bị, hàn và liên kết nút phải thỏa mãn các yêu cầu ở (1) và (2) sau đây tùy thuộc vào chiều dài tàu:
  - (1) Đối với tàu có chiều dài lớn hơn hoặc bằng 90 m, vật liệu, trang thiết bị và liên kết nút phải thỏa mãn 1.1.7, 1.1.11 tới 1.1.16 và 1.1.19 tới 1.1.24 Chương 1 Phần 2A. Ngoài ra, hàn phải thỏa mãn các yêu cầu ở 1.2 Chương 1 Phần 2A;
  - (2) Đối với tàu có chiều dài nhỏ hơn 90 m, vật liệu, trang thiết bị, hàn và liên kết nút phải thỏa mãn các yêu cầu ở 1.3 Chương 1 Phần 2B.
- 2 Ngoài các yêu cầu ở -1 trên, thiết bị trên tàu phải thỏa mãn các yêu cầu ở Phần 7B.

### 1.2.6 Mạn khô

- 1 Mạn khô của tàu phải thỏa mãn các yêu cầu ở Phần 11.
- 2 Trong trường hợp chân đế lớn hoặc kết cấu đỡ tương tự tham gia và lực nổi của tàu ở trạng thái nổi thì chân đế hoặc kết cấu đỡ đó không được phép đưa vào tính toán mạn khô của tàu. Tuy nhiên, chân đế hoặc kết cấu đỡ đó phải được đưa vào tính toán ổn định của tàu ở trạng thái nổi.
- 3 Đối với tàu có kết cấu đặc biệt, dấu mạn khô sẽ được Đăng kiểm quyết định.

**1.2.7 Gia cường đi băng**

Những tàu dự định đi qua vùng nước có băng phải được gia cường phù hợp với các yêu cầu ở Chương 3 Phụ lục 1 Phần 8G.

**1.2.8 Các tàu tham gia các công việc có nguy cơ cháy hoặc nổ**

Đối với những tàu tham gia các công việc có nguy cơ cháy hoặc nổ, ngoài các yêu cầu liên quan trong Phần này, phải áp dụng các yêu cầu từ (1) đến (6) dưới đây tùy thuộc vào công dụng của tàu.

- (1) Đối với trang bị điện, phải áp dụng các yêu cầu thích hợp ở Phần 4;
- (2) Đối với các hệ thống thông hơi tại khu vực nguy hiểm, phải áp dụng các yêu cầu quy định ở 13.2.1 Chương 13 Phần 8H;
- (3) Đối với các hệ thống máy tại khu vực nguy hiểm, phải áp dụng các yêu cầu quy định ở 13.3.2 Chương 13 Phần 8H;
- (4) Đối với các trang bị điện tại khu vực nguy hiểm, phải áp dụng các yêu cầu quy định ở 13.4.2 Chương 13 Phần 8H;
- (5) Đối với kết cấu chống cháy và phương tiện thoát nạn, phải áp dụng các yêu cầu quy định ở 14.2 Chương 14 Phần 8H;
- (6) Đối với hệ thống chữa cháy, phải áp dụng các yêu cầu quy định ở 15.2 chương 15 Phần 8H.

**1.2.9 Hướng dẫn vận hành**

Trên tàu phải có một bản hướng dẫn vận hành phù hợp với công dụng của tàu. Hướng dẫn vận hành đó phải bao gồm các thông tin phù hợp như ở (1) đến (18) dưới đây nhằm cung cấp các hướng dẫn thích hợp cho người vận hành đảm bảo an toàn cho tàu trong quá trình vận hành.

- (1) Mô tả chung về tàu;
- (2) Các thông tin đầy đủ về mỗi chế độ hoạt động đã được thẩm định, bao gồm các tải trọng thiết kế và biến đổi, điều kiện môi trường, chiều chìm v.v...;
- (3) Nhiệt độ của khí quyển và nước biển được giả định trong giai đoạn thiết kế;
- (4) Bố trí chung thể hiện các khoang kín nước, thiết bị đóng kín, thông hơi, tải trọng mặt boong cho phép v.v...;
- (5) Đường cong thủy lực hoặc các số liệu tương đương;
- (6) Sơ đồ dung tích thể hiện dung tích các két, trọng tâm, hiệu chỉnh do ảnh hưởng mặt thoáng v.v...;
- (7) Các hướng dẫn vận hành, bao gồm các biện pháp phòng ngừa cần thiết khi thời tiết bất lợi, thay đổi chế độ vận hành, các giới hạn vốn có trong vận hành v.v...;
- (8) Sơ đồ và mô tả về hệ thống dẫn và các hướng dẫn khi thực hiện dẫn. Nếu tàu sử dụng dẫn cố định thì khối lượng, vị trí và chất dẫn phải được chỉ ra rõ ràng;



- (9) Sơ đồ các khu vực nguy hiểm;
- (10) Sơ đồ bố trí thiết bị cứu hỏa;
- (11) Bố trí thiết bị cứu sinh và các lối thoát;
- (12) Số liệu về tàu không xác định theo thử nghiêng v.v...;
- (13) Các thông tin về ổn định;
- (14) Các thông tin về ảnh hưởng của hàng xếp trên boong đến ổn định;
- (15) Sơ đồ đi dây điện lực chính và phụ;
- (16) Các hướng dẫn vận hành hệ thống định vị động;
- (17) Đối với tàu tự nâng, các hướng dẫn về quy trình nâng mặt boong và gia tải trước;
- (18) Các hướng dẫn khác nếu Đăng kiểm thấy cần thiết.

### 1.3 Các định nghĩa

#### 1.3.1 Phạm vi áp dụng

Ngoài các định nghĩa được đưa ra ở các phần khác, các thuật ngữ và ký hiệu sử dụng trong Phần này được định nghĩa như ở 1.3 này.

#### 1.3.2 Tàu công trình

"Tàu công trình" là tàu mà chủ yếu tham gia vào các hoạt động đặc thù ngoài biển, ví dụ như nạo vét, nâng các tải trọng nặng, chữa cháy, cung ứng ngoài khơi, kéo v.v... Tàu công trình được phân loại như dưới đây tùy theo công dụng của tàu.

##### (1) Tàu nạo vét

Tàu nạo vét là tàu tham gia vào nạo vét cát và đá từ đáy biển.

##### (2) Tàu cầu

Tàu cầu là tàu tham gia vào việc nâng tải trọng nặng và di chuyển tải theo chiều thẳng đứng và theo chiều ngang.

##### (3) Các tàu tham gia vào các hoạt động kéo

###### (a) Tàu kéo

Tàu kéo là tàu chủ yếu thực hiện việc kéo các tàu khi tàu rời hoặc tới cảng hay rời hoặc tới dọc theo bờ biển, hoặc kéo các phương tiện không tự hành, phương tiện nổi...;

###### (b) Tàu kéo biển

Tàu kéo biển là tàu thực hiện việc kéo các phương tiện không tự hành, phương tiện nổi... trên biển.

###### (c) Tàu kéo hộ tống

Tàu kéo hộ tống là tàu thực hiện các hoạt động kéo như lai dắt, phanh hãm và

kiểm soát tàu được hỗ trợ trong quá trình hoạt động bình thường hoặc khẩn cấp.

**(4) Tàu đẩy**

Tàu đẩy là tàu thực hiện việc đẩy các sà lan về phía trước bằng mũi của tàu. Căn cứ vào kiểu liên kết với sà lan, tàu đẩy được chia thành 2 loại (a) hoặc (b) dưới đây:

- (a) Tàu đẩy kiểu tách ra dễ dàng là kiểu được liên kết với sà lan bằng chốt và có thể được tách ra một cách dễ dàng và nhanh chóng khi khẩn cấp;
- (b) Tàu đẩy kiểu khối thống nhất là kiểu được liên kết chặt với sà lan để tạo thành một khối kết cấu đơn nhất. Cụ thể là:
  - Liên kết bằng bu lông hoặc tương tự;
  - Tàu đẩy và sà lan có kết cấu không đều và nhờ vậy chúng có thể ghép khớp vào nhau và được làm chặt bằng dây cáp v.v... sau khi ghép.

**(5) Tàu chữa cháy**

Tàu chữa cháy là tàu thực hiện các hoạt động chữa cháy.

**(6) Tàu dịch vụ ngoài khơi**

Tàu dịch vụ ngoài khơi là tàu được sử dụng chủ yếu để cung cấp các đồ dự trữ như nước, dầu đốt, các vật liệu và thiết bị cho các công trình biển, và với mục đích của Phần này, tàu được thiết kế với không gian sinh hoạt, lâu lái ở phần phía trước của tàu và boong hờ chở hàng ở phần sau phục vụ cho việc bốc xếp hàng trên biển.

**(7) Tàu thả neo**

Tàu thả neo là tàu tham gia vào việc lắp đặt, di chuyển và nâng các neo chằng buộc của các giàn khoan di động, tàu nạo vét v.v...

**(8) Các tàu tham gia lắp đặt thiết bị dưới đáy biển**

**(a) Tàu đặt cáp**

Tàu đặt cáp là tàu tham gia vào việc lắp đặt cáp dưới đáy biển.

**(b) Tàu đặt ống**

Tàu đặt ống là tàu tham gia vào việc lắp đặt ống dưới đáy biển.

**(9) Tàu thu hồi dầu**

Tàu thu hồi dầu là tàu có hệ thống để thu hồi dầu bị tràn trên mặt nước và/hoặc có hệ thống để chứa dầu được thu hồi.

**(10) Tàu lắp đặt tua bin gió**

Tàu lắp đặt tua bin gió là tàu thực hiện công việc lắp đặt, bảo dưỡng và sửa chữa tua bin gió ngoài biển.

**(11) Tàu chở gia súc**

Tàu chở gia súc là tàu có các khoang để chuyên chở gia súc, bao gồm các hệ thống để duy trì sự sống của gia súc.

## (12) Các tàu khác

Các tàu khác là các tàu khác với các tàu nêu ở (1) đến (11) trên.

**1.3.3 Loại tàu**

Các tàu được phân thành hai nhóm sau đây phụ thuộc vào loại của chúng:

## (1) Tàu dạng tàu

Tàu dạng tàu là tàu có một thân với hệ thống động lực và được trang bị các hệ thống liên quan đến công việc của tàu, hoặc là tàu được thiết kế cho các hoạt động đã được xác định rõ ở trạng thái nổi hoặc trạng thái được kéo.

## (2) Tàu dạng sà lan

Tàu dạng sà lan là tàu có một thân mà không có hệ thống động lực và được trang bị các hệ thống liên quan đến công việc của tàu, hoặc là tàu được thiết kế cho các hoạt động đã được xác định rõ ở trạng thái nổi hoặc trạng thái được kéo.

## (3) Tàu dạng tự nâng

Tàu dạng tự nâng là tàu có thân tàu với đủ lực nổi, được trang bị các thiết bị và hệ thống nâng mặt boong lên cũng như được trang bị các chân để hạ xuống dưới đáy biển và nâng tàu lên trên mặt sóng biển trong quá trình thực hiện các hoạt động thuộc về công dụng của tàu.

## (4) Phương tiện có cột ổn định

Phương tiện có cột ổn định là phương tiện có một thân, được trang bị các thiết bị, cột, bệ hoặc thân bên dưới, thanh giằng v.v... Trong quá trình thực hiện công dụng thì phương tiện có thể được định vị bằng hệ thống neo chằng hoặc hệ thống định vị động và các hoạt động đó có thể được tiến hành trong điều kiện mà phương tiện được xem như ở trạng thái nửa chìm hoặc nổi trên đáy biển trong vùng nước nông.

**1.3.4 Khu vực nguy hiểm**

Khu vực nguy hiểm là tất cả các khu vực mà do có các khí dễ cháy và việc sử dụng không đúng các máy hoặc thiết bị điện nên có thể dẫn đến các nguy cơ cháy hoặc nổ. Ngoài ra, khu vực nguy hiểm có thể được mở rộng hoặc giảm tùy thuộc vào bố trí thực tế trong từng trường hợp, bằng cách sử dụng các tấm chắn gió, bố trí thông hơi đặc biệt, cách bố trí kết cấu v.v...

## CHƯƠNG 2 TÀU NẠO VẾT

### 2.1 Quy định chung

#### 2.1.1 Áp dụng

Tàu nạo vét (sau đây trong Chương này gọi là "tàu"), ngoài các quy định có liên quan trong các phần khác thì phải áp dụng các yêu cầu của Chương này.

### 2.2 Ổn định

#### 2.2.1 Quy định chung

- 1 Ngoài các quy định ở Phần 9 và Phần 10, tàu phải có ổn định nguyên vẹn và ổn định tại nạn phù hợp với các yêu cầu quy định ở 2.2 này.
- 2 Ổn định nguyên vẹn phải phù hợp với các yêu cầu quy định ở Phần 10. Ngoài ra, phải xem xét đặc biệt đến ổn định liên quan đến quá trình hoạt động cụ thể của tàu.

#### 2.2.2 Phương pháp tính toán ổn định

Khi áp dụng các yêu cầu quy định ở Phần 10, cánh tay đòn gây nghiêng do hoạt động cụ thể của tàu gây ra phải được coi là bất lợi nhất đối với ổn định của tàu.

### 2.3 Kết cấu thân tàu

#### 2.3.1 Quy định chung

Ngoài các yêu cầu có liên quan ở Phần 2A, Phần 2B hoặc Phần 8A, kết cấu thân tàu phải thỏa mãn những yêu cầu quy định ở 2.3 này.

#### 2.3.2 Khu vực xung quanh băng gầu

Khu vực xung quanh băng gầu phải có không gian cách ly và phải được gia cường thích hợp.

### 2.4 Trang thiết bị

#### 2.4.1 Quy định chung

- 1 Ngoài các yêu cầu có liên quan ở Phần 2A, Phần 2B hoặc Phần 8A, trang thiết bị trên tàu phải thỏa mãn những yêu cầu quy định ở 2.4 này.
- 2 Trong trường hợp mà các thiết bị hoặc dụng cụ được lắp trên tàu nhằm phục vụ cho công dụng của tàu, phải có biện pháp thích hợp để không làm ảnh hưởng đến an toàn của tàu.
- 3 Thiết bị nâng của tàu phải thỏa mãn các yêu cầu liên quan trong Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về thiết bị nâng trên tàu biển.

#### 2.4.2 Bộ máy nạo vét

Bộ của máy nạo vét chính phải có đủ độ bền.

## **2.5 Hệ thống máy**

### **2.5.1 Quy định chung**

Ngoài các yêu cầu ở Phần 3, hệ thống động lực chính, hệ thống truyền lực, hệ trục, chân vịt, các cơ cấu truyền động mà không phải là máy chính, nồi hơi và các thiết bị liên quan, lò đốt, bình chịu áp lực, các máy phụ, hệ thống đường ống, và tất cả các hệ thống điều khiển tương ứng với chúng (sau đây, tất cả các thiết bị vừa nêu gọi tắt là "hệ thống máy") trên tàu phải thỏa mãn các quy định ở 2.5 này.

### **2.5.2 Thử**

- 1 Trước khi được lắp đặt trên tàu, thiết bị và các thành phần cấu thành các hệ thống máy phải được thử nghiệm tại nhà máy mà có trang bị các hệ thống máy và thiết bị cần thiết cho thử nghiệm (sau đây được gọi là "nhà chế tạo") phù hợp với các quy định tương ứng ở Phần 3.
- 2 Bất kể các quy định ở -1, các hệ thống máy không phải là nồi hơi, các bình chịu áp lực thuộc Nhóm I hoặc Nhóm II và các hệ thống đường ống chứa các chất lỏng dễ cháy hoặc độc, được dùng duy nhất cho các hoạt động thuộc về công dụng của tàu, thì việc thử có thể theo cách Đăng kiểm cho là thích hợp.
- 3 Các hệ thống hoặc thiết bị cần thiết cho sự an toàn hoặc cần thiết cho hệ động lực của tàu (áp dụng cho tàu có máy chính) phải được thử tính năng sau khi đã lắp đặt lên tàu.

## **2.6 Trang bị điện**

### **2.6.1 Quy định chung**

Ngoài các yêu cầu có liên quan ở Phần 4, các thiết bị điện và dây cáp điện sử dụng trên tàu (sau đây gọi là "trang bị điện") phải thỏa mãn các yêu cầu quy định ở 2.6 này.

### **2.6.2 Thử**

- 1 Trong số thiết bị điện chỉ dùng cho các hoạt động thuộc về công dụng của tàu, thì cầu chì, bộ ngắt mạch, thiết bị điện phòng nổ và cáp điện phải được thử phù hợp với những yêu cầu ở 1.2.1-4 Chương 1 Phần 4. Tuy nhiên, các trang bị điện không thỏa mãn yêu cầu này thì có thể được chấp nhận với điều kiện Đăng kiểm phải nhận được hồ sơ bao gồm thuyết minh kỹ thuật, bản vẽ lắp ráp, biên bản thử, Giấy chứng nhận do cơ quan có thẩm quyền cấp để xem xét.
- 2 Các thiết bị điện chỉ được dùng cho hoạt động thuộc về công dụng của tàu và không được liệt kê ở -1 thì có thể cho phép thỏa mãn các tiêu chuẩn được Đăng kiểm chấp thuận.
- 3 Đối với các trang bị điện mà chỉ được sử dụng cho các hoạt động thuộc về công dụng của tàu thì sau khi lắp đặt trên tàu, phải tiến hành thử điện trở cách điện như quy định ở 2.18.1 Chương 2 Phần 4 và thử tính năng của thiết bị an toàn dùng cho máy phát và biến áp.

## **2.7 Phòng chống cháy, phương tiện thoát nạn và hệ thống dập cháy**

### **2.7.1 Quy định chung**

Phòng chống cháy, phương tiện thoát nạn và hệ thống dập cháy phải thỏa mãn các yêu cầu liên quan trong mỗi chương của Phần 5.

## CHƯƠNG 3 TÀU CẦU

### 3.1 Quy định chung

#### 3.1.1 Áp dụng

Tàu cầu (sau đây trong Chương này gọi là "tàu"), ngoài các quy định có liên quan trong các Phần khác thì phải áp dụng các yêu cầu của Chương này.

### 3.2 Ổn định

#### 3.2.1 Quy định chung

Ngoài các quy định ở Phần 9 và Phần 10, tàu phải có ổn định nguyên vẹn và ổn định tai nạn phù hợp với các yêu cầu ở 3.2 này.

#### 3.2.2 Yêu cầu ổn định trong quá trình vận hành nâng

Ổn định nguyên vẹn trong quá trình vận hành nâng phải thỏa mãn các yêu cầu sau:

- (1) Tàu được dự định có hoạt động khai thác liên quan đến việc nâng hạ thì kết cấu của tàu hoặc kết cấu của thiết bị nâng phải có mô men nghiêng lớn nhất do lực nâng tạo ra trong điều kiện tải trọng bất lợi nhất không nhỏ hơn giá trị tính theo công thức sau:

$$M_L = 0,67 \times \Delta \times G_0 M \times \left( \frac{f}{B} \right)$$

Trong đó:

- $M_L$  : mô men nghiêng giới hạn (t.m), gây ra bởi thiết bị và tải trọng của thiết bị nâng;
- $G_0 M$  : chiều cao tâm nghiêng ban đầu (m), có tính đến hiệu chỉnh mặt thoáng tự do của chất lỏng, thiết bị và tải trọng của thiết bị nâng;
- $f$  : mạn khô tối thiểu (m), tính từ mép trên boong thời tiết đến đường nước đo tại mạn;
- $B$  : chiều rộng tàu (m), được định nghĩa như ở 1.2.22 Chương 1 Phần 1A; và
- $\Delta$  : lượng chiếm nước của tàu (t), bao gồm cả tải trọng của thiết bị nâng.

- (2) Tàu khi vận hành nâng không tạo ra mô men nghiêng ngang và tải trọng nâng không làm tăng cao độ trọng tâm của tàu lớn hơn 1%.

### 3.3 Kết cấu thân tàu

#### 3.3.1 Quy định chung

Ngoài các yêu cầu có liên quan ở Phần 2A, Phần 2B hoặc Phần 8A, kết cấu thân tàu phải thỏa mãn những yêu cầu quy định ở 3.3 này.

### 3.3.2 Độ bền dọc

Đối với độ bền dọc của tàu dạng sà lan được lắp cầu, khi tính toán hệ số mặt cắt ngang trong trường hợp cầu trên tàu đang làm việc thì giá trị  $Z_2$  phải được lấy theo Chương 12 Phần 8A hoặc tính theo công thức dưới đây.

$$Z_2 = 8,36CM_s \text{ (cm}^3\text{)}$$

Trong đó, các ký hiệu sử dụng ở công thức trên được quy định ở Chương 12 Phần 8A.

## 3.4 Trang thiết bị

### 3.4.1 Quy định chung

- 1 Trang thiết bị trên tàu phải thỏa mãn những yêu cầu liên quan trong mỗi chương ở Phần 2A, Phần 2B hoặc Phần 8A.
- 2 Trong trường hợp mà các thiết bị hoặc dụng cụ được lắp trên tàu nhằm phục vụ cho công dụng của tàu, phải có biện pháp thích hợp để không làm ảnh hưởng đến an toàn của tàu.
- 3 Thiết bị nâng của tàu phải thỏa mãn các yêu cầu liên quan trong Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về thiết bị nâng trên tàu biển.

## 3.5 Hệ thống máy

### 3.5.1 Quy định chung

Ngoài các yêu cầu ở Phần 3, hệ thống máy trên tàu phải thỏa mãn các quy định ở 3.5 này.

### 3.5.2 Thử

- 1 Trước khi được lắp đặt trên tàu, thiết bị và các thành phần cấu thành các hệ thống máy phải được thử nghiệm tại nhà chế tạo phù hợp với các quy định tương ứng ở Phần 3.
- 2 Bất kể các quy định ở -1, các hệ thống máy không phải là nồi hơi, các bình chịu áp lực thuộc Nhóm I hoặc Nhóm II và các hệ thống đường ống chứa các chất lỏng dễ cháy hoặc độc, được dùng duy nhất cho các hoạt động thuộc về công dụng của tàu, thì việc thử có thể theo cách Đăng kiểm cho là thích hợp.
- 3 Các hệ thống hoặc thiết bị cần thiết cho sự an toàn hoặc cần thiết cho hệ động lực của tàu (áp dụng cho tàu có máy chính) phải được thử tính năng sau khi đã lắp đặt lên tàu.

## 3.6 Trang bị điện

### 3.6.1 Quy định chung

Ngoài các yêu cầu ở Phần 4, trang bị điện phải thỏa mãn những yêu cầu quy định ở 3.6 này.

### 3.6.2 Thử

- 1 Trong số thiết bị điện chỉ dùng cho các hoạt động thuộc về công dụng của tàu, thì cầu chì, bộ ngắt mạch, thiết bị điện phòng nổ và cáp điện phải được thử phù hợp với những yêu cầu ở 1.2.1-4 Phần 4. Tuy nhiên, các trang bị điện không thỏa mãn yêu cầu này thì có thể được chấp nhận với điều kiện Đăng kiểm phải nhận được hồ sơ bao gồm thuyết minh kỹ



thuật, bản vẽ lắp ráp, biên bản thử, Giấy chứng nhận do cơ quan có thẩm quyền cấp để xem xét.

- 2** Các thiết bị điện chỉ được dùng cho hoạt động thuộc về công dụng của tàu và không được liệt kê ở -1 thì có thể cho phép thỏa mãn các tiêu chuẩn được Đăng kiểm chấp thuận.
- 3** Đối với các trang bị điện mà chỉ được sử dụng cho các hoạt động thuộc về công dụng của tàu thì sau khi lắp đặt trên tàu, phải tiến hành thử điện trở cách điện như quy định ở 2.18.1 Chương 2 Phần 4 và thử tính năng của thiết bị an toàn dùng cho máy phát và biến áp.

### **3.7 Phòng chống cháy, phương tiện thoát nạn và hệ thống dập cháy**

#### **3.7.1 Quy định chung**

Phòng chống cháy, phương tiện thoát nạn và hệ thống dập cháy phải thỏa mãn các yêu cầu liên quan trong mỗi chương của Phần 5.

## CHƯƠNG 4 TÀU THAM GIA VÀO CÁC HOẠT ĐỘNG KÉO

### 4.1 Quy định chung

#### 4.1.1 Áp dụng

Tàu tham gia vào các hoạt động kéo (sau đây trong Chương này gọi là "tàu"), ngoài các quy định có liên quan trong các Phần khác thì phải áp dụng các yêu cầu của Chương này.

### 4.2 Ổn định

#### 4.2.1 Quy định chung

- 1 Ngoài các quy định ở Phần 9 và Phần 10, tàu phải có ổn định nguyên vẹn và ổn định tai nạn phù hợp với các yêu cầu ở 4.2 này.
- 2 Ổn định nguyên vẹn phải phù hợp với các yêu cầu ở Phần 10. Ngoài ra, phải xem xét đặc biệt đến ổn định liên quan đến quá trình hoạt động cụ thể của tàu.

#### 4.2.2 Phương pháp tính toán ổn định

Khi áp dụng các yêu cầu ở Phần 10, cánh tay đòn gây nghiêng do hoạt động cụ thể của tàu gây ra phải được coi là bất lợi nhất đối với ổn định của tàu.

### 4.3 Kết cấu thân tàu

#### 4.3.1 Quy định chung

Ngoài các yêu cầu có liên quan ở Phần 2A, Phần 2B hoặc Phần 8A, kết cấu thân tàu phải thỏa mãn những yêu cầu quy định ở 4.3 này.

#### 4.3.2 Kết cấu sống đuôi

Quy cách trụ chân vịt phải được tăng một cách phù hợp so với quy cách tính bởi công thức trong Hình 2A/2.1 Chương 2 Phần 2A và Hình 2B/2.1 Chương 2 Phần 2B.

#### 4.3.3 Trục lái

Đường kính trục lái phải không nhỏ hơn 1,1 lần giá trị quy định ở Chương 25 Phần 2A hoặc Chương 21 Phần 2B.

#### 4.3.4 Sức bền của vùng thân tàu tiếp xúc với tàu khác

Các vùng thân tàu, ví dụ như vùng mũi, trong trường hợp tàu tiến đến tiếp xúc với tàu khác nhằm mục đích điều khiển hoặc vận hành, phải được kết cấu sao cho đảm bảo đủ độ bền.

#### 4.3.5 Các kết cấu đỡ thiết bị kéo

- 1 Về nguyên tắc, thiết bị kéo phải được bố trí trên xà dọc, xà ngang hoặc sống của kết cấu

boong.

- 2 Trong trường hợp mà thiết bị kéo không thể bố trí như quy định ở -1 thì thiết bị kéo đó phải được bố trí trên các cơ cấu được gia cường.
- 3 Các kết cấu đỡ thiết bị kéo phải đảm bảo đủ độ bền. Về mặt nguyên tắc, ứng suất cho phép đối với mỗi cơ cấu của kết cấu đỡ thiết bị kéo phải được lấy bằng giá trị dưới đây. Tuy nhiên, có thể sử dụng giá trị khác khi xem xét đến việc bố trí, ví dụ như việc bố trí các kết cấu đỡ.

$$\sigma = 166/K \text{ (N/mm}^2\text{)}$$

$$\tau = 96/K \text{ (N/mm}^2\text{)}$$

$$\sigma_e = 196/K \text{ (N/mm}^2\text{)}$$

Trong đó:

$\sigma = \sigma_a + \sigma_b$  là ứng suất pháp;

$\sigma_a$  là ứng suất dọc trục;

$\sigma_b$  là ứng suất do uốn;

$\tau$  là ứng suất cắt trong mặt phẳng;

$\sigma_e = \sqrt{\sigma^2 + 3\tau^2}$  là ứng suất tương đương;

K là hệ số tương ứng với từng loại thép. K được lấy bằng 1 đối với thép thường. Đối với thép có độ bền cao, hệ số K được lấy bằng các hệ số được quy định ở 1.1.7-2(1) Chương 1 Phần 2A tương ứng với từng loại thép.

- 4 Tải trọng thiết kế của thiết bị phải tính đến tất cả các tải trọng tác dụng.
- 5 Tải trọng thiết kế cho cơ cấu đỡ thiết bị kéo phải không nhỏ hơn tải kéo đứt của hệ dây kéo.

#### 4.4 Trang thiết bị

##### 4.4.1 Quy định chung

- 1 Ngoài các yêu cầu ở 4.4 này, trang thiết bị trên tàu phải thỏa mãn những yêu cầu liên quan trong mỗi chương ở Phần 2A, Phần 2B hoặc Phần 8A.
- 2 Trong trường hợp mà các thiết bị hoặc dụng cụ được lắp trên tàu nhằm phục vụ cho công dụng của tàu, phải có biện pháp thích hợp để không làm ảnh hưởng đến an toàn của tàu.
- 3 Thiết bị nâng của tàu phải thỏa mãn các yêu cầu liên quan trong Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về thiết bị nâng trên tàu biển.

##### 4.4.2 Thiết bị kéo

- 1 Móc kéo, cột kéo được trang bị trên tàu kéo biển phải được bố trí càng thấp càng tốt, và bố trí gần, nhưng ở phía sau so với trọng tâm tàu trong trạng thái kéo dự kiến.

- 2 Các thiết bị như là tời phục vụ cho hoạt động kéo phải được trang bị cơ cấu an toàn phù hợp sao cho cáp kéo có thể được nhả hoặc cắt khi khẩn cấp ngoại trừ trường hợp tàu trang bị hệ thống nhả khẩn cấp được yêu cầu theo điều -3 dưới đây.
- 3 Trong trường hợp tàu kéo thực hiện các hoạt động kéo trong các khu vực gần cảng hoặc bến tàu mà các tời kéo khác với tời kéo được sử dụng trên tàu cho việc kéo đường dài trên biển, quá trình thả neo hoặc hoạt động tương tự ngoài khơi thì tời kéo đó phải được trang bị hệ thống nhả khẩn cấp thỏa mãn các yêu cầu của Phụ lục 8B/1 Hệ thống nhả tời kéo khẩn cấp.
- 4 Độ bền phá hủy của dây kéo phải bằng ít nhất 2,5 lần lực kéo thiết kế lớn nhất của dây kéo.

#### **4.4.3 Đệm chống va**

Để tiếp xúc với các tàu khác hoặc với các công trình biển thì tàu phải được trang bị đệm chống va phù hợp.

### **4.5 Hệ thống máy**

#### **4.5.1 Quy định chung**

Ngoài các yêu cầu ở Phần 3, hệ thống máy trên tàu phải thỏa mãn các quy định ở 4.5 này.

#### **4.5.2 Thử**

- 1 Trước khi được lắp đặt trên tàu, thiết bị và các thành phần cấu thành hệ thống máy phải được thử nghiệm tại nhà chế tạo phù hợp với các quy định tương ứng ở Phần 3.
- 2 Bất kể các quy định ở -1, các hệ thống máy không phải là nồi hơi, các bình chịu áp lực thuộc Nhóm I hoặc Nhóm II và các hệ thống đường ống chứa các chất lỏng dễ cháy hoặc độc, được dùng duy nhất cho các hoạt động thuộc về công dụng của tàu, thì việc thử có thể theo cách Đăng kiểm cho là thích hợp.
- 3 Các hệ thống hoặc thiết bị cần thiết cho sự an toàn hoặc cần thiết cho hệ động lực của tàu (áp dụng cho tàu có máy chính) phải được thử tính năng sau khi đã lắp đặt lên tàu.

### **4.6 Trang bị điện**

#### **4.6.1 Quy định chung**

Ngoài các yêu cầu ở Phần 4, trang bị điện phải thỏa mãn những yêu cầu quy định ở 4.6 này.

#### **4.6.2 Thử**

- 1 Trong số thiết bị điện chỉ dùng cho các hoạt động thuộc về công dụng của tàu, thì cầu chì, bộ ngắt mạch, thiết bị điện phòng nổ và cáp điện phải được thử phù hợp với những yêu cầu ở 1.2.1-4 Chương 1 Phần 4. Tuy nhiên, các trang bị điện không thỏa mãn yêu cầu này thì có thể được chấp nhận với điều kiện Đăng kiểm phải nhận được hồ sơ bao gồm thuyết minh kỹ thuật, bản vẽ lắp ráp, biên bản thử, Giấy chứng nhận do cơ quan có thẩm quyền

cấp để xem xét.

- 2 Các thiết bị điện chỉ được dùng cho hoạt động thuộc về công dụng của tàu và không được liệt kê ở -1 thì có thể cho phép thỏa mãn các tiêu chuẩn được Đăng kiểm chấp thuận.
- 3 Đối với các trang bị điện mà chỉ được sử dụng cho các hoạt động thuộc về công dụng của tàu thì sau khi lắp đặt trên tàu, phải tiến hành thử điện trở cách điện như quy định ở 2.18.1 Chương 2 Phần 4 và thử tính năng của thiết bị an toàn dùng cho máy phát và biến áp.

#### **4.7 Phòng chống cháy, phương tiện thoát nạn và hệ thống dập cháy**

##### **4.7.1 Quy định chung**

Ngoài các yêu cầu liên quan ở mỗi chương của Phần 5, phòng chống cháy, phương tiện thoát nạn và hệ thống dập cháy trên tàu phải thỏa mãn các yêu cầu ở 4.7 này.

##### **4.7.2 Yêu cầu bổ sung đối với tàu tham gia vào các hoạt động kéo**

Lối thoát nạn sự cố từ buồng máy lên trên boong phải có khả năng sử dụng được ở các góc nghiêng lớn của tàu. Ngoài ra, lối thoát sự cố phải được bố trí càng cao so với đường nước và càng gần dọc tâm tàu càng tốt.

## CHƯƠNG 5 TÀU ĐẦY

### 5.1 Quy định chung

#### 5.1.1 Áp dụng

- 1 Tàu đầy (sau đây trong Chương này gọi là "tàu"), ngoài các quy định có liên quan trong các Phần khác thì phải áp dụng các yêu cầu của Chương này.
- 2 Tàu đầy kiểu tích hợp với sàn lan phải thỏa mãn các yêu cầu của Phần này khi tích hợp với sàn lan cũng như không tích hợp với sàn lan.

### 5.2 Ổn định

#### 5.2.1 Quy định chung

- 1 Ngoài các quy định ở Phần 9 và Phần 10, tàu phải có ổn định nguyên vẹn và ổn định tai nạn phù hợp với các yêu cầu ở 5.2 này.
- 2 Ổn định nguyên vẹn phải phù hợp với các yêu cầu ở Phần 10. Ngoài ra, phải xem xét đặc biệt đến ổn định liên quan đến quá trình hoạt động cụ thể của tàu.

#### 5.2.2 Phương pháp tính toán ổn định

Khi áp dụng các yêu cầu ở Phần 10, cánh tay đòn gây nghiêng do hoạt động cụ thể của tàu gây ra phải được coi là bất lợi nhất đối với ổn định của tàu.

### 5.3 Kết cấu thân tàu

#### 5.3.1 Quy định chung

Ngoài các yêu cầu có liên quan ở Phần 2A, Phần 2B hoặc Phần 8A, kết cấu thân tàu phải thỏa mãn những yêu cầu quy định ở 5.3 này.

#### 5.3.2 Sức bền của vùng thân tàu tiếp xúc với tàu khác

Các vùng thân tàu, ví dụ như vùng mũi, trong trường hợp tàu tiến đến tiếp xúc với tàu khác nhằm mục đích điều khiển hoặc vận hành, phải được kết cấu sao cho đảm bảo đủ độ bền.

#### 5.3.3 Kết cấu trong khu vực của thiết bị ghép đôi

Nếu tàu được trang bị thiết bị ghép đôi dùng để liên kết với tàu khác v.v..., kết cấu trong vùng của thiết bị ghép đôi phải đảm bảo đủ độ bền.

### 5.4 Trang thiết bị

#### 5.4.1 Quy định chung

Ngoài các yêu cầu ở 5.4 này, trang thiết bị trên tàu phải thỏa mãn những yêu cầu liên quan

trong mỗi chương ở Phần 2A, Phần 2B hoặc Phần 8A.

#### **5.4.2 Đệm chống va**

Để tiếp xúc với các tàu khác hoặc với các công trình biển thì tàu phải được trang bị đệm chống va phù hợp.

### **5.5 Hệ thống máy**

#### **5.5.1 Quy định chung**

Ngoài các yêu cầu ở Phần 3, hệ thống máy trên tàu phải thỏa mãn các quy định ở 5.5 này.

#### **5.5.2 Thử**

- 1 Trước khi được lắp đặt trên tàu, thiết bị và các thành phần cấu thành hệ thống máy phải được thử nghiệm tại nhà chế tạo phù hợp với các quy định tương ứng ở Phần 3.
- 2 Bất kể các quy định ở -1, các hệ thống máy không phải là nồi hơi, các bình chịu áp lực thuộc Nhóm I hoặc Nhóm II và các hệ thống đường ống chứa các chất lỏng dễ cháy hoặc độc, được dùng duy nhất cho các hoạt động thuộc về công dụng của tàu, thì việc thử có thể theo cách Đăng kiểm cho là thích hợp.
- 3 Các hệ thống hoặc thiết bị cần thiết cho sự an toàn hoặc cần thiết cho hệ động lực của tàu (áp dụng cho tàu có máy chính) phải được thử tính năng sau khi đã lắp đặt lên tàu.

### **5.6 Trang bị điện**

#### **5.6.1 Quy định chung**

Ngoài các yêu cầu ở Phần 4, trang bị điện phải thỏa mãn những yêu cầu quy định ở 5.6 này.

#### **5.6.2 Thử**

- 1 Trong số thiết bị điện chỉ dùng cho các hoạt động thuộc về công dụng của tàu, thì cầu chì, bộ ngắt mạch, thiết bị điện phòng nổ và cáp điện phải được thử phù hợp với những yêu cầu ở 1.2.1-4 Chương 1 Phần 4. Tuy nhiên, các trang bị điện không thỏa mãn yêu cầu này thì có thể được chấp nhận với điều kiện Đăng kiểm phải nhận được hồ sơ bao gồm thuyết minh kỹ thuật, bản vẽ lắp ráp, biên bản thử, Giấy chứng nhận do cơ quan có thẩm quyền cấp để xem xét.
- 2 Các thiết bị điện chỉ được dùng cho hoạt động thuộc về công dụng của tàu và không được liệt kê ở -1 thì có thể cho phép thỏa mãn các tiêu chuẩn được Đăng kiểm chấp thuận.
- 3 Đối với các trang bị điện mà chỉ được sử dụng cho các hoạt động thuộc về công dụng của tàu thì sau khi lắp đặt trên tàu, phải tiến hành thử điện trở cách điện như quy định ở 2.18.1 Chương 2 Phần 4 và thử tính năng của thiết bị an toàn dùng cho máy phát và biến áp.

### **5.7 Phòng chống cháy, phương tiện thoát nạn và hệ thống dập cháy**

**5.7.1 Quy định chung**

Phòng chống cháy, phương tiện thoát nạn và hệ thống dập cháy phải thỏa mãn các yêu cầu liên quan trong mỗi chương của Phần 5.



## CHƯƠNG 6 TÀU CHỮA CHÁY

### 6.1 Quy định chung

#### 6.1.1 Áp dụng

Tàu chữa cháy (sau đây trong Chương này gọi là "tàu"), ngoài các quy định có liên quan trong các Phần khác thì phải áp dụng các yêu cầu của Chương này.

### 6.2 Ổn định

#### 6.2.1 Quy định chung

- 1 Ngoài các quy định ở Phần 9 và Phần 10, tàu phải có ổn định nguyên vẹn và ổn định tai nạn phù hợp với các yêu cầu ở 6.2 này.
- 2 Ổn định nguyên vẹn phải phù hợp với các yêu cầu ở Phần 10. Ngoài ra, phải xem xét đặc biệt đến ổn định liên quan đến quá trình hoạt động cụ thể của tàu.

#### 6.2.2 Phương pháp tính toán ổn định

Khi áp dụng các yêu cầu ở Phần 10, cánh tay đòn gây nghiêng do hoạt động cụ thể của tàu gây ra phải được coi là bất lợi nhất đối với ổn định của tàu.

### 6.3 Kết cấu thân tàu

#### 6.3.1 Quy định chung

Ngoài các yêu cầu có liên quan ở Phần 2A, Phần 2B hoặc Phần 8A, kết cấu thân tàu phải thỏa mãn những yêu cầu quy định ở 6.3 này.

#### 6.3.2 Kết cấu đỡ súng phun chữa cháy

Các cơ cấu đỡ súng phun chữa cháy phải được kết cấu sao cho đảm bảo đủ độ bền để chịu được phản lực của tia nước.

### 6.4 Trang thiết bị

#### 6.4.1 Quy định chung

Ngoài các yêu cầu ở 6.4 này, trang thiết bị trên tàu phải thỏa mãn những yêu cầu liên quan trong mỗi chương ở Phần 2A, Phần 2B hoặc Phần 8A.

#### 6.4.2 Thiết bị dùng để chữa đám cháy trên tàu khác

- 1 Tàu chữa cháy phải được trang bị các thiết bị chữa cháy để chữa cháy các tàu khác và được trang bị với các thiết bị phù hợp để đảm bảo sự an toàn của chính tàu mình trong các hoạt động chữa cháy.

- 2** Tàu chữa cháy phải được trang bị thỏa mãn các yêu cầu nêu trong Bảng 8B/6.1 đối với từng kiểu tàu chữa cháy.
- 3** Két dầu đốt của tàu chữa cháy phải có khả năng chứa đủ lượng dầu đốt phục vụ cho các hoạt động chữa cháy với điều kiện tất cả các súng phun nước cố định được sử dụng khi máy chính hoạt động ở công suất liên tục lớn nhất trong khoảng thời gian hoạt động nêu ở Bảng 8B/6.1.
- 4** Súng phun nước dùng để chữa cháy phải thỏa mãn các yêu cầu từ (1) đến (5) dưới đây:
  - (1) Tầm hoạt động và chiều cao của đường tia nước phải không được nhỏ hơn giá trị quy định trong Bảng 8B/6.1 khi tất cả các súng phun nước cố định hoạt động đồng thời;
  - (2) Các súng phun nước phải có khả năng điều chỉnh thích hợp theo hướng thẳng đứng và nằm ngang;
  - (3) Phải có phương tiện để tránh không cho tia nước của súng phun ảnh hưởng tới các thiết bị và kết cấu trên tàu;
  - (4) Súng phun nước phải có khả năng vận hành và điều động được tại chỗ và tại một trạm điều khiển từ xa. Trạm điều khiển từ xa đó phải có đủ tầm quan sát toàn bộ hoạt động của súng phun và được bảo vệ thích đáng;
  - (5) Hệ thống điều khiển phải được bảo vệ một cách thích hợp để tránh các hư hại từ bên ngoài.
- 5** Sản lượng bơm dùng cho súng phun nước phải không được nhỏ hơn giá trị quy định trong Bảng 8B/6.1.
- 6** Vòi rồng và đầu phun chữa cháy phải thỏa mãn các yêu cầu từ (1) tới (3) dưới đây:
  - (1) Mỗi đầu phun phải có khả năng tạo ra được tia và sương;
  - (2) Vòi rồng phải có đường kính không nhỏ hơn 38 mm và không lớn hơn 65 mm, và phải có chiều dài ít nhất bằng 15 m;
  - (3) Tầm xa của tia nước phải ít nhất bằng 12 m.
- 7** Trang bị cho người chữa cháy phải thỏa mãn các yêu cầu từ (1) tới (3) dưới đây:
  - (1) Trang bị cho người chữa cháy phải thỏa mãn yêu cầu ở 23.2.1 Chương 23 Phần 5;
  - (2) Phải trang bị ít nhất một bộ gồm một bình khí dự phòng được nạp đầy cho mỗi thiết bị thở;
  - (3) Phải bố trí một cách thích hợp các phương tiện để nạp đầy khí sạch cho các bình khí dùng cho các thiết bị thở trong thời gian không quá 30 phút.
- 8** Các đèn pha phải có phạm vi chiếu hiệu quả theo phương ngang và phương thẳng đứng.
- 9** Trong trường hợp tàu được trang bị thêm súng phun bột có độ nở cao di động theo dấu hiệu bổ sung quy định ở 1.2.4-1(5), mỗi súng phun bột có độ nở cao di động phải có sản lượng tối thiểu là 100 m<sup>3</sup>/phút. Ngoài ra, tổng lượng chất lỏng tạo bọt trên tàu để phải đủ cho quá trình tạo bọt trong thời gian ít nhất là 30 phút.

**10** Trong trường hợp tàu được trang bị thêm hệ thống súng phun bột chữa cháy theo dấu hiệu bổ sung quy định ở 1.2.4-1(5), hệ thống súng phun bột đó phải thỏa mãn các yêu cầu từ (1) tới (3) dưới đây:

- (1) Hai súng phun bột độ nổ thấp cố định phải được trang bị;
- (2) Hệ số nổ của bột phải không được lớn hơn 15/1. Ngoài ra, tổng lượng chất lỏng tạo bột trên tàu phải đủ cho quá trình tạo bột trong thời gian ít nhất là 30 phút;
- (3) Bột phải được phun tới độ cao ít nhất là 50 m trên mặt nước biển khi các súng phun bột hoạt động đồng thời với tốc độ tạo bột lớn nhất.

**Bảng 8B/6.1 Các yêu cầu tối thiểu đối với tàu chữa cháy**

Thiết bị tương ứng với loại tàu chữa cháy	FFV1	FFV2			FFV3	
Tổng sản lượng bơm (m <sup>3</sup> /h)	2400	7200			9600	
Số lượng bơm <sup>(1), (2)</sup>	1	2			2	
Số lượng súng phun nước	2	2	3	4	3	4
Tốc độ xả của mỗi súng phun (m <sup>3</sup> /h) <sup>(3)</sup>	1200	3600	2400	1800	3200	2400
Tầm hoạt động của súng (m)	120	150			150	
Chiều cao tia nước của súng phun (m) <sup>(4)</sup>	45	70			70	
Số lượng đầu nối vòi rồng ở mỗi mạn tàu	4	8			8	
Số lượng bộ trang bị cho người chữa cháy	4	8			8	
Lượng dự trữ dầu đốt (giờ)	24	96			96	
Số lượng đèn pha	2	2			2	

**Chú thích:**

- (1) Bơm chữa cháy sử dụng cho tàu có thể được dùng để chữa cháy cho tàu khác;
- (2) Tốc độ nước trong ống hút của bơm chữa cháy thường không nên vượt quá 2 mét/giây và tốc độ nước trong đường ống đẩy của bơm dẫn đến súng phun nước thường không nên vượt quá 4 mét/giây nhằm đảm bảo sản lượng của hệ thống là đủ;
- (3) Tốc độ xả của mỗi súng phun có thể nhỏ hơn giá trị quy định ở Bảng trên miễn là tổng sản lượng xả của các súng phun nước bố trí trên tàu chữa cháy có dấu hiệu FFV2 và FFV3 bằng tổng sản lượng của bơm. Tuy nhiên, trong mọi trường hợp, tốc độ xả của mỗi súng phun phải lớn hơn 1800 m<sup>3</sup>/h;
- (4) Tầm với của tia nước phải lớn hơn 70 m tính từ phần gần nhất của tàu chữa cháy. Chiều cao của tia nước tính từ mặt nước biển phải ít nhất bằng giá trị quy định ở Bảng trên.

## 6.5 Hệ thống máy

### 6.5.1 Quy định chung

Ngoài các yêu cầu ở Phần 3, hệ thống máy trên tàu phải thỏa mãn các quy định ở 6.5 này.

### 6.5.2 Thử

- 1 Trước khi được lắp đặt trên tàu, thiết bị và các thành phần cấu thành hệ thống máy phải được thử nghiệm tại nhà chế tạo phù hợp với các quy định tương ứng ở Phần 3.
- 2 Bất kể các quy định ở -1, các hệ thống máy không phải là nồi hơi, các bình chịu áp lực thuộc Nhóm I hoặc Nhóm II và các hệ thống đường ống chứa các chất lỏng dễ cháy hoặc độc, được dùng duy nhất cho các hoạt động thuộc về công dụng của tàu, thì việc thử có thể theo cách Đăng kiểm cho là thích hợp.
- 3 Các hệ thống hoặc thiết bị cần thiết cho sự an toàn hoặc cần thiết cho hệ động lực của tàu (áp dụng cho tàu có máy chính) phải được thử tính năng sau khi đã lắp đặt lên tàu.

### **6.5.3 Hệ thống động lực**

- 1 Hệ thống động lực phải có đủ công suất để đảm bảo khả năng di chuyển ổn định của tàu trong các hoạt động chữa cháy.
- 2 Hệ thống động lực phải có khả năng duy trì vị trí tàu trên nước tĩnh cũng như năng lực của súng phun nước trong các hoạt động chữa cháy tại lực đẩy không lớn hơn 80% theo hướng bất kỳ.
- 3 Hệ thống kiểm soát

Các hệ thống kiểm soát phải được trang bị với các chức năng sau đây để ngăn ngừa việc tổn thất hoàn toàn năng lượng do quá tải:

- (1) Thiết bị báo động để báo động trong trường hợp công suất hệ động lực vượt quá 80% trong các hoạt động chữa cháy;
- (2) Phương tiện làm giảm tốc độ của máy chính trong trường hợp công suất hệ động lực vượt quá 100% trong các hoạt động chữa cháy.

### **6.5.4 Các máy phụ và hệ thống ống**

Các bơm và hệ thống đường ống phục vụ cho súng phun nước hoặc các thiết bị phun sương nước được sử dụng để bảo vệ phải thỏa mãn các yêu cầu sau:

- (1) Các bơm và hệ thống đường ống phải không được sử dụng cho các công việc khác ngoài súng phun nước và các thiết bị phun sương nước;
- (2) Trong trường hợp trang bị hai bơm hay nhiều hơn thì cửa cấp nước biển độc lập phải được bố trí cho mỗi bơm;
- (3) Trong trường hợp trang bị hai bơm hay nhiều hơn thì lưu lượng của chúng phải bằng hoặc gần bằng nhau;
- (4) Phải bố trí các đường ống thích hợp cho mỗi bơm để tránh bị quá nhiệt khi bơm với lưu lượng nhỏ;
- (5) Hệ thống đường ống phải được bảo vệ chống quá áp;
- (6) Các bơm và hệ thống đường ống dùng cho thiết bị phun sương nước phải độc lập với hệ thống phục vụ cho súng phun nước, trừ trường hợp các bơm này được bố trí nhằm phục vụ cho cả súng phun nước và thiết bị phun sương nước;

(7) Hệ thống đường ống phải được bảo vệ chống lại sự ăn mòn và đóng băng.

### **6.5.5 Cửa lấy nước biển dùng cho các hoạt động chữa cháy**

- 1 Các cửa cấp nước biển dùng cho các hoạt động chữa cháy không được dùng cho các công việc khác ngoài các hoạt động chữa cháy hoặc các thiết bị phun sương nước.
- 2 Các cửa cấp nước dùng cho các hoạt động chữa cháy và hộp van thông biển phải được bố trí ở mức thấp nhất có thể để tránh tắc nghẽn do mảnh vụn hoặc băng và dầu chảy vào từ mặt biển.
- 3 Các cửa lấy nước biển dùng cho hoạt động chữa cháy và hộp van thông biển phải được bố trí sao cho không bị cản trở bởi di chuyển của tàu hoặc luồng nước từ các chân vịt hoặc các thiết bị đẩy.
- 4 Mỗi cửa cấp nước dùng cho các hoạt động chữa cháy phải có một van ngắt.
- 5 Các bơm chữa cháy, các van ngắt được đề cập ở trên và các van xả mạn phải có thể hoạt động được từ cùng một vị trí.
- 6 Việc khởi động bơm chữa cháy trong trường hợp khi van ngắt bị đóng phải được ngăn ngừa bằng cách trang bị hệ thống khóa liên động hoặc hệ thống báo động âm thanh và ánh sáng.

Các van ngắt quy định ở -4 đến -6 trên cũng có thể được sử dụng làm van thông biển.

## **6.6 Trang bị điện**

### **6.6.1 Quy định chung**

Ngoài các yêu cầu ở Phần 4, trang bị điện phải thỏa mãn những yêu cầu quy định ở 6.6 này.

### **6.6.2 Thử**

- 1 Trong số thiết bị điện chỉ dùng cho các hoạt động thuộc về công dụng của tàu, thì cầu chì, bộ ngắt mạch, thiết bị điện phòng nổ và cáp điện phải được thử phù hợp với những yêu cầu ở 1.2.1-4 Chương 1 Phần 4. Tuy nhiên, các trang bị điện không thỏa mãn yêu cầu này thì có thể được chấp nhận với điều kiện Đăng kiểm phải nhận được hồ sơ bao gồm thuyết minh kỹ thuật, bản vẽ lắp ráp, biên bản thử, Giấy chứng nhận do cơ quan có thẩm quyền cấp để xem xét.
- 2 Các thiết bị điện chỉ được dùng cho hoạt động thuộc về công dụng của tàu và không được liệt kê ở -1 thì có thể cho phép thỏa mãn các tiêu chuẩn được Đăng kiểm chấp thuận.
- 3 Đối với các trang bị điện mà chỉ được sử dụng cho các hoạt động thuộc về công dụng của tàu thì sau khi lắp đặt trên tàu, phải tiến hành thử điện trở cách điện như quy định ở 2.18.1 Chương 2 Phần 4 và thử tính năng của thiết bị an toàn dùng cho máy phát và biến áp.

## **6.7 Phòng chống cháy, phương tiện thoát nạn và hệ thống dập cháy**

### **6.7.1 Quy định chung**

Ngoài các yêu cầu liên quan ở mỗi chương của Phần 5, phòng chống cháy, phương tiện thoát nạn và hệ thống dập cháy trên tàu phải thỏa mãn các yêu cầu ở 6.7 này.

### 6.7.2 Kết cấu phòng cháy

- 1 Nói chung, boong lộ, thân tàu, và tất cả các vách bao ngoài của thượng tầng mũi và lầu boong ở phía trên đường nước hoạt động nhỏ nhất phải được làm từ thép.
- 2 Cần phải xem xét đặc biệt khi các đường bao ngoài được làm từ các vật liệu khác ngoài thép.

### 6.7.3 Cửa sổ

Trong trường hợp hệ thống phun sương nước không được bố trí để bảo vệ các tàu chữa cháy khỏi bị nhiệt bức xạ từ đám cháy thì các nắp hoặc thiết bị đóng kín bằng thép phải được trang bị bổ sung trên tất cả các cửa sổ và cửa lấy ánh sáng, ngoại trừ lầu lái.

### 6.7.4 Hệ thống phun sương nước

Trong trường hợp hệ thống phun sương nước được bố trí để bảo vệ các tàu chữa cháy khỏi bị nhiệt bức xạ từ đám cháy thì các hệ thống đó phải thỏa mãn các quy định từ (1) đến (3) sau đây:

- (1) Hệ thống phun sương nước phải được bố trí để bảo vệ thích hợp cho tất cả các đường bao bên ngoài bao gồm cả vỏ bao tàu, thượng tầng và lầu. Hệ thống này phải có sản lượng ít nhất là 10 lít/phút/m<sup>2</sup> đối với diện tích được bảo vệ là thép không được bọc và 5 lít/phút/m<sup>2</sup> đối với diện tích được bảo vệ mà bên trong được bọc theo tiêu chuẩn A-60. Trong trường hợp khu vực mà Đăng kiểm xét thấy phù hợp thì yêu cầu này có thể được miễn giảm;
- (2) Hệ thống phun sương nước phải được bảo vệ khỏi mòn gỉ;
- (3) Các lỗ thoát nước mặt boong và các cửa thoát nước phải được bố trí một cách thích hợp để đảm bảo thoát nước hiệu quả từ mặt boong khi hệ thống phun sương hoạt động.

## CHƯƠNG 7 TÀU DỊCH VỤ NGOÀI KHƠI

### 7.1 Quy định chung

#### 7.1.1 Áp dụng

Tàu dịch vụ ngoài khơi (sau đây trong Chương này gọi là "tàu"), ngoài các quy định có liên quan trong các Phần khác thì phải áp dụng các yêu cầu của Chương này.

### 7.2 Ổn định

#### 7.2.1 Quy định chung

Ngoài các quy định ở Phần 9 và Phần 10, tàu phải có ổn định nguyên vẹn và ổn định tai nạn phù hợp với các yêu cầu ở 7.2 này. Tuy nhiên, đối với những tàu được Đăng kiểm thẩm định thỏa mãn các yêu cầu của Nghị quyết IMO MSC.235(82) đã sửa đổi thì có thể không phải thỏa mãn các yêu cầu này.

#### 7.2.2 Phương pháp tính toán ổn định

Khi áp dụng các yêu cầu ở Phần 10, cánh tay đòn gây nghiêng do hoạt động cụ thể của tàu gây ra phải được coi là bất lợi nhất đối với ổn định của tàu.

### 7.3 Kết cấu thân tàu

#### 7.3.1 Quy định chung

Ngoài các yêu cầu có liên quan ở Phần 2A, Phần 2B hoặc Phần 8A, kết cấu thân tàu phải thỏa mãn những yêu cầu quy định ở 7.3 này.

#### 7.3.2 Lối tiếp cận

Lối tiếp cận không gian buồng máy loại A phải cố gắng bố trí trong khu vực thượng tầng mũi. Mọi lối tiếp cận vào không gian buồng máy đó từ boong hờ chở hàng phải có 2 thiết bị đóng kín thời tiết.

#### 7.3.3 Sức bền thân tàu

Kết cấu mạn phải đảm bảo đủ độ bền để chống lại tải trọng va đập phát sinh khi tiếp xúc với các tàu khác.

#### 7.3.4 Xếp hàng

- 1 Trong trường hợp lan can ngăn hàng được lắp đặt lên boong hàng hóa, các cấu trúc dưới các cột chống của lan can ngăn hàng phải được gia cường thích hợp.
- 2 Trong trường hợp hàng nặng được xếp trên boong, các phương tiện hữu hiệu như giá đỡ bằng thép, các tấm lót bằng thép hoặc bằng gỗ v.v... phải được bố trí để trọng

lượng được phân bố đồng đều lên kết cấu boong.

### 7.3.5 Thượng tầng và lầu boong

Các vách mút thượng tầng và các vách biên lầu boong phải đảm bảo đủ bền đối với tải trọng làm việc. Áp suất tính toán quy cách kết cấu của vách mút thượng tầng và vách biên lầu phải không nhỏ hơn giá trị cho trong Bảng 8B/7.1.

**Bảng 8B/7.1 Cột áp tính toán đối với vách mút thượng tầng và vách biên lầu**

Vách trước lộ của thượng tầng và vách biên của tầng lầu thứ nhất	8,0 (mét cột nước)
Vách mạn của lầu, vách đuôi của thượng tầng và vách đuôi của lầu	3,3 (mét cột nước)

### 7.3.6 Các kết hàng

1 Các kết hàng lỏng được sử dụng để chở hàng nguy hiểm hoặc độc hại phải thỏa mãn yêu cầu từ (1) đến (3) sau:

- (1) Lượng hàng lỏng phải được giới hạn đến 800 m<sup>3</sup>, hoặc thể tích bằng mét khối bằng 40% trọng tải tàu được tính theo tỷ trọng hàng hóa 1,0 t/m<sup>3</sup>. Tuy nhiên, không có giới hạn số lượng đối với dung dịch khoan (bùn nhão v.v...), dầu hàng có điểm chớp cháy lớn hơn 60°C và các chất lỏng không độc hại;
- (2) Trong trường hợp các kết dầu đốt, buồng bơm hàng hoặc buồng bơm, các kết hàng rời là những khoang kết không liền với vỏ bao đáy tàu thì chúng phải được ngăn cách với các không gian khác bởi ngăn cách ly có chiều rộng tiếp cận là 600 mm;
- (3) Các kết rời phải được cách ly với buồng máy, hầm trục chân vịt (nếu có), các khoang hàng khô, buồng sinh hoạt, buồng phục vụ, két nước uống và các kho chứa lương thực, thực phẩm bằng khoang cách ly, khoang trống, buồng bơm hàng, két dầu đốt hoặc các không gian tương tự khác.

2 Các kết hàng khô phải thỏa mãn quy định từ (1) đến (2) sau đây:

- (1) Trong trường hợp bố trí các kết hàng dùng để chứa xi măng khô hoặc bùn thì chúng phải được cách ly với buồng máy và không gian sinh hoạt bởi các vách ngăn và boong bằng thép;
- (2) Về nguyên tắc, hệ thống ống chuyển hàng không được đi qua không gian lắp đặt máy. Tuy nhiên, trong trường hợp thiết kế như vậy không thể thực hiện được thì hệ thống ống đó có thể được đi qua không gian lắp đặt máy miễn là các đường ống trong không gian lắp đặt máy được liên kết bằng mối hàn và các liên kết ống có thể tháo rời phải được bố trí bên ngoài không gian đó.

### 7.3.7 Vách

1 Không gian lắp đặt máy và các không gian làm việc và sinh hoạt khác trong thân tàu phải được tách biệt bằng vách kín nước.



- 2 Trên tàu phải có vách mút đuôi và kín nước tới boong mạn khô. Tuy nhiên, vách mút đuôi có thể được nhảy bậc phía dưới boong mạn khô.

#### 7.4 Trang thiết bị

##### 7.4.1 Quy định chung

- 1 Ngoài các yêu cầu ở 7.4 này, trang thiết bị trên tàu phải thỏa mãn những yêu cầu liên quan trong mỗi chương ở Phần 2A, Phần 2B hoặc Phần 8A.
- 2 Trong trường hợp mà các thiết bị hoặc dụng cụ được lắp trên tàu nhằm phục vụ cho công dụng của tàu, phải có biện pháp thích hợp để không làm ảnh hưởng đến an toàn của tàu.
- 3 Thiết bị nâng của tàu phải thỏa mãn các yêu cầu liên quan trong Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về thiết bị nâng trên tàu biển.

##### 7.4.2 Đệm chống va

- 1 Đệm chống va theo chiều dọc thường phải được lắp đặt hai bên mạn tiếp giáp với boong khi mà boong trên cùng hoặc boong thượng tầng mũi kéo dài đến hết chiều rộng tàu.
- 2 Nếu tàu được trang bị đệm chống va thì phải thỏa mãn các yêu cầu (1) và (2) dưới đây:
  - (1) Vật liệu làm đệm chống va phải không thấp hơn thép cấp A;
  - (2) Phải bố trí nẹp gia cường giữa các sườn mạn để chịu tải trọng từ đệm chống va.

##### 7.4.3 Bảo vệ mặt boong

Sàn gỗ v.v... phải được bố trí trên boong chở hàng một cách thích hợp để bảo vệ tấm tôn boong khỏi bị hư hại cơ học và/ hoặc bào mòn. Nếu sử dụng sàn gỗ thì chiều dày của sàn phải ít nhất bằng 50 mm.

##### 7.4.4 Thiết bị xếp hàng

- 1 Trong trường hợp lan can ngăn hàng được lắp đặt lên boong hàng hóa thì phải bố trí các cột chống cho lan can ngăn hàng.
- 2 Mô đun chống uốn của lan can và cột chống quy định ở -1 phải không nhỏ hơn giá trị tính toán dưới đây.

Cột chống:  $7,8CbHSh \text{ cm}^3$ ;

Lan can:  $7,8CbHSh^2 \text{ cm}^3$ .

Trong đó:

C bằng 1,3 đối với cột chống và 0,11 đối với lan can;

b (m) là chiều rộng của boong chở hàng, giữa các lan can ngăn hàng;

H (m) là chiều cao trung bình của hàng;

S (m) là khoảng cách giữa các thanh cột chống lan can;

h (m) là chiều cao của lan can.

**7.4.5 Phương tiện ngắt khẩn cấp các ống mềm dẫn hàng**

Trong trường hợp sử dụng ống mềm dẫn hàng có áp suất làm việc định mức lớn nhất lớn hơn 5 MPa thì phải trang bị một phương tiện để ngắt khẩn cấp các ống đó. Phương tiện này phải có khả năng kích hoạt được từ buồng lái hoặc các trạm điều khiển hàng. Ngoài ra, các khớp sử dụng để nối các ống mềm đó phải là loại tự đóng kín (ví dụ: tự động đóng lại khi bị ngắt).

**7.5 Hệ thống máy****7.5.1 Quy định chung**

Ngoài các yêu cầu ở Phần 3, hệ thống máy trên tàu phải thỏa mãn các quy định ở 7.5 này.

**7.5.2 Ống thoát khí xả của động cơ**

Ống thoát khí xả của các động cơ đốt trong phải có thiết bị dập tàn lửa phù hợp.

**7.5.3 Thử**

- 1 Trước khi được lắp đặt trên tàu, thiết bị và các thành phần cấu thành hệ thống máy phải được thử nghiệm tại nhà chế tạo phù hợp với các quy định tương ứng ở Phần 3.
- 2 Bất kể các quy định ở -1, các hệ thống máy không phải là nồi hơi, các bình chịu áp lực thuộc Nhóm I hoặc Nhóm II và các hệ thống đường ống chứa các chất lỏng dễ cháy hoặc độc, được dùng duy nhất cho các hoạt động thuộc về công dụng của tàu, thì việc thử có thể theo cách Đăng kiểm cho là thích hợp.
- 3 Các hệ thống hoặc thiết bị cần thiết cho sự an toàn hoặc cần thiết cho hệ động lực của tàu (áp dụng cho tàu có máy chính) phải được thử tính năng sau khi đã lắp đặt lên tàu.

**7.6 Trang bị điện****7.6.1 Quy định chung**

Ngoài các yêu cầu ở Phần 4, trang bị điện phải thỏa mãn những yêu cầu quy định ở 7.6 này.

**7.6.2 Thử**

- 1 Trong số thiết bị điện chỉ dùng cho các hoạt động thuộc về công dụng của tàu, thì cầu chì, bộ ngắt mạch, thiết bị điện phòng nổ và cáp điện phải được thử phù hợp với những yêu cầu ở 1.2.1-4 Chương 1 Phần 4. Tuy nhiên, các trang bị điện không thỏa mãn yêu cầu này thì có thể được chấp nhận với điều kiện Đăng kiểm phải nhận được hồ sơ bao gồm thuyết minh kỹ thuật, bản vẽ lắp ráp, biên bản thử, Giấy chứng nhận do cơ quan có thẩm quyền cấp để xem xét.
- 2 Các thiết bị điện chỉ được dùng cho hoạt động thuộc về công dụng của tàu và không được liệt kê ở -1 thì có thể cho phép thỏa mãn các tiêu chuẩn được Đăng kiểm chấp thuận.
- 3 Đối với các trang bị điện mà chỉ được sử dụng cho các hoạt động thuộc về công dụng của

tàu thì sau khi lắp đặt trên tàu, phải tiến hành thử điện trở cách điện như quy định ở 2.18.1 Chương 2 Phần 4 và thử tính năng của thiết bị an toàn dùng cho máy phát và biến áp.

## **7.7 Phòng chống cháy, phương tiện thoát nạn và hệ thống dập cháy**

### **7.7.1 Quy định chung**

Phòng chống cháy, phương tiện thoát nạn và hệ thống dập cháy phải thỏa mãn các yêu cầu liên quan trong mỗi chương của Phần 5.

## CHƯƠNG 8 TÀU THẢ NEO

### 8.1 Quy định chung

#### 8.1.1 Áp dụng

Tàu thả neo (sau đây trong Chương này gọi là "tàu"), ngoài các quy định có liên quan trong các Phần khác thì phải áp dụng các yêu cầu của Chương này.

### 8.2 Ổn định

#### 8.2.1 Quy định chung

- 1 Ngoài các quy định ở Phần 9 và Phần 10, tàu phải có ổn định nguyên vẹn và ổn định tai nạn phù hợp với các yêu cầu ở 8.2 này. Tuy nhiên, đối với những tàu được Đăng kiểm thẩm định một cách đặc biệt thì có thể không phải thỏa mãn các yêu cầu này.
- 2 Ổn định nguyên vẹn phải phù hợp với các yêu cầu ở Phần 10. Ngoài ra, phải xem xét đặc biệt đến ổn định liên quan đến quá trình hoạt động cụ thể của tàu.

#### 8.2.2 Phương pháp tính toán ổn định

Khi áp dụng các yêu cầu ở Phần 10, cánh tay đòn gây nghiêng do hoạt động cụ thể của tàu gây ra phải được coi là bất lợi nhất đối với ổn định của tàu.

### 8.3 Kết cấu thân tàu

#### 8.3.1 Quy định chung

- 1 Ngoài các yêu cầu có liên quan ở Phần 2A, Phần 2B hoặc Phần 8A, kết cấu thân tàu phải thỏa mãn những yêu cầu quy định ở 8.3 này.
- 2 Tải trọng thiết kế đối với các kết cấu đỡ thiết bị thả neo phải không nhỏ hơn tải phá hủy của thiết bị đó, hoặc lực hãm lớn nhất của tời, hoặc lực nâng lớn nhất của tời, lấy giá trị nào lớn nhất.

#### 8.3.2 Kết cấu đỡ thiết bị thả neo

- 1 Kết cấu đỡ thiết bị thả neo và các kết cấu trong khu vực bố trí neo phải đảm bảo đủ bền.
- 2 Tải trọng thiết kế của kết cấu đỡ thiết bị thả neo được tính bằng lực hãm lớn nhất hoặc lực nâng lớn nhất của tời neo, lấy giá trị nào lớn hơn nhưng không được nhỏ hơn độ bền phá hủy của thiết bị thả neo.

#### 8.3.3 Kết cấu phù hợp cho hoạt động thả neo

- 1 Tàu phải có mặt boong phía sau hoàn toàn gọn gàng để thực hiện việc thả neo một cách có hiệu quả.

- 2 Trong trường hợp việc thả neo được thực hiện bằng cách sử dụng các con lăn phía sau boong đuôi thì mút cuối phía đuôi của các bộ phận thân tàu trong khu vực thả neo phải có dạng lượn tròn.

## **8.4 Trang thiết bị**

### **8.4.1 Quy định chung**

- 1 Ngoài các yêu cầu ở 8.4 này, trang thiết bị trên tàu phải thỏa mãn những yêu cầu liên quan trong mỗi chương ở Phần 2A, Phần 2B hoặc Phần 8A.
- 2 Trong trường hợp mà các thiết bị hoặc dụng cụ được lắp trên tàu nhằm phục vụ cho công dụng của tàu, phải có biện pháp thích hợp để không làm ảnh hưởng đến an toàn của tàu.
- 3 Thiết bị nâng của tàu phải thỏa mãn các yêu cầu liên quan trong Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về thiết bị nâng trên tàu biển.

### **8.4.2 Bảo vệ mặt boong**

Mặt boong dùng để tập hợp và thả neo và có các thiết bị liên quan phải được bảo vệ bằng cách lát ván gỗ v.v... Tuy nhiên, nếu chiều dày tôn boong được tăng lên 2,5 mm so với tính toán thì cách bảo vệ mặt boong nói trên có thể được miễn giảm.

### **8.4.3 Các thiết bị an toàn**

Các thiết bị, ví dụ như tời, phục vụ cho hoạt động thả neo phải có cơ cấu an toàn phù hợp sao cho cáp kéo có thể được nhả ra hoặc cắt trong trường hợp khẩn cấp.

### **8.4.4 Thiết bị thả neo**

Về nguyên tắc, các cơ cấu của thiết bị thả neo như là cơ cấu cố định, con lăn phía đuôi, liên kết bằng chốt phải có khả năng chịu được tải kéo đứt của dây kéo v.v... Tuy nhiên, trong trường hợp tải trọng thiết kế đã được xác định trước và được chỉ báo rõ trên tàu thì tải trọng đó có thể được sử dụng thay cho tải kéo đứt của dây kéo v.v... nếu Đăng kiểm thấy phù hợp.

## **8.5 Hệ thống máy**

### **8.5.1 Quy định chung**

Ngoài các yêu cầu ở Phần 3, hệ thống máy trên tàu phải thỏa mãn các quy định ở 8.5 này.

### **8.5.2 Trạm điều khiển**

- 1 Tời thả neo và tời kéo phải có khả năng vận hành được từ một trạm điều khiển trên buồng lái và từ ít nhất một trạm điều khiển bổ sung ở trên boong mà tại các vị trí đó tầm quan sát thiết bị không bị cản trở.
- 2 Mỗi trạm điều khiển phải được trang bị các cơ cấu điều khiển phù hợp, ví dụ như các cần vận hành với các chức năng đã được đánh dấu rõ ràng. Trong mọi trường hợp có thể, cần điều khiển phải được bố trí sao cho di chuyển theo hướng di chuyển dự kiến của dây kéo.

Ngoài ra, cần điều khiển phải tự động trả lại vị trí dừng khi nhả tay và phải có khả năng cố định chắc chắn ở trạng thái dừng.

- 3 Phải có phương tiện để đo lực căng của dây neo và dây kéo để hiển thị tại các trạm điều khiển.

### **8.5.3 Phanh tời**

Mỗi tời dùng để thả neo phải được trang bị phương tiện phanh điều khiển bằng điện. Phương tiện đó phải là loại phanh động, với mô men xoắn ngược chiều do dòng điện tái tạo, hạ neo có kiểm soát hoặc phanh điều khiển cơ khí với khả năng duy trì sự kiểm soát ở tốc độ thấp. Phanh phải được tác dụng một cách tự động khi mất điện hoặc bất cứ khi nào cần vận hành tời trở về vị trí trung gian.

### **8.5.4 Nguồn cấp điện**

Khi nguồn cấp điện cho hoạt động bình thường của tời thả neo hoặc tời kéo được lấy từ nguồn cấp cho các thiết bị đẩy, ví dụ như máy phát đồng trục, công suất được trích ra từ trục v.v... thì phải có một nguồn cấp điện độc lập (để dự phòng) với công suất thích hợp dùng cho hoạt động của tời để đảm bảo khả năng điều động của tàu trong quá trình thả neo hoặc kéo không bị giảm.

### **8.5.5 Thử**

- 1 Trước khi được lắp đặt trên tàu, thiết bị và các thành phần cấu thành hệ thống máy phải được thử nghiệm tại nhà chế tạo phù hợp với các quy định tương ứng ở Phần 3.
- 2 Bất kể các quy định ở -1, các hệ thống máy không phải là nồi hơi, các bình chịu áp lực thuộc Nhóm I hoặc Nhóm II và các hệ thống đường ống chứa các chất lỏng dễ cháy hoặc độc, được dùng duy nhất cho các hoạt động thuộc về công dụng của tàu, thì việc thử có thể theo cách Đăng kiểm cho là thích hợp.
- 3 Các hệ thống hoặc thiết bị cần thiết cho sự an toàn hoặc cần thiết cho hệ động lực của tàu (áp dụng cho tàu có máy chính) phải được thử tính năng sau khi đã lắp đặt lên tàu.

## **8.6 Trang bị điện**

### **8.6.1 Quy định chung**

Ngoài các yêu cầu ở Phần 4, trang bị điện phải thỏa mãn những yêu cầu quy định ở 8.6 này.

### **8.6.2 Thử**

- 1 Trong số thiết bị điện chỉ dùng cho các hoạt động thuộc về công dụng của tàu, thì cầu chì, bộ ngắt mạch, thiết bị điện phòng nổ và cáp điện phải được thử phù hợp với những yêu cầu ở 1.2.1-4 Chương 1 Phần 4. Tuy nhiên, các trang bị điện không thỏa mãn yêu cầu này thì có thể được chấp nhận với điều kiện Đăng kiểm phải nhận được hồ sơ bao gồm thuyết minh kỹ thuật, bản vẽ lắp ráp, biên bản thử, Giấy chứng nhận do cơ quan có thẩm quyền cấp để xem xét.

- 2** Các thiết bị điện chỉ được dùng cho hoạt động thuộc về công dụng của tàu và không được liệt kê ở -1 thì có thể cho phép thỏa mãn các tiêu chuẩn được Đăng kiểm chấp thuận.
- 3** Đối với các trang bị điện mà chỉ được sử dụng cho các hoạt động thuộc về công dụng của tàu thì sau khi lắp đặt trên tàu, phải tiến hành thử điện trở cách điện như quy định ở 2.18.1 Chương 2 Phần 4 và thử tính năng của thiết bị an toàn dùng cho máy phát và biến áp.

## **8.7 Phòng chống cháy, phương tiện thoát nạn và hệ thống dập cháy**

### **8.7.1 Quy định chung**

Phòng chống cháy, phương tiện thoát nạn và hệ thống dập cháy phải thỏa mãn các yêu cầu liên quan trong mỗi chương của Phần 5.

## CHƯƠNG 9 TÀU THAM GIA LẮP ĐẶT CÁC THIẾT BỊ DƯỚI ĐÁY BIỂN

### 9.1 Quy định chung

#### 9.1.1 Áp dụng

Tàu tham gia lắp đặt các thiết bị dưới đáy biển (sau đây trong Chương này gọi là "tàu"), ngoài các quy định có liên quan trong các Phần khác thì phải áp dụng các yêu cầu của Chương này.

### 9.2 Ổn định

#### 9.2.1 Quy định chung

- 1 Ngoài các quy định ở Phần 9 và Phần 10, tàu phải có ổn định nguyên vẹn và ổn định tai nạn phù hợp với các yêu cầu ở 9.2 này. Tuy nhiên, đối với những tàu được Đăng kiểm thẩm định một cách đặc biệt thì có thể không phải thỏa mãn các yêu cầu này.
- 2 Ổn định nguyên vẹn phải phù hợp với các yêu cầu ở Phần 10. Ngoài ra, phải xem xét đặc biệt đến ổn định liên quan đến quá trình hoạt động cụ thể của tàu.

#### 9.2.2 Phương pháp tính toán ổn định

Khi áp dụng các yêu cầu ở Phần 10, cánh tay đòn gây nghiêng do hoạt động cụ thể của tàu gây ra phải được coi là bất lợi nhất đối với ổn định của tàu.

### 9.3 Kết cấu thân tàu

#### 9.3.1 Quy định chung

Ngoài các yêu cầu có liên quan ở Phần 2A, Phần 2B hoặc Phần 8A, kết cấu thân tàu phải thỏa mãn những yêu cầu quy định ở 9.3 này.

#### 9.3.2 Sức bền thân tàu

- 1 Kết cấu đỡ của thiết bị dùng cho việc lắp đặt thiết bị dưới đáy biển phải đảm bảo đủ bền.
- 2 Các kết cấu đỡ của các bộ phận dùng cho việc đặt cáp và ống phải đảm bảo đủ bền.
- 3 Trong trường hợp tàu được trang bị thiết bị neo hoặc thiết bị thả neo để định vị thì các kết cấu đỡ của các thiết bị đó phải đảm bảo đủ bền.

### 9.4 Trang thiết bị

#### 9.4.1 Quy định chung

- 1 Ngoài các yêu cầu ở 9.4 này, trang thiết bị trên tàu phải thỏa mãn những yêu cầu liên quan trong mỗi chương ở Phần 2A, Phần 2B hoặc Phần 8A.



- 2 Trong trường hợp mà các thiết bị hoặc dụng cụ được lắp trên tàu nhằm phục vụ cho công dụng của tàu, phải có biện pháp thích hợp để không làm ảnh hưởng đến an toàn của tàu.
- 3 Thiết bị nâng của tàu phải thỏa mãn các yêu cầu liên quan trong Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về thiết bị nâng trên tàu biển.

#### 9.4.2 Các thiết bị an toàn

Các thiết bị, ví dụ như tời, phục vụ cho hoạt động thả neo phải có cơ cấu an toàn phù hợp sao cho cáp kéo có thể được nhả ra hoặc cắt trong trường hợp khẩn cấp.

### 9.5 Hệ thống máy

#### 9.5.1 Quy định chung

Ngoài các yêu cầu ở Phần 3, hệ thống máy trên tàu phải thỏa mãn các quy định ở 9.5 này.

#### 9.5.2 Thử

- 1 Trước khi được lắp đặt trên tàu, thiết bị và các thành phần cấu thành hệ thống máy phải được thử nghiệm tại nhà chế tạo phù hợp với các quy định tương ứng ở Phần 3.
- 2 Bất kể các quy định ở -1, các hệ thống máy không phải là nồi hơi, các bình chịu áp lực thuộc Nhóm I hoặc Nhóm II và các hệ thống đường ống chứa các chất lỏng dễ cháy hoặc độc, được dùng duy nhất cho các hoạt động thuộc về công dụng của tàu, thì việc thử có thể theo cách Đăng kiểm cho là thích hợp.
- 3 Các hệ thống hoặc thiết bị cần thiết cho sự an toàn hoặc cần thiết cho hệ động lực của tàu (áp dụng cho tàu có máy chính) phải được thử tính năng sau khi đã lắp đặt lên tàu.

### 9.6 Trang bị điện

#### 9.6.1 Quy định chung

Ngoài các yêu cầu ở Phần 4, trang bị điện phải thỏa mãn những yêu cầu quy định ở 9.6 này.

#### 9.6.2 Thử

- 1 Trong số thiết bị điện chỉ dùng cho các hoạt động thuộc về công dụng của tàu, thì cầu chì, bộ ngắt mạch, thiết bị điện phòng nổ và cáp điện phải được thử phù hợp với những yêu cầu ở 1.2.1-4 Chương 1 Phần 4. Tuy nhiên, các trang bị điện không thỏa mãn yêu cầu này thì có thể được chấp nhận với điều kiện Đăng kiểm phải nhận được hồ sơ bao gồm thuyết minh kỹ thuật, bản vẽ lắp ráp, biên bản thử, Giấy chứng nhận do cơ quan có thẩm quyền cấp để xem xét.
- 2 Các thiết bị điện chỉ được dùng cho hoạt động thuộc về công dụng của tàu và không được liệt kê ở -1 thì có thể cho phép thỏa mãn các tiêu chuẩn được Đăng kiểm chấp thuận.
- 3 Đối với các trang bị điện mà chỉ được sử dụng cho các hoạt động thuộc về công dụng của tàu thì sau khi lắp đặt trên tàu, phải tiến hành thử điện trở cách điện như quy định ở 2.18.1

Chương 2 Phần 4 và thử tính năng của thiết bị an toàn dùng cho máy phát và biến áp.

**9.7 Phòng chống cháy, phương tiện thoát nạn và hệ thống dập cháy**

**9.7.1 Quy định chung**

Phòng chống cháy, phương tiện thoát nạn và hệ thống dập cháy phải thỏa mãn các yêu cầu liên quan trong mỗi chương của Phần 5.

## CHƯƠNG 10 TÀU THU HỒI DẦU

### 10.1 Quy định chung

#### 10.1.1 Áp dụng

Tàu thu hồi dầu (sau đây trong Chương này gọi là "tàu"), ngoài các quy định có liên quan trong các Phần khác thì phải áp dụng các yêu cầu của Chương này.

#### 10.1.2 Khu vực nguy hiểm

1 Các khu vực nguy hiểm trên tàu được liệt kê từ (1) đến (13) dưới đây. Tuy nhiên, đối với những khu vực không được định nghĩa dưới đây thì phải áp dụng các quy định tương ứng ở 13.1.3 Chương 13 Phần 8H.

- (1) Két chứa dầu được thu hồi (bao gồm cả két phân ly dầu nước, sau đây được coi là giống như két chứa dầu được thu hồi);
- (2) Không gian kín và nửa kín liền kề với két chứa dầu được thu hồi hoặc có vách nằm bên trên và trùng với vị trí của vách két chứa dầu được thu hồi;
- (3) Buồng bơm dầu được thu hồi và các không gian kín trong đó có đặt các thiết bị thu hồi dầu;
- (4) Các không gian kín và nửa kín mà trong đó có ống dẫn dầu được thu hồi;
- (5) Các không gian kín mà trong đó có chứa thiết bị thu hồi dầu xách tay và ống mềm dẫn dầu được thu hồi;
- (6) Các khu vực trên boong hở trong phạm vi 3 m tính từ bất kỳ thiết bị thu hồi dầu nào được lắp đặt trên boong hở ngoại trừ các thiết bị được đặt trên boong hở sau khi thực hiện công việc thu hồi dầu;
- (7) Các khu vực trên boong hở trong phạm vi 3 m tính từ lối thoát của két chứa dầu được thu hồi;
- (8) Các khu vực trên boong hở trong phạm vi 3 m tính từ lối vào hoặc lối thông gió của khu vực nguy hiểm;
- (9) Các khu vực trên boong hở nằm phía trên tất cả các két chứa dầu được thu hồi và tính tới toàn bộ chiều rộng tàu cộng với 3 m về phía trước và phía sau trên boong hở, tính tới chiều cao bằng 2,4 m so với boong hở (hoặc so với bề mặt phía ngoài của két chứa dầu thu hồi trong trường hợp bề mặt này nằm phía trên của boong hở);
- (10) Các không gian kín và nửa kín có các lối hở trực tiếp, ví dụ như cửa ra vào hoặc cửa sổ, đi vào bất kỳ khu vực nguy hiểm nào được nêu ở (1) tới (9);
- (11) Tất cả các khu vực trên boong hở tính tới chiều cao 3 m so với đường nước tải trọng;
- (12) Các không gian kín có các lối hở trực tiếp, ví dụ như cửa ra vào hoặc cửa sổ, đi vào

bất kỳ khu vực nguy hiểm nào được nêu ở (11);

(13) Không phụ thuộc vào các quy định ở (10) và (12), các không gian kín có lỗ hở trực tiếp đi vào bất kỳ khu vực nguy hiểm nào được nêu ở (6) tới (9) và (11) có thể được coi là không nguy hiểm miễn là không gian này được tách biệt bằng vách thép kín khí hoặc tương đương và được duy trì quá áp so với áp suất khí quyển bằng hệ thống thông gió cơ khí kiểu thổi với tần suất cấp khí không nhỏ hơn 30 lần một giờ. Cửa lấy gió vào của hệ thống thông gió đó phải được đặt ở khu vực không phải là khu vực nguy hiểm càng cao và càng xa càng tốt so với các đầu lấy gió vào của hệ thống thông gió cho khu vực nguy hiểm. Và việc bố trí các ống dẫn khí trong không gian này phải sao cho toàn bộ không gian được thông gió hiệu quả. Trong trường hợp động cơ lai một quạt bị hỏng thì phải có báo động bằng âm thanh và ánh sáng.

**2** Các khu vực được định nghĩa ở (11) và (12) có thể không coi là khu vực nguy hiểm trong trường hợp tàu thực hiện các công việc ở vùng nước cách xa khu vực có dầu tràn.

## **10.2 Ổn định**

### **10.2.1 Quy định chung**

**1** Ngoài các quy định ở Phần 9 và Phần 10, tàu phải có ổn định nguyên vẹn và ổn định tai nạn phù hợp với các yêu cầu ở 10.2 này. Tuy nhiên, đối với những tàu được Đăng kiểm thẩm định một cách đặc biệt thì có thể không phải thỏa mãn các yêu cầu này.

**2** Ổn định nguyên vẹn phải phù hợp với các yêu cầu ở Phần 10. Ngoài ra, phải xem xét đặc biệt đến ổn định liên quan đến quá trình hoạt động cụ thể của tàu.

### **10.2.2 Phương pháp tính toán ổn định**

Khi áp dụng các yêu cầu ở Phần 10, cánh tay đòn gây nghiêng do hoạt động cụ thể của tàu gây ra phải được coi là bất lợi nhất đối với ổn định của tàu.

## **10.3 Kết cấu thân tàu**

### **10.3.1 Quy định chung**

Ngoài các yêu cầu có liên quan ở Phần 2A, Phần 2B hoặc Phần 8A, kết cấu thân tàu phải thỏa mãn những yêu cầu quy định ở 10.3 này.

## **10.4 Trang thiết bị**

### **10.4.1 Quy định chung**

Ngoài các yêu cầu ở 10.4 này, trang thiết bị trên tàu phải thỏa mãn những yêu cầu liên quan trong mỗi chương ở Phần 2A, Phần 2B hoặc Phần 8A.

## **10.5 Hệ thống máy**

### **10.5.1 Quy định chung**

Ngoài các yêu cầu ở Phần 3, hệ thống máy trên tàu phải thỏa mãn các quy định ở 10.5 này.

**10.5.2 Thử**

- 1** Trước khi được lắp đặt trên tàu, thiết bị và các thành phần cấu thành hệ thống máy phải được thử nghiệm tại nhà chế tạo phù hợp với các quy định tương ứng ở Phần 3.
- 2** Bất kể các quy định ở -1, các hệ thống máy không phải là nồi hơi, các bình chịu áp lực thuộc Nhóm I hoặc Nhóm II và các hệ thống đường ống chứa các chất lỏng dễ cháy hoặc độc, được dùng duy nhất cho các hoạt động thuộc về công dụng của tàu, thì việc thử có thể theo cách Đăng kiểm cho là thích hợp.
- 3** Các hệ thống hoặc thiết bị cần thiết cho sự an toàn hoặc cần thiết cho hệ động lực của tàu (áp dụng cho tàu có máy chính) phải được thử tính năng sau khi đã lắp đặt lên tàu.

**10.6 Hệ thống máy ở khu vực nguy hiểm****10.6.1 Quy định chung**

Hệ thống máy ở các khu vực nguy hiểm trên tàu phải thỏa mãn các yêu cầu từ (1) đến (3) dưới đây:

- (1) Hệ thống máy ở các khu vực nguy hiểm phải thỏa mãn các yêu cầu tương ứng ở 13.3.2 Chương 13 Phần 8H;
- (2) Thiết bị thu hồi dầu phải được cấu tạo sao cho đảm bảo an toàn cho người vận hành và sao cho không kích nổ các khí dễ nổ;
- (3) Phát hiện khí cháy

Ít nhất một thiết bị phát hiện khí cháy phải được trang bị để phát hiện các khí trong các không gian kín không nguy hiểm và trong các không gian khác mà Đăng kiểm cho là cần thiết trong trường hợp các không gian đó có nguồn kích nổ. Một thiết bị phát hiện khí xách tay phải được trang bị nếu tàu chỉ được trang bị thiết bị phát hiện khí cố định.

**10.6.2 Hệ thống ống**

- 1** Ống thoát khí xả của động cơ đốt trong và nồi hơi phải xả ra khu vực bên ngoài của mọi khu vực nguy hiểm.
- 2** Ống thoát khí xả của các động cơ đốt trong phải có thiết bị dập tàn lửa phù hợp.
- 3** Lớp vật liệu bọc ống khí xả phải được bảo vệ chống lại việc hấp thụ dầu khi đường ống đó tiếp xúc với dầu hoặc hơi dầu.
- 4** Miệng lấy gió phải được đặt ở vị trí không nhỏ hơn 3 m tính từ khu vực nguy hiểm.

**10.7 Trang bị điện****10.7.1 Quy định chung**

Ngoài các yêu cầu ở Phần 4, trang bị điện phải thỏa mãn những yêu cầu quy định ở 10.7 này.

### **10.7.2 Thử**

- 1** Trong số thiết bị điện chỉ dùng cho các hoạt động thuộc về công dụng của tàu, thì cầu chì, bộ ngắt mạch, thiết bị điện phòng nổ và cáp điện phải được thử phù hợp với những yêu cầu ở 1.2.1-4 Chương 1 Phần 4. Tuy nhiên, các trang bị điện không thỏa mãn yêu cầu này thì có thể được chấp nhận với điều kiện Đăng kiểm phải nhận được hồ sơ bao gồm thuyết minh kỹ thuật, bản vẽ lắp ráp, biên bản thử, Giấy chứng nhận do cơ quan có thẩm quyền cấp để xem xét.
- 2** Các thiết bị điện chỉ được dùng cho hoạt động thuộc về công dụng của tàu và không được liệt kê ở -1 thì có thể cho phép thỏa mãn các tiêu chuẩn được Đăng kiểm chấp thuận.
- 3** Đối với các trang bị điện mà chỉ được sử dụng cho các hoạt động thuộc về công dụng của tàu thì sau khi lắp đặt trên tàu, phải tiến hành thử điện trở cách điện như quy định ở 2.18.1 Chương 2 Phần 4 và thử tính năng của thiết bị an toàn dùng cho máy phát và biến áp.

## **10.8 Trang bị điện ở khu vực nguy hiểm**

### **10.8.1 Quy định chung**

Trang bị điện ở các khu vực nguy hiểm trên tàu phải thỏa mãn các yêu cầu từ (1) đến (7) dưới đây:

- (1) Có thể lắp đặt thiết bị điện kiểu an toàn về bản chất và cáp điện liên quan ở bất kỳ khu vực nguy hiểm nào được nêu ở 10.1.2;
- (2) Ở các khu vực nguy hiểm nêu ở 10.1.2-1(2) đến (5), có thể lắp đặt các thiết bị chiếu sáng kiểu phòng tia lửa và các dây cáp có liên quan;
- (3) Ở khu vực nguy hiểm nêu ở 10.1.2-1(6), có thể lắp đặt các thiết bị điện kiểu phòng tia lửa và các dây cáp có liên quan;
- (4) Ở các khu vực nguy hiểm nêu ở 10.1.2-1(7) đến (9), có thể lắp đặt các thiết bị điện kiểu phòng tia lửa, các thiết bị điện kiểu tăng độ an toàn và các dây cáp có liên quan;
- (5) Đối với các trang bị điện lắp đặt ở khu vực nguy hiểm nêu ở 10.1.2-1(10), khu vực này phải được coi là tương đương với khu vực nguy hiểm liền kề mà có lỗ hở trực tiếp, và các thiết bị điện này phải thỏa mãn các yêu cầu liên quan nêu ở (1) tới (4);
- (6) Ở các khu vực nguy hiểm nêu ở 10.1.2-1(11) và (12), có thể lắp đặt các thiết bị điện kiểu phòng tia lửa và các dây cáp có liên quan. Tuy nhiên, nếu tàu thực hiện các công việc ở vùng nước xa vùng có dầu tràn thì có thể lắp đặt tất cả các kiểu thiết bị điện trong trường hợp trang bị điện được bố trí công tắc điện nhiều cực ở khu vực không nguy hiểm và có sự thận trọng đối với việc sử dụng trang bị điện này trong quá trình tàu thực hiện công việc thu hồi dầu;
- (7) Các thiết bị điện nằm trên boong hở mà không phải là khu vực nguy hiểm thì phải có công tắc điện nhiều cực đặt tại một vị trí có người trực liên tục bên ngoài các khu vực

nguy hiểm để có thể dễ dàng cắt nguồn cấp điện khi nguy cơ cháy nổ tăng cao do mức độ tập trung khí gây nổ tăng v.v... trong quá trình tàu thực hiện công việc thu hồi dầu.

## **10.9 Phòng chống cháy, phương tiện thoát nạn và hệ thống dập cháy**

### **10.9.1 Quy định chung**

Phòng chống cháy, phương tiện thoát nạn và hệ thống dập cháy phải thỏa mãn các yêu cầu liên quan trong mỗi chương của Phần 5.

### **10.9.2 Hệ thống thông gió trong các khu vực nguy hiểm**

Hệ thống thông gió của tàu phải thỏa mãn các yêu cầu ở (1) và (2) dưới đây:

(1) Thông gió cho khu vực nguy hiểm

- (a) Buồng bơm dầu thu hồi và các không gian kín trong đó có thiết bị thu hồi dầu phải được trang bị hệ thống thông gió cơ khí kiểu hút với tần suất thông gió không nhỏ hơn 20 lần một giờ. Đầu lấy gió của hệ thống thông gió này phải được đặt càng cao càng tốt ở khu vực không nguy hiểm. Tuy nhiên, hệ thống thông gió cho buồng bơm nhỏ mà không có các nguồn kích nổ thì có thể được miễn giảm yêu cầu này nếu Đăng kiểm thấy phù hợp;
- (b) Các động cơ lai quạt của hệ thống thông gió cho khu vực nguy hiểm phải được lắp đặt bên ngoài đường ống dẫn khí. Quạt và thành quay phải được thiết kế sao cho không phát ra tia lửa do tiếp xúc giữa các bộ phận chuyển động hoặc do sự hình thành tĩnh điện. Để thỏa mãn điều này, các quạt thông gió phải phù hợp với các yêu cầu ở 4.5.4-1(2) Phần 5. Ngoài ra, phải lắp đặt màn chắn với ô lưới hình vuông có cạnh không lớn hơn 13 mm ở miệng lấy gió vào và ra của ống dẫn mà có lắp quạt đó ở trên boong hở.

(2) Thông gió cho các khu vực không nguy hiểm (trừ những khu vực không được coi là nguy hiểm khi áp dụng quy định ở 10.1.2-1(13))

- (a) Biện pháp thông gió cho khu vực không nguy hiểm không cần thiết phải là kiểu hút cơ khí;
- (b) Đầu lấy gió vào và ra của hệ thống thông gió này phải nằm ở khu vực không nguy hiểm, càng cao và càng xa càng tốt so với đầu vào của hệ thống thông gió cho khu vực nguy hiểm.

## CHƯƠNG 11 TÀU LẮP ĐẶT TUA BIN GIÓ

### 11.1 Quy định chung

#### 11.1.1 Áp dụng

- 1 Tàu lắp đặt tua bin gió (sau đây trong Chương này gọi là "tàu"), ngoài các quy định có liên quan trong các Phần khác thì phải áp dụng các yêu cầu của Chương này.
- 2 Phương tiện có cột ổn định phải được Đăng kiểm xem xét riêng.
- 3 Mặc dù được quy định ở Chương này, các yêu cầu áp dụng cho tàu hoạt động tuyến quốc tế phải được Đăng kiểm xem xét thỏa đáng.

### 11.2 Ổn định

#### 11.2.1 Quy định chung

- 1 Ổn định nguyên vẹn và ổn định tai nạn của tàu và sà lan phải thỏa mãn các yêu cầu ở Phần 9 và Phần 10.
- 2 Đối với tàu tự nâng, yêu cầu về ổn định phải thỏa mãn yêu cầu ở Chương 4 Phần 8H.
- 3 Đối với những tàu chở hàng trên boong, ví dụ như chở ống có đầu hở mà từ đó có thể gây tụ nước ở bên trong, thì phải xem xét đến ảnh hưởng của mặt thoáng.
- 4 Trong trường hợp tàu không thể áp dụng trực tiếp các yêu cầu ở -1 vì lý do đặc biệt, ổn định của tàu sẽ được Đăng kiểm xem xét riêng.

#### 11.2.2 Yêu cầu ổn định trong quá trình vận hành nâng

Trong trường hợp tàu không đảm bảo việc neo đậu tại cầu tàu hoặc các phương pháp neo đậu khác và được dự định có hoạt động khai thác liên quan đến việc nâng hạ trong điều kiện nổi, ổn định nguyên vẹn phải thỏa mãn các quy định sau:

- (1) Tàu được dự định có hoạt động khai thác liên quan đến việc nâng hạ thì kết cấu của tàu hoặc kết cấu của thiết bị nâng phải có mô men nghiêng lớn nhất do lực nâng tạo ra trong điều kiện tải trọng bất lợi nhất không nhỏ hơn giá trị tính theo công thức sau:

$$M_L = 0,67 \times \Delta \times G_0 M \times \left( \frac{f}{B} \right)$$

Trong đó:

$M_L$  : mô men nghiêng giới hạn (t.m), gây ra bởi thiết bị và tải trọng của thiết bị nâng;

$G_0 M$  : chiều cao tâm nghiêng ban đầu (m), có tính đến hiệu chỉnh mặt thoáng tự do của chất lỏng, thiết bị và tải trọng của thiết bị nâng;



- $f$  : mạn khô tối thiểu (m), tính từ mép trên boong thời tiết đến đường nước đo tại mạn;
- $B$  : chiều rộng tàu (m), được định nghĩa như ở 1.2.22 Chương 1 Phần 1A; và
- $\Delta$  : lượng chiếm nước của tàu (t), bao gồm cả tải trọng của thiết bị nâng.

(2) Tàu khi vận hành nâng không tạo ra mô men nghiêng ngang và tải trọng nâng không làm tăng cao độ trọng tâm của tàu lớn hơn 1%.

### 11.3 Vách kín nước và thiết bị đóng

#### 11.3.1 Quy định chung

- 1 Vách kín nước và thiết bị đóng của tàu và sà lan phải thỏa mãn các yêu cầu ở mỗi chương của Phần 2A, Phần 2B và Phần 8A.
- 2 Vách kín nước và thiết bị đóng của tàu tự nâng phải thỏa mãn các yêu cầu ở Chương 5 Phần 8H.

### 11.4 Kết cấu thân tàu

#### 11.4.1 Quy định chung

- 1 Ngoài các yêu cầu có liên quan ở Phần 2A, Phần 2B hoặc Phần 8A, kết cấu thân tàu phải thỏa mãn những yêu cầu quy định ở 11.3 này.
- 2 Phải tiến hành phân tích kết cấu phù hợp với các quy định ở từ 7.1.2 đến 7.1.12 và 7.2 đến 7.3 Chương 7 Phần 8H.
- 3 Ngoài các yêu cầu ở -1 và -2 trên, tàu tự nâng phải thỏa mãn yêu cầu từ (1) đến (5) dưới đây:
  - (1) Phân tích kết cấu đối với sức bền chung phải được tiến hành phù hợp với các yêu cầu ở -2. Ngoài ra, nếu cần thiết, phải xem xét đến trạng thái được đỡ không cân bằng bởi các chân của tàu;
  - (2) Thân tàu phải được coi như một kết cấu toàn vẹn có đủ độ bền để chịu được mọi ứng suất gây ra khi tàu ở vị trí được nâng lên và được đỡ bởi toàn bộ chân;
  - (3) Quy cách của các cơ cấu thân tàu tương ứng phù hợp với các yêu cầu ở từ 7.1.2 đến 7.1.12 và 7.2 đến 7.3 Chương 7 Phần 8H, có xét đến tải trọng quy định ở Chương 3 Phần 8H cùng với các yêu cầu ở (1);
  - (4) Kết cấu thân tàu, bao gồm các phần của giếng v.v... phải tốt khi xét đến tính liên tục của độ bền dọc và độ bền ngang;
  - (5) Tàu phải được thiết kế với khoảng cách bên trên đỉnh sóng, lớn hơn giá trị ở (a) và (b) dưới đây, lấy giá trị nào nhỏ hơn, tính từ mặt dưới của tàu ở trạng thái đã được nâng và đỉnh của sóng thiết kế.
    - (a) 1,2 m;
    - (b) 10% chiều cao kết hợp giữa thủy triều do bão, thủy triều thiên văn và chiều cao

đỉnh sóng lớn nhất so với mức nước thấp trung bình. Chiều cao sóng có thể do chủ tàu đưa ra và phải được Đăng kiểm chấp nhận.

#### 11.4.2 Yêu cầu về vật liệu của các cơ cấu

- 1 Vật liệu của các cơ cấu trên tàu dạng tàu và dạng sà lan phải phù hợp với yêu cầu ở 1.2.5.
- 2 Vật liệu của cơ cấu trên tàu tự nâng phải phù hợp với yêu cầu ở 6.2 Chương 6 Phần 8H.

#### 11.4.3 Kết cấu đỡ thiết bị làm hàng

Ứng suất cho phép đối với kết cấu đỡ thiết bị làm hàng và thiết bị đỡ thiết bị làm hàng phải thỏa mãn các yêu cầu ở (1) và (2) dưới đây:

- (1) Khi xem xét đến tải trọng làm việc an toàn của thiết bị làm hàng, ứng suất cho phép đối với tải trọng tĩnh và động của thiết bị làm hàng phải không lớn hơn giá trị quy định ở 7.2.2 Chương 7 Phần 8H;
- (2) Ứng suất cho phép đối với tải trọng tĩnh và tải trọng tổng hợp quy định ở 7.2.1 Chương 7 Phần 8H phải không lớn hơn giá trị quy định ở 7.2.2 Chương 7 Phần 8H.

#### 11.4.4 Kết cấu đỡ cho thiết bị đặt ống

Ứng suất cho phép đối với kết cấu đỡ cho thiết bị đặt ống phải thỏa mãn các yêu cầu ở (1) và (2) dưới đây:

- (1) Ứng suất cho phép đối với tải trọng tĩnh và động của thiết bị đặt ống phải không lớn hơn giá trị quy định ở 7.2.2 Chương 7 Phần 8H;
- (2) Ứng suất cho phép đối với tải trọng tĩnh và tải trọng tổng hợp quy định ở 7.2.1 Chương 7 Phần 8H phải không lớn hơn giá trị quy định ở 7.2.2 Chương 7 Phần 8H.

#### 11.4.5 Kết cấu đỡ cho hàng được xếp trên tàu

- 1 Ứng suất cho phép của kết cấu đỡ cho các vị trí xếp hàng và các vùng xung quanh, và kết cấu đỡ cho các dụng cụ xếp hàng liên kết với thân tàu (ví dụ như các giá đặt cánh tua bin) phải không lớn hơn giá trị quy định ở 7.2.2 Chương 7 Phần 8H đối với tải trọng tĩnh và tải trọng tổng hợp quy định ở 7.2.1 Chương 7 Phần 8H.
- 2 Kết cấu đỡ phải được thiết kế phù hợp sao cho chịu được các tải trọng bổ sung do tàu nghiêng và chúi khi bị tai nạn.

#### 11.4.6 Lầu boong

Đối với tàu dạng tự nâng, khi lầu boong gần tôn mạn của tàu, thì quy cách của chúng phải thỏa mãn các yêu cầu ở Chương 16 Phần 2A. Các lầu boong khác phải thỏa mãn yêu cầu ở Chương 17 Phần 2A.

#### 11.4.7 Kết cấu chân

Ngoài các yêu cầu ở 11.3.1-2, chân của tàu tự nâng phải thỏa mãn các yêu cầu từ (1) đến (8) dưới đây. Tuy nhiên, khi xét đến chuyển động của tàu và chân, thì kết cấu của chân có

thể được xác định bằng phương pháp phân tích kết cấu hoặc thí nghiệm mô hình nếu Đăng kiểm thấy phù hợp.

(1) Chân phải là dạng có vỏ hoặc dạng giàn, và xét về nguyên tắc, chân phải có bệ hoặc đế dưới đáy. Nếu không có bệ hoặc đế dưới đáy thì phải quan tâm thích đáng đến việc chân của tàu đâm xuống đáy biển và sự cố định đầu mút của chân. Khi tính toán độ bền của kiểu chân đó thì phải giả định là chân được đỡ kiểu chốt xoay tại vị trí sâu ít nhất là 3 m dưới đáy biển;

(2) Chân ở trạng thái di chuyển phải phù hợp với các yêu cầu ở (a) và (b) dưới đây. Cụm từ "trạng thái di chuyển" có nghĩa là trạng thái mà không vượt quá 12 giờ hành trình. Tuy nhiên, trong bất kỳ giai đoạn nào của hành trình, tàu phải có khả năng đến được điểm đến trong vòng 6 giờ.

(a) Các chân phải đủ độ bền chịu được mô men uốn tính theo công thức dưới đây:

$$M_1 + 1,2M_2 \text{ (Nm)}$$

$M_1$  là mô men uốn động do biên độ đơn bằng  $6^\circ$  của dao động lắc ngang hoặc lắc dọc gây ra, ứng với chu kỳ riêng của tàu, tính bằng Nm;

$M_2$  là mô men uốn tĩnh do trọng lực gây ra bởi góc nghiêng của chân bằng  $6^\circ$ , tính bằng Nm.

(b) Các chân phải được tính toán ứng với bất kỳ kiểu bố trí chân nào được đề ra mà có liên quan đến vị trí theo phương thẳng đứng, và các vị trí đã được thẩm định phải được chỉ ra trong hướng dẫn vận hành.

(3) Các chân ở trạng thái di chuyển trên biển phải được thiết kế phù hợp với các yêu cầu từ (a) đến (d) dưới đây:

(a) Các chân phải được thiết kế ứng với gia tốc và mô men của trọng lực gây ra bởi các chuyển động khi di chuyển trong điều kiện môi trường được dự báo là khắc nghiệt nhất, cùng với mô men do gió lớn tương ứng;

(b) Các chân phải đủ độ bền đối với mô men uốn tính theo công thức dưới đây:

$$M_3 + 1,2M_4 \text{ (Nm)}$$

$M_3$  là mô men uốn động do biên độ đơn bằng  $15^\circ$  của dao động lắc ngang hoặc lắc dọc gây ra, ứng với chu kỳ lắc bằng 10 giây, tính bằng Nm;

$M_4$  là mô men uốn tĩnh do trọng lực gây ra bởi góc nghiêng của chân bằng  $15^\circ$ , tính bằng Nm.

(c) Đối với trạng thái di chuyển trên biển, có thể cần thiết phải gia cường hoặc có biện pháp để đỡ cho các chân, hoặc phải tháo bỏ một số phần của chân;

(d) Trạng thái đã được thẩm định phải được đưa vào hướng dẫn vận hành.

(4) Các chân phải được thiết kế để chịu được tải trọng động có thể có bởi phần chiều dài không được đỡ của chân tại thời điểm ngay trước khi chạm đáy, và chân cũng phải chịu được các chấn động do va chạm vào đáy biển trong trạng thái tàu nổi và dưới tác

dụng của sóng.

- (5) Chuyển động thiết kế lớn nhất, trạng thái đáy biển và trạng thái biển khi hạ chân và trạng thái biển khi rút chân lên phải được chỉ rõ trong hướng dẫn vận hành;
- (6) Khi tính toán ứng suất của chân, ở trạng thái tàu đã được nâng lên, phải xem xét tải trọng lật lớn nhất do sự kết hợp bất lợi nhất của các tải trọng biến đổi có thể xảy ra và các tải trọng quy định ở Chương 3 Phần 8H. Các lực và mô men do chân bị võng ngang phải được đưa vào tính toán;
- (7) Quy cách của chân phải được xác định theo phương pháp phân tích hợp lý và được Đăng kiểm chấp nhận;
- (8) Ngoại trừ tàu tự nâng có sử dụng chân đế, mỗi chân phải có khả năng được gia tải trước cho tới tải trọng kết hợp lớn nhất có thể sau quá trình định vị ban đầu tại khu vực làm việc. Quy trình gia tải trước phải được đưa vào hướng dẫn vận hành.

#### 11.4.8 Kết cấu chân đế

Nếu chân đế được sử dụng ở chân của tàu tự nâng, các chân đế đó phải thỏa mãn các yêu cầu từ (1) đến (6) dưới đây:

- (1) Kết cấu của chân đế phải được thiết kế sao cho các tải trọng truyền từ chân có thể phân bố đều tới các phần tương ứng của chân đế;
- (2) Chiều dày tấm vỏ của chân đế mà không có lỗ khoét thông biển và quy cách của các nếp gia cường cho tấm vỏ phải không nhỏ hơn giá trị yêu cầu ở 7.3.2 và 7.3.3 Chương 7 Phần 8H. Trong trường hợp này, mút trên của  $h_s$  là mức nước khi triều lên, và mút trên của  $h_c$  là 0,6 lần chiều cao sóng thiết kế trong điều kiện bão lớn bên trên mức nước ứng với chiều chìm thiết kế;
- (3) Quy cách của các vách kín nước và nếp gia cường cho vách bên trong chân đế phải không nhỏ hơn giá trị xác định theo yêu cầu ở Chương 11 Phần 2A. Trong trường hợp này, mút trên của  $h$  phải được thay thế cho mút trên của  $h_c$  quy định ở (2);
- (4) Trong trường hợp tàu đi lên đáy biển thì phải xem xét đến ảnh hưởng của việc xói lở;
- (5) Phải xem xét đặc biệt đến tấm viền, nếu có;
- (6) Đế phải chịu được các chấn động do va chạm vào đáy biển trong trạng thái tàu nổi và dưới tác dụng của sóng.

#### 11.4.9 Thiết bị nâng mặt boong và các cơ cấu chịu tải

Các cơ cấu chịu tải của tàu tự nâng phải phù hợp với các yêu cầu (1) và (2) dưới đây:

- (1) Quy cách của các cơ cấu chịu tải mà làm nhiệm vụ truyền tải trọng từ chân tới thân tàu phải có đủ độ bền đối với các tải trọng quy định ở Chương 3 Phần 8H và ở 11.3.7;
- (2) Các cơ cấu chịu tải phải được bố trí kết cấu sao cho tải trọng truyền từ chân được phân tán một cách hợp lý vào kết cấu thân tàu.

### 11.5 Trang thiết bị

**11.5.1 Quy định chung**

- 1 Ngoài các yêu cầu ở 11.5 này, trang thiết bị trên tàu và sà lan phải thỏa mãn những yêu cầu liên quan trong mỗi chương ở Phần 2A, Phần 2B hoặc Phần 8A.
- 2 Ngoài các yêu cầu ở 11.5 này, trang thiết bị của tàu tự nâng phải thỏa mãn những yêu cầu liên quan từ 9.1 đến 9.5 Chương 9 Phần 8H.
- 3 Trong trường hợp mà các thiết bị hoặc dụng cụ được lắp trên tàu nhằm phục vụ cho công dụng của tàu, phải có biện pháp thích hợp để không làm ảnh hưởng đến an toàn của tàu.

**11.5.2 Sơn bảo vệ các kết**

Đối với các kết dùng để gia tải trước cho tàu tự nâng thì phải áp dụng các yêu cầu ở 23.2.2 Chương 23 Phần 2A như đối với kết chứa dầm bằng nước biển. Tuy nhiên, các chân đế của tàu nói trên không cần phải thỏa mãn các yêu cầu đó.

**11.6 Hệ thống định vị**

Hệ thống định vị được trang bị cho tàu phải tuân thủ các yêu cầu ở Chương 10 Phần 8H.

**11.7 Hệ thống máy****11.7.1 Quy định chung**

- 1 Thiết bị đẩy, hệ thống truyền tải công suất, hệ trục chân vịt, chân vịt, động cơ lai khác thiết bị đẩy, nồi hơi và trang thiết bị liên quan, thiết bị đốt rác, bình chịu áp lực, máy phụ, hệ thống đường ống, tất cả các hệ thống điều khiển tương ứng và hệ thống nâng trên boong (sau đây gọi là "hệ thống máy") của tàu ngoài quy định ở Phần 3, phải thỏa mãn các quy định ở 11.7 này.
- 2 Việc phục hồi tàu có công suất máy lớn từ trạng thái chết, ngoài quy định ở -1 phải xem xét đặc biệt bởi Đăng kiểm.

**11.7.2 Thử**

- 1 Trước khi được lắp đặt trên tàu, thiết bị và các thành phần cấu thành các hệ thống máy phải được thử nghiệm tại nhà chế tạo phù hợp với các quy định tương ứng ở Phần 3.
- 2 Bất kể các quy định ở -1, các hệ thống máy không phải là nồi hơi, các bình chịu áp lực thuộc Nhóm I hoặc Nhóm II và các hệ thống đường ống chứa các chất lỏng dễ cháy hoặc độc, được dùng duy nhất cho các hoạt động thuộc về công dụng của tàu, thì việc thử có thể theo cách Đăng kiểm cho là thích hợp.
- 3 Các hệ thống hoặc thiết bị cần thiết cho sự an toàn hoặc cần thiết cho hệ động lực của tàu (áp dụng cho tàu có máy chính) phải được thử tính năng sau khi đã lắp đặt lên tàu.

**11.7.3 Hệ thống kích**

- 1 Bộ dẫn động, các cơ cấu, độ bền và thiết bị an toàn của hệ thống kích phải được Đăng kiểm xem xét phù hợp.

- 2** Hệ thống kích phải sao cho duy trì được an toàn của tàu trong tình huống xảy ra hỏng hóc ở bất kỳ bộ phận nào của hệ thống hoặc ở bộ phận điều khiển, hoặc nguồn cấp điện cho bộ dẫn động bị mất. Phải có thiết bị theo dõi thích hợp ở trạm điều khiển có người trực thường xuyên để chỉ ra những hỏng hóc đó.
- 3** Khi hệ thống thủy lực hoặc khí nén được dùng làm nguồn lực cho hệ thống kích thì phải trang bị từ hai bộ nguồn lực trở lên sao cho có khả năng vận hành hệ thống kích ngay cả khi một trong các nguồn lực không hoạt động. Tuy nhiên, đối với tàu ở vùng hạn chế (trừ tàu có sức chở lớn) có thể chấp nhận chỉ có một bộ.
- 4** Hệ thống nâng phải được thiết kế và cấu tạo phù hợp với tải nâng lên và hạ xuống lớn nhất của tàu như trong hướng dẫn vận hành của tàu.
- 5** Hệ thống nâng phải có khả năng chịu được lực tác dụng lên tàu tính toán theo tiêu chuẩn môi trường lớn nhất áp dụng cho tàu.
- 6** Hệ thống nâng phải có thể vận hành được từ trạm điều khiển kích trung tâm.
- 7** Trạm điều khiển kích phải được trang bị các thiết bị an toàn sau:
  - (1) Báo động âm thanh và ánh sáng khi hệ thống kích bị quá tải hoặc lệch;
  - (2) Các thiết bị chỉ báo đối với:
    - (a) Độ nghiêng của tàu theo 2 trục vuông góc nằm ngang;
    - (b) Mức tiêu hao năng lượng hoặc các thiết bị chỉ báo khác đối với việc nâng hoặc hạ các chân, nếu có thể;
    - (c) Tình trạng nhả của phanh.
- 8** Phải trang bị hệ thống liên lạc giữa trạm điều khiển kích trung tâm và một vị trí tại mỗi chân.

#### **11.7.4 Đường ống hút khô**

Đường ống hút khô của tàu tự nâng phải thỏa mãn các yêu cầu từ (1) đến (3) dưới đây:

- (1) Phải trang bị phương tiện chỉ báo là van đóng hay mở tại mỗi vị trí mà từ đó có thể điều khiển được van. Thiết bị chỉ báo phải dựa trên chuyển động của cần van;
- (2) Phải trang bị ít nhất hai bơm hút khô độc lập được truyền động cơ giới loại tự hút hoặc tương đương và phải được nối tương ứng với đường ống hút khô chính. Các bơm dẫn, bơm nước vệ sinh, bơm dùng chung v.v... được dẫn động cơ giới độc lập có thể được chấp nhận là bơm hút khô độc lập được truyền động cơ giới miễn là chúng được nối một cách thích hợp với đường ống hút khô chính. Tuy nhiên, đối với những tàu hoạt động trong vùng hạn chế (trừ những tàu có sức chở lớn) thì có thể chấp nhận một bơm hút khô;
- (3) Đường ống hút khô nhánh từ mỗi khoang phải có đường kính trong tính theo công thức sau hoặc là đường ống tiêu chuẩn có đường kính trong gần nhất với đường kính tính toán. Trong trường hợp đường kính trong của đường ống tiêu chuẩn nói trên nhỏ hơn giá trị tính toán từ 5 mm trở lên thì phải lựa chọn đường ống tiêu chuẩn có đường

kính trong lớn hơn một cấp.

$d' = 2,15\sqrt{A} + 25$  (mm) nhưng tối thiểu là 50 mm.

Trong đó:

$d'$  là đường kính trong của đường ống hút khô nhánh (mm);

$A$  là diện tích mặt ướt của khoang được hút, không tính cơ cấu gia cường, khi khoang đó chứa một nửa lượng nước ( $m^2$ ).

### 11.7.5 Ống thông hơi và ống tràn

Đối với tàu tự nâng, miệng ống thông hơi và miệng xả của ống tràn phải được bố trí bên trên đường nước ngập cuối cùng theo tính toán trong trạng thái tai nạn giả định nêu ở 11.2 và cũng phải được bố trí bên ngoài phạm vi hư hỏng quy định ở 11.2.

### 11.7.6 Ống đo

Ống đo của tàu tự nâng phải phù hợp với các yêu cầu ở (1) và (2) dưới đây:

- (1) Đối với ống đo có chiều dài từ 20 m trở lên thì đường kính trong phải không nhỏ hơn 50 mm;
- (2) Nếu thiết bị báo mức từ xa được sử dụng cho các kết mà không phải lúc nào cũng có thể tiếp cận được thì phải trang bị một hệ thống đo bổ sung.

## 11.8 Trang bị điện

### 11.8.1 Quy định chung

- 1 Ngoài các yêu cầu ở Phần 4, trang bị điện phải thỏa mãn những yêu cầu quy định ở 11.8 này.
- 2 Đối với năng lượng điện chính và năng lượng điện khẩn cấp của các tàu có công suất lớn, ngoài yêu cầu ở -1, ngoài quy định ở -1 phải xem xét đặc biệt bởi Đăng kiểm.

### 11.8.2 Thử

- 1 Trong số thiết bị điện chỉ dùng cho các hoạt động thuộc về công dụng của tàu, thì cầu chì, bộ ngắt mạch, thiết bị điện phòng nổ và cáp điện phải được thử phù hợp với những yêu cầu ở 1.2.1-4 Chương 1 Phần 4. Tuy nhiên, các trang bị điện không thỏa mãn yêu cầu này thì có thể được chấp nhận với điều kiện Đăng kiểm phải nhận được hồ sơ bao gồm thuyết minh kỹ thuật, bản vẽ lắp ráp, biên bản thử, Giấy chứng nhận do cơ quan có thẩm quyền cấp để xem xét.
- 2 Các thiết bị điện chỉ được dùng cho hoạt động thuộc về công dụng của tàu và không được liệt kê ở -1 thì có thể cho phép thỏa mãn các tiêu chuẩn được Đăng kiểm chấp thuận.
- 3 Đối với các trang bị điện mà chỉ được sử dụng cho các hoạt động thuộc về công dụng của tàu thì sau khi lắp đặt trên tàu, phải tiến hành thử điện trở cách điện như quy định ở 2.18.1 Chương 2 Phần 4 và thử tính năng của thiết bị an toàn dùng cho máy phát và biến áp.

**11.9 Phòng chống cháy, phương tiện thoát nạn và hệ thống dập cháy****11.9.1 Quy định chung**

- 1 Phòng chống cháy, phương tiện thoát nạn và hệ thống dập cháy phải thỏa mãn các yêu cầu liên quan trong mỗi chương của Phần 5.
- 2 Đối với tàu có công suất lớn, cần được xem xét đặc biệt ngoài các yêu cầu ở -1.

**11.10 Hệ thống chữa cháy****11.10.1 Quy định chung**

- 1 Hệ thống chữa cháy phải tuân thủ các yêu cầu liên quan trong mỗi chương của Phần 5.
- 2 Đối với bơm chữa cháy và nước cấp cho tàu và sà lan, ngoài các yêu cầu ở -1, phải tuân thủ các yêu cầu ở Phần 8H.
- 3 Đối với tàu có công suất lớn, cần được xem xét đặc biệt ngoài các yêu cầu ở -1 và -2.

**11.11 Máy bay lên thẳng****11.11.1 Quy định chung**

- 1 Kết cấu, trang thiết bị, v.v... của máy bay lên thẳng phải thỏa mãn quy định từ sau:
  - (1) Tải trọng máy bay lên thẳng: thỏa mãn 3.2.7 Chương 3 Phần 8H;
  - (2) Thiết bị bảo vệ (lan can, mạn chắn sóng, v.v...): thỏa mãn 9.3.1-2 Chương 9 Phần 8H;
  - (3) Cung cấp nhiên liệu cho máy bay lên thẳng: thỏa mãn 11.1.4-10 Chương 11 Phần 8H;
  - (4) Chiếu sáng khẩn cấp trên boong máy bay lên thẳng: thỏa mãn 12.2.3-3 Chương 12 Phần 8H;
  - (5) Hệ thống phòng cháy, chữa cháy và thoát hiểm: thỏa mãn Chương 18 Phần 5 và 15.2 Chương 15 Phần 8H;
  - (6) Máy bay lên thẳng: thỏa mãn Chương 17 Phần 8H; và
  - (7) Quy định hướng dẫn vận hành: thỏa mãn 18.8.1 Chương 18 Phần 5.
- 2 Hướng dẫn vận hành chi tiết liên quan đến máy bay lên thẳng, bao gồm hướng dẫn vận hành được quy định theo -1(7) và tài liệu tham khảo thực hiện theo Chương 18 Phần 8H.

**11.12 Thiết bị an toàn****11.12.1 Quy định chung**

- 1 Thiết bị an toàn phải tuân thủ theo các yêu cầu liên quan trong mỗi chương của Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về trang bị an toàn tàu biển.
- 2 Đối với tàu tự nâng phải tuân thủ các yêu cầu tương ứng trong Phần 8H.
- 3 Đối với những tàu không có động cơ có thể áp dụng các quy định trong Chương 1 của Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về trang bị an toàn tàu biển. Khi đó, việc áp dụng tất cả hoặc một



phần các yêu cầu có thể được miễn giảm. Tuy nhiên, những trường hợp đó vẫn cần Đăng kiểm xem xét đặc biệt.

### **11.13 Vô tuyến điện**

#### **11.13.1 Quy định chung**

- 1 Việc lắp đặt vô tuyến điện phải tuân thủ các yêu cầu liên quan trong mỗi chương của Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về hệ thống lâu lái.
- 2 Đối với những tàu không có động cơ có thể áp dụng các quy định trong Chương 1 của Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về hệ thống lâu lái. Khi đó, việc áp dụng tất cả hoặc một phần các yêu cầu có thể được miễn giảm.

### **11.14 Bố trí chỗ ở**

Việc bố trí chỗ ở phải tuân thủ theo hướng dẫn của Đăng kiểm.

### **11.15 Thiết bị làm hàng**

#### **11.15.1 Quy định chung**

Thiết bị làm hàng phải tuân thủ theo quy định của Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về thiết bị nâng trên tàu biển. Ngoài ra, cần sự xem xét riêng của Đăng kiểm.

#### **11.15.2 Thiết bị hỗ trợ làm hàng**

Thiết bị hỗ trợ làm hàng phải được thiết kế phù hợp để có thể chịu được tải trọng do chuyển động và độ nghiêng của tàu gây ra.

## CHƯƠNG 12 TÀU CHỖ GIA SÚC

### 12.1 Quy định chung

#### 12.1.1 Áp dụng

Tàu chở gia súc (sau đây trong Chương này gọi là "tàu"), ngoài các quy định có liên quan trong các Phần khác thì phải áp dụng các yêu cầu của Chương này.

### 12.2 Các yêu cầu về bố trí

#### 12.2.1 Bố trí gia súc

Gia súc phải được nuôi giữ trong các chuồng quây. Kích thước các chuồng quây này phải phù hợp với loại gia súc được chở. Nói chung, chiều rộng và chiều dài của chuồng quây tương ứng không được lớn hơn 4,5 m và 9,0 m.

Gia súc không được phép chở trên nắp hầm trừ khi nắp hầm được bảo vệ một cách hữu hiệu.

#### 12.2.2 Bố trí các khoang chở gia súc

##### 1 Quy định chung

Các yêu cầu của mục này áp dụng đối với việc bố trí các khoang được dùng để chuyên chở gia súc. Trong trường hợp Đăng kiểm thấy cần thiết, các khoang đó có thể phải thỏa mãn các yêu cầu bổ sung tùy thuộc vào loại gia súc được chở.

##### 2 Bảo vệ gia súc

Tàu phải được trang bị các phương tiện để bảo vệ để gia súc tránh bị thương, tránh khỏi đến mức có thể các điều kiện bất lợi và bị tiếp xúc với thời tiết, biển hoặc các bộ phận có nhiệt độ cao.

##### 3 Bố trí gia súc

Không được chở gia súc, hoặc xếp để chở gia súc trên bất cứ khu vực nào của tàu mà gia súc, các thiết bị hoặc phương tiện phục vụ gia súc, hoặc trang thiết bị để chở gia súc có thể gây ra:

- (1) Cản trở lối tiếp cận tới buồng sinh hoạt hoặc khu vực làm việc cần thiết cho việc vận hành an toàn tàu, hoặc cản trở các lối thoát từ dưới hầm hàng hoặc không gian dưới boong.
- (2) Cản trở các thiết bị cứu sinh hoặc cứu hỏa.
- (3) Cản trở các thiết bị đo mức kết hoặc bơm hút khô.
- (4) Cản trở hoạt động của các thiết bị đóng.

- (5) Cản trở hoạt động của cửa thoát nước.
- (6) Cản trở chiếu sáng hoặc thông gió của các khu vực khác trên tàu.
- (7) Cản trở việc điều khiển bình thường của tàu.

### 12.2.3 Phương tiện thoát nạn và tiếp cận

#### 1 Quy định chung

Trong mỗi khu vực chở gia súc, phải bố trí không ít hơn hai lối thoát nạn dành cho người, các lối này phải cách xa nhau và dẫn tới boong hờ.

Lối tiếp cận khu vực chở gia súc phải an toàn. Khi lối tiếp cận này được kết hợp với sàn nâng dùng để di chuyển gia súc giữa các boong thì nó phải được tách biệt với sàn nâng cho gia súc bằng hàng rào bảo vệ.

#### 2 Thiết bị đóng kín

Chuồng quây, lồng hoặc các phương tiện tương tự phải có phương tiện tiếp cận dành cho người có thiết bị đóng chặt có độ bền thỏa mãn yêu cầu của Đăng kiểm trong từng trường hợp cụ thể.

#### 3 Chiều rộng lối đi

Để vận hành tàu an toàn và đúng cách, nếu phải bố trí lối tiếp cận giữa mạn tàu và chuồng quây, lồng hoặc phương tiện tương tự thì phải bố trí một lối đi có chiều rộng không nhỏ hơn 550 mm giữa lan can hoặc mạn giả của tàu với lan can hoặc khay chứa của chuồng quây, lồng hoặc phương tiện tương tự đó.

## 12.3 Ổn định

### 12.3.1 Quy định chung

- 1 Ngoài các quy định ở Phần 9 và Phần 10, tàu phải có ổn định nguyên vẹn và ổn định tại nạn phù hợp với các yêu cầu ở 12.3 này. Tuy nhiên, đối với những tàu được Đăng kiểm thấy phù hợp thì Đăng kiểm có thể miễn áp dụng các yêu cầu này.
- 2 Ổn định nguyên vẹn phải phù hợp với các yêu cầu ở Phần 10. Ngoài ra, phải xem xét đặc biệt đến ổn định liên quan đến quá trình hoạt động cụ thể của tàu.

### 12.3.2 Phương pháp tính toán ổn định

Khi áp dụng các yêu cầu ở Phần 10, cánh tay đòn gây nghiêng do hoạt động cụ thể của tàu gây ra phải được coi là bất lợi nhất đối với ổn định của tàu.

## 12.4 Kết cấu thân tàu

### 12.4.1 Quy định chung

Ngoài các yêu cầu có liên quan ở Phần 2A, Phần 2B hoặc Phần 8A, kết cấu thân tàu phải thỏa mãn những yêu cầu quy định ở 12.4 này.

### 12.4.2 Sức bền dầm thân tàu

Nói chung, các boong và sàn bên trên boong tính toán sử dụng để chở gia súc không được tính vào mô đun chống uốn tiết diện mặt cắt ngang thân tàu.

### 12.4.3 Quy cách kết cấu thân tàu

#### 1 Các kết cấu di động hoặc xếp lại được nằm bên trên boong tính toán

Nói chung, các kết cấu di động hoặc cơ cấu xếp lại được nằm bên trên boong tính toán được sử dụng để che chắn và phân bố gia súc trên các boong hoặc sàn không thuộc phạm vi áp dụng của Chương này.

Tuy nhiên, trong trường hợp cần thiết, các kết cấu hoặc cơ cấu nói trên có thể được thiết kế theo các quy định ở Phần 2A hoặc Phần 2B. Khi đó, quy cách của rào chắn quanh chuồng phải được xác định trong đó có tính đến tải trọng do gia súc gây ra trong quá trình tàu lắc ngang và lắc dọc.

## 12.5 Trang thiết bị

### 12.5.1 Quy định chung

- 1 Ngoài các yêu cầu ở 12.5 này, trang thiết bị trên tàu phải thỏa mãn những yêu cầu liên quan trong mỗi chương ở Phần 2A, Phần 2B hoặc Phần 8A.
- 2 Trong trường hợp mà các thiết bị hoặc dụng cụ được lắp trên tàu nhằm phục vụ cho công dụng của tàu, phải có biện pháp thích hợp để không làm ảnh hưởng đến an toàn của tàu.

## 12.6 Hệ thống phục vụ cho khoang gia súc

### 12.6.1 Quy định chung

Các yêu cầu ở 12.6 này được áp dụng cho các hệ thống lắp đặt trên tàu chở gia súc mà dự định để:

- (1) Cung cấp thức ăn, nước và không khí sạch cho gia súc;
- (2) Vệ sinh khoang gia súc;
- (3) Thoát nước thải do gia súc gây ra.

### 12.6.2 Thiết kế hệ thống

#### 1 Quy định chung

Hệ thống ống quy định ở 12.6 này phải được thiết kế, kết cấu và thử phù hợp với các yêu cầu có thể áp dụng được ở Chương 13 Phần 3.

#### 2 Hệ thống thông gió

##### (1) Quy định chung

Hệ thống thông gió cơ giới phải được trang bị cho các không gian có chứa gia súc như sau:

- (a) Các khoang kín;
- (b) Các khoang kín một phần mà trong đó có bố trí chuồng quây, nằm trên nhiều hơn một tầng boong và có chiều rộng lớn hơn 20 m.

(2) Sản lượng của hệ thống thông gió cơ giới

Sản lượng của hệ thống thông gió cơ giới phải không nhỏ hơn giá trị dưới đây, dựa trên tổng thể tích của không gian được thông gió, nếu có thể, được tính cả thể tích của bất kỳ kết hoặc hầm boong bên trong không gian đó.

- (a) 20 lần trao đổi không khí một giờ đối với mỗi khoang kín;
- (b) 15 lần trao đổi không khí một giờ đối với mỗi khoang kín một phần.

(3) Nếu chiều cao tính không của không gian được thông gió nhỏ hơn 2,3 m, Đăng kiểm có thể yêu cầu tốc độ trao đổi không khí của hệ thống thông gió cao hơn giá trị yêu cầu ở (2), nhưng không cần lớn hơn:

- 30 lần trao đổi không khí một giờ đối với khoang kín;
- 22,5 lần trao đổi không khí một giờ đối với khoang kín một phần.

(4) Quạt

- (a) Sự lưu chuyển gió phải được tạo ra bởi ít nhất 2 quạt độc lập có sản lượng sao cho duy trì được sự thông gió bình thường của tất cả các khoang trong trường hợp một quạt không hoạt động;
- (b) Quạt được lai bằng động cơ điện phải được coi là máy phụ quan trọng. Nguồn cung cấp điện cho chúng phải thỏa mãn các yêu cầu ở Phần 4.

**3 Hệ thống cỏ khô và nước ngọt**

(1) Quy định chung

- (a) Các khoang sử dụng cho gia súc phải được trang bị các khay chứa để cho gia súc ăn và uống nước;
- (b) Dung tích của khay chứa phải không nhỏ hơn 33% lượng tiêu thụ hàng ngày của các gia súc được phục vụ, trừ khi hệ thống cho gia súc ăn là tự động.

(2) Hệ thống nước ngọt

- (a) Hệ thống nước ngọt phục vụ cho khoang gia súc phải hoàn toàn độc lập hệ thống nước ngọt phục vụ cho khu vực sinh hoạt của thuyền viên;
- (b) Tất cả các khoang gia súc phải được phục vụ bằng nước ngọt;
- (c) Hệ thống nước ngọt phải bao gồm ít nhất:

- Một bơm cấp chính, có sản lượng đủ để cấp nước liên tục cho gia súc;
- Một bơm dự phòng có sản lượng ít nhất bằng bơm cấp chính.

Khi hệ thống cấp nước không tự động, bơm dự phòng có thể được thay thế bằng một bơm xách tay sẵn sàng kết nối với ít nhất một kết nước ngọt.

(d) Khi hệ thống cấp nước là tự động, khay chứa nước phải có:

- Phương tiện kiểm soát mức nước tự động;
- Thiết bị ngăn ngừa nước quay trở lại từ khay chứa tới két nước ngọt.

#### **4 Hệ thống rửa**

Phải trang bị hệ thống rửa bằng nước có các kết nối phù hợp để rửa khoang gia súc.

#### **5 Hệ thống tiêu thoát nước**

##### **(1) Quy định chung**

- (a) Mỗi khu vực chở gia súc phải được trang bị một ống hoặc máng hứng với kích thước đủ lớn để thoát nước thải và nước rửa;
- (b) Hệ thống tiêu thoát nước phục vụ khoang gia súc phải độc lập với các hệ thống ống phục vụ cho các khu vực khác trên tàu, và đặc biệt là hệ thống hút khô.

##### **(2) Vật liệu**

Đường ống và các chi tiết khác của hệ thống tiêu thoát nước phải được làm bằng vật liệu chống ăn mòn dưới tác dụng của các chất thải.

##### **(3) Ống thoát nước và xả thải**

- (a) Việc xả thải từ khoang gia súc phải thỏa mãn các yêu cầu ở 13.4 Phần 3;
- (b) Nếu cần thiết, máng thoát nước và phần trên của đường ống thoát nước phải được đẩy bằng tấm lưới lọc;
- (c) Đường ống tiêu thoát nước từ khoang gia súc phải xả vào một két chứa, giếng hoặc xả ra ngoài mạn tàu. Việc xả ra ngoài mạn tàu phải thỏa mãn các quy định ở Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về các hệ thống ngăn ngừa ô nhiễm biển của tàu;
- (d) Phải có phương tiện để ngừng xả ra ngoài mạn tàu khi tàu ở trong cảng.

##### **(4) Két chứa nước thải**

- (a) Két chứa phải có phương tiện chỉ báo nhìn thấy được về lượng nước có trong két;
- (b) Két và giếng chứa phải tiếp cận được từ bên ngoài chuồng quây gia súc để kiểm tra và làm sạch.

##### **(5) Bơm và bơm phụt**

Bơm và bơm phụt phục vụ két hoặc giếng chứa phải có khả năng bơm chuyển hỗn hợp nửa rắn.

#### **6 Hệ thống chiếu sáng**

- (1) Phải cung cấp đủ ánh sáng cố định thường xuyên để tạo mức độ chiếu sáng cần thiết ở lối đi lại giữa các chuồng và lối tiếp cận giữa hoặc từ các khu vực đó.
- (2) Phải trang bị hệ thống chiếu sáng cố định khẩn cấp trong trường hợp hệ thống chiếu sáng chính quy định ở (1) bị sự cố. Hệ thống chiếu sáng này phải thỏa mãn các yêu

cầu ở Phần 4 đối với chiếu sáng sự cố.

- (3) Ngoài các yêu cầu ở (1), phải trang bị thêm thiết bị chiếu sáng cố định hoặc cầm tay có mức độ chiếu sáng phù hợp sao cho có thể kiểm tra được gia súc trong từng chuồng.

## **12.7 Hệ thống máy**

### **12.7.1 Quy định chung**

Ngoài các yêu cầu ở Phần 3, hệ thống máy trên tàu phải thỏa mãn các quy định ở 12.7 này.

### **12.7.2 Thử**

- 1 Trước khi được lắp đặt trên tàu, thiết bị và các thành phần cấu thành hệ thống máy phải được thử nghiệm tại xưởng chế tạo phù hợp với các quy định tương ứng ở Phần 3.
- 2 Bất kể các quy định ở -1, các hệ thống máy không phải là nồi hơi, các bình chịu áp lực thuộc Nhóm I hoặc Nhóm II và các hệ thống đường ống chứa các chất lỏng dễ cháy hoặc độc, được dùng duy nhất cho các hoạt động thuộc về công dụng của tàu, thì việc thử có thể theo cách Đăng kiểm cho là thích hợp.
- 3 Các hệ thống hoặc thiết bị cần thiết cho sự an toàn hoặc cần thiết cho hệ động lực của tàu (áp dụng cho tàu có máy chính) phải được thử tính năng sau khi đã lắp đặt lên tàu.

## **12.8 Trang bị điện**

### **12.8.1 Quy định chung**

Ngoài các yêu cầu ở Phần 4, trang bị điện phải thỏa mãn những yêu cầu quy định ở 12.8 này.

### **12.8.2 Thử**

- 1 Trong số thiết bị điện chỉ dùng cho các hoạt động thuộc về công dụng của tàu, thì cầu chì, bộ ngắt mạch, thiết bị điện phòng nổ và cáp điện phải được thử phù hợp với những yêu cầu ở 1.2.1-4 Chương 1 Phần 4. Tuy nhiên, các trang bị điện không thỏa mãn yêu cầu này thì có thể được chấp nhận với điều kiện Đăng kiểm phải nhận được hồ sơ bao gồm thuyết minh kỹ thuật, bản vẽ lắp ráp, biên bản thử, Giấy chứng nhận do cơ quan có thẩm quyền cấp để xem xét.
- 2 Các thiết bị điện chỉ được dùng cho hoạt động thuộc về công dụng của tàu và không được liệt kê ở -1 thì có thể cho phép thỏa mãn các tiêu chuẩn được Đăng kiểm chấp thuận.
- 3 Đối với các trang bị điện mà chỉ được sử dụng cho các hoạt động thuộc về công dụng của tàu thì sau khi lắp đặt trên tàu, phải tiến hành thử điện trở cách điện như quy định ở 2.18.1 Chương 2 Phần 4 và thử tính năng của thiết bị an toàn dùng cho máy phát và biến áp.

## **12.9 Các hệ thống dập cháy trong khoang gia súc**

**12.9.1 Quy định chung**

Ngoài các yêu cầu liên quan ở Phần 5, các hệ thống dập cháy trong khoang gia súc phải thỏa mãn các yêu cầu ở 12.9 này.

**12.9.2 Hệ thống dập cháy trong khoang gia súc****1 Các thiết bị dập cháy****(1) Vòi rồng chữa cháy**

- (a) Số lượng và vị trí của họng chữa cháy phải sao cho ít nhất hai tia nước không xuất phát từ cùng một họng chữa cháy có thể tới được bất kỳ vị trí nào của khoang gia súc. Ít nhất một trong hai tia nước đó phải xuất phát từ một đoạn vòi rồng;
- (b) Vòi rồng chữa cháy phải được trang bị cho:
  - Mỗi họng chữa cháy bên trong khoang kín; và
  - Mỗi 50 m chiều dài, hoặc nhỏ hơn, của khu vực boong hờ.
- (c) Vòi rồng chữa cháy phải được đặt ở vị trí dễ nhận biết, gần các họng chữa cháy và gần cửa vào hoặc lối tiếp cận tới các khoang.

**(2) Phương tiện chữa cháy bổ sung****(a) Khoang gia súc có chứa cỏ khô hoặc rơm**

Nếu cỏ khô hoặc rơm được chở hoặc sử dụng ở khoang gia súc, một trong các phương tiện chữa cháy sau đây phải được trang bị:

- Hệ thống chữa cháy cố định bằng nước; hoặc
- Các bình chữa cháy bằng nước xách tay đặt cách nhau không xa quá 18 m, một trong các bình chữa cháy này phải được đặt ở cửa vào của khoang được chữa cháy.

**(b) Khoang gia súc có thiết bị điện không thuộc hệ thống chiếu sáng**

Nếu có thiết bị điện, không phải là thiết bị chiếu sáng nêu ở 12.6.2-6, được bố trí trong khoang gia súc thì phải trang bị phương tiện chữa cháy phù hợp với thiết bị điện đó.



**Phụ lục 8B/1 Hệ thống nhả tời kéo khẩn cấp**

**1.1 Quy định chung**

**1.1.1 Quy định chung**

Phụ lục này định nghĩa những tiêu chuẩn an toàn tối thiểu đối với hệ thống nhả tời khẩn cấp đối với tời kéo được sử dụng trên tàu kéo hoạt động ở gần cảng hoặc bến tàu (sau đây gọi là "tàu kéo" ở Phụ lục này).

**1.1.2 Phạm vi áp dụng**

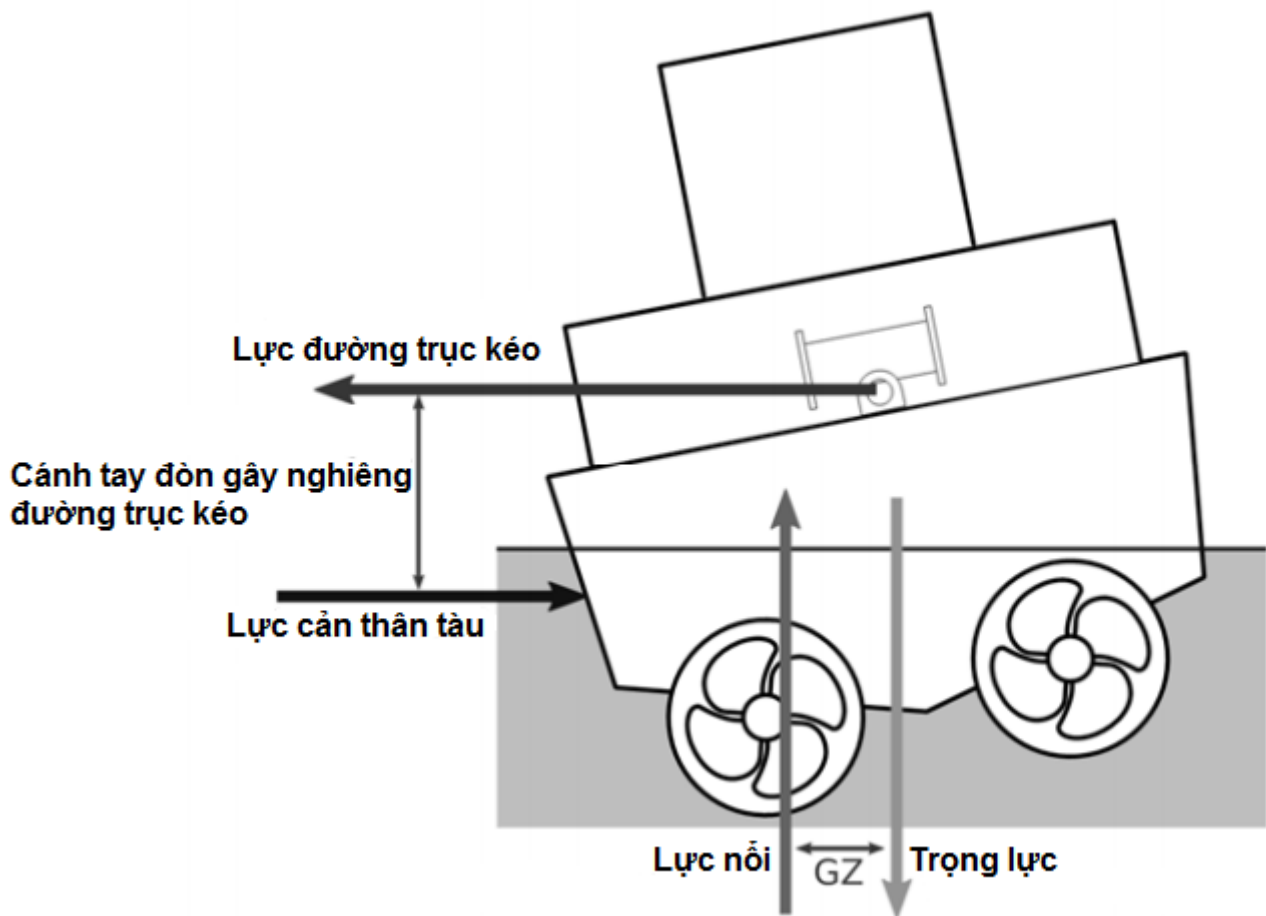
- 1 Phụ lục này được áp dụng cho thiết bị kéo của các tàu tham gia vào hoạt động kéo theo 4.4.2-3 Chương 4.
- 2 Các yêu cầu trong Phụ lục này áp dụng cho tời kéo của các tàu được đưa ra ở 1.1.1 nhưng không áp dụng cho tời kéo trên các tàu được sử dụng để kéo đường dài trên biển, quá trình thả neo hoặc các hoạt động tương tự khác ngoài khơi.

**1.2 Thuật ngữ**

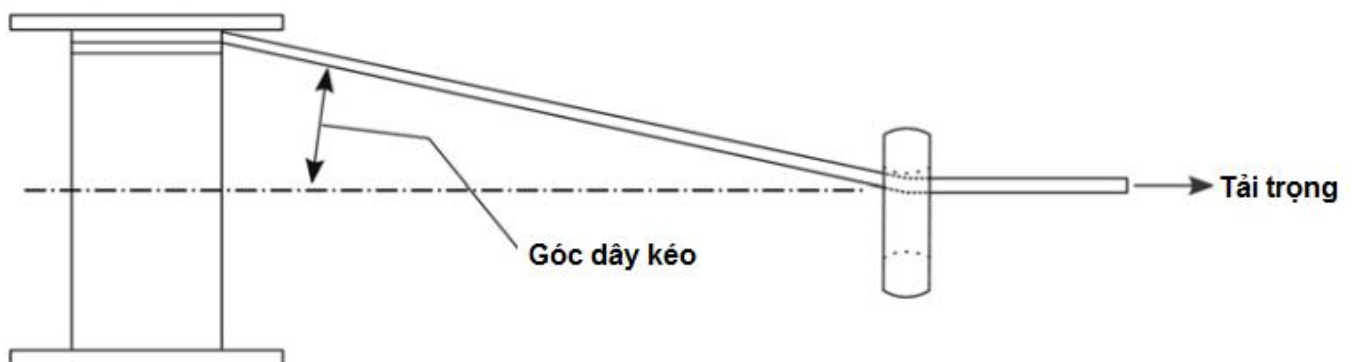
**1.2.1 Định nghĩa**

Với mục đích của Phụ lục này, các định nghĩa sau đây sẽ được áp dụng:

- 1 “Hệ thống nhả khẩn cấp” là cơ cấu và các bố trí điều khiển liên quan được sử dụng để kiểm soát việc nhả tải trọng trên đường trục kéo ở cả trạng thái bình thường và trạng thái tàu chết.
- 2 “Tải trọng thiết kế lớn nhất” là tải trọng lớn nhất mà tời có thể kéo theo như quy định hoặc đánh giá của nhà sản xuất.
- 3 “Kéo lật” nghĩa là sự lật của tàu kéo khi lai dắt do đường trục kéo nằm ngang so với tàu kéo (theo hướng chiều rộng tàu) ở điều kiện bất ngờ (có thể do mất lực đẩy, mất lái hoặc nguyên nhân khác) gây ra cặp lực song song và nằm ngang ngược chiều nhau (lực đường trục kéo ngược chiều với lực đẩy và lực cản thân tàu) do tàu kéo bị nghiêng và dẫn đến bị lật. Sự tương tác giữa các lực trong quá trình kéo được thể hiện trong Hình 8B/1.2.1-1.
- 4 “Góc dây kéo” là góc giữa tải trọng được kéo (lực đường trục kéo) và đường trục kéo do cáp kéo tỳ trên tang tời như trong Hình 8B/1.2.1-2.



Hình 8B/1.2.1-1 Các lực trong quá trình kéo



Hình 8B/1.2.1-2 Góc dây kéo

### 1.3 Yêu cầu chung

#### 1.3.1 Lắp đặt đường trục kéo

Điểm cuối phía trên của đường trục kéo được gắn với tang tời tại điểm liên kết yếu hoặc bố trí tương tự được thiết kế để nhả đường trục kéo khi trọng tải thấp.

#### 1.3.2 Hệ thống nhả khẩn cấp

Tất cả các tời kéo đều phải được lắp đặt hệ thống nhả khẩn cấp.

## **1.4 Yêu cầu đối với hệ thống nhả khẩn cấp**

### **1.4.1 Yêu cầu thực hiện**

- 1** Hệ thống nhả khẩn cấp phải hoạt động trên toàn bộ tải trọng đường cáp kéo, góc dây kéo và khi tàu nghiêng trong tất cả các điều kiện bình thường và bất lợi có thể thấy trước (có thể bao gồm trường hợp điện tàu bị hỏng, tải trọng đường trục kéo thay đổi do thời tiết xấu, v.v...)
- 2** Hệ thống nhả khẩn cấp phải đảm bảo khả năng hoạt động với tải trọng đường cáp kéo đến ít nhất 100% tải trọng thiết kế lớn nhất.
- 3** Hệ thống nhả khẩn cấp phải đảm bảo hoạt động nhanh nhất có thể và tối đa 3 giây sau khi kích hoạt.
- 4** Hệ thống nhả khẩn cấp phải cho phép tang tời quay và kiểm soát đường trục kéo. Khi hệ thống nhả khẩn cấp được kích hoạt, hệ thống phải đảm bảo khả năng chống quay để tránh việc mất kiểm soát cáp kéo trên tang tời. Việc quay (tự do, mất kiểm soát) của tang tời phải được tránh vì nó có thể là nguyên nhân dẫn tới kẹt đường trục kéo và mất khả năng nhả của tời kéo.
- 5** Khi hệ thống nhả khẩn cấp được kích hoạt, tải trọng đường trục kéo làm quay tang tời phải thỏa mãn không lớn hơn điều (1) hoặc (2) sau:
  - (1) 5 tấn hoặc 5% tải trọng thiết kế lớn nhất khi 2 đường trục kéo được đặt trên tang tời, lấy giá trị nhỏ hơn; và
  - (2) 15% tải trọng thiết kế lớn nhất ở trạng thái lực cản quay không vượt quá 25% lực mà lỗ khoét không được bảo vệ thấp nhất ngập nước.
- 6** Một nguồn điện khác được trang bị nhằm đảm bảo hoạt động bình thường của hệ thống nhả khẩn cấp có thể được duy trì liên tục ở trạng thái tàu chết.
- 7** Nguồn điện được yêu cầu ở -6 phải đảm bảo đủ để cung cấp nhiều nhất cho các điều kiện sau (nếu có):
  - (1) Đủ cho ít nhất 3 lần thử để nhả đường trục kéo (ví dụ như 3 lần kích hoạt hệ thống nhả khẩn cấp). Trường hợp hệ thống cung cấp năng lượng cho hơn một tời thì hệ thống phải đủ cho 3 lần hoạt động với yêu cầu nghiêm ngặt nhất của tời được kết nối với hệ thống đó.
  - (2) Trường hợp thiết kế tời đảm bảo rằng cơ cấu nhả tang tời yêu cầu cung cấp nguồn điện liên tục (ví dụ như trường hợp hãm tời được sử dụng bởi sức căng lò xo và quá trình nhả sử dụng thủy lực hoặc khí nén), nguồn điện phải được cung cấp đủ cho hoạt động của hệ thống nhả khẩn cấp (ví dụ như hãm tời mở và cho phép nhả trên đường trục kéo) ở vị trí tàu chết tối thiểu 5 phút. Với tổng chiều dài đường trục kéo quán trên tang tời theo tải trọng ở -5 thì thời gian này có thể được giảm bởi Đăng kiểm nếu thời gian đó ít hơn 5 phút.

**1.4.2 Yêu cầu hoạt động**

- 1** Hoạt động nhả khẩn cấp có thể được thực hiện từ buồng lái và trạm điều khiển tời trên boong. Trạm điều khiển tời trên boong phải được đặt ở vị trí an toàn.
- 2** Điều khiển nhả khẩn cấp phải được đặt ở trạng thái đóng để cùng với nút bấm dừng khẩn cấp cho hoạt động kéo và cả hai phải được nhận dạng, nhìn thấy rõ ràng, dễ dàng tiếp cận và định vị để sử dụng an toàn.
- 3** Chức năng nhả khẩn cấp được ưu tiên hơn bất kỳ chức năng dừng khẩn cấp nào. Hoạt động dừng khẩn cấp từ bất kỳ vị trí nào không được cản trở hoạt động của hệ thống nhả khẩn cấp.
- 4** Các nút bấm điều khiển hệ thống nhả khẩn cấp được yêu cầu phải sử dụng thuận tiện để hủy, sử dụng thuận tiện có thể được tạo ra từ một vị trí khác mà nhả khẩn cấp được kích hoạt. Vị trí này luôn luôn được đảm bảo để hủy nhả khẩn cấp từ buồng lái bất kể vị trí kích hoạt ở đâu và không có sự can thiệp bằng tay nào trên boong công tác.
- 5** Các hoạt động điều khiển trong trường hợp khẩn cấp phải được bảo vệ tránh khỏi việc sử dụng ngẫu nhiên.
- 6** Các chỉ báo về định mức điện áp và/ hoặc áp suất liên quan đến hoạt động bình thường của hệ thống nhả khẩn cấp phải được hiển thị trên buồng lái. Các báo động phải tự động kích hoạt khi có bất kỳ định mức nào vượt quá giới hạn đảm bảo cho hệ thống nhả khẩn cấp hoạt động an toàn.
- 7** Trong bất kỳ trường hợp nào, việc kiểm soát hệ thống nhả khẩn cấp phải được đảm bảo bằng một hệ thống dây cứng hoàn toàn độc lập với hệ thống điện của hệ thống nhả khẩn cấp.
- 8** Hệ thống hoạt động dựa vào máy tính hoặc có ảnh hưởng của máy tính đến việc điều khiển hệ thống nhả khẩn cấp thì phải thỏa mãn các yêu cầu đối với hệ thống loại III theo 18.2.7 Chương 18 Phần 3.
- 9** Các bộ phận quan trọng đảm bảo hoạt động an toàn của hệ thống nhả khẩn cấp phải được nhà sản xuất xác nhận.
- 10** Phương pháp kiểm tra hàng năm đối với tời phải được ghi lại bằng biên bản.
- 11** Khi kiểm tra hàng năm, nếu cần thiết có thể bổ sung các vị trí chắc chắn của tời ở trên boong có kích thước tương ứng.

**1.5 Yêu cầu thử****1.5.1 Quy định chung**

- 1** Tất cả các quy trình thử quy định ở Chương 4 phải có sự chứng kiến của Đăng kiểm viên.
- 2** Đối với mỗi hệ thống hoặc kiểu nhả khẩn cấp, các yêu cầu thực hiện quy định ở 1.4.1 phải được xác nhận bởi nhà sản xuất khi hệ thống được lắp đặt trên tàu. Trong trường hợp việc xác nhận thông qua quá trình thử không thể thực hiện (ví dụ như do an toàn, sức khỏe, ...)

## **QCVN 21: 2020/BGTVT**

thì quá trình thử có thể được thay thế bằng việc kiểm tra, phân tích hoặc thuyết minh theo yêu cầu của Đăng kiểm.

- 3** Khả năng hoạt động và hướng dẫn vận hành của hệ thống nhả khẩn cấp phải được lập thành văn bản và mang trên tàu mà tời được lắp đặt hệ thống.

### **1.5.2 Lắp đặt thử**

- 1** Toàn bộ chức năng của hệ thống nhả khẩn cấp phải được thử theo yêu cầu của Đăng kiểm viên. Quá trình thử có thể được tiến hành trong quá trình thử kéo căng buộc hoặc tác dụng tải trọng của đường trục kéo lên một điểm chắc chắn trên boong của tàu kéo có tải trọng tương ứng được xác nhận.
- 2** Trong trường hợp các yêu cầu thực hiện quy định ở 1.4.1 được xác nhận trước đó thì tải trọng sử dụng cho quá trình lắp đặt thử phải nhỏ hơn ít nhất 30% tải trọng thiết kế lớn nhất hoặc 80% lực kéo của tàu.

# **QUY CHUẨN KỸ THUẬT QUỐC GIA VỀ PHÂN CẤP VÀ ĐÓNG TÀU BIỂN VỎ THÉP**

## **II QUY ĐỊNH KỸ THUẬT**

### **PHẦN 8C TÀU LẶN**

#### **CHƯƠNG 1 QUY ĐỊNH CHUNG**

##### **1.1 Quy định chung**

###### **1.1.1 Phạm vi áp dụng**

**1** Những quy định ở Phần này được áp dụng cho các tàu lặn dưới đây có thân chịu áp lực và cho các hệ thống phụ trợ.

(1) Tàu lặn có vùng hoạt động không hạn chế và có tàu mẹ hỗ trợ.

(2) Tàu lặn hoạt động ở vùng đã được xác định trước và được hỗ trợ bằng tàu hỗ trợ và trạm hỗ trợ trên bờ.

**2** Các tàu lặn và hệ thống phụ trợ của chúng phải thỏa mãn các yêu cầu quy định ở Phần này, không phụ thuộc vào quy định ở các phần khác trừ Chương 1 Phần 1A và Phần 1B.

###### **1.1.2 Tàu lặn đặc biệt**

Các tàu lặn đặc biệt và hệ thống phụ trợ cho tàu lặn không thể áp dụng trực tiếp các yêu cầu của Phần này phải được Đăng kiểm xem xét và chấp nhận trong từng trường hợp cụ thể tùy theo chiều sâu lặn tối đa, quy trình hoạt động v.v...

###### **1.1.3 Thay thế tương đương**

Các tàu lặn và hệ thống phụ trợ cho tàu lặn không thỏa mãn các yêu cầu ở Phần này có thể được Đăng kiểm chấp nhận nếu sau khi kiểm tra và xem xét Đăng kiểm thấy chúng tương đương với những quy định ở Phần này.

###### **1.1.4 Những yêu cầu bổ sung**

Đăng kiểm có thể áp dụng thêm các yêu cầu bổ sung nếu:

(1) Chính quyền hành chính mà tàu lặn mang cờ có các quy định riêng;

(2) Xét thấy cần thiết.

### 1.1.5 Tài liệu hướng dẫn vận hành

**1** Phải trang bị cho tàu lặn tài liệu hướng dẫn vận hành bao gồm các danh mục dưới đây để đảm bảo an toàn cho người và tàu lặn và phải trình cho Đăng kiểm một bộ bản sao của tài liệu hướng dẫn vận hành này.

- (1) Độ sâu lặn tối đa và các độ sâu lặn khai thác khác;
- (2) Thao tác bằng tay các cửa của các lỗ khoét để ra vào trên thân chịu áp lực của tàu lặn;
- (3) Vận hành các máy móc, thiết bị và dụng cụ;
- (4) Trình tự lặn xuống và nổi lên;
- (5) Những thay đổi về trọng lượng riêng của nước biển, biến dạng do sức ép theo độ sâu lặn và các thay đổi về tính nổi do nhiệt độ nước biển;
- (6) Áp suất bên trong để duy trì điều kiện xác định cho con người trong thân chịu áp lực của tàu lặn để ý đến việc cung cấp không khí hoặc ôxy, loại bỏ CO<sub>2</sub>, điều hòa không khí và giới hạn cho phép đối với các khí độc;
- (7) Sự tăng và giảm áp suất bên trong nếu thân chịu áp lực của tàu lặn được kết cấu để tăng áp suất bên trong;
- (8) Bảo dưỡng hàng ngày và bảo dưỡng định kỳ;
- (9) Kiểm tra hàng ngày;
- (10) Sử dụng các phương tiện cứu sinh;
- (11) Sử dụng các phương tiện chữa cháy và sơ đồ phòng chống cháy;
- (12) Sử dụng ắc quy (kể cả quy trình nạp và thời hạn sử dụng của ắc quy);
- (13) Tốc độ tối đa và các giới hạn về độ chúi ở cả hai trạng thái trên mặt nước và dưới nước và đặc tính va chạm ở đuôi tàu;
- (14) Các điều kiện thời tiết và tình trạng của biển cho phép tàu lặn hoạt động;
- (15) Kiểm soát hỏa hoạn trong các ca bin;
- (16) Nổi khẩn cấp;
- (17) Phương tiện để hỗ trợ và ứng cứu trong trường hợp khẩn cấp (kể cả thợ lặn và cần cẩu hoặc tời hỗ trợ để kéo lên);
- (18) Thông tin liên lạc với các tàu khác hoặc các trạm trên bờ;
- (19) Các mục cần thiết khác.

**2** Tài liệu hướng dẫn sử dụng cho các tàu lặn có sử dụng hệ thống hỗ trợ của tàu hỗ trợ và trạm hỗ trợ trên bờ phải bao gồm các danh mục dưới đây bổ sung cho các danh mục được quy định ở -1.

- (1) Kiểm soát người ở trên tàu để bố trí chỗ ngồi ở trạng thái cân bằng;

- (2) Các việc cần thực hiện trong điều kiện khẩn cấp, có lưu ý đến thông tin liên lạc, điều động và kiểm soát việc rời tàu của con người.

**1.1.6 Ổn định**

- 1** Các tàu lặn phải có đủ ổn định khi nổi trên mặt nước, khi đang lặn hoặc đang nổi lên mặt nước và khi đang ở trong nước.
- 2** Trong tất cả các trạng thái hoạt động kể cả việc giảm trọng lượng bằng cách loại dần trọng lượng thì tàu lặn vẫn phải có trọng tâm thấp hơn tâm nổi và phải duy trì được độ nghiêng và chúi trong giới hạn an toàn và hoạt động được của các trang thiết bị. Các trạng thái sau đây phải được bao gồm trong tính toán.
  - (1) Trạng thái mà các kết nổi (thể tích của kết lớn nhất hoặc thể tích không nhỏ hơn một nửa tổng thể tích của tất cả các kết, lấy giá trị nào lớn hơn) được điền đầy bằng nước biển và các trọng lượng được loại dần và với số lượng người dự tính khi lên hoặc xuống tàu đang đứng trên boong mạn khô khi tàu nổi trên mặt nước;
  - (2) Trạng thái mà nước trong tất cả các kết nổi được đẩy ra và các khối lượng vẫn được cố định và tất cả người trên tàu được coi là đang đứng trên boong mạn khô khi tàu nổi trên mặt nước.
- 3** Tàu lặn phải không tạo ra sự nghiêng và chúi quá mức khi con người trên tàu vô ý đi lại hoặc tập trung về một bên mạn hoặc về một đầu của tàu.



## CHƯƠNG 2 CÁC ĐỊNH NGHĨA

### 2.1 Quy định chung

#### 2.1.1 Tàu lặn

Tàu lặn là tàu tự hành có các phương tiện để lặn xuống và nổi lên nhờ các hệ thống điều khiển tính nổi của chính nó không cần đến việc cung cấp năng lượng từ các tàu khác.

#### 2.1.2 Hệ thống phụ trợ

Hệ thống phụ trợ là tất cả các hệ thống phụ có chức năng làm nhà ở, thao tác, cấp cứu, bảo dưỡng tàu lặn và sinh hoạt cho người ở trên tàu.

#### 2.1.3 Vùng hoạt động định sẵn

Vùng hoạt động xác định là vùng biển được Chính quyền hành chính quy định mà trong đó ít nhất phải xác định được các yếu tố dưới đây:

- (1) Độ sâu quanh vùng hoạt động;
- (2) Dòng chảy quanh vùng hoạt động;
- (3) Các chướng ngại vật quanh vùng hoạt động;
- (4) Các sai khác của vùng hoạt động;
- (5) Mật độ tàu thuyền lưu thông trên mặt nước;
- (6) Việc xả chất thải lên mặt nước;
- (7) Khoảng cách đến bờ.

#### 2.1.4 Tàu mẹ

Tàu mẹ là những tàu có tất cả các chức năng cần thiết đối với hệ thống phụ trợ cho tàu lặn hoạt động ở vùng không hạn chế và dùng vào các công việc hỗ trợ bằng cách luôn luôn đứng yên trên mặt nước mà bên dưới có tàu lặn đang lặn.

#### 2.1.5 Tàu hỗ trợ

Tàu hỗ trợ là những tàu có một phần các chức năng cần thiết đối với hệ thống phục vụ cho tàu lặn hoạt động trong vùng biển xác định và được dùng vào các công việc hỗ trợ như thông tin liên lạc với tàu lặn và các tàu khác và/ hoặc trạm hỗ trợ trên bờ bao gồm trong hệ thống phụ trợ bằng cách luôn luôn đậu trên mặt nước mà bên dưới có tàu lặn đang lặn.

#### 2.1.6 Độ sâu lặn tối đa

Độ sâu lặn tối đa là độ sâu tối đa mà tàu lặn có thể lặn một cách an toàn, được xác định bằng khoảng cách từ đáy ký tàu đến mặt nước.

### **2.1.7 Độ sâu lặn tính toán**

Độ sâu lặn tính toán là độ sâu được quy định ở dưới đây:

- (1) Đối với những tàu lặn có thân chịu áp lực hình cầu thì là độ sâu được quy định ở 2.1.6;
- (2) Đối với những tàu lặn có thân chịu áp lực khác với quy định ở (1) thì bằng độ sâu quy định ở 2.1.6 cộng với  $1/8$  chiều dài thân chịu áp lực của tàu lặn.

### **2.1.8 Thân chịu áp lực**

Thân chịu áp lực là kết cấu dạng vỏ có người và trang thiết bị ở bên trong và có khả năng chịu được áp lực bên ngoài tương ứng với độ sâu lặn.

### **2.1.9 Vỏ bọc chịu áp lực**

Vỏ bọc chịu áp lực là kết cấu vỏ có trang thiết bị ở bên trong và có khả năng chịu được áp suất bên ngoài tương ứng với độ sâu lặn.

### **2.1.10 Thời gian lặn tính toán tối đa**

Thời gian lặn tính toán tối đa là khoảng thời gian tính toán tối đa đảm bảo cho các đợt lặn bình thường không cần đến bất kỳ sự thay đổi hoặc bổ sung nguồn cung cấp nào.

### **2.1.11 Hệ thống điều khiển tính nổi**

Hệ thống điều khiển tính nổi là hệ thống dùng cho việc duy trì tính nổi cần thiết để tàu lặn hoạt động ở bất kỳ độ sâu lặn nào, bao gồm cả hệ thống kết nổi, hệ thống kết dẫn và hệ thống giảm trọng lượng.

### **2.1.12 Hệ thống điều khiển độ chúi**

Hệ thống điều khiển độ chúi là hệ thống để điều khiển độ chúi của tàu lặn trong giới hạn cho phép ở bất kỳ độ sâu lặn nào.

### **2.1.13 Hệ thống điều động tàu**

Hệ thống điều động tàu là hệ thống để di chuyển hoặc quay trở tàu lặn theo các hướng ở độ chúi bình thường và trạng thái tính nổi bằng không, bao gồm cả hệ thống đẩy và hệ thống điều khiển.

## CHƯƠNG 3 KẾT CẤU THÂN TÀU

### 3.1 Quy định chung

#### 3.1.1 Mạn khô khi tàu đang nổi trên mặt nước

- 1 Các tàu lặn phải có mạn khô thích hợp khi nổi trên mặt nước.
- 2 Mép trên của các lỗ tiếp cận trên thân chịu áp lực dùng để lên tàu và rời tàu trên mặt nước phải có đủ chiều cao so với mặt nước khi tàu đang nổi. Đối với các tàu lặn làm việc ở vùng hoạt động định sẵn như định nghĩa ở 2.1.3 thì mép trên của các lỗ tiếp cận đó phải cao hơn hoặc bằng 45 cm so với boong cao nhất.

#### 3.1.2 Yêu cầu chống mòn gỉ

Những phần quan trọng của tàu lặn được xem là có nguy cơ bị mòn gỉ phải được bảo vệ thích đáng bằng việc tăng chiều dày hoặc sử dụng vật liệu chống mòn gỉ có xét đến điều kiện môi trường v.v...

#### 3.1.3 Yêu cầu đặc biệt để ngăn ngừa các hư hỏng do tác động từ bên ngoài

- 1 Thân chịu áp lực và vỏ chịu áp lực phải được bảo vệ thích đáng để tránh các hư hỏng do cọ sát với các vật thể bên ngoài như là tàu mẹ hoặc tàu hỗ trợ.
- 2 Thân chịu áp lực và vỏ bọc chịu áp lực phải được bảo vệ thích đáng để tránh va chạm v.v... với các vật thể bên ngoài và các thứ tương tự. Biện pháp bảo vệ được coi là đủ nếu biện pháp đó đảm bảo có thể hấp thụ được năng lượng va chạm giữa tàu lặn và một bức tường phẳng, cứng với tốc độ như sau:
  - (1) 1,0 m/giây nếu vận tốc va chạm theo hướng mũi-lái;
  - (2) 0,5 m/giây nếu vận tốc va chạm theo hướng trên-dưới và phải-trái.
- 3 Các kết cấu thân tàu ngoài thân chịu áp lực và vỏ bọc chịu áp lực được xem là dễ bị các hư hỏng cơ học mà ảnh hưởng đến tính an toàn của tàu lặn phải được bảo vệ hoặc gia cường thích đáng.

#### 3.1.4 Yêu cầu xét đến việc nâng tàu lên v.v...

Tàu lặn phải có đủ bền và đủ ổn định trong khi được nâng lên (kể cả trong điều kiện khẩn cấp), cất giữ và lai dắt.

#### 3.1.5 Yêu cầu xét đến điều kiện tàu lặn chạy trên mặt nước

Tàu lặn được thiết kế để chạy trên mặt nước phải được kết cấu sao cho có thể quan sát được mặt nước khi các miệng khoét được đóng kín hoặc phải được bố trí các phương tiện thích hợp thay cho kết cấu đó. Tuy nhiên, nếu tàu lặn có thể chạy an toàn khi miệng khoét để hở thì có thể không cần áp dụng yêu cầu này.

### **3.1.6 Thiết bị chằng buộc**

Tàu lặn phải có thiết bị để có thể chằng buộc với tàu mẹ, tàu hỗ trợ hoặc cầu cảng bằng xích hoặc dây cáp.

## **3.2 Vật liệu và hàn**

### **3.2.1 Vật liệu**

- 1 Vật liệu được dùng cho các kết cấu quan trọng như là thân chịu áp lực và vỏ bọc chịu áp lực phải là các vật liệu thỏa mãn các quy định ở Phần 7A.
- 2 Vật liệu được dùng làm các cửa sổ quan sát phải là vật liệu thỏa mãn các tiêu chuẩn được Đăng kiểm chấp nhận, ví dụ tiêu chuẩn ASME-PVHO-1 "Tiêu chuẩn an toàn đối với bình chịu áp lực có người bên trong - Safety Standard for Pressure Vessels for Human Occupancy" (sau đây gọi tắt là tiêu chuẩn ASME-PVHO-1).
- 3 Vật liệu phi kim loại được dùng làm vật liệu đệm, kết nối v.v..., phải là vật liệu thỏa mãn tiêu chuẩn quốc gia được Đăng kiểm chấp nhận hoặc tương đương với nó.

### **3.2.2 Vật liệu hàn và quy trình hàn**

- 1 Vật liệu hàn và quy trình hàn dùng cho các kết cấu quan trọng phải là vật liệu và quy trình thỏa mãn các quy định ở Phần 6.
- 2 Việc xử lý nhiệt sau khi hàn để giảm ứng suất dư phải được thực hiện đối với thân chịu áp lực và vỏ bọc chịu áp lực mà Đăng kiểm xét thấy cần phải quan tâm đến kết cấu, vật liệu, hình dáng mối hàn, các quy trình và những việc có liên quan.

## **3.3 Thân tàu chịu áp lực và vỏ chịu áp lực**

### **3.3.1 Vật liệu chống cháy**

- 1 Vật liệu chế tạo thân và vỏ bọc chịu áp lực phải là loại không cháy. Tuy nhiên, có thể không cần áp dụng quy định này đối với vật liệu được dùng làm các cửa quan sát, làm vật liệu đệm v.v..., và phải được Đăng kiểm chấp nhận.
- 2 Vật liệu bên trong của thân chịu áp lực và vỏ bọc chịu áp lực phải là vật liệu không cháy. Tuy nhiên, khi bắt buộc phải sử dụng các vật liệu như là sơn và bàn ghế v.v..., thì các vật liệu này phải được tiến hành "Thử đặc tính khói và độc - Smoke and Toxicity Test" và "Thử tính bắt lửa của bề mặt - Test for Surface Flammability" theo Bộ luật các quy trình thử lửa (FTP Code) như định nghĩa ở 3.2.23 Chương 3 Phần 5 hoặc biện pháp thử tương đương được Đăng kiểm chấp nhận.

### **3.3.2 Kết cấu và độ bền của thân chịu áp lực và vỏ bọc chịu áp lực**

- 1 Thân chịu áp lực và vỏ bọc chịu áp lực phải có độ bền để không bị nén bẹp do áp lực từ bên ngoài tương ứng với ít nhất là hai lần chiều sâu lặn tính toán. Tuy nhiên, với những tàu lặn có độ sâu lặn tính toán bằng hoặc lớn hơn 600 m thì áp suất bên ngoài nói trên có thể được giảm xuống ứng với độ sâu bằng 1,5 lần độ sâu lặn tính toán tùy thuộc sức bền chịu nén có tính đến các khiếm khuyết ban đầu do gia công chế tạo đã được xác

định thích hợp bằng các phương pháp kinh nghiệm và phân tích và được Đăng kiểm chấp nhận.

- 2 Thân chịu áp lực và vỏ bọc chịu áp lực phải được thiết kế có độ bền sao cho ứng suất phát sinh do áp lực từ bên ngoài ứng với độ sâu lặn tính toán phải nhỏ hơn ứng suất chảy của vật liệu được sử dụng.
- 3 Tàu lặn phải có các móc cầu có đủ độ bền để có thể nâng tàu lên khỏi mặt nước.
- 4 Các cửa quan sát và các nắp của các lỗ khoét trên thân và vỏ bọc chịu áp lực phải có độ bền tương đương hoặc lớn hơn độ bền của thân và vỏ bọc chịu áp lực.
- 5 Các phần khoét lỗ của thân và vỏ bọc chịu áp lực phải có độ bền tương đương hoặc lớn hơn độ bền của thân và vỏ bọc chịu áp lực ở phần không có khoét lỗ.
- 6 Các phần có lắp các cửa quan sát, nắp các lỗ khoét và các van v.v..., và phần có các đường ống và dây cáp xuyên qua của thân chịu áp lực và vỏ bọc chịu áp lực phải có đủ tính kín nước. Các phần có thể tháo ra và các ổ đỡ của chúng đi xuyên qua thân và vỏ bọc chịu áp lực phải đủ kín nước để đảm bảo an toàn cho tàu lặn khi khai thác.
- 7 Số lượng các lỗ khoét trên thân chịu áp lực và vỏ bọc chịu áp lực phải giảm đến mức tối thiểu và phải được đặt ở những vị trí dễ tiếp cận.
- 8 Các cửa quan sát phải được bảo vệ theo các quy định dưới đây:
  - (1) Phải bố trí các thiết bị bảo vệ để tránh va chạm với các vật thể từ bên ngoài;
  - (2) Đối với các tàu lặn hoạt động ở những vùng hoạt động xác định, nếu cần thiết, phải bố trí các nắp bằng chất dẻo gốc Vinyl để bảo vệ bề mặt cửa quan sát.
- 9 Các cửa quan sát làm bằng chất dẻo acrylic phải có kết cấu và độ bền thỏa mãn các tiêu chuẩn được Đăng kiểm chấp nhận, ví dụ như tiêu chuẩn ASME-PVHO-1, trong đó áp lực tính toán và nhiệt độ tính toán được lấy như sau:
  - (1) Áp lực tính toán phải là áp lực tương ứng với chiều sâu lặn tính toán toán hoặc lớn hơn;
  - (2) Đối với tàu lặn làm việc ở vùng hoạt động định sẵn, nhiệt độ tính toán phải không được nhỏ hơn 25°C.
- 10 Các lỗ khoét để ra vào trên thân chịu áp lực phải có nắp đậy có kết cấu sao cho có thể đóng mở bằng tay ở hai phía của nắp đậy và phải có thiết bị chỉ báo trạng thái đóng/ mở ở bên trong thân chịu áp lực.

### 3.4 Các cơ cấu không nằm ở thân chịu áp lực và vỏ bọc chịu áp lực

Các cơ cấu tạo nên kết cấu thân tàu nằm ngoài thân và vỏ bọc chịu áp lực phải đủ bền để chịu được tất cả các trạng thái làm việc của tàu lặn ở điều kiện khai thác bình thường.

## CHƯƠNG 4 HỆ THỐNG ĐIỀU ĐỘNG TÀU VÀ CÁC HỆ THỐNG KHÁC

### 4.1 Hệ thống điều động tàu và các hệ thống khác

#### 4.1.1 Quy định chung

- 1 Hệ thống điều khiển tính nổi, hệ thống điều khiển độ chúi và hệ thống điều động tàu (sau đây gọi chung là "Hệ thống điều động tàu") phải được thiết kế theo nguyên tắc an toàn đối với hư hỏng (fail-to-safe principle) tức là hư hỏng này sẽ không dẫn đến hư hỏng khác khi xét đến sự an toàn toàn bộ của tàu lặn và người điều khiển.
- 2 Hệ thống điều động tàu phải hoạt động hữu hiệu trong các điều kiện môi trường và điều kiện hoạt động dự kiến. Ngoài ra, các hệ thống này phải có khả năng hoạt động khi tàu lặn bị chúi tới  $30^\circ$  hoặc nghiêng tới  $15^\circ$  hoặc khi tàu lặn bị nghiêng đến  $60^\circ$  trên mặt nước. Đối với các hệ thống không sử dụng khi tàu lặn đang ở trên mặt nước, thì không cần xét tới hoạt động của chúng khi tàu chòng chành, nhưng chúng phải có khả năng hoạt động hữu hiệu sau khi tàu lặn nghiêng đến  $60^\circ$ .
- 3 Các dụng cụ hoặc các thiết bị chỉ báo để theo dõi hoạt động của hệ thống điều động tàu phải được bố trí ở vị trí dễ nhìn thấy trong trạm điều động. Tuy nhiên, nếu các thiết bị này được lắp đặt ở một vị trí mà hoạt động của chúng có thể quan sát được trực tiếp từ trạm điều khiển, thì không cần áp dụng quy định này.

#### 4.1.2 Hệ thống điều khiển tính nổi

##### 1 Hệ thống các kết nổi

Các tàu lặn phải có các kết nổi, các kết này phải có khả năng giữ cho tàu nổi trên mặt nước ứng với mạn khô thích hợp thỏa mãn các yêu cầu sau:

(1) Tàu phải được trang bị các kết nổi có kết cấu và chức năng như sau:

- (a) Các kết phải có kết cấu sao cho áp suất bên trong có thể cân bằng với áp suất bên ngoài khi tàu lặn ở dưới mặt nước;
- (b) Các kết phải có kết cấu sao cho đảm bảo được phân chia thích hợp và vị trí của chúng phải đảm bảo chức năng được quy định ở 1.1.6;
- (c) Các kết phải có các van thông hơi ở mỗi khoang để tích hoặc xả không khí bên trong;
- (d) Các kết phải có kết cấu sao cho đảm bảo được ở bên trong lượng không khí cần thiết cho tính nổi khi tàu đang nổi lên hoặc nổi trên mặt nước, ngay cả khi tàu lặn bị nghiêng quá mức;
- (e) Các kết phải có kết cấu sao cho đảm bảo được không khí bên trong có thể xả ra ngoài dễ dàng khi tàu lặn xuống.

- (2) Tàu phải được trang bị các bình chịu áp lực cao chứa không khí nén và hệ thống đường ống để đẩy nước ra khỏi các két. Các bình chứa và hệ thống đường ống phải được bảo vệ thích đáng để tránh hư hỏng do tác động từ bên ngoài. Biện pháp bảo vệ được coi là phù hợp nếu biện pháp đó khi xét đến tính độc lập nhằm thỏa mãn các yêu cầu sau:
- (a) Việc mất chức năng nổi lên của tàu phải được hạn chế sao cho không nhỏ hơn một nửa tổng thể tích các két nổi có thể được đẩy nước ra trong tình huống mà một trong các bình chịu áp lực cao có chứa khí nén hoặc đường ống của chúng bị hư hỏng (không tính đến các phần của đường ống nằm bên trong thân chịu áp lực hoặc vỏ chịu áp lực);
  - (b) Độ chúi không được quá lớn ngay cả trong tình huống chức năng nổi lên của tàu bị mất như quy định ở (a).
- (3) Ở trạm điều động tàu phải bố trí thiết bị chỉ báo áp lực khí nén được nêu ở (2).
- (4) Các van liên quan đến hoạt động của hệ thống két nổi phải có khả năng thao tác ở trạm điều động tàu.

## 2 Hệ thống két dẫn

Tàu lặn phải có hệ thống két dẫn, có khả năng điều khiển được trọng lượng ở dưới nước và phải thỏa mãn các yêu cầu sau:

- (1) Các két dẫn có kết cấu chịu áp lực;
- (2) Phải có các bơm nước dẫn để hút nước vào và xả nước ra khỏi két;
- (3) Lượng nước ở trong két phải được kiểm soát ở trạm điều động tàu.

## 3 Trọng vật phụ

- (1) Tàu lặn phải có các trọng vật phụ có thể thả ra ngoài được để tàu nổi lên mặt nước. Nếu tàu lặn nổi lên được nhờ đẩy nước ra khỏi các két dẫn thì các trọng vật phụ phải có đủ trọng lượng quy định ở (a) hoặc (b) dưới đây, lấy giá trị nào lớn hơn.
- (a) Trọng lượng tương ứng với lượng nước biển của tất cả các két dẫn và các két cân bằng dọc trừ đi lượng nước biển tính toán. Tuy nhiên, nếu các két dẫn được bố trí để có thể xả dẫn bằng khí nén thì trọng lượng có thể giảm đi một nửa so với trọng lượng được nêu ở trên;
  - (b) Trọng lượng tương ứng với lượng nước biển khi vỏ bọc chịu áp lực bị ngập một khoang lớn nhất hoặc của các bình khí nén (lượng này có thể được trừ đi).
- (2) Trọng vật phụ phải có thể thả ra ngoài được từ bên trong thân chịu áp lực của tàu bằng hai hệ thống tin cậy ở độ sâu lặn lớn nhất. Tuy nhiên, khi tàu lặn được thiết kế phương tiện để nổi lên bằng cách nâng tàu lặn trực tiếp bằng dây cáp hoặc phương tiện khác tương đương được Đăng kiểm chấp nhận, có thể chỉ cần một trong hai hệ thống nêu trên.

### **4.1.3 Hệ thống điều khiển độ chúi**

Tàu lặn phải có hệ thống điều khiển độ chúi thỏa mãn các quy định dưới đây. Tuy nhiên, hệ thống này có thể chung với hệ thống kết dẫn được nêu ở 4.1.2-2 hoặc có thể là phương pháp điều khiển khác, nếu Đăng kiểm xét thấy thích hợp.

- (1) Phải bố trí các kết cân bằng dọc ở phía mũi và đuôi tàu;
- (2) Phải bố trí các bơm điều khiển độ chúi để chuyển chất lỏng ở trong các kết;
- (3) Mức chất lỏng ở trong các kết cân bằng dọc phải kiểm soát được ở trạm điều động tàu.

### **4.1.4 Hệ thống điều động tàu**

- 1 Tàu lặn phải có hệ thống điều động có khả năng điều khiển tàu một cách hữu hiệu ở tất cả các điều kiện hoạt động dự kiến.
- 2 Hệ thống điều động phải hoạt động tin cậy và dễ thao tác.
- 3 Các thiết bị của hệ thống phải thật chính xác để đảm bảo khai thác tàu lặn an toàn.
- 4 Chân vịt, hệ trục, hộp giảm tốc, động cơ chính và các thiết bị tương tự phải thỏa mãn các yêu cầu dưới đây.
  - (1) Chúng phải có kết cấu và độ bền được Đăng kiểm chấp nhận;
  - (2) Công suất của hệ thống phải đủ để duy trì tốc độ cần cho điều khiển tàu và tạo ra công suất lùi đủ để hãm tàu khi chuyển từ chạy tiến sang chạy lùi.

### **4.1.5 Thiết bị đo sâu**

Tàu lặn phải có thiết bị đo sâu có khả năng đo được tới độ sâu bằng hoặc lớn hơn trị số được quy định dưới đây và được đặt ở vị trí dễ nhìn thấy trong trạm điều động tàu. Tàu lặn phải có ít nhất hai thiết bị đo sâu làm việc độc lập.

- (1) Đối với tàu lặn có độ sâu lặn tối đa bằng hoặc nhỏ hơn 1000 m, thì thiết bị này phải đo được tới độ sâu bằng 1,25 lần chiều sâu lặn tối đa;
- (2) Đối với tàu lặn có chiều sâu lặn tối đa lớn hơn 1000 m thì thiết bị này phải đo được tới độ sâu bằng 1,1 lần chiều sâu lặn tối đa.

### **4.1.6 Thiết bị nhả khăn cáp**

Nếu tàu lặn được giữ cân bằng bằng neo, xích hoặc các phương tiện tương tự khác có thể bị kẹt do đá hoặc các chướng ngại vật khác ở đáy biển thì phải có các biện pháp thích hợp để dễ dàng tháo các phương tiện đó khỏi tàu từ bên trong thân chịu áp lực của tàu.

## **4.2 Kết cấu, bố trí máy móc, thiết bị và hệ thống đường ống**

### **4.2.1 Quy định chung**

- 1 Các máy móc, thiết bị và đường ống lắp đặt ở bên trong thân chịu áp lực của tàu lặn phải không bị rò hoặc thoát ra các khí độc hoặc khí dễ cháy.



- 2 Các máy móc, thiết bị và đường ống lắp đặt ở bên trong thân hoặc vỏ bọc chịu áp lực phải được chế tạo bằng vật liệu thỏa mãn yêu cầu được nêu ở 3.3.1-2. Vật liệu dùng cho các máy móc, thiết bị và đường ống trong vỏ bọc chịu áp lực của tàu phải là vật liệu khó cháy.
- 3 Nếu buộc phải sử dụng các vật liệu không thỏa mãn yêu cầu ở -2 trên đây thì các vật liệu này phải là loại khi bị cháy thoát ra rất ít khí độc và khói và phải xem xét để giảm đến mức tối thiểu sự phát lửa và lan truyền lửa.
- 4 Các máy móc, thiết bị và đường ống được đặt ở bên ngoài thân chịu áp lực hoặc vỏ bọc chịu áp lực làm việc ở trạng thái áp suất bên ngoài phải có đủ độ bền để chịu được áp suất bên ngoài tương ứng với chiều sâu lặn thiết kế.
- 5 Các máy móc, thiết bị và đường ống đặt ở bên ngoài thân chịu áp lực hoặc vỏ bọc chịu áp lực có khả năng bị mòn gỉ phải được bảo vệ thích đáng để tránh mòn gỉ, khi xét đến vật liệu chế tạo.
- 6 Các bộ phận chuyển động của máy có khả năng gây nguy hiểm cho người phải được che chắn để giảm tối thiểu nguy hiểm cho người.
- 7 Phải bố trí các phương tiện phát hiện sự rò rỉ của nước biển ở những vị trí có các thiết bị xuyên qua thân chịu áp lực và cần có người theo dõi.
- 8 Các tay nắm của nắp đậy, tay vịn của các van, các thiết bị và dụng cụ tương tự khác phải có phương tiện chỉ báo trạng thái đóng/ mở. Các van phải được đánh dấu hoặc có thiết bị thích hợp để phân biệt tránh thao tác nhầm.

#### 4.2.2 Kết cấu và vật liệu của máy móc và trang thiết bị

- 1 Các bơm dùng cho hệ thống điều khiển tính nổi, hệ thống cân bằng dọc hoặc hệ thống điều động tàu phải thỏa mãn các yêu cầu dưới đây.
  - (1) Các yêu cầu được nêu ở Phần 3;
  - (2) Các bơm phải có đủ lưu lượng ở áp lực đẩy tương ứng với 1,1 lần chiều sâu lặn tối đa hoặc lớn hơn và phải có khả năng bơm nước ra với áp suất bên ngoài tương ứng với 1,2 lần chiều sâu lặn tối đa;
  - (3) Phải bố trí van kiểm tra ở cửa đẩy của bơm. Tuy nhiên, nếu có van chặn có thiết bị báo động thấy được bằng mắt để chỉ báo trạng thái mở của van được bố trí ở phía đẩy của bơm thì không cần áp dụng yêu cầu này.
- 2 Các kết, bình chịu áp lực và các thiết bị tương tự phải thỏa mãn các yêu cầu dưới đây.
  - (1) Các kết, bình chịu áp lực và các thiết bị tương tự chịu áp lực bên trong phải thỏa mãn các yêu cầu ở Phần 3 về vật liệu sử dụng, kết cấu và hàn;
  - (2) Các bình chịu áp lực cao phải là các bình thỏa mãn các tiêu chuẩn hoặc quy định được Đăng kiểm chấp nhận;
  - (3) Các đường ống xuyên qua thân chịu áp lực không được dẫn đến các kết nằm bên trong thân chịu áp lực.

### 4.2.3 Bố trí hệ thống đường ống

- 1 Các đường ống xuyên qua thân chịu áp lực phải có van chặn ở vị trí càng gần chỗ xuyên qua thân chịu áp lực càng tốt và dễ tiếp cận trong thân chịu áp lực và phải có kết cấu cứng vững giữa van và phần xuyên qua.
- 2 Nếu hệ thống đường ống xuyên qua thân chịu áp lực có các lỗ khoét ở bên ngoài thân chịu áp lực thì phải có van như quy định dưới đây ở vị trí càng gần với van chặn quy định ở -1 càng tốt.
  - (1) Đối với các đường ống dùng để xả ra ngoài thân chịu áp lực là van kiểm tra hoặc van có khả năng điều khiển được từ xa;
  - (2) Đối với các đường ống để nạp vào trong thân chịu áp lực là van có khả năng điều khiển được từ xa.
- 3 Các đường ống xuyên qua thân chịu áp lực phải cố gắng đặt ở vị trí dễ bảo dưỡng, sửa chữa và phát hiện rò rỉ.

### 4.2.4 Vật liệu và hàn các hệ thống đường ống

- 1 Các đường ống, van và phụ tùng của hệ thống ống chịu áp lực bên trong phải thỏa mãn các yêu cầu ở Phần 3 về vật liệu sử dụng, kết cấu và hàn. Các đường ống quan trọng như các đường ống xuyên qua thân chịu áp lực phải được coi là đường ống nhóm I.
- 2 Các đường ống xuyên qua thân chịu áp lực phải được thiết kế thỏa mãn yêu cầu ở Phần 3 bằng việc lấy áp suất tương ứng với chiều sâu lặn tối đa hoặc áp suất làm việc tối đa của đường ống có liên quan, lấy giá trị nào lớn hơn làm áp suất tính toán.

### 4.2.5 Thiết bị cân bằng áp suất

Phải bố trí phương tiện để cân bằng dần áp suất bên trong đến áp suất khí quyển trước khi mở các cửa ra vào để đảm bảo người ra khỏi tàu an toàn trong trường hợp áp suất này vượt quá mức áp suất khí quyển.

### 4.2.6 Hệ thống điều khiển

Hệ thống điều khiển các máy móc, thiết bị liên quan đến tính an toàn của tàu lặn và con người phải thỏa mãn các yêu cầu dưới đây:

- (1) Hệ thống điều khiển phải hoạt động tin cậy và dễ thao tác để đảm bảo các điều khiển cần thiết như khởi động và dừng máy;
- (2) Hệ thống tự động và/hoặc điều khiển từ xa phải có khả năng dừng bằng tay. Các máy móc và thiết bị quan trọng đối với tính an toàn của tàu lặn và con người cũng phải điều khiển được bằng tay;
- (3) Các hệ thống điều khiển phải có cấu tạo độc lập với nhau theo loại và công dụng v.v...

### 4.2.7 Thiết bị báo tọa độ và/hoặc phản sóng siêu âm

Tàu lặn phải có các thiết bị như là thiết bị báo tọa độ, phản sóng siêu âm hoặc các thiết bị tương tự để xác định vị trí của tàu lặn với tàu mẹ hoặc tàu hỗ trợ.

#### **4.2.8 Hệ thống thông tin liên lạc dưới nước**

Các tàu lặn phải có hệ thống thông tin liên lạc dưới nước có đủ khả năng đảm bảo thông tin liên lạc tốt với tàu mẹ hoặc tàu hỗ trợ.

### **4.3 Trang bị điện**

#### **4.3.1 Quy định chung**

- 1 Trang bị điện phải được lắp phù hợp với việc sử dụng ở môi trường biển và phải có thể hoạt động an toàn và hữu hiệu trong điều kiện môi trường lắp đặt chúng.
- 2 Các trang bị điện phải được lắp đặt thích hợp sao cho các tiếp điểm điện không thể gây nên nguồn lửa ngay cả trong môi trường nhiều ô xy.

#### **4.3.2 Hệ thống phân phối điện**

Hệ thống phân phối điện phải là hệ thống cách điện và phải bố trí thiết bị kiểm tra cách điện để có thể kiểm soát được độ cách điện.

#### **4.3.3 Điện áp hệ thống**

Điện áp hệ thống của trang bị điện phải bằng hoặc nhỏ hơn 250 Vôn.

#### **4.3.4 Thiết bị bảo vệ và ngắt khẩn cấp**

- 1 Các trang bị điện phải được bảo vệ quá tải kể cả ngắn mạch. Các thiết bị bảo vệ phải có thể ngắt các mạch sự cố để giảm tối thiểu các hư hỏng và nguy cơ về cháy, đồng thời giữ cho các mạch không bị hỏng khác có thể hoạt động liên tục.
- 2 Tàu lặn phải có các thiết bị để ngắt nguồn điện chính trong trường hợp sự cố từ vị trí dễ tiếp cận. Tuy nhiên, nếu bảng điện được bố trí dễ thao tác thì các bộ ngắt mạch ở trên bảng điện có thể được xem là thiết bị nêu trên.

#### **4.3.5 Nối đất**

Các phần kim loại hở không mang điện của thiết bị điện và vỏ kim loại của cáp điện phải được nối đất tin cậy.

#### **4.3.6 Chiếu sáng ở trong thân chịu áp lực**

- 1 Chiếu sáng bên trong thân chịu áp lực cần thiết cho hoạt động an toàn của tàu lặn phải được bố trí sao cho sự cố của một mạch điện nào đó không làm cho khoang tàu bị tối.
- 2 Các thiết bị chiếu sáng dùng điện phải được bố trí ở những vị trí thích hợp trong thân chịu áp lực.

#### **4.3.7 Nguồn điện chính**

Tàu lặn phải có nguồn điện chính có đủ công suất để cấp điện cho các hệ thống, thiết bị được nêu dưới đây.

- (1) Với thời gian hoạt động tính toán tối đa cho tất cả các trang bị điện;
- (2) Trong vòng 72 giờ cho các thiết bị được nêu ở dưới đây:
  - (a) Hệ thống trợ sinh và kiểm soát môi trường (không kể các hệ thống được nêu ở 5.1.2);
  - (b) Dụng cụ cứu sinh;
  - (c) Thiết bị cứu hỏa;
  - (d) Hệ thống thông tin liên lạc dưới nước;
  - (e) Thiết bị phát sóng và/hoặc phản sóng siêu âm;
  - (f) Hệ thống thông tin liên lạc nội bộ.

#### **4.3.8 Nguồn điện dự phòng**

Tàu lặn phải có nguồn điện dự phòng độc lập với nguồn điện chính và có đủ công suất để cấp điện cho các hệ thống, thiết bị được nêu ở 4.3.7-(2) với thời gian được quy định dưới đây.

- (1) Đối với tàu lặn có vùng hoạt động không hạn chế: Thời gian tính toán để nổi lên đến mặt nước từ chiều sâu lặn tối đa cộng với 30 phút;
- (2) Đối với tàu lặn hoạt động ở vùng được định sẵn là 72 giờ.

#### **4.3.9 Thiết bị điện**

- 1** Thiết bị điện của tàu lặn phải được thiết kế và chế tạo dựa trên khoảng nhiệt độ môi trường giữa lúc được cất giữ ở tàu mẹ hoặc tàu hỗ trợ và lúc lặn.
- 2** Thiết bị điện bên trong thân chịu áp lực phải có khả năng hoạt động hữu hiệu trong điều kiện độ ẩm cao có xét đến khả năng của thiết bị về điều khiển độ ẩm.
- 3** Thiết bị điện bên ngoài thân hoặc vỏ bọc chịu áp lực phải là kiểu chịu ngập nước và phải có đủ khả năng làm việc ở tất cả các điều kiện hoạt động theo thiết kế.
- 4** Thiết bị điện có khả năng bị động nước ở bên trong ít nhất phải là kiểu kết cấu chống nhỏ giọt và các thiết bị điện được đặt ở trong thân chịu áp lực phải được kết cấu và bố trí sao cho tránh cho người vô tình va chạm vào các phần mang điện.
- 5** Bảng điện và biến áp bên trong thân tàu chịu áp lực phải thỏa mãn các yêu cầu sau:
  - (1) Bảng điện phải là kiểu phía trước không có điện;
  - (2) Biến áp phải là kiểu khô, hai cuộn dây riêng và làm mát tự nhiên và phải có kết cấu và bố trí làm sao cho tránh cho người vô tình va chạm vào các phần mang điện.
- 6** Trang bị điện của tàu lặn dùng ắc quy làm nguồn điện phải hoạt động hữu hiệu trong phạm vi từ điện áp nạp đầy đến điện áp phóng cuối cùng.

**4.3.10 Ấc quy**

- 1 Ấc quy phải thỏa mãn các yêu cầu được nêu ở từ -2 đến -5 dưới đây cũng như các yêu cầu được nêu ở 4.3.9-1 đến -4.
- 2 Ấc quy phải được đặt ở những chỗ không có nước la canh.
- 3 Ấc quy đặt trong thân chịu áp lực phải thỏa mãn các yêu cầu dưới đây:
  - (1) Ấc quy phải là kiểu kín;
  - (2) Ấc quy phải được đặt trong buồng dành riêng cho nó;
  - (3) Phải bố trí thiết bị phát hiện  $H_2$  ở trong buồng nêu ở (2) trên để phát hiện hàm lượng  $H_2$  bằng hoặc lớn hơn 1% thể tích buồng;
  - (4) Thiết bị phát hiện  $H_2$  được nêu ở (3) trên phải là kiểu an toàn đã được Đăng kiểm công nhận;
  - (5) Phải bố trí phương tiện hữu hiệu để tránh hàm lượng  $H_2$  ở trong buồng được nêu ở (2) trên đây vượt quá 1% thể tích buồng.
- 4 Ấc quy được bố trí ở bên ngoài thân chịu áp lực phải được đặt ở bên trong vỏ bảo vệ được quy định như dưới đây.
  - (1) Vỏ bảo vệ phải có thể cân bằng được áp suất bên trong với áp suất bên ngoài và phải có thiết bị xả khí  $H_2$ ;
  - (2) Vỏ chịu áp lực có phương tiện chống khí  $H_2$  phải được Đăng kiểm công nhận.
- 5 Ấc quy dùng làm nguồn điện chính hoặc nguồn điện dự phòng phải được trang bị thiết bị chỉ báo các trạng thái phóng/ nạp của ắc quy ở vị trí dễ thấy.

**4.3.11 Cáp điện**

- 1 Cáp điện lắp đặt ở bên trong thân chịu áp lực phải được chế tạo bằng vật liệu thỏa mãn yêu cầu ở 4.2.1-2.
- 2 Cáp điện lắp ở bên ngoài thân chịu áp lực hoặc vỏ bọc chịu áp lực phải là kiểu chịu nước.
- 3 Các đầu nối được lắp đặt ở bên ngoài thân hoặc vỏ bọc chịu áp lực hoặc trên các lỗ khoét của thân hoặc vỏ bọc chịu áp lực phải có kết cấu kín nước.
- 4 Cáp điện và các đầu nối được nêu ở -2 và -3 phải hoạt động tin cậy ở tất cả các điều kiện khai thác dự kiến.
- 5 Các bộ phận cáp điện xuyên qua thân chịu áp lực phải kín nước để đảm bảo tính an toàn cho tàu lặn trong các trường hợp dưới đây.
  - (1) Cáp bị cắt đứt ở bên ngoài thân chịu áp lực khi cáp trực tiếp xuyên qua thân chịu áp lực;
  - (2) Khi các phích cắm bị rời ra hoặc vỡ khi dùng đầu nối xuyên cáp qua thân chịu áp lực.
- 6 Cáp điện phải được cố định với sườn, thân chịu áp lực, tấm dẫn và các thiết bị tương tự theo cách phù hợp với kiểu cáp.

- 7** Cáp điện được bố trí bên ngoài thân chịu áp lực hoặc vỏ chịu áp lực phải cố gắng được đặt ở các vị trí tránh được hư hỏng do tác động từ bên ngoài. Khi chúng được bố trí ở vị trí không thích hợp phải có các phương tiện bảo vệ thích đáng.

#### **4.4 Phương tiện chữa cháy**

##### **4.4.1 Bình chữa cháy xách tay**

Tàu lặn phải có các bình chữa cháy xách tay loại không tạo ra khí độc, nếu có thì hàm lượng phải thấp nhất đến mức có thể thực hiện được.

## CHƯƠNG 5      HỆ THỐNG TRỢ SINH, KIỂM SOÁT MÔI TRƯỜNG VÀ CÁC PHƯƠNG TIỆN THOÁT NẠN

### 5.1      Các hệ thống trợ sinh và kiểm soát môi trường

#### 5.1.1      Thiết bị hút ẩm

Nếu sự tăng độ ẩm được coi là có ảnh hưởng đến chức năng làm việc của các trang thiết bị điện quy định ở 4.3.7(2) thì tàu lặn phải có thiết bị hút ẩm có khả năng hút ẩm trong thời gian làm việc tính toán tối đa cộng với 72 giờ.

#### 5.1.2      Hệ thống dưỡng khí

Tàu lặn phải có hệ thống dưỡng khí có khả năng cung cấp dưỡng khí cho thời gian làm việc tính toán tối đa với số lượng người lớn nhất ở trên tàu. Trong trường hợp này, hệ thống dưỡng khí phải bao gồm hệ thống hút CO<sub>2</sub>, hệ thống điều hòa áp suất và hệ thống cung cấp không khí hoặc O<sub>2</sub>. Hệ thống điều hòa áp suất phải có đủ tốc độ điều hòa để làm đồng nhất hàm lượng không khí bên trong thân chịu áp lực.

Hệ thống dưỡng khí của tàu lặn phải:

- (1) Được thiết kế trên cơ sở lượng tiêu thụ O<sub>2</sub> của một người một giờ bằng ít nhất 0,034 kg và lượng CO<sub>2</sub> thải ra bằng ít nhất 0,040 kg. Đối với các tàu lặn làm việc ở vùng hoạt động định sẵn, hệ thống dưỡng khí của tàu nên được thiết kế trên cơ sở lượng tiêu thụ O<sub>2</sub> của một người một giờ bằng 0,038 kg và lượng CO<sub>2</sub> thải ra bằng 0,0523 kg;
- (2) Có khả năng duy trì hàm lượng O<sub>2</sub> của không khí bên trong tàu trong khoảng 19% đến 23% tính theo thể tích;
- (3) Có khả năng duy trì hàm lượng CO<sub>2</sub> bằng hoặc nhỏ hơn 1,0% tính theo thể tích. Đối với các tàu lặn làm việc ở vùng hoạt động định sẵn, hàm lượng CO<sub>2</sub> nên được duy trì ở mức bằng hoặc nhỏ hơn 0,5% tính theo thể tích;
- (4) Được cấu tạo sao cho có ít nhất một van đóng, một đồng hồ đo lưu lượng và hai thiết bị điều chỉnh lưu lượng được bố trí trong trạng thái sẵn sàng sử dụng khi một trong hai thiết bị đó bị hỏng.

#### 5.1.3      Hệ thống dưỡng khí dự trữ

Tàu lặn phải có hệ thống dưỡng khí dự trữ có khả năng hút CO<sub>2</sub> và cấp không khí hoặc O<sub>2</sub> trong vòng 72 giờ cho số lượng người tối đa trên tàu, không kể đến các hệ thống được quy định ở 5.1.2. Trong trường hợp này, các hệ thống đường ống và bình chịu áp lực được bố trí ở bên ngoài thân chịu áp lực phải độc lập với các hệ thống đường ống và bình chịu áp lực sử dụng cho hệ thống nêu ở 5.1.2 và phải được bảo vệ chắc chắn để tránh hư hỏng do tác động từ bên ngoài.

Hệ thống dưỡng khí dự trữ của tàu lặn phải thỏa mãn các yêu cầu nêu ở 5.1.2(1) đến (4).

#### **5.1.4 Hệ thống kiểm soát môi trường**

- 1** Các hệ thống kiểm soát của các mục dưới đây phải được bố trí kép ở bên trong thân chịu áp lực của tàu.
  - (1) Hàm lượng  $O_2$  của không khí bên trong (một trong các hệ thống kiểm soát phải được bố trí thiết bị báo động để chỉ báo hàm lượng  $O_2$  cao và thấp);
  - (2) Hàm lượng  $CO_2$  của không khí bên trong (một trong các hệ thống kiểm soát phải được bố trí thiết bị báo động chỉ báo hàm lượng  $CO_2$  cao).
- 2** Bên trong thân chịu áp lực phải bố trí một khí áp kế, một nhiệt kế và một ẩm kế.

### **5.2 Phương tiện thoát nạn**

#### **5.2.1 Quy định chung**

- 1** Tàu lặn phải có lối thoát khẩn cấp ngoài các lối sử dụng thông thường, trừ khi chiều dài của thân chịu áp lực nhỏ hơn hoặc bằng 10 m.
- 2** Biển báo "CẤM HÚT THUỐC", "LỐI RA" và "LỐI THOÁT NẠN" phải được treo ở bên trong thân chịu áp lực của tàu.



## CHƯƠNG 6 HỆ THỐNG PHỤ TRỢ

### 6.1 Hệ thống phụ trợ

#### 6.1.1 Quy định chung

1 Nói chung các hệ thống phụ trợ phải bao gồm các phương tiện được nêu ở dưới đây:

- (1) Hệ thống lai dặt phải đủ khả năng kéo được và đủ độ bền để kéo tàu lặn một cách an toàn và đã qua thử nghiệm được Đăng kiểm chấp nhận;
- (2) Hệ thống nâng hạ hoặc cần trục được thiết kế và chế tạo theo yêu cầu của Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về thiết bị nâng trên tàu biển, xét đến tải trọng nâng tính toán hoặc tải trọng Đăng kiểm xét thấy tương ứng với tải trọng làm việc an toàn. Dây cáp, móc treo, ma ní, pu li, v.v... của hệ thống nói trên phải thỏa mãn các yêu cầu (a) và (b) sau:
  - (a) Dây cáp phải có độ bền sao cho hệ số an toàn đối với ứng suất đứt không nhỏ hơn 5 ứng với tải trọng nâng tính toán của tàu lặn và phải được thử thỏa mãn theo phương pháp Đăng kiểm chấp nhận;
  - (b) Móc treo, ma ní, pu li, v.v... phải có đủ độ bền đối với tải trọng nâng tính toán của tàu lặn và phải được thử thỏa mãn theo phương pháp Đăng kiểm chấp nhận.

Trong trường hợp ụ nổi được sử dụng làm phương tiện chứa tàu lặn, ụ nổi đó phải được thiết kế và cấu tạo phù hợp với các yêu cầu của Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về phân cấp và đóng ụ nổi.

- (3) Hệ thống thông tin liên lạc với trạm hỗ trợ trên bờ hoặc tàu mẹ;
- (4) Các thiết bị chỉ báo vị trí tàu lặn tương ứng với các thiết bị được nêu ở 4.2.7;
- (5) Thông tin liên lạc dưới nước tương ứng với các thiết bị được nêu ở 4.2.8;
- (6) Các thiết bị khác mà Đăng kiểm xét thấy cần thiết khi xem xét các dạng hoạt động của tàu lặn.

2 Chức năng của hệ thống phụ trợ phải được duy trì bằng các phương tiện như sau.

- (1) Đối với tàu lặn có vùng hoạt động không hạn chế, tàu mẹ;
- (2) Đối với tàu lặn hoạt động ở vùng biển đã được xác định trước, tàu hỗ trợ và trạm hỗ trợ trên bờ.

#### 6.1.2 Tàu mẹ

1 Tàu mẹ phải được Đăng kiểm phân cấp.

2 Tàu mẹ phải được bố trí các thiết bị phụ trợ được nêu ở từ 6.1.1-1(1) đến (6).

**6.1.3 Tàu hỗ trợ**

- 1** Tàu hỗ trợ phải là kiểu hoạt động ngoài khơi được Đăng kiểm chấp nhận có xét đến dạng kết cấu và hoạt động của tàu lặn.
- 2** Tàu hỗ trợ ít nhất phải có các hệ thống phụ trợ như được nêu ở từ 6.1.1-1(3) đến (6).

## CHƯƠNG 7 THỬ NGHIỆM

### 7.1 Quy định chung

#### 7.1.1 Khối lượng thử

- 1 Việc thử nghiệm thân tàu và các trang thiết bị của tàu lặn phải phù hợp với các yêu cầu của Chương này.
- 2 Các thử nghiệm được nêu trong Chương này, mà Đăng kiểm thấy là khó có thể thực hiện được trong thực tế có thể được thay thế bằng cách thử với các mẫu thử hoặc mô hình thích hợp.

#### 7.1.2 Thử bổ sung

Nếu xét thấy cần thiết Đăng kiểm có thể yêu cầu áp dụng các loại thử chưa được quy định ở Chương này.

#### 7.1.3 Miễn thử

Đăng kiểm có thể miễn thử từng phần hoặc toàn bộ các hạng mục được nêu ở trong Chương này nếu các máy hoặc trang thiết bị có các giấy chứng nhận thích hợp.

### 7.2 Thử nghiệm

#### 7.2.1 Thử nghiệm đối với thân chịu áp lực và vỏ bọc chịu áp lực

Thân chịu áp lực và vỏ bọc chịu áp lực, các cửa quan sát, các nắp đậy và các chi tiết xuyên qua lắp trên các lỗ khoét phải qua các bước thử nghiệm được nêu ở dưới đây.

- (1) Phải tiến hành kiểm tra bằng chụp X quang cho toàn bộ chiều dài các mối hàn giáp mép của thân và các vỏ bọc chịu áp lực để đảm bảo rằng không còn tồn tại các khuyết tật nguy hiểm. Tuy nhiên, nếu được Đăng kiểm chấp thuận có thể thay thế một phần kiểm tra bằng chụp X quang bằng phương pháp kiểm tra không phá hủy thích hợp.
- (2) Sau khi hoàn tất việc lắp ráp thân chịu áp lực phải đo đặc độ bằng phẳng của thân chịu áp lực và phải đảm bảo rằng độ bằng phẳng phải nằm trong giới hạn sai số như dưới đây, trừ khi sử dụng một tiêu chuẩn dung sai chế tạo khác đã được Đăng kiểm thẩm định thông qua việc trình các hồ sơ có liên quan.
  - (a) Độ thẳng của các mối hàn giáp mép trên thân chịu áp lực hình trụ phải sao cho độ dịch ngang lớn nhất không lớn hơn  $1/10$  chiều dày đối với mỗi nối theo chiều dọc và  $1/5$  đối với mỗi nối theo hướng chu vi hoặc 3 mm, lấy giá trị nào nhỏ hơn. Độ thẳng của các mép được hàn đối đầu với nhau trên thân chịu áp lực hình cầu phải sao cho độ dịch ngang lớn nhất không lớn hơn  $1/10$  chiều dày hoặc 3 mm, lấy giá trị nào nhỏ hơn;

- (b) Độ lồi lõm của sườn trên thân chịu áp lực hình trụ phải không lớn hơn  $1/40$  chiều cao mặt cắt sườn đối với sườn bên ngoài và  $1/50$  đối với sườn bên trong hoặc 3 mm, lấy giá trị nào nhỏ hơn;
- (c) Độ thẳng của mối hàn giáp mép của thanh bản mặt sườn phải sao cho độ lệch ngang lớn nhất không lớn hơn 2 mm theo cả hai hướng: hướng chiều cao và hướng chiều dày mặt cắt sườn;
- (d) Thông qua việc đo giá trị đường kính tại các vị trí quanh chu vi phía trong của thân chịu áp lực, giá trị tuyệt đối của  $e_1$ ,  $e_2$  và  $e_3$  liên quan đến độ lệch so với vòng tròn thực phải không lớn hơn các giá trị quy định dưới đây:
  - (i)  $1/2$  chiều dày của thân chịu áp lực hoặc 10 mm, lấy giá trị nào nhỏ hơn, đối với tất cả các giá trị;
  - (ii) Các giá trị tính toán được sử dụng để tính bền thân chịu áp lực đối với giá trị  $e_2$ .

Trong đó:

$e_1$  (mm) là khoảng cách từ một điểm trên mặt trong của thân chịu áp lực đến tâm của vòng tròn trung bình trừ đi bán kính của vòng tròn trung bình;

$e_2$  (mm) là giá trị tuyệt đối lớn nhất của độ lệch giữa giá trị  $e_1$  tại một điểm nhất định so với các điểm khác nằm trong phạm vi chiều dài một cung tròn trên mặt trong của thân chịu áp lực bằng  $1/2$  chiều dài cung như định nghĩa dưới đây đối với thân chịu áp lực hình trụ và bằng chiều rộng của tấm viên đối với thân chịu áp lực hình cầu;

$e_3$  (mm) là sai khác giữa bán kính của vòng tròn trung bình và bán kính của vòng tròn tính toán;

Vòng tròn trung bình là một vòng tròn lý tưởng có diện tích bên trong bằng diện tích vòng thân chịu áp lực và giá trị trung bình của độ lệch giữa bán kính của vòng tròn trung bình với vòng thân chịu áp lực là nhỏ nhất;

Vòng tròn tính toán là vòng tròn có đường kính bằng đường kính tính toán của thân chịu áp lực;

$1/2$  chiều dài cung là chiều dài được lấy bằng  $\sqrt[4]{Dl^2t}$ ;

Chiều rộng tấm viên là chiều dài được lấy bằng  $\frac{3,1\sqrt{R_1t}}{\sqrt[4]{3(1-\nu^2)}}$ ;

$D$  (mm) là đường kính của vòng tròn tính toán;

$R_1$  (mm) là bán kính trong cục bộ trong phạm vi chiều rộng tấm viên;

$t$  (mm) là chiều dày của thân chịu áp lực;

$l$  (mm) là khoảng sườn;

$\nu$  là hệ số Poisson.

- (3) Các cửa quan sát và các nắp đáy (trừ các nắp dạng tấm hình nón) được bố trí trên các lỗ khoét của thân chịu áp lực và vỏ bọc chịu áp lực phải được thử thủy lực với áp suất bên ngoài tương ứng với 1,25 lần chiều sâu lặn tính toán và đảm bảo rằng không có rò rỉ hoặc các biến dạng bất lợi. Đối với các cửa quan sát làm bằng chất dẻo Acrylic thì nhiệt độ của chất điều áp lúc thử thủy lực ít nhất phải thấp hơn nhiệt độ tính toán 14°C nhưng không được nhỏ hơn 0°C.
- (4) Thân chịu áp lực và vỏ bọc chịu áp lực phải được thử thủy lực sau khi lắp đặt toàn bộ phụ tùng trang bị với áp suất bên ngoài được nêu ở dưới đây và phải đảm bảo rằng chúng có đủ tính kín nước (Các phần chuyển động và các ổ đỡ đi qua thân chịu áp lực và vỏ bọc chịu áp lực phải có đủ tính kín nước để đảm bảo khả năng khai thác an toàn của tàu lặn). Thân chịu áp lực phải được đảm bảo rằng sự biến dạng đã được đo đạc ở các điểm thích hợp là trong phạm vi giá trị quy định và qua đo đạc không thấy xuất hiện các biến dạng bất lợi ví dụ như độ chính xác hình cầu của vỏ chịu áp lực.
  - (a) Đối với tàu lặn có độ sâu lặn tối đa bằng hoặc nhỏ hơn 500 m, áp lực thử tương ứng với 1,25 lần chiều sâu lặn tính toán;
  - (b) Đối với tàu lặn có chiều sâu lặn tối đa lớn hơn 500 m nhưng nhỏ hơn hoặc bằng 1000 m, áp lực thử tương ứng với 50 m cộng với 1,15 lần chiều sâu lặn tính toán;
  - (c) Đối với tàu lặn có chiều sâu lặn tối đa lớn hơn 1000 m, áp lực thử tương ứng với 150 m cộng với 1,05 lần chiều sâu lặn tính toán nhưng không nhỏ hơn áp lực thử tương ứng với 1,1 lần chiều sâu lặn tính toán.

### 7.2.2 Thử các máy, trang thiết bị và hệ thống đường ống

- 1 Hệ thống đường ống phải được thử phù hợp với các yêu cầu ở Phần 3. Trong trường hợp này, các hệ thống đường ống thiết yếu như các đường ống xuyên qua thân chịu áp lực phải được thử như hệ thống đường ống nhóm I. Đối với các hệ thống đường ống có thể phải chịu áp lực bên trong khi mà một phần bên ngoài của thân hoặc vỏ bọc chịu áp lực bị hư hỏng thì áp lực thử thủy lực phải tương đương với 1,5 lần chiều sâu lặn tính toán hoặc bằng 1,5 lần áp lực tính toán của đường ống, lấy giá trị nào lớn hơn.
- 2 Các vỏ máy chịu áp lực bên trong như các vỏ bơm phải được thử thủy lực với áp lực bằng 1,5 lần áp lực tính toán.
- 3 Các bơm được dùng cho hệ thống điều khiển tính nổi hoặc điều khiển độ chúi phải được thử thỏa mãn với các yêu cầu ở 4.2.2.
- 4 Các đường ống và trang thiết bị được lắp bên ngoài thân chịu áp lực hoặc vỏ bọc chịu áp lực hoặc trên các lỗ khoét của chúng chịu áp lực bên ngoài ứng với chiều sâu lặn phải được thử thủy lực với áp lực thử tương ứng với 1,5 lần chiều sâu lặn tính toán. Tuy nhiên, Đăng kiểm có thể miễn thử hoặc thay đổi áp suất thử khi xem xét cấu tạo và cách sử dụng các đường ống và trang thiết bị.

- 5 Các thiết bị chỉ báo áp lực của các bình áp lực cao, các thiết bị chỉ báo mức chất lỏng của các két dẫn và các két cân bằng dọc và các dụng cụ được nêu ở 5.1.4-1 phải qua thử hiệu chỉnh.
- 6 Các thiết bị điện phải qua các bước thử nghiệm được nêu ở dưới đây.
  - (1) Thử độ cách điện;
  - (2) Thử phóng và nạp đối với các ắc quy được nêu ở 4.3.10;
  - (3) Thử hoạt động đối với các thiết bị bảo vệ và các thiết bị ngắt mạch được nêu ở 4.3.4;
  - (4) Thử kín nước bằng phương pháp đã được Đăng kiểm chấp nhận đối với các phần cáp chui qua vỏ tàu như được nêu ở 4.3.11-5;
  - (5) Các bước thử được quy định ở Phần 4 đối với trang thiết bị và cáp điện được bố trí bên trong thân hoặc các vỏ bọc chịu áp lực;
  - (6) Các bước thử được quy định ở Phần 4 và thử thủy lực với áp lực bên ngoài tương ứng với 1,5 lần chiều sâu lặn tính toán đối với cáp điện được lắp bên ngoài thân hoặc vỏ bọc chịu áp lực;
  - (7) Thử thủy lực với áp lực bên ngoài tương ứng với 1,5 lần chiều sâu lặn tính toán đối với các đầu nối được lắp bên ngoài thân hoặc vỏ bọc chịu áp lực;
  - (8) Các bước thử tương ứng với các bước thử được quy định ở Phần 4 đối với các trang thiết bị được lắp bên ngoài thân hoặc vỏ bọc chịu áp lực, có xét đến các điều kiện môi trường của chúng.
- 7 Các hệ thống hoặc thiết bị dưới đây và nguồn cấp điện của chúng kể cả các trang thiết bị cấu thành hệ thống và thiết bị đó phải được thử nghiệm bằng phương pháp được Đăng kiểm công nhận để xác nhận các đặc tính của chúng.
  - (1) Hệ thống điều khiển tính nổi;
  - (2) Hệ thống điều khiển độ chúi;
  - (3) Hệ thống điều động;
  - (4) Các thiết bị được nêu ở 4.1.6;
  - (5) Các thiết bị được nêu ở 5.1.1 đến 5.1.4.

### **7.2.3 Thử nghiêng lệch**

Khi hoàn tất toàn bộ công việc, tàu lặn phải được thử nghiêng lệch để xác định các đặc trưng có liên quan đến ổn định. Các đặc trưng xác định phải được nêu trong tài liệu hướng dẫn vận hành quy định ở 1.1.5.

### **7.2.4 Thử đường dài**

Khi hoàn tất mọi công việc, tàu lặn phải được thử đường dài bao gồm các hạng mục được quy định dưới đây:

- (1) Thử hoạt động hệ thống điều động tàu, hệ thống điều khiển tính nổi và thử hoạt động hệ thống liên lạc dưới nước ở chiều sâu lặn lớn nhất;
- (2) Thử tốc độ đẩy ở dưới nước theo từng hướng và thử hoạt động các chức năng nổi lên, lặn xuống, quay vòng và dừng lại và thử hoạt động hệ thống kiểm soát môi trường và hệ thống trợ sinh v.v...ở chiều sâu lặn thích hợp;
- (3) Thử tốc độ đẩy theo từng hướng ở trên mặt nước nếu tàu lặn được hoạt động ở trên mặt nước và thử hoạt động các chức năng quay vòng và dừng lại và thử chức năng đối với các thiết bị chỉ báo đóng/ mở cửa các cửa ra vào.

#### **7.2.5 Thử các hệ thống phụ trợ cho tàu**

Các thiết bị dùng cho các hệ thống phụ trợ phải qua các bước thử nghiệm dưới đây.

- (1) Thử hoạt động hệ thống liên lạc dưới nước và các thiết bị xác định vị trí của tàu lặn khi thử đường dài ở chiều sâu lặn tối đa.
- (2) Đối với các hệ thống lai dất, hệ thống chằng buộc, hệ thống nâng hạ hoặc các cần trục để nâng hạ tàu lặn phải qua các bước thử nghiệm dưới đây.
  - (a) Đối với các hệ thống lai dất, phải qua thử nghiệm để đảm bảo hiệu quả của hệ thống;
  - (b) Đối với hệ thống hướng dòng, phải qua thử nghiệm để đảm bảo hiệu quả của hệ thống;
  - (c) Đối với hệ thống nâng hạ hoặc các cần trục để nâng hạ tàu lặn phải qua các bước thử nghiệm tương ứng với các bước thử được nêu ở 2.4.5 và 2.4.6 Chương 2 của Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về thiết bị nâng trên tàu biển.

# QUY CHUẨN KỸ THUẬT QUỐC GIA VỀ PHÂN CẤP VÀ ĐÓNG TÀU BIỂN VỎ THÉP

## II QUY ĐỊNH KỸ THUẬT

### Phần 8D TÀU CHỖ XÔ KHÍ HOÁ LỒNG

#### CHƯƠNG 1 QUY ĐỊNH CHUNG

##### 1.1 Quy định chung

##### 1.1.1 Phạm vi áp dụng

- 1 Các yêu cầu trong Phần này áp dụng cho tàu chở xô khí hóa lỏng được đăng ký và mang cấp của Đăng kiểm (sau đây trong Phần này gọi tắt là "Tàu"). Thuật ngữ "Khí hóa lỏng" chỉ khí có áp suất hơi tuyệt đối vượt quá 0,28 MPa ở nhiệt độ 37,8 °C và các sản phẩm dễ cháy tương tự khác được nêu trong Bảng 8D/19.1.
- 2 Đối với tàu có vùng hoạt động hạn chế và tàu không tự hành, các yêu cầu của Phần này có thể được thay đổi thích hợp.
- 3 Đối với thân tàu, máy móc, thiết bị quy định trong Phần này thì các yêu cầu trong Phần này phải được ưu tiên áp dụng so với các yêu cầu ở các phần khác.
- 4 Nếu tàu dùng để chở hỗn hợp các sản phẩm được nêu trong Phần này và các sản phẩm được nêu trong Phần 8E hoặc tương đương thì tàu phải thỏa mãn các yêu cầu của cả hai phần tùy theo loại sản phẩm chuyên chở, trừ các trường hợp nêu ở (1) và (2) sau đây:
  - (1) Nếu các yêu cầu của Phần này được ưu tiên khi tàu được thiết kế và đóng để chuyên chở các hàng nêu ở (a) và (b) dưới đây:
    - (a) Các hàng được liệt kê riêng trong Bảng 8D/19.1 của Phần này;
    - (b) Một hoặc nhiều sản phẩm được liệt kê trong cả ở Phần này và Phần 8E (các sản phẩm được đánh dấu sao (\*) trong cột "a", Bảng 8D/19.1).
  - (2) Nếu các yêu cầu của Phần 8E được áp dụng khi tàu dùng riêng để chở một hoặc nhiều sản phẩm nêu ở (1)(b) trên.
- 5 Khi tàu được dự định hoạt động trong một thời gian tại một vùng cố định ở chế độ xả khí và tái hóa khí hoặc ở chế độ tiếp nhận, xử lý, hóa lỏng và chứa khí, thì cần thiết phải bảo



đảm tàu thỏa mãn các yêu cầu bổ sung được đưa ra bởi chính quyền hành chính và chính quyền cảng theo quy định 1.1.10 của Bộ luật IGC.

- 6 Các tàu chở xô khí hóa lỏng được đóng trước ngày 1 tháng 7 năm 2016 vẫn tuân thủ theo các quy định tại thời điểm đóng.

#### 1.1.2 Thay thế tương đương

Kết cấu, trang thiết bị v.v..., không áp dụng các quy định của Phần này nhưng được xem là tương đương với yêu cầu ở Phần này theo quy định 1.3 của Bộ luật IGC sẽ được Đăng kiểm xem xét chấp nhận.

#### 1.1.3 Các luật Quốc gia

Đăng kiểm có thể đưa ra các quy định đặc biệt phù hợp với các chỉ dẫn của các chính phủ mà tàu treo cờ hoặc chính phủ của Quốc gia có chủ quyền tại nơi tàu hoạt động.

#### 1.1.4 Đánh giá rủi ro

Trường hợp đánh giá rủi ro hoặc nghiên cứu về mục đích tương tự được sử dụng trong Phần này, kết quả cũng phải bao gồm, nhưng không giới hạn, các bằng chứng về tính hiệu quả như sau:

- (1) Mô tả các phương pháp và tiêu chuẩn áp dụng;
- (2) Các biến đổi dễ xảy ra trong việc giải thích các tình huống hoặc nguồn gốc các sai sót trong nghiên cứu;
- (3) Xác nhận của quá trình đánh giá rủi ro bởi một bên thứ ba độc lập và thích hợp;
- (4) Hệ thống chất lượng mà theo đó việc đánh giá rủi ro được phát triển;
- (5) Nguồn gốc, tính phù hợp và hợp lệ của dữ liệu được sử dụng trong việc đánh giá;
- (6) Cơ sở kiến thức của người thực hiện đánh giá;
- (7) Hệ thống phân phối các kết quả cho các bên có liên quan; và
- (8) Xác nhận kết quả bởi một bên thứ ba độc lập và thích hợp.

#### 1.1.5 Các định nghĩa

Nếu không có quy định nào khác, trong Phần này áp dụng các định nghĩa sau:

- (1) “Khu vực sinh hoạt” là những không gian dùng vào mục đích công cộng, hành lang, khu vệ sinh, cabin, văn phòng, buồng y tế, phòng chiếu phim, các phòng vui chơi và giải trí, phòng cắt tóc, các phòng để thức ăn không có dụng cụ nấu nướng và các không gian tương tự.
- (2) “Kết cấu cấp A” là các vách ngăn được định nghĩa ở 3.2.2 Phần 5 của Quy chuẩn này.
- (3) “Chính quyền hành chính” là chính phủ của quốc gia mà tàu mang cờ. Đối với chính quyền hành chính (cảng), xem định nghĩa Chính quyền cảng.
- (4) “Nhiệt độ sôi” là nhiệt độ mà tại đó sản phẩm có áp suất hơi bằng áp suất khí quyển.

- (5) “Chiều rộng ( $B_f$ )” là chiều rộng lớn nhất của tàu, đo ở sườn giữa, đối với tàu có vỏ là kim loại được đo phía trong, và đo ở phía ngoài đối với vỏ là vật liệu khác. Chiều rộng ( $B_f$ ) được tính bằng mét (m).
- (6) “Khu vực hàng” là khu vực có hệ thống chứa hàng, bơm hàng và buồng máy nén hàng của tàu kể cả các phần boong trên toàn bộ chiều dài và chiều rộng của khu vực này. Nếu có các khoang cách ly, các khoang dẫn hoặc khoang trống ở phía sau của khoang hàng sau cùng phía lái hoặc ở phía trước của khoang hàng tận cùng phía mũi thì các khoang này không thuộc khu vực hàng.
- (7) “Hệ thống chứa hàng” là hệ thống dùng để chứa hàng bao gồm, nếu có, một vách chắn sơ cấp và thứ cấp, lớp bọc cách nhiệt liên quan và các không gian bên trong, và kết cấu kề cận, nếu cần thiết, để đỡ các bộ phận này. Nếu vách chắn thứ cấp là một phần của kết cấu thân tàu thì vách này có thể là vách biên của khoang hàng.
- (8) “Buồng điều khiển hàng” là buồng dùng để điều khiển các hoạt động làm hàng.
- (9) “Buồng máy làm hàng” là không gian đặt máy nén hoặc bơm hàng, bộ phận xử lý hàng, bao gồm cả những thiết bị cung cấp nhiên liệu cho buồng máy.
- (10) “Bơm hàng” là bơm sử dụng cho việc chuyển hàng lỏng bao gồm các máy bơm chính, máy bơm tăng áp, máy bơm phun v.v...
- (11) “Hàng” là các sản phẩm liệt kê trong Bảng 8D/19.1 được chở xô trên tàu theo các yêu cầu của Phần này.
- (12) “Khoang phục vụ hàng” là khoang nằm trong khu vực hàng dùng làm các xưởng cơ khí, các buồng chứa và kho chứa có diện tích lớn hơn 2 m<sup>2</sup>.
- (13) “Két hàng” là lớp vỏ kín chất lỏng được thiết kế thành thùng chứa hàng sơ cấp và nó bao gồm tất cả các hệ thống chứa dù có hoặc không được bọc cách nhiệt hoặc/ và có vách chắn thứ cấp.
- (14) “Chu trình lấy mẫu kín” là hệ thống lấy mẫu hàng để giảm thiểu sự thoát hơi hàng vào khí quyển bằng cách trả lại sản phẩm vào két hàng trong quá trình lấy mẫu.
- (15) “Khoang cách ly” là không gian dùng để cách ly nằm giữa hai vách ngăn hoặc boong liền kề bằng thép. Khoang này có thể là khoang trống hoặc khoang dẫn.
- (16) “Trạm điều khiển” là các buồng mà trong đó bố trí các thiết bị vô tuyến, thiết bị hành hải chính hoặc nguồn điện sự cố của tàu, hoặc đặt tập trung thiết bị ghi hoặc kiểm soát cháy. Trạm này không bao gồm buồng đặt thiết bị kiểm soát cháy đặc biệt mà thông thường trong thực tế có thể được bố trí ở khu vực hàng.
- (17) “Sản phẩm dễ cháy” là các sản phẩm ký hiệu bằng chữ “F” trong cột “f” ở Bảng 8D/19.1.
- (18) “Giới hạn cháy” là điều kiện xác định trạng thái của hỗn hợp nhiên liệu-chất ô xy hóa khi mà một nguồn phát lửa bên ngoài đủ mạnh chỉ có khả năng gây cháy trong một thiết bị thử nghiệm.
- (19) “Bộ luật FSS” là Bộ luật các hệ thống an toàn về cháy có nghĩa là Bộ luật quốc tế về

các hệ thống an toàn về cháy được Ủy ban an toàn hàng hải của IMO thông qua bằng Nghị quyết MSC.98(73), và các sửa đổi của nó.

- (20) “Tàu chở khí” là tàu hàng được đóng hoặc hoán cải phù hợp và được sử dụng để chở xô khí hoặc các sản phẩm hóa lỏng khác như nêu ở Bảng 8D/19.1.
- (21) “Bộ phận đốt khí (GCU)” là một phương tiện để xử lý hơi hàng dư thừa bằng cách oxy hóa nhiệt.
- (22) “Thiết bị tiêu thụ khí đốt” là bất kỳ thiết bị nào trên tàu sử dụng hơi hàng làm nhiên liệu.
- (23) “Vùng nguy hiểm” là vùng có sự xuất hiện của khí gây nổ hoặc nghi ngờ có khí gây nổ ở mức cần yêu cầu đặc biệt về kết cấu, lắp đặt và sử dụng trang thiết bị điện. Khi có khí gây nổ xuất hiện, có thể xuất hiện các nguy hiểm sau: độc hại, ngạt khí, ăn mòn, phản ứng và nhiệt độ thấp. Những nguy hiểm này cũng phải được xem xét và cũng phải tính đến các biện pháp bổ sung đối với việc thông gió các khoang và bảo vệ thuyền viên. Ví dụ về các vùng nguy hiểm bao gồm, nhưng không giới hạn, những vùng sau đây:
- (a) Bên trong của các hệ thống chứa hàng và bất kỳ hệ thống đường ống điều áp hoặc các hệ thống thông hơi khác cho các kết hàng, các ống dẫn và thiết bị chứa hàng;
  - (b) Khoang đệm;
  - (c) Khoang hàng khi mà hệ thống chứa hàng cần một vách chắn thứ cấp;
  - (d) Khoang hàng khi mà hệ thống chứa hàng không cần một vách chắn thứ cấp;
  - (e) Một không gian ngăn cách với khoang hàng bởi vách biên đơn bằng thép kín khí khi mà hệ thống chứa hàng cần một vách chắn thứ cấp;
  - (f) Buồng máy làm hàng;
  - (g) Các khu vực trên boong hở, hoặc các không gian nửa kín trên boong hở, trong phạm vi 3 m của các nguồn có thể thoát khí, như van hàng, bích nối ống hàng, đầu thông gió ra của buồng máy làm hàng v.v...;
  - (h) Các khu vực trên boong hở, hoặc các không gian nửa kín trên boong hở trong phạm vi 1,5 m của lối vào buồng máy làm hàng, đầu thông gió vào của buồng máy làm hàng;
  - (i) Các khu vực trên boong hở bao trùm cả khu vực hàng lấy xa ra 3 m về phía trước và phía sau của khu vực hàng trên boong hở lên đến độ cao 2,4 m trên boong thời tiết;
  - (j) Khu vực trong phạm vi 2,4 m từ mặt ngoài của hệ thống chứa hàng nếu bề mặt đó tiếp xúc với thời tiết;
  - (k) Các không gian kín hoặc nửa kín có lắp đặt đường ống chứa hàng, trừ những nơi lắp đặt các ống hàng dùng cho hệ thống đốt nhiên liệu khí bay hơi;

- (l) Không gian kín hoặc nửa kín được mở trực tiếp vào bất kỳ vùng nguy hiểm;
  - (m) Các khoang trống, các khoang cách ly, các giếng, các lối đi và các không gian kín hoặc nửa kín, liền kề với, hoặc ngay phía trên hoặc bên dưới, hệ thống chứa hàng;
  - (n) Các khu vực trên boong hở hoặc các không gian nửa kín trên boong hở phía trên và trong vùng lân cận của bất kỳ đầu ra ống thông hơi, trong phạm vi hình trụ thẳng đứng có chiều cao không giới hạn và có bán kính là 6 m tính từ tâm lỗ thoát và trong phạm vi hình bán cầu có bán kính là 6 m dưới lỗ thoát; và
  - (o) Các khu vực trên boong hở trong phạm vi chứa dầu tràn bao quanh van góp của đường ống hàng và lấy xa ra 3 m tới chiều cao 2,4 m bên trên boong.
- (24) “Vùng không nguy hiểm” là vùng không phải là vùng nguy hiểm.
- (25) “Khoang hàng” là một khoang được bao bọc bởi kết cấu tàu mà trong đó có đặt hệ thống chứa hàng.
- (26) “Bộ luật IBC” là Bộ luật quốc tế về kết cấu và trang thiết bị của các tàu chở xô hóa chất nguy hiểm, được Ủy ban an toàn hàng hải của IMO thông qua bằng Nghị quyết MSC.4(48), và các sửa đổi của nó.
- (27) “Độc lập” có nghĩa là hệ thống đường ống hoặc hệ thống ống thông hơi chẳng hạn, không có cách nào nối được với hệ thống khác và không có phương tiện để có thể nối với các hệ thống khác.
- (28) “Khoang bọc cách nhiệt” là khoang mà có thể là, hoặc không, khoang đệm, bị chiếm chỗ toàn bộ hoặc một phần bởi lớp bọc cách nhiệt.
- (29) “Khoang đệm” là không gian giữa vách chắn sơ cấp và vách chắn thứ cấp mà có thể, hoặc không, bị chiếm chỗ toàn bộ hoặc một phần bởi lớp bọc cách nhiệt hoặc các vật liệu khác.
- (30) “Chiều dài ( $L_f$ )” là chiều dài theo quy định tại 1.2.21 Phần 1A.
- (31) “Buồng máy loại A” là các không gian, và các lối đi dẫn đến không gian đó, trong đó có chứa:
- (a) Động cơ đốt trong dùng làm máy chính; hoặc
  - (b) Động cơ đốt trong không dùng làm máy chính nhưng có tổng công suất của tổ máy không nhỏ hơn 375 kW; hoặc
  - (c) Nồi hơi đốt dầu hoặc tổ máy đốt dầu hoặc thiết bị đốt dầu khác ngoài nồi hơi, chẳng hạn như các máy sinh khí trơ, thiết bị đốt chất thải v.v...
- (32) “Buồng máy” là các buồng máy loại A và các không gian khác có đặt máy chính, nồi hơi, thiết bị dầu đốt, động cơ đốt trong và động cơ hơi nước, các máy phát điện và động cơ điện chính, các trạm nạp dầu, các máy làm lạnh, máy điều chỉnh giảm lắc của tàu, thiết bị thông gió và điều hòa không khí, và các không gian tương tự và các lối đi dẫn đến các không gian đó.

- (33) “MARVS” là giá trị áp suất đặt lớn nhất cho phép của van điều áp của két hàng (thiết bị đo áp suất).
- (34) “Thiết bị dầu đốt” là thiết bị sử dụng để chuẩn bị dầu đốt cấp cho nồi hơi đốt dầu, hoặc thiết bị được sử dụng để chuẩn bị cấp dầu đã hâm cho động cơ đốt trong, và bao gồm các bơm áp lực dầu, bầu lọc và các thiết bị hâm xử lý dầu ở áp lực lớn hơn 0,18 MPa.
- (35) “Hệ số ngập” của một khoang là tỷ số được tính bằng thể tích trong khoang đó bị ngập nước giả định chia cho thể tích toàn bộ của khoang đó.
- (36) “Chính quyền cảng” là chính quyền hợp pháp của quốc gia tại cảng mà tại đó tàu lấy và nhận hàng.
- (37) “Vách chắn sơ cấp” là bộ phận phía trong được thiết kế để chứa hàng khi hệ thống chứa hàng gồm hai vách chắn.
- (38) “Sản phẩm” là thuật ngữ chung để chỉ danh mục các khí trong Chương 19 của Phần này.
- (39) “Buồng công cộng” là những bộ phận của khu vực sinh hoạt được sử dụng làm hội trường, buồng ăn, phòng khách, và những không gian kín cố định tương tự.
- (40) “Tiêu chuẩn được công nhận” là các tiêu chuẩn quốc tế hoặc quốc gia được chính quyền chấp nhận, hoặc các tiêu chuẩn được Đăng kiểm thiết lập và duy trì.
- (41) “Tỷ trọng tương đối” là tỷ số tính bằng khối lượng của một thể tích của sản phẩm chia cho khối lượng của một thể tích tương ứng của nước ngọt.
- (42) “Vách chắn thứ cấp” là bộ phận ngăn chất lỏng phía ngoài của hệ thống chứa hàng được thiết kế để lưu giữ tạm thời hàng lỏng rò lọt qua vách chắn sơ cấp và để tránh hạ thấp nhiệt độ của kết cấu tàu tới nhiệt độ không an toàn. Các kiểu vách chắn thứ cấp được quy định chi tiết hơn ở Chương 4.
- (43) “Hệ thống riêng biệt” là hệ thống đường ống hàng và thông hơi hàng không được liên kết cố định với nhau.
- (44) “Buồng phục vụ” là các buồng sử dụng để làm bếp, buồng đựng thức ăn có các thiết bị nấu, các tủ, buồng thư tín, kho chứa, xưởng cơ khí mà không phải các buồng tạo thành một phần của buồng máy, và các không gian tương tự và lối đi dẫn vào các không gian đó.
- (45) “Nắp két” là kết cấu để bảo vệ tránh hư hỏng của hệ thống chứa hàng khi hệ thống chứa hàng nhô lên trên boong thời tiết hoặc để bảo đảm tính liên tục và sự nguyên vẹn của kết cấu boong.
- (46) “Vòm két” là sự mở rộng lên phía trên của một phần két hàng. Trong trường hợp các hệ thống chứa hàng nằm dưới boong, vòm két nhô lên qua boong thời tiết hoặc qua nắp két.
- (47) “Phương pháp oxi hóa nhiệt” là hệ thống sử dụng hơi bốc lên như nhiên liệu để sử dụng trên tàu hoặc hệ thống tận dụng nhiệt theo quy định của Chương 16 hoặc hệ

thống không sử dụng khí làm nhiên liệu phù hợp với quy định ở Phần này.

- (48) “Sản phẩm độc hại” là các sản phẩm ký hiệu bằng chữ “T” trong cột “f” của Bảng 8D/19.1.
- (49) “Khoang tháp neo” là không gian và lối đi lắp đặt thiết bị và máy móc để thu và nhả của hệ thống neo tháp có thể tháo rời, các hệ thống điều khiển thủy lực áp suất cao, các trang bị chữa cháy và các van chuyển hàng.
- (50) “Áp suất hơi” là áp suất cân bằng của hơi bão hòa trên mặt chất lỏng, biểu thị bằng Pascals (Pa) tuyệt đối ở nhiệt độ xác định.
- (51) “Khoang trống” là khoang kín trong khu vực hàng bên ngoài hệ thống chứa hàng, mà không phải là khoang hàng, khoang dẫn, két dầu đốt, các buồng bơm hàng hoặc máy nén hoặc bất kỳ khoang thông thường nào được thuyền viên sử dụng.
- (52) “Bộ luật IGC” là Bộ luật quốc tế đối với kết cấu và trang thiết bị các tàu chở xô khí hóa lỏng, được Ủy ban an toàn hàng hải của IMO thông qua bằng Nghị quyết MSC.6(48), và các sửa đổi của nó.

## **1.2 Điều kiện vận hành**

### **1.2.1 Phạm vi áp dụng**

Các quy định ở 1.2 không liên quan đến việc kiểm tra duy trì cấp, nhưng chỉ ra những vấn đề đó sẽ được theo dõi nghiêm ngặt bởi chủ tàu, hoặc thuyền trưởng cũng như tất cả những người khác chịu trách nhiệm vận hành tàu.

### **1.2.2 Các hạn chế khi nhận hàng dễ cháy**

- 1** Nếu các kết hàng chứa các sản phẩm trong Phần này yêu cầu phải là kiểu tàu 1G thì cả chất lỏng có nhiệt độ chớp cháy bằng hoặc nhỏ hơn 60 °C (thử cốc kín) và các sản phẩm dễ cháy nêu trong Chương 19 đều không được chở trong các kết nằm trong vùng bảo vệ nêu ở 2.4.1(1).
- 2** Tương tự, nếu các kết hàng chứa các sản phẩm trong Phần này yêu cầu phải là kiểu tàu 2G/2PG thì các chất lỏng dễ cháy phù hợp với các yêu cầu nêu ở 1.2.2-1 phải không được chở trong các kết đặt trong vùng bảo vệ quy định ở 2.4.1(2).
- 3** Trong từng trường hợp sẽ có hạn chế đối với vùng bảo vệ nằm trong phạm vi theo chiều dài của các khoang hàng đối với các kết hàng chứa các sản phẩm mà trong Phần này yêu cầu phải là tàu kiểu 1G hoặc 2G/2PG.
- 4** Các chất lỏng và sản phẩm dễ cháy nêu trên có thể được chứa trong các vùng bảo vệ này khi lượng sản phẩm chứa trong các kết hàng mà trong Chương này yêu cầu phải là kiểu tàu 1G hoặc 2G/PG chỉ dùng để làm mát, tuần hoàn hoặc nhiên liệu.

## CHƯƠNG 2 KHẢ NĂNG CHỐNG CHÌM CỦA TÀU VÀ VỊ TRÍ CÁC KẾT HÀNG

### 2.1 Quy định chung

#### 2.1.1 Quy định chung

Tàu phải không bị chìm do ngập nước khi thân tàu bị thủng giả định do tác dụng của ngoại lực. Ngoài ra, để đảm bảo an toàn cho tàu và môi trường, các kết hàng phải được bảo vệ tránh rò lọt trong trường hợp tàu có lỗ thủng nhỏ, ví dụ, do chạm với cầu tàu hoặc tàu kéo và phải có biện pháp bảo vệ chống thủng trong trường hợp va chạm hoặc mắc cạn bằng cách đặt các kết hàng cách tôn bao một khoảng cách tối thiểu theo quy định. Các lỗ thủng giả định và khoảng cách từ các kết hàng tới tôn bao của tàu phải được lấy tùy theo mức độ nguy hiểm của sản phẩm được chuyên chở. Ngoài ra, khoảng cách của các kết hàng tới vỏ tàu phải phụ thuộc vào thể tích của kết hàng.

#### 2.1.2 Kiểu tàu

Tàu phải được thiết kế theo một trong các tiêu chuẩn sau:

- (1) Kiểu tàu 1G là tàu chở khí dùng để vận chuyển các sản phẩm nêu ở Chương 19, yêu cầu phải có các phương tiện bảo vệ tối đa để tránh hàng thoát ra;
- (2) Kiểu tàu 2G là tàu chở khí dùng để vận chuyển các sản phẩm nêu ở Chương 19, yêu cầu phải có các phương tiện bảo vệ hiệu quả để tránh hàng thoát ra;
- (3) Kiểu tàu 2PG là tàu chở khí có chiều dài từ 150 m trở xuống dùng để vận chuyển các sản phẩm nêu ở Chương 19 yêu cầu phải có các các phương tiện bảo vệ hiệu quả để tránh hàng thoát ra và nếu các sản phẩm được chuyên chở trong các kết rời loại C được thiết kế (xem 4.23.1) có MARVS ở áp suất ít nhất là 0,7 MPa và nhiệt độ tính toán của hệ thống chứa hàng từ -55 °C trở lên. Một tàu theo quy định này dài trên 150 m phải được coi là kiểu tàu 2G;
- (4) Kiểu tàu 3G là tàu chở khí dùng để vận chuyển các sản phẩm nêu ở Chương 19 yêu cầu phải có các phương tiện bảo vệ vừa phải để tránh hàng thoát ra.

Như vậy, kiểu tàu 1G là tàu chở khí dùng để vận chuyển các sản phẩm được coi là mức độ nguy hiểm tổng cộng lớn nhất và các kiểu tàu 2G/2PG và loại 3G dùng để vận chuyển các sản phẩm có mức độ nguy hiểm thấp dần. Vì vậy kiểu tàu 1G phải được thiết kế để không bị chìm theo tiêu chuẩn thủng khắc nghiệt nhất và các kết hàng của nó phải được đặt cách tôn bao một khoảng cách quy định lớn nhất vào phía trong tàu.

#### 2.1.3 Kiểu tàu chở một loại sản phẩm

Kiểu tàu quy định để chở một loại sản phẩm được nêu ở cột “c” Bảng 8D/19.1.

#### 2.1.4 Tàu chở nhiều loại sản phẩm

Nếu tàu được dùng để chở nhiều loại sản phẩm nêu trong Bảng 8D/19.1, thì tiêu chuẩn thùng phải lấy theo sản phẩm yêu cầu kiểu tàu cao nhất. Tuy nhiên, các yêu cầu đối với việc bố trí các kết hàng riêng lẻ là yêu cầu đối với kiểu tàu có liên quan đến sản phẩm chuyên chở tương ứng.

### **2.1.5 Đường lý thuyết cho hệ thống chứa hàng**

Phục vụ cho mục đích của Phần này, vị trí của đường lý thuyết cho các hệ thống chứa khác nhau được thể hiện trong Hình 8D/2.5 tới Hình 8D/2.9.

## **2.2 Ổn định và mạn khô**

### **2.2.1 Ổn định**

Ổn định của tàu, trong mọi điều kiện biển và trong quá trình nhận và trả hàng, phải tuân thủ các yêu cầu ở Phần 10 của Quy chuẩn này. Điều này bao gồm chở hàng không đầy và nhận và trả hàng trên biển nếu áp dụng. Ổn định trong quá trình dẫn phải thỏa mãn các tiêu chuẩn ổn định.

### **2.2.2 Dẫn cứng**

Dẫn cứng thông thường không được đặt ở các kết đáy đôi trong khu vực hàng. Tuy nhiên, nếu vì lý do ổn định, việc bố trí dẫn cứng trong kết đó là bắt buộc thì vị trí của vật dẫn cứng phải được cố định sao cho dễ dàng tiếp cận để kiểm tra và các tải trọng va đập phát sinh do thùng ở đáy tàu không truyền trực tiếp tới kết cấu kết hàng.

### **2.2.3 Thông báo ổn định**

Thông báo ổn định quy định ở 2.3.1 Phần 1B của Quy chuẩn này phải bao gồm bảng tóm tắt về khả năng chống chìm của tàu.

### **2.2.4 Máy tính ổn định**

- 1** Tất cả các tàu thuộc Phần này phải được trang bị một máy tính ổn định, có khả năng kiểm tra sự phù hợp với các yêu cầu về ổn định nguyên vẹn và tai nạn, được Đăng kiểm thẩm định phù hợp với các tiêu chuẩn sai số của IMO.
- 2** Không phụ thuộc vào yêu cầu ở -1, một máy tính ổn định được đặt trên tàu ở giai đoạn đóng mới trước ngày 01 tháng 07 năm 2016 không cần phải thay thế miễn là nó có khả năng kiểm tra phù hợp với các yêu cầu về ổn định nguyên vẹn và tai nạn được Đăng kiểm công nhận.
- 3** Trong trường hợp máy tính ổn định được lắp đặt phù hợp với các yêu cầu nêu ở -1 hoặc -2, tài liệu thẩm định cho máy tính ổn định được cấp bởi Đăng kiểm phải được duy trì trên tàu.
- 4** Đăng kiểm có thể miễn giảm các yêu cầu từ -1 đến -3 cho các tàu sau, với điều kiện các quy trình được sử dụng để kiểm tra ổn định nguyên vẹn và tai nạn đảm bảo mức độ an toàn tương đương, như được xếp tải theo các trường hợp tải trọng đã được thẩm định:
  - (1) Tàu chỉ chở hàng với một số lượng hạn chế sự thay đổi tải trọng sao cho tất cả các điều kiện dự kiến đều đã được phê duyệt trong thông báo ổn định cho thuyền trưởng



phù hợp với các yêu cầu ở 2.2.3;

- (2) Tàu được đánh giá ổn định từ xa bằng phương tiện đã được Đăng kiểm thẩm định;
- (3) Tàu chỉ xếp hàng trong phạm vi dải các tải trọng đã được thẩm định; hoặc
- (4) Tàu ở giai đoạn đầu của quá trình đóng mới trước ngày 01 tháng 07 năm 2016 có đường cong chiều cao trọng tâm/chiều cao ổn định (KG/GM) cho phép đã được thẩm định đối với tất cả các tiêu chuẩn ổn định nguyên vẹn và tai nạn được áp dụng.

### 2.2.5 Điều kiện tải trọng

Khả năng chống chìm do bị thủng phải được xem xét trên cơ sở thông tin của tải trọng gửi cho Đăng kiểm đối với tất cả các điều kiện dự kiến về tải trọng và thay đổi chiều chìm và độ chúi. Điều này phải bao gồm có dãn và, nếu có thể, góc nghiêng do hàng.

## 2.3 Vết thủng giả định

### 2.3.1 Chiều dài vết thủng

- 1 Phạm vi vết thủng giả định tối đa ở mạn tàu phải phù hợp với Bảng 8D/2.1.
- 2 Phạm vi vết thủng giả định tối đa ở đáy tàu phải phù hợp với Bảng 8D/2.2.

### 2.3.2 Các vết thủng khác

- (1) Bất kỳ vết thủng nào có phạm vi nhỏ hơn phạm vi thủng tối đa quy định ở 2.3.1 nhưng có thể dẫn tới tình trạng nghiêm trọng hơn đều phải được đưa vào tính toán;
- (2) Vết thủng cục bộ tại bất cứ chỗ nào trong khu vực hàng sâu quá 760 mm đo theo hướng vuông góc với đường lý thuyết của vỏ ngoài tàu phải được xem xét và các vách phải được coi là bị thủng theo các quy định tương ứng ở 2.6.1. Nếu vết thủng có phạm vi nhỏ hơn “d” nhưng có thể dẫn tới tình trạng nghiêm trọng hơn đều phải được đưa vào tính toán.

## 2.4 Vị trí của các kết hàng

### 2.4.1 Vị trí của các kết hàng

Các kết hàng phải được đặt về phía trong tàu một khoảng như sau:

- (1) Ở kiểu tàu 1G: từ đường lý thuyết của tôn bao, không được nhỏ hơn phạm vi thủng theo chiều ngang quy định tại Bảng 8D/2.1 và từ đường lý thuyết của tôn bao đáy tại đường tâm tàu không được nhỏ hơn phạm vi thủng thẳng đứng quy định ở Bảng 8D/2.2 và không có chỗ nào nhỏ hơn “d” trong đó “d” là:
  - (a) Với  $V_c$  nhỏ hơn hoặc bằng  $1.000 \text{ m}^3$ ,  $d = 0,8 \text{ m}$ ;
  - (b) Với  $1.000 \text{ m}^3 \leq V_c \leq 5.000 \text{ m}^3$ ,  $d = 0,75 + V_c \times 0,2/4.000 \text{ m}$ ;
  - (c) Với  $5.000 \text{ m}^3 \leq V_c \leq 30.000 \text{ m}^3$ ,  $d = 0,8 + V_c/25.000 \text{ m}$ ;
  - (d) Với  $V_c \geq 30.000 \text{ m}^3$ ,  $d = 2 \text{ m}$ .

Trong đó:

$V_c$ : tương ứng với 100% tổng thể tích thiết kế của kết hàng riêng biệt tại 20 °C, bao gồm cả các vòm kết và các phần phụ (xem Hình 8D/2.1 và Hình 8D/2.2). Nhằm mục đích để đạt được khoảng cách bảo vệ kết hàng, thể tích kết hàng là tổng thể tích của tất cả các bộ phận của kết đó mà có chung vách; và

“d”: được đo ở bất kỳ mặt cắt ngang theo phương vuông góc với đường lý thuyết của vỏ ngoài. Giới hạn kích thước kết có thể áp dụng cho kiểu tàu chở hàng 1G phù hợp với Chương 17.

- (2) Ở kiểu tàu 2G/2PG: từ đường lý thuyết của tôn bao đáy tại đường tâm không được nhỏ hơn phạm vi thùng thẳng đứng quy định ở Bảng 8D/2.2, tính từ đường lý thuyết của tôn đáy ở đường tâm tàu và không có chỗ nào nhỏ hơn “d” như quy định tại (1) ở trên (xem Hình 8D/2.1 và Hình 8D/2.3).
- (3) Ở kiểu tàu 3G: từ đường lý thuyết của tôn bao đáy tại đường tâm tàu không nhỏ hơn phạm vi thùng thẳng đứng quy định tại 2.3 và 2.5 và không chỗ nào nhỏ hơn “d”, trong đó “d” = 0,8 m tính từ đường lý thuyết của vỏ ngoài (xem Hình 8D/2.1 và Hình 8D/2.4).

#### 2.4.2 Phạm vi thùng ở đáy tàu theo chiều thẳng đứng

Để định vị kết, phạm vi thùng ở đáy tàu theo chiều thẳng đứng phải được đo tới đáy trên khi dùng các kết màng hoặc nửa màng, nếu không như vậy phải đo tới đáy của kết hàng. Phạm vi thùng ở mạn theo chiều ngang phải được đo tới vách dọc khi dùng các kết màng hoặc nửa màng, còn trường hợp khác phải đo tới vách mạn của kết hàng. Khoảng cách được chỉ ra ở 2.3 và 2.5 được áp dụng như trong Hình 8D/2.5 tới Hình 8D/2.9. Các khoảng cách này được đo từ tấm tới tấm, từ đường lý thuyết tới đường lý thuyết, không bao gồm vật liệu cách nhiệt.

#### 2.4.3 Hố hút

Trừ kiểu tàu 1G, các hố hút đặt trong các kết hàng có thể nhô vào phạm vi thùng ở đáy theo chiều thẳng đứng quy định ở Bảng 8D/2.2, với điều kiện các hố này phải nhỏ tới mức có thể và phần nhô ra dưới tôn đáy trên không vượt quá trị số nhỏ hơn trong các trị số sau: 25% chiều cao của đáy đôi hoặc 350 mm. Khi không có đáy đôi, phần nhô xuống dưới giới hạn trên của phạm vi thùng ở đáy phải không lớn hơn 350 mm. Có thể bỏ qua các hố hút quy định ở Phần này khi xác định các khoang bị ảnh hưởng do thùng.

#### 2.4.4 Vị trí của các kết hàng

Kết hàng không được đặt ở phía trước vách chống va.

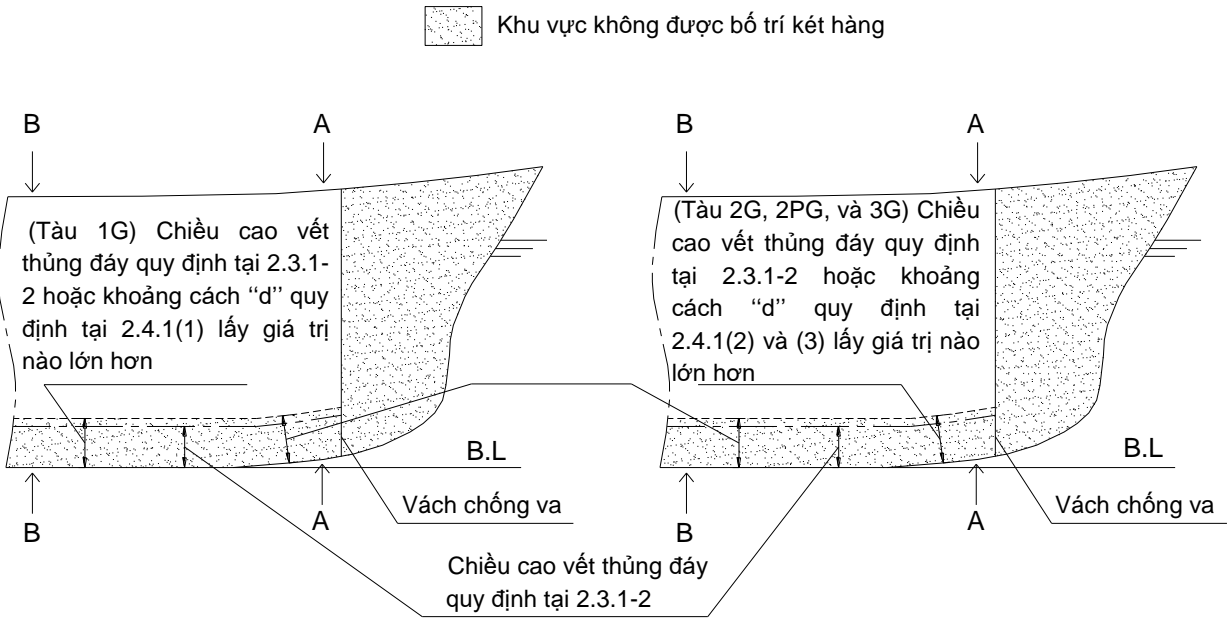
**Bảng 8D/2.1 Phạm vi vết thùng mạn**

Hướng thùng	Phạm vi vết thùng
Theo chiều dài	$1/3L_f^{2/3}$ hoặc 14,5 m, lấy giá trị nào nhỏ hơn
Theo chiều rộng	$B_f/5$ hoặc 11,5 m, lấy giá trị nào nhỏ hơn (lấy vào phía trong từ đường lý thuyết của mạn ngoài theo phương vuông góc với đường tâm tàu tại đường nước chở hàng mùa hè)

Theo chiều cao	Không giới hạn (tính từ đường lý thuyết của vỏ ngoài)
----------------	---

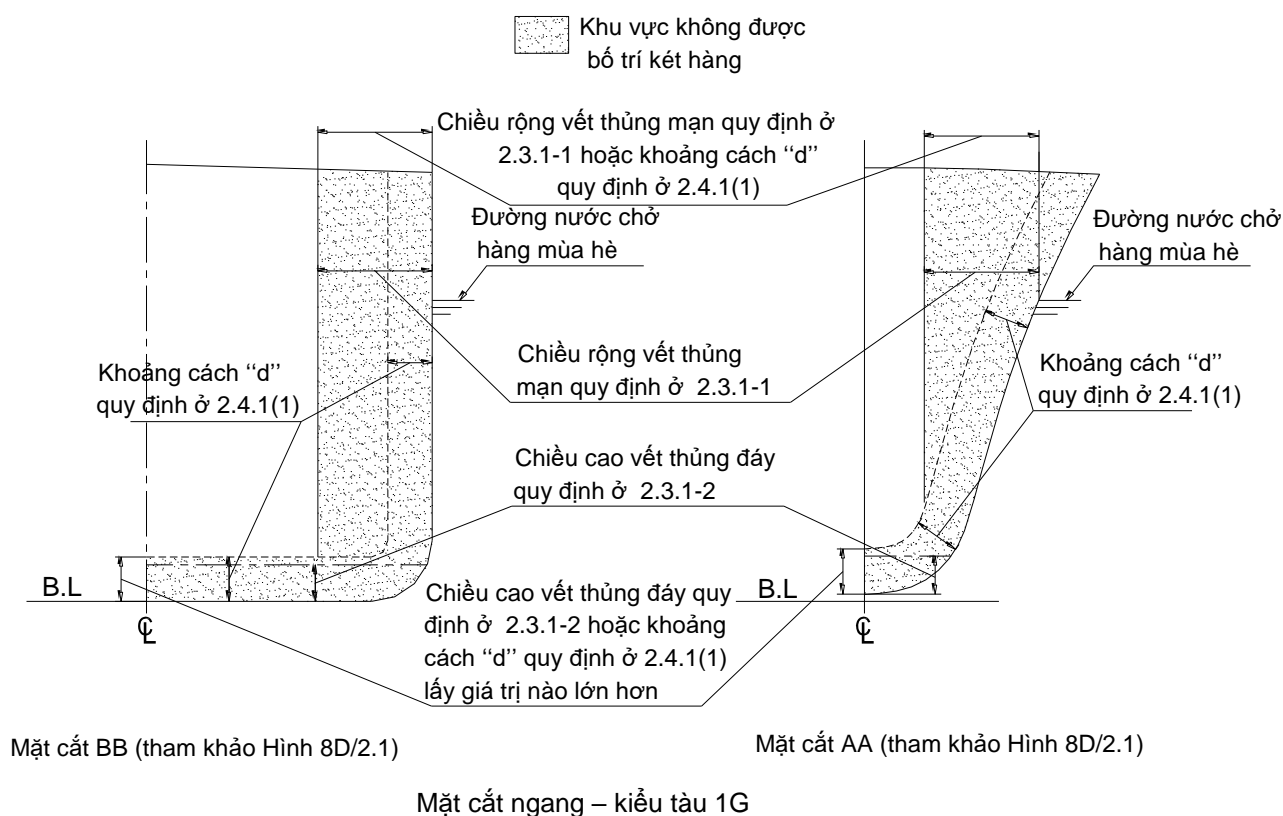
Bảng 8D/2.2 Phạm vi vết thủng đáy

Hướng thủng	Phạm vi vết thủng	
	Đối với 0,3L từ đường vuông góc mũi	Các vùng khác
Theo chiều dài	$1/3L_f^{2/3}$ hoặc 14,5 m, lấy giá trị nào nhỏ hơn	
Theo chiều rộng	$B_f/6$ hoặc 10 m, lấy giá trị nào nhỏ hơn	$B_f/6$ hoặc 5 m, lấy giá trị nào nhỏ hơn
Theo chiều cao	$B_f/15$ hoặc 2 m, lấy giá trị nào nhỏ hơn (đo từ đường lý thuyết của tôn bao đáy tại tâm tàu (xem 2.4.3))	

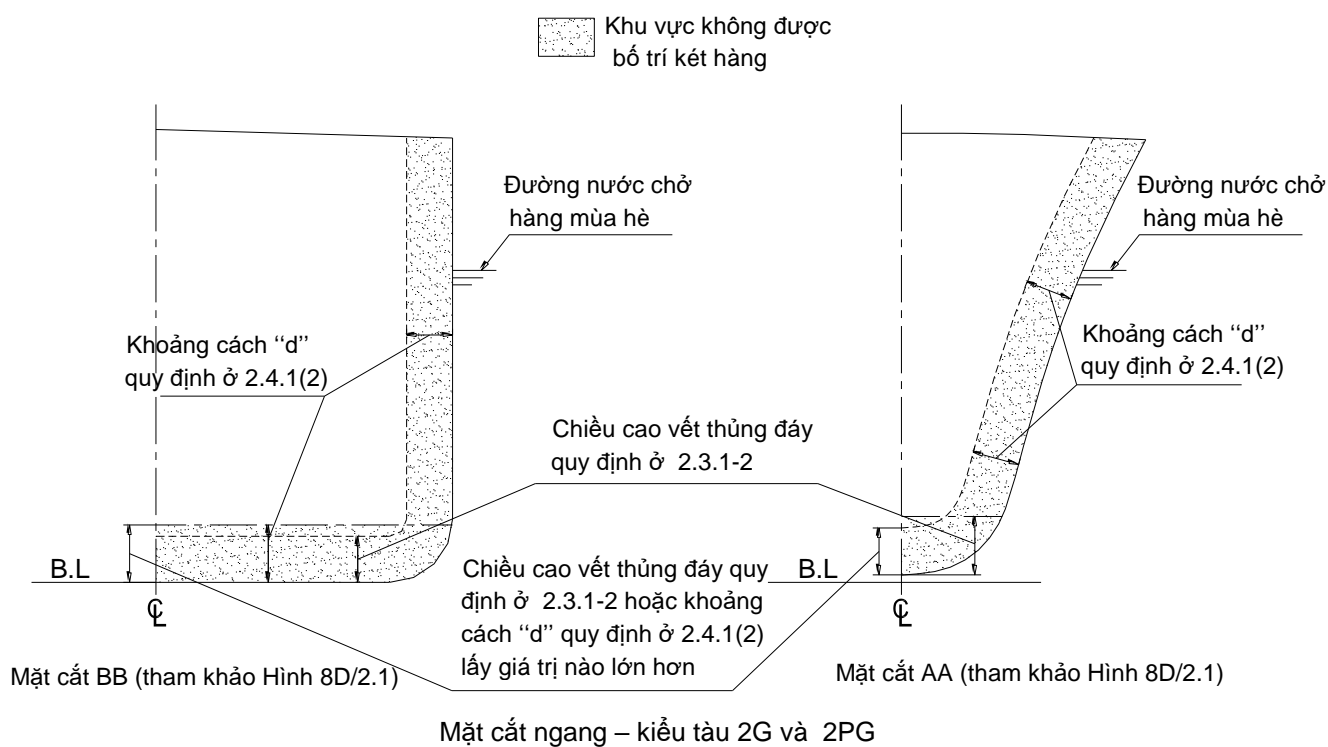


Hình chiếu dọc tâm kiểu tàu 1G, 2G, 2PG và 3G

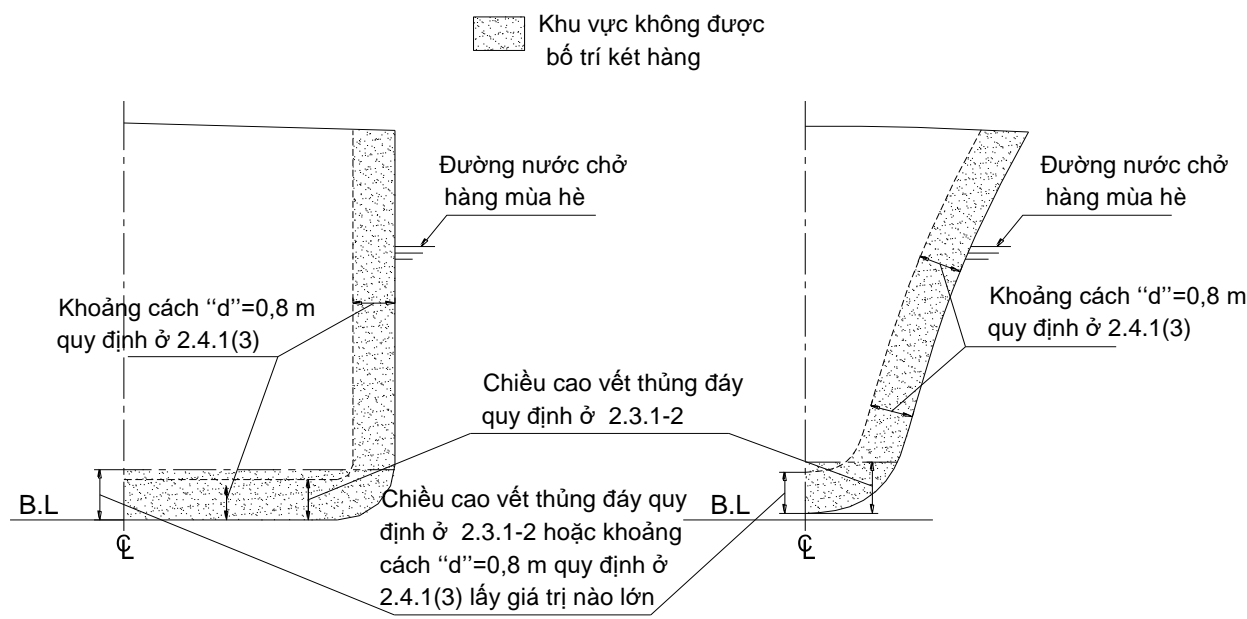
Hình 8D/2.1 Các yêu cầu về vị trí kết hàng



**Hình 8D/2.2 Các yêu cầu về vị trí kết hàng**

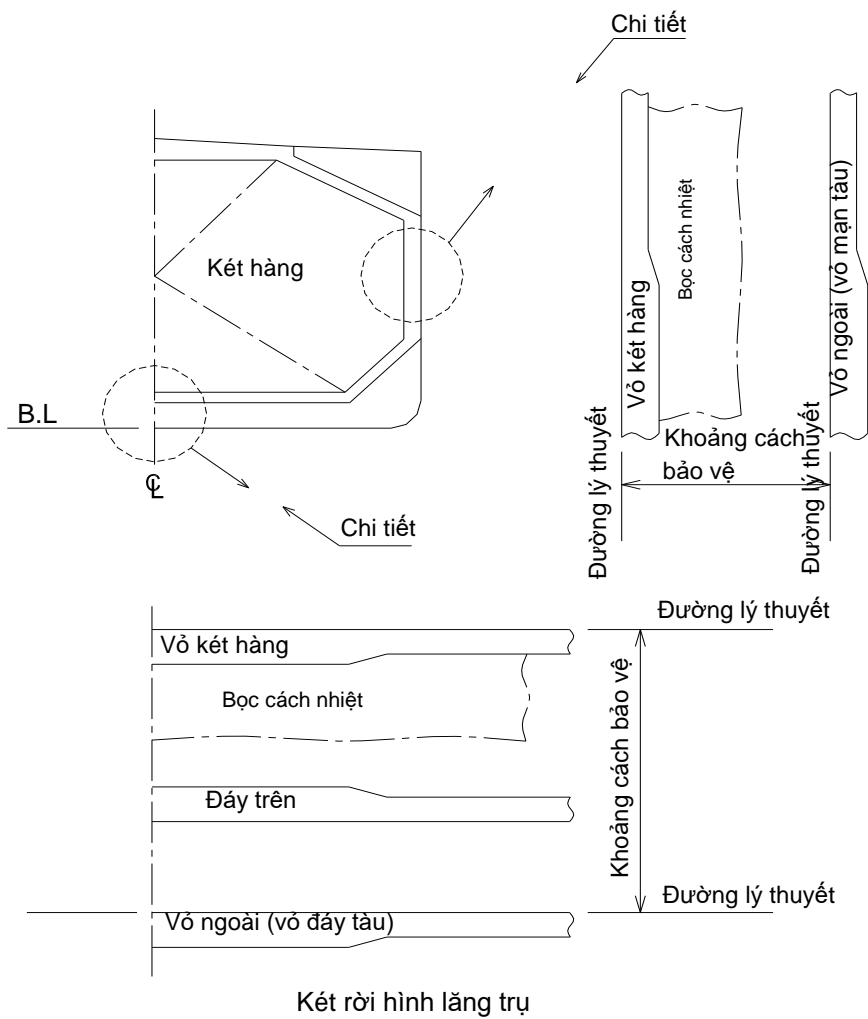


**Hình 8D/2.3 Các yêu cầu về vị trí kết hàng**

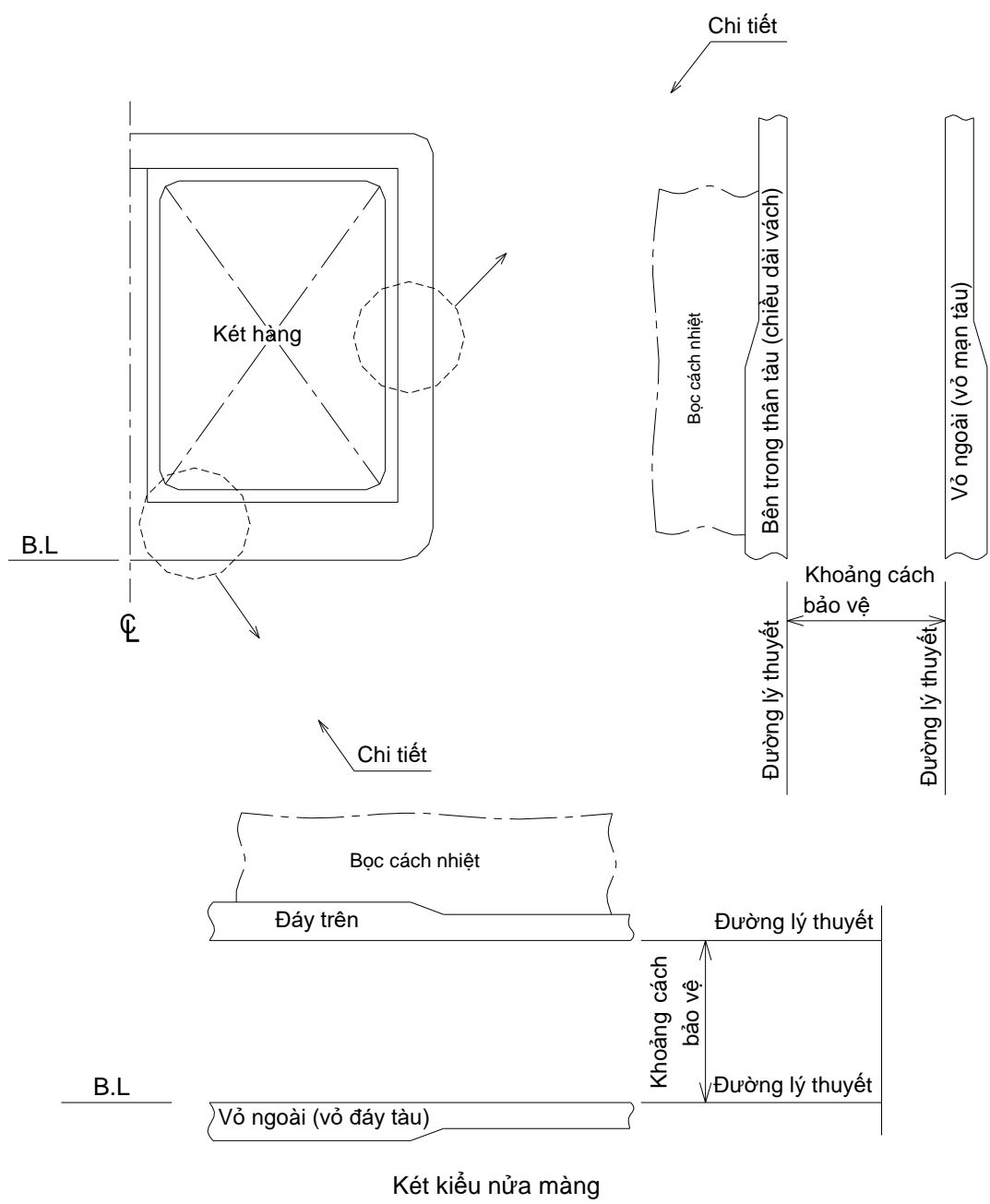


Mặt cắt BB (tham khảo Hình 8D/2.1) Mặt cắt ngang – kiểu tàu 3G Mặt cắt AA (tham khảo Hình 8D/2.1)

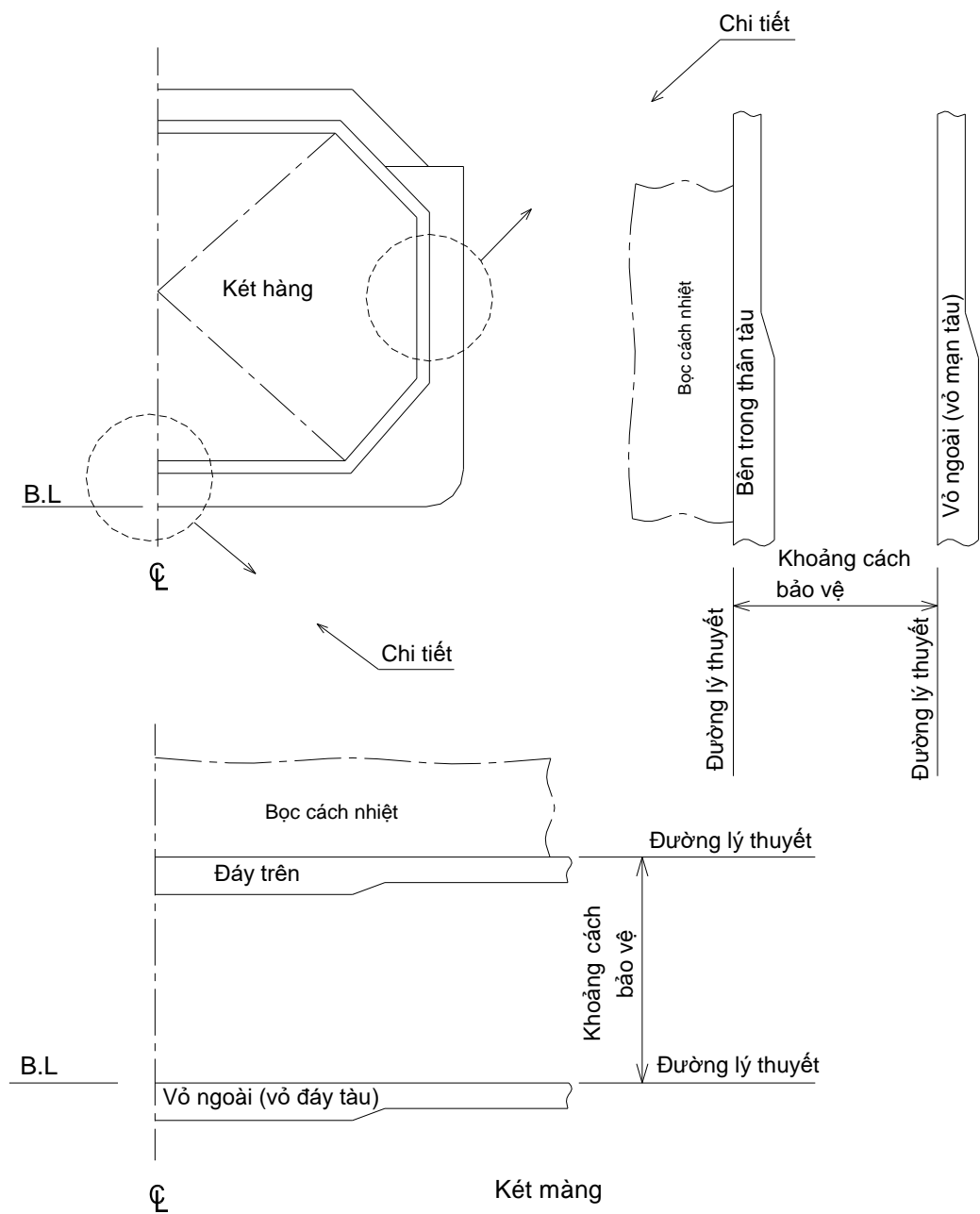
Hình 8D/2.4 Các yêu cầu về vị trí kết hàng



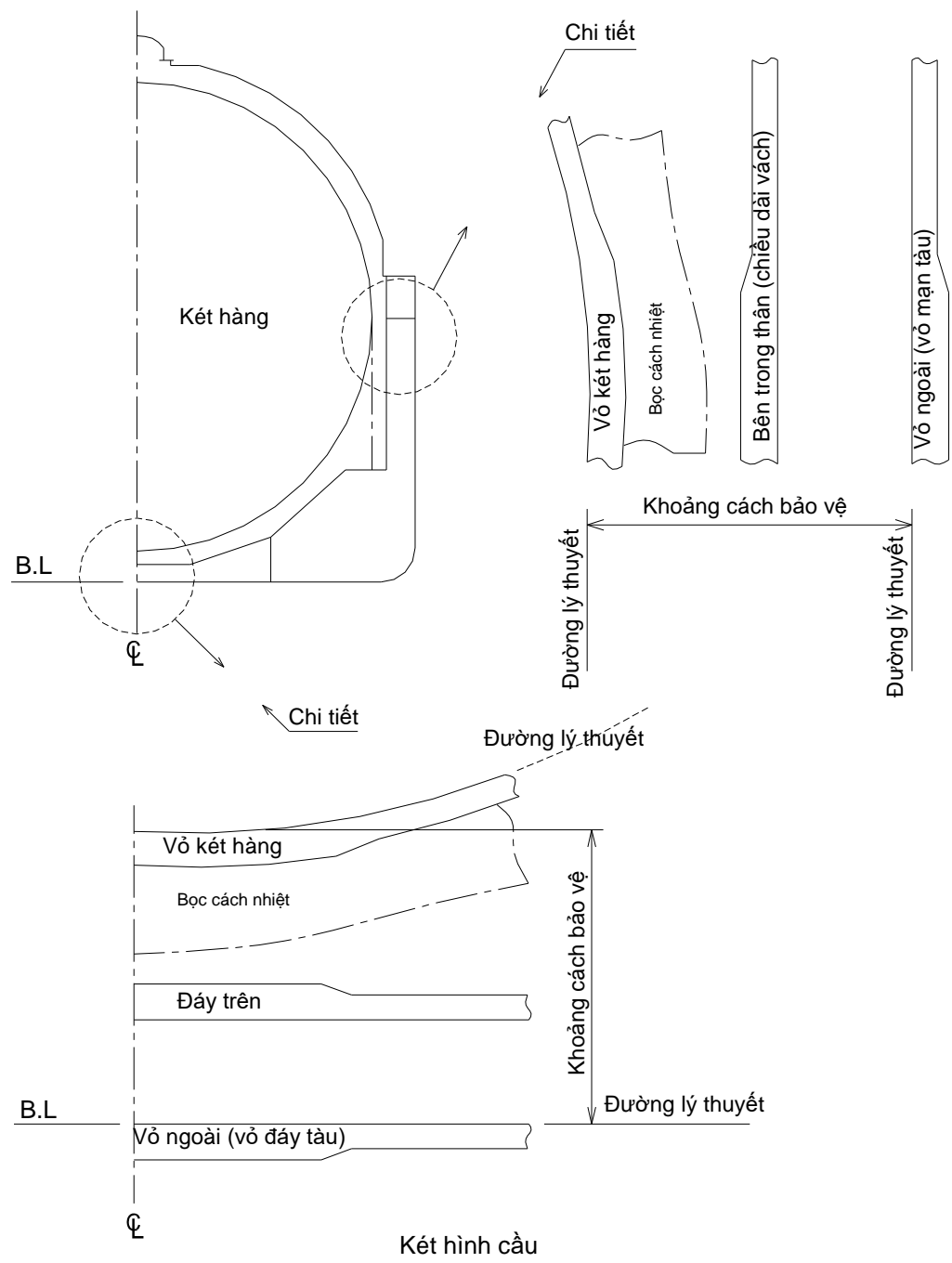
Hình 8D/2.5 Khoảng cách bảo vệ



Hình 8D/2.6 Khoảng cách bảo vệ

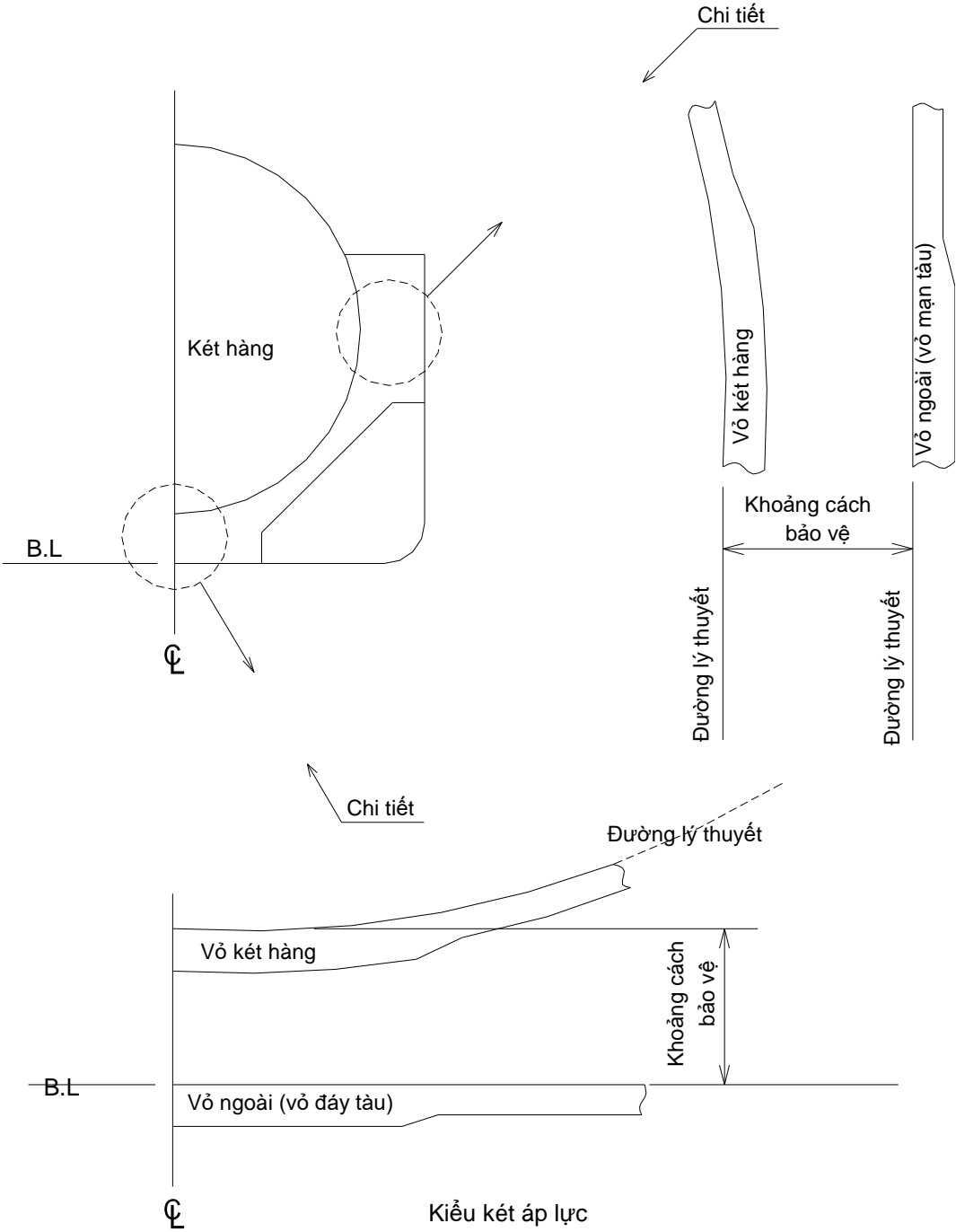


Hình 8D/2.7 Khoảng cách bảo vệ



Hình 8D/2.8 Khoảng cách bảo vệ





Hình 8D/2.9 Khoảng cách bảo vệ

## 2.5 Giả định ngập khoang

### 2.5.1 Quy định chung

Các yêu cầu ở 2.7 phải được khẳng định bằng tính toán có xét đến các đặc điểm thiết kế của tàu; vị trí, hình dáng và thể tích các khoang bị thủng; sự phân bố, tỷ trọng tương đối và ảnh hưởng mật thoát của chất lỏng và chiều chìm và độ chúi ở tất cả các trạng thái tải trọng.

### 2.5.2 Hệ số ngập khoang

Hệ số ngập của các khoang giả định bị thủng phải phù hợp với bảng 8D/2.3.

**Bảng 8D/2.3 Hệ số ngập khoang**

Các không gian	Hệ số ngập
Các kho dự trữ	0,60
Các buồng ở	0,95
Buồng máy	0,85
Các khoang trống	0,95
Các khoang hàng	0,95 <sup>(1)</sup>
Chứa chất lỏng tiêu thụ	0 tới 0,95 <sup>(2)</sup>
Chứa các chất lỏng khác	0 tới 0,95 <sup>(2)</sup>

**Chú thích:**

(1) Các giá trị khác của hệ số ngập có thể được xem xét dựa trên các tính toán chi tiết.

(2) Hệ số ngập của các khoang được điền đầy một phần phải phù hợp với lượng chất lỏng chứa trong khoang.

### 2.5.3 Vết thủng ở các kết chứa chất lỏng

Bất cứ vết thủng nào mà xuyên qua kết chứa chất lỏng, cần phải giả định rằng chất lỏng chứa trong kết đó được thay thế hoàn toàn bằng nước biển tới mức bằng với trạng thái cân bằng cuối cùng.

### 2.5.4 Vết thủng ở các vách ngang

Trong trường hợp vết thủng giữa các vách ngang kín nước được giả định như quy định ở 2.6.1(4), (5) và (6), các vách ngang phải được đặt cách nhau ít nhất một khoảng bằng với phạm vi chiều dài của vết thủng quy định tại Bảng 8D/2.1. Trong trường hợp các vách ngang đặt cách nhau một khoảng ít hơn, một hoặc nhiều hơn các vách ngang trong phạm vi vết thủng phải được giả định là không có với mục đích là để xác định khoang bị ngập. Ngoài ra, bất cứ phần nào của vách ngang bao quanh các khoang mạn hoặc các khoang ở đáy đôi phải được giả định bị thủng nếu vách biên kín nước nằm trong phạm vi xuyên qua theo chiều thẳng đứng hoặc ngang theo yêu cầu của 2.3. Ngoài ra, vách ngang phải được giả định hư hỏng nếu có chứa một bậc hoặc hõm có chiều dài lớn hơn 3 m nằm

trong phạm vi của vết thủng giả định. Các bậc được hình thành bởi vách mút phía sau và nóc kết phía sau không được coi là một bậc khi áp dụng quy định ở mục này.

### 2.5.5 Ngập không đối xứng

Tàu phải được thiết kế sao cho duy trì được ở mức độ tối thiểu hiện tượng ngập không đối xứng phù hợp với cách bố trí sao cho hiệu quả.

### 2.5.6 Thiết bị cân bằng

Các thiết bị cân bằng đòi hỏi phương tiện cơ giới như các van hoặc các ống dẫn điều chỉnh cân bằng, nếu được trang bị, không được xem là công cụ để giảm góc nghiêng ngang hoặc để đạt tới độ dự trữ ổn định tối thiểu thỏa mãn các yêu cầu của 2.7.1-2. Độ dự trữ ổn định hữu hiệu phải được duy trì ở tất cả các giai đoạn khi tiến hành cân bằng. Các khoang được nối bằng các ống dẫn có tiết diện ngang lớn có thể được xem là liền nhau.

### 2.5.7 Ngập lan truyền

Nếu các đường ống, kênh thông gió, các giếng hoặc các đường hầm được đặt trong phạm vi bị thủng giả định, như quy định ở 2.3, thì phải có biện pháp để sao cho không ngập lan truyền tới các khoang khác ngoài các khoang giả định bị ngập đối với mỗi trường hợp thủng.

### 2.5.8 Tính nổi của thượng tầng

Tính nổi của bất cứ thượng tầng nào trực tiếp phía trên lỗ thủng ở mạn đều không được tính đến. Tuy nhiên, các phần không bị ngập của thượng tầng bên ngoài phạm vi thủng có thể được tính đến với điều kiện là:

- (1) Chúng được tách biệt với khoang bị hư hỏng bằng các vách ngăn kín nước và các yêu cầu ở 2.7.1-2(1) đối với các khoang còn nguyên vẹn này được thỏa mãn; và
- (2) Các lỗ khoét trong các vách ngăn này phải có khả năng đóng được nhờ các cửa trượt kín nước điều khiển từ xa và các lỗ khoét không được bảo vệ thì không bị ngập trong phạm vi dự trữ ổn định tối thiểu theo quy định ở 2.7.1-3(1). Tuy nhiên, có thể cho phép ngập một lỗ khoét bất kỳ có cửa đóng kín thời tiết.

## 2.6 Tiêu chuẩn thủng

### 2.6.1 Quy định chung

Tàu phải có khả năng chống chìm khi bị thủng được chỉ ra ở 2.3 với các giả định bị ngập ở 2.5 đến phạm vi xác định bởi kiểu tàu theo các tiêu chuẩn sau:

- (1) Kiểu tàu 1G phải được giả định chịu được vết thủng tại mọi vị trí theo chiều dài tàu;
- (2) Kiểu tàu 2G có chiều dài lớn hơn 150 m phải được giả định chịu được vết thủng tại mọi vị trí theo chiều dài tàu;
- (3) Kiểu tàu 2G có chiều dài nhỏ hơn hoặc bằng 150 m phải được giả định chịu được vết thủng tại mọi vị trí theo chiều dài tàu trừ buồng máy đặt ở đuôi;

- (4) Kiểu tàu 2PG phải được giả định chịu được vết thủng tại mọi vị trí theo chiều dài tàu ngoại trừ các vách ngang đặt cách nhau xa hơn phạm vi theo chiều dọc của vết thủng theo quy định ở Bảng 8D/2.1;
- (5) Kiểu tàu 3G có chiều dài lớn hơn hoặc bằng 80 m phải được giả định chịu được vết thủng tại mọi vị trí theo chiều dài tàu ngoại trừ các vách ngang đặt cách nhau xa hơn phạm vi theo chiều dọc của vết thủng quy định ở Bảng 8D/2.1;
- (6) Kiểu tàu 3G có chiều dài nhỏ hơn 80 m phải được giả định chịu được vết thủng tại mọi vị trí theo chiều dài tàu ngoại trừ các vách ngang đặt cách nhau xa hơn phạm vi theo chiều dọc của vết thủng quy định ở Bảng 8D/2.1 và trừ buồng máy nếu đặt ở đuôi.

## **2.6.2 Tiêu chuẩn đối với tàu nhỏ**

Trong trường hợp các tàu nhỏ kiểu 2G/2PG và 3G không thỏa mãn các yêu cầu tương ứng của 2.6.1(3), (4) và (6) về mọi phương diện thì Đăng kiểm có thể xem xét miễn giảm đặc biệt với điều kiện là các biện pháp thay thế phải được thực hiện để duy trì mức độ an toàn tương đương.

## **2.7 Yêu cầu về chống chìm**

### **2.7.1 Yêu cầu về chống chìm**

- 1 Tàu phải có khả năng chống chìm khi bị thủng được chỉ ra ở 2.3 với các tiêu chuẩn quy định ở 2.6 trong một điều kiện cân bằng ổn định và phải thỏa mãn tiêu chuẩn sau đây.
- 2 Ở giai đoạn ngập bất kỳ.
  - (1) Xét đến mức độ chìm, nghiêng và chúi, đường nước phải nằm dưới mép thấp hơn của bất kỳ lỗ hở nào mà qua đó có thể dẫn đến ngập lan truyền hoặc nước ngập vào tàu. Các lỗ hở này phải gồm cả các ống thông hơi và lỗ khoét được đóng bằng các cửa hoặc các nắp hầm kín thời tiết. Các lỗ khoét này không bao gồm các lỗ khoét được đóng kín bằng các nắp lỗ người chui kín nước và các nắp phẳng kín nước, các nắp kín nước nhỏ của két hàng mà duy trì được tính nguyên vẹn cao cho boong, các cửa trượt kín nước điều khiển từ xa và các cửa húp-lô kiểu cố định;
  - (2) Góc nghiêng ngang lớn nhất do ngập không đối xứng phải không được quá  $30^\circ$ ; và
  - (3) Dự trữ ổn định trong các giai đoạn ngập trung gian không được nhỏ hơn so với yêu cầu của -3(1).
- 3 Ở trạng thái cân bằng cuối cùng sau khi ngập
  - (1) Đường cong tay đòn ổn định tĩnh phải có giới hạn dương tối thiểu là  $20^\circ$  tính từ góc cân bằng; giá trị lớn nhất của cánh tay đòn ổn định tĩnh ít nhất phải bằng 0,1 m trong phạm vi  $20^\circ$  này; diện tích dưới đường cong ổn định trong phạm vi này không được nhỏ hơn 0,0175 m.rad. Phạm vi  $20^\circ$  này có thể được đo từ bất kỳ góc nào giữa góc cân bằng và góc  $25^\circ$  (hoặc  $30^\circ$  nếu không xảy ra ngập boong). Các lỗ hở không được bảo vệ phải không bị ngập nước trong phạm vi này trừ khi khoang có liên quan bị giả định ngập. Trong phạm vi này, cho phép các lỗ hở được liệt kê ở -2(1) và các lỗ hở

khác có khả năng đóng kín thời tiết bị ngập; và

(2) Nguồn điện sự cố phải có thể hoạt động được.

## **2.8 Yêu cầu vận hành**

### **2.8.1 Phạm vi áp dụng**

Những quy định ở 2.8 không phải là các điều kiện để kiểm tra duy trì cấp, nhưng là điều kiện mà chủ tàu hoặc thuyền trưởng cũng như tất cả những người có liên quan tới vận hành của tàu phải tuân theo.

### **2.8.2 Ổn định**

Ổn định của tàu trong quá trình nhận và trả hàng trong mọi điều kiện biển phải thỏa mãn các yêu cầu trong Phần 10 của Quy chuẩn này.

### **2.8.3 Thông báo ổn định**

Việc nhận hàng và vận hành tàu phải được thực hiện một cách an toàn và phù hợp với quá trình hành hải theo bản Thông báo ổn định của tàu.

### **2.8.4 Điều kiện tải trọng**

Các điều kiện tải trọng phải thỏa mãn về khả năng chống chìm được xác định phù hợp với thông tin tải trọng trình cho Đăng kiểm.

## CHƯƠNG 3 BỐ TRÍ TRÊN TÀU

### 3.1 Cách ly khu vực hàng

#### 3.1.1 Cách ly khoang hàng

- 1 Khoang hàng phải được cách ly với buồng máy và buồng nồi hơi, khu vực sinh hoạt, buồng phục vụ, trạm điều khiển, hầm xích, két nước sinh hoạt và các kho. Khoang hàng phải được đặt phía trước của buồng máy loại A. Thay đổi bố trí, bao gồm vị trí buồng máy loại A đặt phía trước khoang hàng, có thể được chấp nhận, dựa vào Chương 17 Phần 5, sau khi được xem xét các rủi ro liên quan, bao gồm cả việc hàng thoát ra và các biện pháp giảm nhẹ.

#### 3.1.2 Trường hợp hệ thống chứa hàng không yêu cầu phải có vách chắn thứ cấp toàn bộ hoặc một phần

Khi hàng được chở trong một hệ thống chứa hàng không yêu cầu phải có vách chắn thứ cấp toàn bộ hoặc một phần, sự cách ly các khoang hàng khỏi các khoang nêu ở 3.1.1 hoặc các khoang phía dưới hoặc phía ngoài của các khoang hàng có thể được thực hiện bởi các khoang cách ly, các két dầu đốt hoặc chỉ bởi một vách đơn kín khí có kết cấu hàn toàn phần tạo thành kết cấu cấp A-60. Vách kín khí cấp A-0 có thể được chấp nhận nếu không có nguồn phát lửa hoặc nguy cơ cháy trong các khoang kề cận.

#### 3.1.3 Trường hợp hệ thống chứa hàng yêu cầu phải có vách chắn thứ cấp toàn bộ hoặc một phần

Khi hàng được chở trong hệ thống chứa hàng yêu cầu phải có vách chắn thứ cấp toàn bộ hoặc một phần, việc cách ly các khoang hàng khỏi các khoang nêu trong 3.1.1, hoặc các khoang phía dưới hoặc phía ngoài của các khoang hàng có nguồn phát lửa hoặc nguy cơ cháy phải được thực hiện bởi các khoang cách ly hoặc các két dầu đốt. Một vách ngăn kín khí cấp A-0 được chấp nhận nếu không có nguồn phát lửa hoặc nguy cơ cháy trong các khoang kề cận.

#### 3.1.4 Cách ly khoang tháp neo

Cách ly khoang tháp neo từ các không gian nêu ở 3.1.1, hoặc các không gian bên dưới hoặc phía ngoài của khoang tháp neo có chứa nguồn phát lửa hoặc nguy cơ cháy, phải được thực hiện bằng khoang cách ly hoặc vách ngăn cấp A-60. Một vách ngăn kín khí cấp A-0 có thể được chấp nhận nếu không có nguồn phát lửa hoặc nguy cơ cháy trong các khoang kề cận.

#### 3.1.5 Phân tích rủi ro của khoang tháp neo

Ngoài các điều từ 3.1.1 đến 3.1.4, nguy cơ lan truyền lửa từ khoang tháp neo đến các không gian kề cận phải được đánh giá bằng phân tích rủi ro (xem 1.1.4) và nếu thấy cần

thiết, phải có biện pháp ngăn ngừa bổ sung, chẳng hạn như bố trí khoang cách ly xung quanh khoang tháp neo.

### 3.1.6 Cách ly với nước biển

Khi hàng được chở trong hệ thống chứa hàng đòi hỏi phải có vách chắn thứ cấp toàn bộ hoặc một phần:

- (1) Ở nhiệt độ dưới  $-10^{\circ}\text{C}$ , các khoang hàng phải được cách ly với nước biển bằng đáy đôi; và
- (2) Ở nhiệt độ dưới  $-55^{\circ}\text{C}$ , tàu còn phải có một vách dọc tạo thành các kết mạn.

### 3.1.7 Các lỗ khoét của hệ thống chứa hàng

Phải có thiết bị để làm kín boong thời tiết trong khu vực các lỗ khoét cho hệ thống chứa hàng.

## 3.2 Các khu vực sinh hoạt, buồng phục vụ, buồng máy và các trạm điều khiển

### 3.2.1 Cách ly của khoang hàng đòi hỏi phải vách chắn thứ cấp

Không được bố trí khu vực sinh hoạt, buồng phục vụ hoặc trạm điều khiển trong khu vực hàng. Vách của các khu vực sinh hoạt, buồng phục vụ hoặc trạm điều khiển đối diện với khu vực hàng phải được bố trí sao cho tránh được khí từ khoang hàng đi vào các khoang đó qua một hư hỏng đơn lẻ của boong hoặc vách trên tàu có hệ thống chứa yêu cầu phải có vách chắn thứ cấp.

### 3.2.2 Vị trí của đầu lấy gió vào và lỗ khoét

Đề phòng nguy hiểm của hơi độc, cần đặc biệt chú ý đến vị trí của đầu lấy gió vào/ra và lỗ khoét đi vào các khu vực sinh hoạt, buồng phục vụ, buồng máy và các trạm điều khiển liên quan đến đường ống hàng, hệ thống thông hơi hàng và các ống xả của buồng máy từ hệ thống đốt khí.

### 3.2.3 Lối tiếp cận từ một vùng không nguy hiểm sang vùng nguy hiểm

Lối tiếp cận đi qua các cửa kín khí hoặc cửa dạng khác không được phép dẫn từ một vùng không nguy hiểm sang vùng nguy hiểm, trừ lối vào các buồng phục vụ nằm phía trước của khu vực hàng đi qua khóa khí, như quy định ở 3.6.1, khi các khu vực sinh hoạt đặt ở phía đuôi tàu.

### 3.2.4 Bố trí lối vào, đầu lấy gió vào và lỗ khoét

- 1 Các lối vào, đầu lấy gió vào và lỗ khoét dẫn vào các khu vực sinh hoạt, buồng phục vụ, buồng máy và các trạm điều khiển phải không được đối diện với khu vực hàng. Chúng phải được bố trí trên vách mút không đối diện với khu vực hàng hoặc trên vách phía mạn của thượng tầng hoặc lầu hoặc trên cả hai, cách đầu thượng tầng hoặc lầu đối diện khu vực hàng một khoảng ít nhất bằng 4% của chiều dài (L) của tàu nhưng không được nhỏ hơn 3 m. Tuy nhiên, khoảng cách này không cần lớn hơn 5 m.

- 2** Các cửa sổ và các húp lô đối diện với khu vực hàng và nằm trên các vách bên của thượng tầng hoặc lầu trong phạm vi khoảng cách nêu trên phải là kiểu cố định (không mở). Các cửa sổ lầu lái có thể là loại không cố định và các cửa ra vào lầu lái có thể được bố trí trong vùng giới hạn nêu trên nếu chúng được thiết kế theo cách đóng nhanh và đảm bảo kín khí và kín hơi một cách hiệu quả.
- 3** Đối với các tàu dùng để chuyên chở hàng không có nguy cơ cháy hoặc độc, Đăng kiểm có thể và giảm nhẹ các yêu cầu nêu trên.
- 4** Các lối ra vào không gian thượng tầng mũi có chứa nguồn phát lửa có thể cho phép đi qua một cửa duy nhất hướng về phía khu vực hàng, miễn là các cửa đó đặt ở bên ngoài vùng nguy hiểm theo quy định trong Chương 10.

### **3.2.5 Các cửa sổ và cửa húp lô**

Các cửa sổ và cửa húp lô đối diện khu vực hàng và ở hai bên của thượng tầng và lầu nằm trong giới hạn quy định ở 3.2.4, ngoại trừ cửa sổ lầu lái, phải là kết cấu cấp A-60. Cửa sổ lầu lái phải là kết cấu không nhỏ hơn cấp A-0 (đối với tác dụng của lửa ở mặt ngoài). Các cửa húp lô trên mạn tàu dưới boong liên tục cao nhất và ở tầng một của thượng tầng hoặc lầu phải là kiểu cố định (không mở).

### **3.2.6 Thiết bị đóng các cửa lấy gió vào, đưa gió ra và các lỗ khoét khác**

Tất cả các cửa lấy gió vào, đưa gió ra và các lỗ khoét khác dẫn vào các khu vực sinh hoạt, buồng phục vụ và các trạm điều khiển phải được trang bị các thiết bị đóng kín. Khi chở các sản phẩm độc hại, các thiết bị đóng phải có khả năng thao tác được từ bên trong khoang. Các yêu cầu đối với việc trang bị thiết bị đóng cửa lấy gió vào và lỗ khoét điều khiển được từ bên trong khoang cho các sản phẩm độc hại không cần phải áp dụng cho các không gian không có người trực, chẳng hạn như các kho boong, các kho thượng tầng mũi, các xưởng cơ khí. Ngoài ra, yêu cầu này không áp dụng cho buồng điều khiển làm hàng nằm trong khu vực hàng.

### **3.2.7 Lối tiếp cận từ không gian hệ thống tháp neo**

Trên các tàu có trang bị buồng điều khiển và buồng máy của hệ thống tháp neo thì chúng có thể được bố trí trong khu vực hàng, phía trước hoặc sau kết hàng. Lối đi tới các không gian có chứa nguồn phát lửa có thể cho phép đi qua các cửa hướng ra khu vực hàng, miễn là các cửa đó nằm ngoài vùng nguy hiểm hoặc đi qua khóa khí.

## **3.3 Buồng máy làm hàng và khoang tháp neo**

### **3.3.1 Vị trí**

Buồng máy làm hàng phải được đặt phía trên boong thời tiết và được bố trí trong khu vực hàng. Để đảm bảo mục đích bảo vệ phòng cháy quy định ở 9.2.4 Phần 5 và mục đích bảo vệ phòng nổ quy định ở 4.5.10 Phần 5, buồng máy làm hàng và khoang tháp neo phải được coi như các buồng bơm hàng.

### **3.3.2 Mở rộng giới hạn khu vực hàng**



Khi buồng máy làm hàng được đặt ở đầu sau của khoang hàng xa nhất về phía lái hoặc ở đầu trước của khoang hàng xa nhất về phía mũi, giới hạn của khu vực hàng theo quy định ở 1.1.5(6) phải được mở rộng để bao gồm cả buồng máy làm hàng đối với toàn bộ chiều rộng và chiều cao của tàu và các khu vực boong trên các khoang này.

### **3.3.3 Các vách của buồng máy làm hàng**

Khi giới hạn của khu vực hàng được mở rộng theo 3.3.2, vách ngăn buồng máy làm hàng với các khu vực sinh hoạt, buồng phục vụ, trạm điều khiển và buồng máy loại A phải được bố trí sao cho tránh được sự rò rỉ của khí vào các khoang này do một hư hỏng đơn lẻ của boong hoặc vách.

### **3.3.4 Máy nén hàng và bơm hàng**

Các máy nén hàng và bơm hàng có thể được dẫn động bằng các động cơ điện bố trí trong một không gian không nguy hiểm liền kề cách nhau bằng một vách hoặc boong, nếu tấm đệm làm kín xung quanh lỗ xuyên vách đảm bảo cách ly kín khí của hai không gian. Nếu không, thiết bị này có thể được dẫn động bằng động cơ điện được chứng nhận an toàn khi đặt cạnh nhau với điều kiện thiết bị điện này phù hợp với các yêu cầu của Chương 10.

### **3.3.5 Lối tiếp cận của buồng máy làm hàng và khoang tháp neo**

Phải bố trí các buồng máy làm hàng và khoang tháp neo sao cho bảo đảm không hạn chế sự đi lại an toàn của các thuyền viên có mặc quần áo bảo hộ và mang thiết bị thở, và trong trường hợp bị tai nạn, cho phép đưa được người bị nạn ra ngoài. Trong buồng máy làm hàng tối thiểu phải có hai lối thoát hiểm có cửa riêng biệt rộng rãi, có thể chấp nhận một lối thoát hiểm nếu khoảng cách di chuyển lớn nhất đến cửa là 5 m hoặc nhỏ hơn.

### **3.3.6 Tiêu nước**

Tất cả các van cần thiết để làm hàng phải có thể sẵn sàng tiếp cận được đối với người mặc quần áo bảo vệ. Phải có biện pháp thích hợp để tiêu nước cho buồng bơm và buồng máy nén.

### **3.3.7 Tính nguyên vẹn kết cấu của khoang tháp neo**

Khoang tháp neo được thiết kế để giữ nguyên vẹn kết cấu trong trường hợp nổ hoặc rò rỉ khí áp suất cao không được kiểm soát (quá áp và/ hoặc nứt do giòn), các đặc tính đó phải được chứng minh trên cơ sở phân tích rủi ro có xem xét thích đáng đến khả năng của thiết bị giảm áp suất.

## **3.4 Buồng điều khiển hàng**

### **3.4.1 Vị trí**

Bất kỳ buồng điều khiển hàng nào cũng đều phải ở phía trên boong thời tiết và có thể được bố trí trong khu vực hàng. Buồng điều khiển hàng có thể được đặt trong khu vực khu vực sinh hoạt, buồng phục vụ hoặc trạm điều khiển với điều kiện phải thỏa mãn các yêu cầu sau:

- (1) Buồng điều khiển hàng phải là một vùng không nguy hiểm
- (2) Nếu cửa vào thỏa mãn 3.2.4-1, buồng điều khiển hàng có thể dẫn vào các khoang nêu trên; và
- (3) Nếu cửa vào không thỏa mãn 3.2.4-1, buồng điều khiển hàng phải không được dẫn vào các khoang nêu trên và các vách biên của các khoang đó phải được bọc kết cấu cấp "A-60".

### **3.4.2 Thiết bị đo**

Nếu buồng điều khiển hàng được thiết kế là một vùng không nguy hiểm thì các thiết bị đo cố gắng phải là hệ thống đọc gián tiếp và trong mọi trường hợp phải được thiết kế sao cho ngăn được bất kỳ sự rò rỉ nào của hơi hàng vào khoang này. Việc đặt hệ thống phát hiện khí trong buồng điều khiển hàng sẽ không làm cho buồng đó được phân loại là vùng nguy hiểm nếu được lắp đặt phù hợp với các yêu cầu ở 13.6.11.

### **3.4.3 Nguồn phát lửa**

Nếu buồng điều khiển hàng của tàu chở hàng dễ cháy được phân loại là một vùng nguy hiểm thì các nguồn phát lửa phải được loại trừ và thiết bị điện phải được lắp đặt thỏa mãn Chương 10.

## **3.5 Lối tiếp cận vào các khoang trong khu vực hàng**

### **3.5.1 Lối tiếp cận để kiểm tra vỏ trong**

Phải kiểm tra được bằng mắt ít nhất một phía của kết cấu vỏ trong mà không phải tháo bất kỳ kết cấu hoặc trang bị cố định nào. Nếu sự kiểm tra bằng mắt như vậy chỉ có thể thực hiện được ở mặt ngoài của vỏ trong thì dù có được kết hợp với các kiểm tra yêu cầu ở 3.5.2, 4.6.2(4) hoặc 4.20.3-7 hay không, vỏ trong này không được là vách biên của kết cấu dầu đốt.

### **3.5.2 Lối tiếp cận để kiểm tra cách nhiệt**

Phải có thể kiểm tra được một mặt của bất cứ lớp cách nhiệt nào trong khoang hàng. Nếu sự nguyên vẹn của hệ thống có thể được kiểm tra từ phía bên ngoài của vách biên khoang hàng khi các kết ở nhiệt độ khai thác thì không yêu cầu phải kiểm tra được một mặt của lớp cách nhiệt ở trong khoang hàng.

### **3.5.3 Lối tiếp cận khoang hàng, v.v...**

Việc bố trí các khoang hàng, các khoang trống, các kết hàng và các khoang khác được phân loại là vùng nguy hiểm, phải đảm bảo sao cho một thuyền viên với đầy đủ quần áo phòng hộ và thiết bị thở ra vào và kiểm tra được, và để giúp cho việc sơ tán người bị nạn và / hoặc bị bất tỉnh. Việc bố trí như vậy phải thỏa mãn các yêu cầu sau:

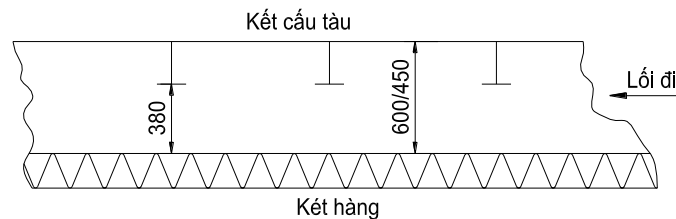
- (1) Lối tiếp cận được quy định như sau:
  - (a) Lối tiếp cận tới tất cả các kết hàng: lối tiếp cận phải trực tiếp từ boong thời tiết;
  - (b) Lối tiếp cận qua các lỗ ngang, các miệng khoang hoặc các lỗ chui: kích thước

phải đủ để cho phép một người có mang thiết bị thở lên xuống được bằng bất kỳ cầu thang nào mà không bị trở ngại và có kích thước đủ rộng để dễ dàng đưa một người bị nạn lên từ đáy của khoang. Kích thước tối thiểu phải không nhỏ hơn 600 x 600 mm;

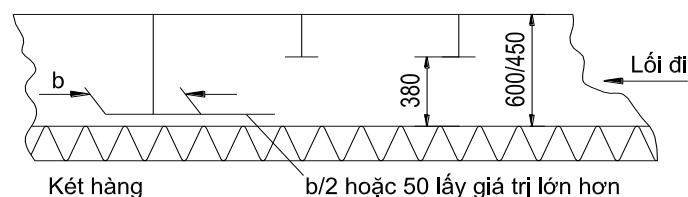
- (c) Lối tiếp cận qua các lỗ đứng hoặc lỗ chui tạo thành hành lang xuyên suốt chiều dài và chiều rộng của khoang: kích thước tối thiểu phải không nhỏ hơn 600 x 800 mm ở độ cao cách tôn đáy không quá 600 mm trừ khi có sàn lưới hoặc sàn để đứng khác; và
  - (d) Các lỗ khoét tiếp cận hình tròn tới các kết cấu C phải có đường kính không nhỏ hơn 600 mm.
- (2) Các kích thước quy định ở (1)(b) và (1)(c) có thể được giảm đi nếu yêu cầu ở 3.5.3 được thỏa mãn ở mức Đăng kiểm có thể chấp nhận;
- (3) Khi hàng được chở trong hệ thống chứa hàng yêu cầu phải có một vách ngăn thứ cấp, các yêu cầu ở (1)(b) và (1)(c) không áp dụng cho các khoang tách biệt với khoang hàng bởi một vách biên bằng thép kín khí duy nhất. Các khoang này, trừ bất kỳ vùng không nguy hiểm xung quanh, phải có lối tiếp cận trực tiếp hoặc gián tiếp từ boong thời tiết.
- (4) Lối tiếp cận cần thiết để kiểm tra là một lối tiếp cận đi qua các kết cấu bên dưới và bên trên các kết hàng, phải có ít nhất các mặt cắt ngang như yêu cầu ở (1)(c).
- (5) Mục 3.5.1 hoặc 3.5.2 phải áp dụng như sau:
- (a) Nếu yêu cầu phải đi qua giữa các bề mặt để kiểm tra, bề mặt phẳng hoặc cong, và các cơ cấu như xà boong, nẹp gia cường, sườn, sống v.v... thì khoảng cách giữa bề mặt và mép tự do của các phần tử kết cấu ít nhất phải là 380 mm. Khoảng cách giữa bề mặt phải kiểm tra và bề mặt có các phần tử kết cấu nêu trên, ví dụ như boong, vách hoặc mạn tàu, ít nhất phải là 450 mm cho bề mặt kết cong (ví dụ kết kiểu C), hoặc 600 mm cho bề mặt kết phẳng (ví dụ kết kiểu A) (xem Hình 8D/3.1);
  - (b) Nếu không yêu cầu phải đi qua giữa bề mặt để kiểm tra và bất kỳ một phần của cơ cấu, để quan sát được thì khoảng cách giữa mép tự do của phần tử kết cấu và bề mặt kiểm tra ít nhất phải là 50 mm hoặc một nửa chiều rộng của tấm mặt cơ cấu, lấy giá trị nào lớn hơn (xem Hình 8D/3.2);
  - (c) Nếu kiểm tra bề mặt cong yêu cầu phải đi qua giữa bề mặt cần kiểm tra và bề mặt khác, phẳng hoặc cong, mà trên bề mặt đó không có phần tử kết cấu thì khoảng cách giữa hai bề mặt phải ít nhất là 380 mm (xem Hình 8D/3.3). Nếu không yêu cầu đi qua giữa bề mặt cong và bề mặt khác thì có thể chấp nhận khoảng cách nhỏ hơn 380 mm có tính đến hình dạng của bề mặt cong;
  - (d) Nếu kiểm tra bề mặt gần như bằng phẳng yêu cầu phải đi qua giữa hai bề mặt gần như bằng phẳng và gần như song song mà không có phần tử kết cấu trên đó thì khoảng cách giữa các bề mặt đó ít nhất phải là 600 mm. Trường hợp thang

tiếp cận là cố định thì phải có khe hở ít nhất là 450 mm để tiếp cận (xem Hình 8D/3.4);

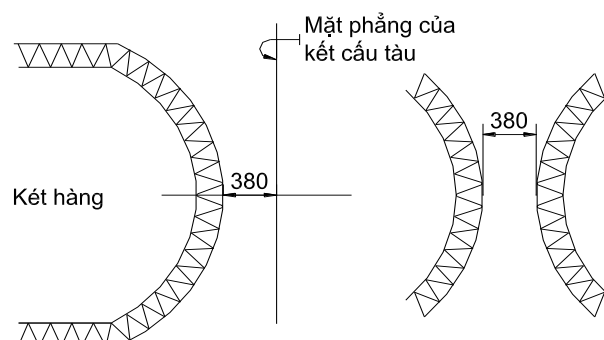
- (e) Khoảng cách nhỏ nhất giữa bộ phận gom hàng của kết và cơ cấu đáy đôi liên kề trong khu vực của hố hút phải không nhỏ hơn khoảng cách cho trong Hình 8D/3.5 (Hình 8D/3.5 chỉ ra khoảng cách giữa các bề mặt phẳng của bộ phận gom và hố hút nhỏ nhất là 150 mm và khe hở giữa cạnh giữa tấm đáy trên và mặt thẳng đứng của hố hút với điểm gãy khúc giữa các bề mặt hình cầu hoặc hình trụ và bộ phận gom của kết nhỏ nhất là 380 mm). Nếu không có hố hút thì khoảng cách giữa bộ phận gom hàng và đáy trên không được nhỏ hơn 50 mm;
- (f) Khoảng cách giữa vòm kết hàng và các cơ cấu boong không được nhỏ hơn 150 mm (xem Hình 8D/3.6);
- (g) Dàn giáo cố định hoặc di động được lắp đặt nếu thấy cần thiết để kiểm tra các kết hàng, giá đỡ kết hàng và cơ cấu cố định kết hàng (ví dụ như chống lắc dọc, lắc ngang và chống trôi dạt), cách nhiệt kết hàng v.v... Dàn giáo này không nên làm ảnh hưởng đến khe hở theo quy định từ (a) đến (d); và
- (h) Nếu kênh thông gió cố định hoặc di động phải được lắp đặt phù hợp với 12.1.2, thì những kênh thông gió này phải không làm giảm khoảng cách được yêu cầu từ (a) đến (d).



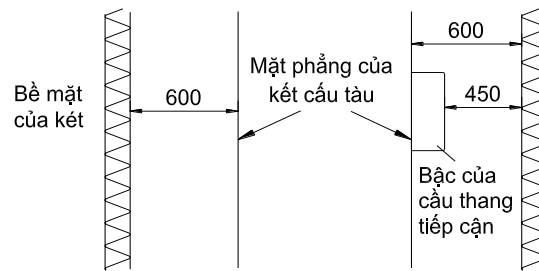
Hình 8D/3.1



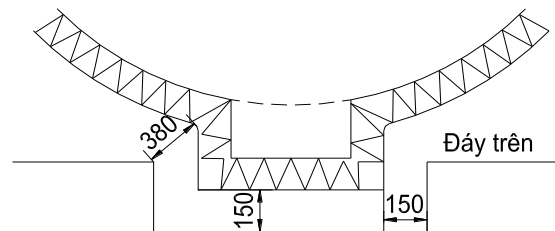
Hình 8D/3.2



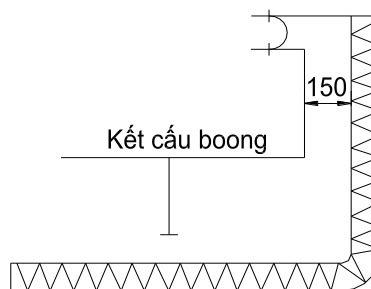
Hình 8D/3.3



Hình 8D/3.4



Hình 8D/3.5



Hình 8D/3.6

### 3.5.4 Lối tiếp cận vào vùng không nguy hiểm

Lối tiếp cận vào vùng không nguy hiểm từ boong thời tiết phải được bố trí bên ngoài vùng nguy hiểm thỏa mãn yêu cầu ở Chương 10, trừ khi lối tiếp cận được đi qua khóa khí phù hợp với 3.6.

### 3.5.5 Lối tiếp cận/ thoát ra từ khoang tháp neo

Các khoang tháp neo phải được bố trí hai lối tiếp cận/ lối thoát độc lập.

### 3.5.6 Lối tiếp cận từ vùng nguy hiểm đến vùng không nguy hiểm

Không được bố trí lối tiếp cận từ vùng nguy hiểm bên dưới boong thời tiết đến vùng không nguy hiểm.

## 3.6 Khóa khí

### 3.6.1 Bố trí các cửa kín khí

Lối tiếp cận giữa vùng nguy hiểm trên boong thời tiết hờ và không gian không nguy hiểm phải bằng khóa khí. Phải bao gồm hai cửa bằng thép tự đóng, không có thiết bị giữ ở trạng thái mở, kín khí đáng kể, có khả năng duy trì được áp suất dư, đặt cách nhau ít nhất 1,5 m nhưng không quá 2,5 m. Không gian khóa khí phải được thông gió cưỡng bức từ vùng không nguy hiểm và duy trì ở áp suất lớn hơn vùng nguy hiểm trên boong thời tiết.

### 3.6.2 Thiết kế và bố trí thông gió

Nếu các không gian được bảo vệ bằng áp suất cao thì thông gió phải được thiết kế và lắp đặt theo các tiêu chuẩn được công nhận.

### 3.6.3 Báo động không đóng

Phải trang bị hệ thống báo động bằng âm thanh và ánh sáng được cảnh báo ở hai phía của khóa khí. Báo động bằng ánh sáng chỉ báo nếu một cánh cửa được mở ra. Báo động bằng âm thanh được phát ra nếu cửa ở cả hai phía của khóa khí không ở vị trí đóng.

### 3.6.4 Duy trì áp suất dư trong khoang được bảo vệ

Trên tàu chở các sản phẩm dễ cháy, thiết bị điện được đặt trong các khoang được bảo vệ bằng các khóa khí không phải là kiểu đã được công nhận thì phải ngắt được khi bị mất áp suất dư trong khoang.

### 3.6.5 Thiết bị điện trong khoang được bảo vệ

Thiết bị điện dùng cho điều động, thiết bị neo và chằng buộc cũng như bơm chữa cháy sự cố được đặt trong khoang được bảo vệ bằng khóa khí phải là kiểu được chứng nhận an toàn phù hợp với 10.2.4.

### 3.6.6 Giám sát hơi hàng

Khoang khóa khí phải được trang bị để giám sát hơi hàng (xem 13.6.2).

### 3.6.7 Ngưỡng cửa

Theo các quy định tương ứng của Chương 16 tới 18 Phần 2A hoặc Chương 16 và 17 Phần 2B của Quy chuẩn này, chiều cao của ngưỡng cửa không được nhỏ hơn 300 mm.

## 3.7 Bố trí hệ thống hút khô, dằn và dầu đốt

### 3.7.1 Bố trí hệ thống tiêu nước không yêu cầu phải có vách chắn thứ cấp

Khi hàng được chở trong hệ thống chứa hàng không yêu cầu phải có vách chắn thứ cấp, các hệ thống tiêu nước thích hợp phải được trang bị cho khoang hàng mà không được nối với buồng máy. Phải có các phương tiện phát hiện bất kỳ sự rò rỉ nào.

### 3.7.2 Bố trí hệ thống tiêu nước yêu cầu phải có vách chắn thứ cấp

Khi có vách chắn thứ cấp, phải có các hệ thống tiêu nước thích hợp để tránh bất cứ sự rò rỉ nào vào các khoang hàng hoặc khoang bọc cách nhiệt qua các kết cấu kề cận. Ống hút không được dẫn tới các bơm nằm trong buồng máy. Phải có các phương tiện phát hiện sự rò rỉ đó.

### 3.7.3 Hệ thống tiêu nước của các khoang đệm

Khoang hàng hoặc khoang đệm của tàu có kết rời loại A phải được trang bị hệ thống tiêu nước thích hợp để xử lý hàng lỏng nếu xảy ra rò hoặc nứt vỡ kết hàng. Các hệ thống này phải có khả năng đưa hàng rò lọt trở về đường ống hàng lỏng.

### 3.7.4 Ống nối

Hệ thống được đề cập ở 3.7.3 phải gồm một đoạn ống nối có thể tháo rời được.

### 3.7.5 Nối tới các bơm trong buồng máy

- 1 Các kết dẫn, bao gồm sống hộp ướt được dùng như đường ống dẫn, các kết dầu đốt và khoang không nguy hiểm, có thể được nối với các bơm trong buồng máy.
- 2 Các sống hộp khô có đường ống dẫn đi qua, có thể được nối với bơm trong buồng máy với điều kiện là việc nối đó phải được dẫn trực tiếp tới bơm và việc xả từ bơm dẫn trực tiếp ra mạn mà không có các van hoặc ống góp trên các đoạn ống nối đường ống dẫn từ sống hộp đến các đường ống phục vụ cho các khoang không nguy hiểm.
- 3 Các ống thoát khí của bơm không được mở vào buồng máy.

## 3.8 Các hệ thống nhận và trả hàng ở mũi và lái

### 3.8.1 Quy định chung

Tùy theo các yêu cầu 3.8 và Chương 5 của Phần này, đường ống dẫn hàng có thể được bố trí để cho phép nhận và trả hàng ở mũi hoặc lái.

### 3.8.2 Các hệ thống nhận và trả hàng ở mũi và lái cho từng loại hàng

Các đường ống nhận và trả hàng ở mũi hoặc lái dẫn qua khu vực sinh hoạt, buồng phục vụ hoặc trạm điều khiển phải không được sử dụng để dẫn các sản phẩm đòi hỏi phải là kiểu tàu 1G. Nếu áp suất thiết kế trên 2,5 MPa thì các đường ống nhận và trả hàng ở mũi hoặc lái phải không được sử dụng để dẫn các sản phẩm độc hại như quy định ở 1.1.5(48).

### 3.8.3 Các hệ thống di động

Không cho phép sử dụng các hệ thống di động.

### 3.8.4 Bố trí lối vào, cửa lấy gió vào và các lỗ khoét

- 1 Các lối vào, cửa lấy gió vào và lỗ khoét dẫn vào các khu vực sinh hoạt, buồng phục vụ, buồng máy và trạm điều khiển phải không được đối diện với vị trí nối với bờ của các thiết bị nhận và trả hàng ở mũi hoặc lái. Chúng phải được bố trí trên vách mạn ngoài của thượng tầng hoặc lầu và cách mút của thượng tầng hoặc lầu đối diện với chỗ đặt đầu nối bờ của các thiết bị nhận và trả hàng ở mũi hoặc lái một khoảng ít nhất bằng 4% của chiều dài của tàu nhưng không được nhỏ hơn 3 m. Khoảng cách này không cần phải vượt quá 5 m.
- 2 Các cửa sổ và cửa hút lô nằm đối diện với đầu nối bờ và các cửa nằm ở vách bên của thượng tầng hoặc lầu trong phạm vi nêu trên phải là kiểu cố định (không mở).

- 3** Ngoài ra, trong thời gian sử dụng các thiết bị nhận và trả hàng ở mũi hoặc lái, tất cả các cửa ra vào, cửa mạn và các lỗ khoét khác trên vách bên của thượng tầng hoặc lầu tương ứng phải ở trạng thái đóng kín.
- 4** Đối với các tàu nhỏ, nếu không thể thỏa mãn được yêu cầu từ 3.2.4-1 đến 3.2.4-4 và từ -1 đến -3 ở trên, Đăng kiểm có thể xem xét và giảm nhẹ các yêu cầu nêu trên.

### **3.8.5 Đóng các lỗ khoét trên boong và đầu lấy gió vào**

Các lỗ khoét trên boong và đầu lấy gió vào và đưa gió ra của các khoang nằm trong phạm vi 10 m từ vị trí đầu nổi bờ nhận trả hàng phải ở trạng thái đóng kín trong thời gian sử dụng các thiết bị nhận hoặc trả hàng ở mũi hoặc lái.

### **3.8.6 Các thiết bị chữa cháy**

Các thiết bị chữa cháy cho khu vực nhận và trả hàng ở mũi hoặc lái phải thỏa mãn yêu cầu ở 11.3.1-1(4) và 11.4.6.

### **3.8.7 Phương tiện liên lạc**

Phải trang bị phương tiện liên lạc giữa trạm điều khiển hàng và vị trí nổi bờ và phương tiện đó phải được chứng nhận sử dụng trong vùng nguy hiểm.

## **3.9 Yêu cầu vận hành**

### **3.9.1 Phạm vi áp dụng**

Những quy định ở 3.9 không liên quan đến việc kiểm tra duy trì cấp nhưng chỉ ra những vấn đề mà phải được theo dõi nghiêm ngặt bởi chủ tàu, hoặc thuyền trưởng cũng như tất cả những người khác chịu trách nhiệm đến vận hành tàu.

### **3.9.2 Thiết bị nhận và trả hàng ở mũi hoặc lái dùng cho từng loại hàng**

Các đường ống nhận và trả hàng ở mũi hoặc lái dẫn qua các khu vực sinh hoạt, buồng phục vụ hoặc trạm điều khiển phải không được dùng để dẫn các sản phẩm đòi hỏi phải là kiểu tàu 1G. Nếu áp suất thiết kế trên 2,5 MPa thì các đường ống nhận và trả hàng ở mũi hoặc lái không được dùng để dẫn các sản phẩm độc hại như quy định ở 1.1.5(48).

### **3.9.3 Đóng các lỗ khoét**

Trong thời gian sử dụng các thiết bị nhận và trả hàng ở mũi hoặc lái, tất cả các cửa ra vào, cửa mạn và các lỗ khoét khác trên vách bên của thượng tầng hoặc lầu tương ứng phải được đóng kín.

### **3.9.4 Đóng các lỗ khoét trên boong và đầu lấy gió vào**

Các lỗ khoét trên boong và đầu lấy gió vào và đưa gió ra nằm trong phạm vi 10 m từ vị trí đặt đầu nổi bờ nhận trả hàng phải được đóng kín khi sử dụng các thiết bị nhận và trả hàng ở mũi hoặc lái.



## CHƯƠNG 4 CHỨA HÀNG

### 4.1 Các định nghĩa

#### 4.1.1 Điểm lạnh

Điểm lạnh là một phần của thân tàu hoặc bề mặt lớp bọc cách nhiệt nơi mà xảy ra hiện tượng nhiệt độ giảm cục bộ liên quan đến nhiệt độ cho phép tối thiểu của thân tàu hoặc kết cấu thân tàu kề cận nó, hoặc liên quan tới khả năng theo thiết kế của hệ thống kiểm soát áp suất/nhiệt độ hàng quy định ở Chương 7.

#### 4.1.2 Áp suất hơi thiết kế

Áp suất hơi thiết kế “ $P_0$ ” là áp suất đo lớn nhất ở đỉnh kết, được dùng để thiết kế kết.

#### 4.1.3 Nhiệt độ thiết kế

Nhiệt độ thiết kế để chọn vật liệu là nhiệt độ nhỏ nhất mà hàng có thể được chứa hoặc vận chuyển trong kết hàng.

#### 4.1.4 Kết rời

Kết rời là kết tự đỡ, không tạo thành một phần của kết cấu thân tàu và không tham gia vào độ bền của thân tàu. Có ba loại kết rời được quy định ở 4.21, 4.22 và 4.23.

#### 4.1.5 Kết màng

Kết màng là kết không tự đỡ có một lớp mỏng (lớp màng) kín chất lỏng và kín khí được đỡ bởi các kết cấu thân tàu liền kề thông qua lớp bọc. Kết màng được quy định ở 4.24.

#### 4.1.6 Kết liền

Kết liền là kết tạo thành một phần của kết cấu thân tàu và cùng chịu ảnh hưởng bởi cùng những tải trọng tác động vào cơ cấu thân tàu liền kề. Kết liền được đề cập ở 4.25.

#### 4.1.7 Kết kiểu nửa màng

Kết kiểu nửa màng là kết không tự đỡ trong điều kiện chịu tải và có một lớp màng mà một phần được đỡ thông qua lớp cách nhiệt bởi kết cấu kề cận của thân tàu. Kết kiểu nửa màng đề cập ở 4.26.

#### 4.1.8 Các định nghĩa khác

Ngoài các định nghĩa ở 1.2, các định nghĩa nêu ở Chương này được áp dụng trong suốt Phần này.

### 4.2 Phạm vi áp dụng

Ngoại trừ quy định từ 4.21 đến 4.26, các yêu cầu của 4.3 đến 4.20 áp dụng cho tất cả các kiểu kết, bao gồm cả những kết được đề cập ở 4.27.

### 4.3 Các yêu cầu hoạt động

#### 4.3.1 Tuổi thọ thiết kế

Tuổi thọ thiết kế của hệ thống chứa hàng không được nhỏ hơn tuổi thọ thiết kế của tàu.

#### 4.3.2 Điều kiện môi trường

Hệ thống chứa hàng phải được thiết kế cho điều kiện môi trường Bắc Đại Tây Dương và sơ đồ phân bố trạng thái biển dài hạn tương ứng với vùng hoạt động không hạn chế. Điều kiện môi trường thấp hơn, phù hợp với việc sử dụng dự kiến, có thể được Đăng kiểm chấp nhận cho hệ thống chứa hàng chỉ sử dụng riêng cho vùng hoạt động hạn chế. Điều kiện môi trường lớn hơn có thể được yêu cầu đối với hệ thống chứa hàng hoạt động trong điều kiện khắc nghiệt hơn so với môi trường Bắc Đại Tây Dương.

#### 4.3.3 Giới hạn an toàn

Hệ thống chứa hàng phải được thiết kế với giới hạn an toàn phù hợp:

- (1) Chịu được trong trạng thái nguyên vẹn, các điều kiện môi trường tính toán cho tuổi thọ thiết kế của hệ thống chứa hàng và các trạng thái tải trọng thích hợp, bao gồm trạng thái đầy tải đồng nhất và xếp tải một phần, chứa đầy một phần trong giới hạn đã xác định và chuyển đi có tải trọng dần; và
- (2) Phù hợp với những tải trọng không chắc chắn, mô hình kết cấu, độ mỏi, ăn mòn, ảnh hưởng nhiệt, biến đổi vật liệu, lão hóa và các dung sai kết cấu.

#### 4.3.4 Điều kiện thiết kế

Độ bền kết cấu của hệ thống chứa hàng phải được đánh giá dựa trên những hư hỏng, bao gồm nhưng không giới hạn biến dạng dẻo, mất độ bền ổn định và mỏi. Các điều kiện thiết kế cụ thể phải xem xét thiết kế cho từng hệ thống chứa hàng được đề cập ở 4.21 đến 4.26. Có ba nhóm điều kiện thiết kế chính:

- (1) Điều kiện thiết kế tới hạn – kết cấu hệ thống chứa hàng và các thành phần kết cấu phải chịu được các tải trọng xảy ra trong quá trình chế tạo, thử và dự kiến sử dụng để khai thác mà không mất đi tính nguyên vẹn kết cấu. Thiết kế với sự kết hợp thích đáng của các tải trọng sau đây:
  - (a) Áp suất trong;
  - (b) Áp suất ngoài;
  - (c) Tải trọng động do chuyển động của tàu;
  - (d) Tải trọng do nhiệt;
  - (e) Tải trọng do va đập của mặt thoáng;
  - (f) Tải trọng do biến dạng thân tàu;
  - (g) Khối lượng của kết và hàng với các phản lực tương ứng ở các đế tựa;
  - (h) Khối lượng của lớp cách nhiệt;

- (i) Tải ở các tháp và ở các liên kết khác; và
  - (j) Tải thử.
- (2) Điều kiện thiết kế mỗi – kết cấu hệ thống chứa hàng và các thành phần kết cấu phải chịu được dưới tác dụng của tải trọng chu kỳ tích lũy.
- (3) Hệ thống chứa hàng phải thỏa mãn các điều kiện sau:
- (a) Va đập – hệ thống chứa hàng phải đặt ở vị trí được bảo vệ phù hợp với 2.4.1 và chịu được tải trọng va đập theo quy định ở 4.15.1 mà giá đỡ, hoặc kết cấu kết tại vị trí giá đỡ không bị biến dạng, có thể gây nguy hiểm cho kết cấu kết.
  - (b) Cháy - hệ thống chứa hàng phải chịu được mà không bị phá hủy với sự gia tăng áp suất bên trong theo quy định ở 8.4.1 được dự tính có cháy tại đó.
  - (c) Khoang bị ngập gây ra tính nổi trên kết – Thiết bị chống nổi phải chịu được lực từ dưới lên theo quy định ở 4.15.2 và không bị biến dạng dẻo gây nguy hiểm tới thân tàu.

#### 4.3.5 Dự trữ mòn gỉ

Các biện pháp này phải được áp dụng để đảm bảo kích thước tiết diện cơ cấu thân tàu thỏa mãn các quy định về độ bền kết cấu và được duy trì trong suốt tuổi thọ thiết kế. Các biện pháp có thể bao gồm, nhưng không giới hạn như, lựa chọn vật liệu, sơn lót, bổ sung lượng dự trữ mòn gỉ, bảo vệ bằng ca tốt và làm trơ. Không cần phải cộng thêm lượng dự trữ mòn gỉ vào chiều dày xác định từ kết quả phân tích kết cấu. Tuy nhiên, nếu không kiểm soát môi trường, chẳng hạn như làm trơ xung quanh kết hàng hoặc trong trường hợp hàng có tính chất ăn mòn thì Đăng kiểm có thể yêu cầu dự trữ thích đáng cho mòn gỉ.

#### 4.3.6 Kế hoạch giám sát/ kiểm tra

Kế hoạch giám sát/ kiểm tra hệ thống chứa hàng phải được xây dựng và thẩm định bởi Đăng kiểm. Kế hoạch giám sát/ kiểm tra phải xác định những vùng cần kiểm tra trong quá trình giám sát xuyên suốt tuổi thọ của hệ thống chứa hàng và, cụ thể là, mọi kiểm tra và bảo dưỡng cần thiết trong khai thác mà đã được giả định khi lựa chọn các thông số thiết kế của hệ thống chứa hàng. Hệ thống chứa hàng phải được thiết kế, chế tạo và trang bị để cung cấp đầy đủ các phương tiện tiếp cận vào vùng cần kiểm tra như quy định trong kế hoạch giám sát/ kiểm tra. Hệ thống chứa hàng bao gồm tất cả các thiết bị bên trong đi kèm phải được thiết kế và chế tạo để đảm bảo an toàn trong hoạt động, kiểm tra và bảo dưỡng (xem 3.5).

### 4.4 Nguyên tắc an toàn khi chứa hàng

#### 4.4.1 Quy định chung

Các hệ thống chứa phải có một vách chắn thứ cấp kín chất lỏng toàn phần có khả năng chứa an toàn tất cả các sự cố rò rỉ qua vách chắn sơ cấp và liên kết với hệ thống cách nhiệt, ngăn chặn làm giảm nhiệt độ của kết cấu tàu đến một mức độ không an toàn.

**4.4.2 Vách chắn thứ cấp được giảm nhẹ**

Tuy nhiên, kích thước và hình dạng hoặc bố trí vách chắn thứ cấp có thể được giảm nhẹ đến mức độ an toàn tương đương khi được chứng minh phù hợp với các yêu cầu được áp dụng ở 4.4.3 tới 4.4.5.

**4.4.3 Hệ thống bảo vệ rò rỉ nhỏ**

Hệ thống chứa hàng mà xác suất phá hủy kết cấu để phát triển thành trạng thái tới hạn được xác định xảy ra cực kỳ thấp nhưng nếu khả năng rò rỉ qua vách chắn sơ cấp không thể được loại trừ thì phải được trang bị vách chắn thứ cấp từng phần và hệ thống bảo vệ rò rỉ nhỏ có khả năng xử lý và giải quyết an toàn các sự cố rò rỉ. Bố trí phải thỏa mãn các yêu cầu sau:

- (1) Việc phát triển hư hỏng có thể được phát hiện trước khi đạt đến trạng thái tới hạn (ví dụ bằng phát hiện khí hoặc kiểm tra) và phải có đủ thời gian để khắc phục tình trạng đó.
- (2) Việc phát triển hư hỏng mà không được phát hiện một cách an toàn trước khi đạt đến trạng thái tới hạn thì phải có thời gian phát triển hư hỏng dự kiến lâu hơn so với tuổi thọ dự kiến của kết.

**4.4.4 Vách chắn thứ cấp khi xác suất rò rỉ không đáng kể**

Vách chắn thứ cấp không cần yêu cầu cho hệ thống chứa hàng, ví dụ kết rời kiểu C, nếu xác suất hư hỏng kết cấu và rò rỉ thông qua vách chắn sơ cấp là không đáng kể và có thể bỏ qua.

**4.4.5 Vách chắn thứ cấp khi nhiệt độ hàng không lớn hơn -10 °C**

Vách chắn thứ cấp không cần yêu cầu khi nhiệt độ hàng ở áp suất khí quyển bằng hoặc trên -10 °C.

**4.5 Vách chắn thứ cấp liên quan đến kiểu kết**

Vách chắn thứ cấp liên quan đến kiểu kết được quy định ở 4.21 đến 4.26 phải phù hợp với Bảng 8D/4.1.

**Bảng 8D/4.1 Kiểu kết và vách chắn thứ cấp**

Nhiệt độ hàng ở áp suất khí quyển	Bằng và lớn hơn -10 °C	Thấp hơn -10 °C xuống đến -55 °C	Thấp hơn -55 °C
Kiểu kết cơ bản	Không yêu cầu vách chắn thứ cấp	Thân tàu đóng vai trò như vách chắn thứ cấp	Vách chắn thứ cấp riêng biệt nếu yêu cầu
Kết liền	Két kiểu thường không được cho phép <sup>(1)</sup>		
Kết màng	Vách chắn thứ cấp toàn bộ		
Kết kiểu nửa màng	Vách chắn thứ cấp toàn bộ <sup>(2)</sup>		
Kết rời:			
-Loại A	Vách chắn thứ cấp toàn bộ		
-Loại B	Vách chắn thứ cấp từng phần		
-Loại C	Không yêu cầu vách chắn thứ cấp		
<b>Chú thích:</b>			
(1) Vách chắn thứ cấp toàn bộ thường được yêu cầu nếu hàng ở nhiệt độ thấp hơn -10 °C dưới áp suất khí quyển được cho phép theo 4.25.1;			
(2) Với các kết kiểu nửa màng đã thỏa mãn yêu cầu đối với các kết rời loại B, trừ kết cấu đỡ, sau khi xem xét đặc biệt, Đăng kiểm có thể chấp nhận vách chắn thứ cấp từng phần.			

#### 4.6 Thiết kế vách chắn thứ cấp

##### 4.6.1 Kết cấu thân tàu đóng vai trò như vách chắn thứ cấp

Khi nhiệt độ hàng tại áp suất khí quyển không thấp hơn -55 °C thì kết cấu thân tàu có thể đóng vai trò như vách chắn thứ cấp dựa trên những điều sau đây:

- (1) Vật liệu thân tàu phải phù hợp với nhiệt độ hàng ở áp suất khí quyển như yêu cầu ở 4.19.1-4; và
- (2) Thiết kế phải đảm bảo tại nhiệt độ này không gây ra ứng suất không thể chấp nhận được đối với thân tàu.

##### 4.6.2 Tiêu chuẩn của vách chắn thứ cấp

Vách chắn thứ cấp phải được thiết kế sao cho:

- (1) Có khả năng giữ được bất kỳ rò rỉ dự tính nào của hàng lỏng trong thời gian 15 ngày, trừ khi áp dụng các tiêu chuẩn khác nhau cho các chuyến đi cụ thể, có xét đến phổ tải nêu ở 4.18.2-6;
- (2) Nếu do vật lý, cơ học hoặc vận hành của kết hàng mà có thể gây ra hư hỏng vách

chấn sơ cấp thì phải không được làm hư hại đến chức năng của vách chấn thứ cấp hoặc ngược lại;

- (3) Việc hư hỏng giá đỡ hoặc phần gắn vào kết cấu thân tàu không làm mất độ kín nước của vách chấn sơ cấp và vách chấn thứ cấp;
- (4) Có khả năng kiểm tra định kỳ hiệu quả bằng phương tiện được Đăng kiểm chấp nhận hoặc có thể bằng kiểm tra bằng mắt thường, thử áp suất, thử chân không hoặc bằng các phương tiện thích hợp khác thực hiện theo quy trình lập thành văn bản được Đăng kiểm chấp nhận;
- (5) Các phương pháp yêu cầu ở (4) phải được Đăng kiểm thẩm định và nếu có thể, phải bao gồm các quy trình thử:
  - (a) Chi tiết về kích thước khuyết tật có thể chấp nhận và vị trí vách chấn thứ cấp, trước khi tính hiệu quả kín chất lỏng bị suy giảm;
  - (b) Độ chính xác và phạm vi các giá trị của phương pháp được dự kiến dùng để phát hiện các khuyết tật ở (a);
  - (c) Các hệ số xác định được sử dụng trong việc xác định các tiêu chuẩn công nhận nếu mô hình thử không được thực hiện; và
  - (d) Ảnh hưởng của nhiệt và tải trọng cơ học theo chu kỳ đối với hiệu quả của các thử nghiệm được đưa ra; và
- (6) Vách chấn thứ cấp phải làm được chức năng của chúng ở góc nghiêng tĩnh đến 30°.

#### **4.7 Vách chấn thứ cấp từng phần và hệ thống bảo vệ rò rỉ nhỏ của vách chấn sơ cấp**

##### **4.7.1 Quy định chung**

Vách chấn thứ cấp từng phần được đề cập ở 4.4.3 phải được sử dụng với hệ thống bảo vệ rò rỉ nhỏ và thỏa mãn tất cả các yêu cầu ở 4.6.2. Hệ thống bảo vệ rò rỉ nhỏ phải bao gồm các phương tiện phát hiện rò rỉ ở vách chấn sơ cấp, trang bị một màn bằng sương để làm lệch hướng bất kỳ hàng lỏng đi xuống vách chấn thứ cấp từng phần và các phương tiện để xử lý chất lỏng, có thể là do bốc hơi tự nhiên.

##### **4.7.2 Vách chấn thứ cấp từng phần**

Khả năng của vách chấn thứ cấp từng phần phải được xác định dựa trên sự rò rỉ hàng tương ứng với mức độ hư hỏng do phổ tải được đề cập ở 4.18.2-6, sau khi phát hiện ra rò rỉ ban đầu. Có thể phải xem xét thích đáng đến việc bốc hơi chất lỏng, tốc độ rò rỉ, công suất của bơm và các yếu tố liên quan khác.

##### **4.7.3 Phát hiện rò rỉ của chất lỏng**

Các yêu cầu phát hiện rò rỉ của chất lỏng có thể bằng thiết bị cảm biến chất lỏng hoặc bằng cách sử dụng hiệu quả hệ thống phát hiện áp suất, nhiệt độ hoặc khí hoặc bất kỳ sự kết hợp nào của các phương tiện đó.

#### **4.8 Kết cấu đỡ**

#### 4.8.1 Quy định chung

Các kết hàng phải được đỡ bởi thân tàu để ngăn chặn chuyển động của kết dưới tải trọng tĩnh và động quy định ở 4.12 đến 4.15, cho phép kết co lại và giãn nở dưới sự thay đổi nhiệt độ và độ võng của thân tàu mà không tạo ra ứng suất quá mức ở kết và thân tàu.

#### 4.8.2 Thiết bị chống nổi

Các kết rời phải có thiết bị chống nổi và có khả năng chịu tải trọng quy định ở 4.15.2 mà không bị biến dạng dẻo gây nguy hiểm cho kết cấu thân tàu.

#### 4.8.3 Tổ hợp tải trọng

Giá đỡ và các cơ cấu đỡ phải chịu được tải trọng quy định ở 4.13.9 và 4.15 nhưng các tải trọng không cần phải kết hợp với nhau hoặc kết hợp với tải trọng do sóng.

### 4.9 Kết cấu và thiết bị liên quan

#### 4.9.1 Quy định chung

Hệ thống chứa hàng phải được thiết kế cho các tải trọng do kết cấu và thiết bị liên quan tác dụng lên. Chúng bao gồm tháp bơm, vòm hàng, bơm hàng và đường ống, bơm vét và đường ống, đường ống nitơ, miệng lỗ tiếp cận, cầu thang, kết cấu xuyên qua vách của đường ống, đồng hồ đo mức chất lỏng, đồng hồ báo mức độc lập, vòi phun và các hệ thống thiết bị đo (như áp suất, nhiệt độ và đo biến dạng).

### 4.10 Bọc cách nhiệt

#### 4.10.1 Bảo vệ kết cấu thân tàu đối với sản phẩm có nhiệt độ thấp

Phải có lớp bọc cách nhiệt để bảo vệ thân tàu khỏi nhiệt độ thấp hơn mức cho phép (xem 4.19.1) và hạn chế truyền nhiệt vào kết đến mức có thể duy trì bằng hệ thống kiểm soát áp suất và nhiệt độ quy định ở Chương 7.

#### 4.10.2 Đặc tính cách nhiệt

Khi xác định đặc tính cách nhiệt cần phải quan tâm thích đáng đến lượng bay hơi có thể chấp nhận được cùng với thiết bị tái hóa lỏng ở trên tàu, máy chính hoặc hệ thống kiểm soát nhiệt độ khác.

### 4.11 Quy định chung

Mục này nêu ra các tải trọng thiết kế cần phải xét đến liên quan đến các yêu cầu ở 4.16, 4.17 và 4.18, bao gồm:

- (1) Các loại tải trọng (cố định, chức năng, môi trường và sự cố) và mô tả của các tải trọng;
- (2) Phải xem xét mức độ các tải trọng dựa vào kiểu kết và có đầy đủ chi tiết ở phần sau; và
- (3) Các kết cùng với kết cấu đỡ và các thiết bị cố định khác mà phải được thiết kế tính đến sự kết hợp liên quan của các tải trọng mô tả dưới đây.

## **4.12 Tải trọng cố định**

### **4.12.1 Tải trọng lực**

Khối lượng của kết, lớp bọc cách nhiệt, các tải trọng gây ra bởi các tháp và các liên kết khác phải được xem xét.

### **4.12.2 Tải trọng bên ngoài cố định**

Tải trọng lực của kết cấu và thiết bị tác dụng lên kết ở phía ngoài phải được xem xét.

## **4.13 Tải chức năng**

### **4.13.1 Quy định chung**

Tải trọng phát sinh từ hoạt động của hệ thống kết phải được coi như tải chức năng. Trong tất cả các điều kiện thiết kế phải xem xét đến các tải chức năng để đảm bảo tính nguyên vẹn của hệ thống kết. Phải xem xét khi thiết lập tải chức năng ở mức tối thiểu từ các tiêu chuẩn sau đây nếu có:

- (1) Áp suất trong;
- (2) Áp suất ngoài;
- (3) Tải trọng gây ra do biến dạng nhiệt;
- (4) Dao động;
- (5) Tải trọng tương tác;
- (6) Tải trọng liên quan tới kết cấu và lắp đặt;
- (7) Tải trọng thử;
- (8) Tải trọng ở góc nghiêng tĩnh; và
- (9) Khối lượng của hàng.

### **4.13.2 Áp suất trong**

- 1** Trong mọi trường hợp, bao gồm cả 4.13.2-2,  $P_o$  không được nhỏ hơn MARVS.
- 2** Đối với các kết hàng mà không có kiểm soát nhiệt độ và áp suất hàng được quyết định bởi nhiệt độ môi trường,  $P_o$  phải không được nhỏ hơn áp suất hơi đo được của hàng ở nhiệt độ 45 °C, ngoại trừ:
  - (1) Giá trị nhiệt độ môi trường thấp hơn có thể được Đăng kiểm chấp nhận cho tàu hoạt động trong vùng hạn chế. Ngược lại, giá trị nhiệt độ môi trường cao hơn có thể được yêu cầu; và
  - (2) Đối với tàu có hạn chế thời gian chuyển đi,  $P_o$  có thể được tính toán dựa trên sự gia tăng áp suất thực tế trong suốt chuyến đi và có thể xét đến lớp bọc cách nhiệt của kết.



- 3 Dưới sự xem xét đặc biệt của Đăng kiểm và các hạn chế ở 4.21 đến 4.26, đối với các kiểu kết khác nhau, áp suất hơi  $P_h$  cao hơn  $P_o$  có thể được chấp nhận tùy theo điều kiện cụ thể của khu vực (cảng hoặc địa điểm khác) mà tại đó tải trọng động được giảm.
- 4 Áp suất trong  $P_{eq}$  được lấy bằng áp suất hơi  $P_o$  hoặc  $P_h$  cộng với áp suất chất lỏng động lớn nhất có liên quan  $P_{gd}$  nhưng không bao gồm các tác động do va đập chất lỏng. Công thức tính toán đối với áp suất chất lỏng động có liên quan  $P_{gd}$  được đưa ra ở 4.28.1

#### 4.13.3 Áp suất ngoài

Tải do áp suất thiết kế bên ngoài phải dựa trên sự chênh lệch giữa áp suất trong nhỏ nhất và áp suất ngoài lớn nhất mà bất kỳ phần nào của kết có thể phải chịu cùng một thời điểm.

#### 4.13.4 Tải trọng do biến dạng nhiệt

- 1 Các kết dùng để chứa hàng có nhiệt độ thấp hơn  $-55\text{ }^{\circ}\text{C}$  phải xét đến các tải trọng do biến dạng nhiệt chuyển tiếp trong thời gian hóa lạnh.
- 2 Phải xét đến các tải trọng tĩnh do biến dạng nhiệt tác dụng lên hệ thống chứa hàng nếu các cơ cấu đỡ hoặc thiết bị liên kết và nhiệt độ hoạt động theo thiết kế sẽ làm tăng ứng suất nhiệt lên mức đáng kể (xem 7.2).

#### 4.13.5 Rung động

Phải xét đến các ảnh hưởng có hại của rung động lên hệ thống chứa hàng.

#### 4.13.6 Tải trọng do tương tác

Phải xét đến các thành phần tĩnh của các tải trọng từ sự tương tác giữa hệ thống chứa hàng và kết cấu thân tàu cũng như tải trọng từ kết cấu và thiết bị liên quan.

#### 4.13.7 Tải trọng liên quan tới kết cấu và lắp đặt

Phải xét đến các tải trọng hoặc các điều kiện liên quan đến kết cấu và lắp đặt, ví dụ như khi được nâng lên.

#### 4.13.8 Tải trọng thử

Phải xét đến các tải trọng tương ứng với việc thử nghiệm hệ thống chứa hàng được đề cập ở 4.21 đến 4.26.

#### 4.13.9 Tải trọng ở góc nghiêng tĩnh

Phải xét đến các tải trọng ở góc nghiêng tĩnh nguy hiểm nhất trong phạm vi từ  $0^{\circ}$  đến  $30^{\circ}$ .

#### 4.13.10 Các tải trọng khác

Phải xét đến các tải trọng bất kỳ khác không được quy định cụ thể mà ảnh hưởng đến hệ thống chứa hàng.

#### 4.14 Tải trọng do môi trường

Tải trọng do môi trường là những tải trọng tác dụng lên hệ thống chứa hàng gây ra bởi môi trường xung quanh mà không được phân loại như tải cố định, tải chức năng hoặc tải trọng sự cố.

#### **4.14.1 Tải trọng do chuyển động của tàu**

- 1** Việc xác định các tải trọng động phải tính đến sự phân bố dài hạn của chuyển động tàu ở điều kiện biển bất quy tắc mà tàu gặp phải trong tuổi thọ hoạt động của tàu. Có thể xét đến việc giảm tải trọng động do việc giảm vận tốc cần thiết và sự biến đổi hướng đi của tàu.
- 2** Chuyển động của tàu phải bao gồm dao động thẳng theo phương dọc, ngang, đứng, lắc theo phương dọc, ngang và đứng. Gia tốc tác dụng lên kết phải được xác định ở trọng tâm và bao gồm các thành phần sau:
  - (1) Gia tốc đứng: Gia tốc do dao động theo phương đứng, lắc dọc và có thể do cả lắc ngang của tàu (vuông góc với mặt phẳng cơ bản của tàu);
  - (2) Gia tốc ngang: Gia tốc chuyển động của dao động thẳng theo phương ngang, lắc theo phương đứng và ngang và thành phần gia tốc trọng trường của lắc ngang; và
  - (3) Gia tốc dọc: Gia tốc chuyển động của dao động thẳng theo phương dọc và lắc dọc và thành phần gia tốc trọng trường của lắc dọc.
- 3** Các phương pháp giả thiết gia tốc do dao động phải được Đăng kiểm xem xét và chấp nhận.
- 4** Công thức hướng dẫn cho các thành phần gia tốc được đưa ra ở 4.28.2.
- 5** Các tàu hoạt động ở vùng biển hạn chế có thể được Đăng kiểm xem xét đặc biệt.

#### **4.14.2 Tải trọng động do tương tác**

Phải xét đến các thành phần động của tải trọng do sự tương tác giữa hệ thống chứa hàng và kết cấu thân tàu bao gồm cả các tải trọng từ kết cấu và thiết bị liên quan.

#### **4.14.3 Tải trọng do va đập chất lỏng**

- 1** Tải trọng do va đập chất lỏng tác dụng lên hệ thống chứa hàng và các thành phần bên trong phải được đánh giá dựa trên mức độ đầy cho phép.
- 2** Nếu ảnh hưởng của tải trọng do va đập chất lỏng gây ra lớn thì phải tiến hành tính toán và thử đặc biệt đối với toàn bộ các mức điền đầy dự kiến.

#### **4.14.4 Tải trọng do tuyết và băng**

Tuyết và băng phải được xem xét nếu có.

#### **4.14.5 Tải trọng do hoạt động trong băng**

Tải trọng do di chuyển trong băng phải được xem xét cho tàu dự định khai thác ở đó.

### **4.15 Tải trọng sự cố**

Tải trọng sự cố là tải trọng tác dụng lên hệ thống chứa hàng và thiết bị đỡ trong điều kiện bất thường mà không được dự tính trước.

#### 4.15.1 Tải trọng do va chạm tàu

Tải trọng do va chạm phải được xác định dựa trên hệ thống chứa hàng trong điều kiện đầy tải với lực quán tính theo hướng về phía trước là 0,5g, theo hướng về phía sau là 0,25g, trong đó “g” là gia tốc trọng trường.

#### 4.15.2 Tải trọng do ngập nước trên tàu

Đối với các kết rời, tải trọng gây ra bởi tính nổi của kết trống trong khoang hàng bị ngập tới đường nước mùa hè phải được xem xét khi thiết kế các giá chống nổi và kết cấu đỡ của thân tàu.

### 4.16 Quy định chung

#### 4.16.1 Hệ số an toàn

Thiết kế kết cấu phải đảm bảo kết có đủ độ bền để chịu được mọi tải trọng liên quan với hệ số an toàn phù hợp. Phải xem xét đến khả năng biến dạng dẻo, mất độ bền ổn định, mỏi và mất khả năng kín chất lỏng và kín khí.

#### 4.16.2 Quy định chung

Đối với từng kiểu hệ thống chứa hàng, tính nguyên vẹn kết cấu của hệ thống chứa hàng phải theo quy định ở 4.21 đến 4.26.

#### 4.16.3 Thiết kế mới

Tính nguyên vẹn kết cấu của các kiểu hệ thống chứa hàng có thiết kế mới và khác đáng kể so với các yêu cầu ở từ 4.21 đến 4.26 phải được chứng minh bằng việc phù hợp với quy định ở 4.27 để đảm bảo duy trì được mức độ an toàn tổng thể quy định trong Chương này.

### 4.17 Phân tích kết cấu

#### 4.17.1 Phân tích

- 1 Phân tích thiết kế phải được dựa trên các nguyên tắc được chấp nhận trong tĩnh học, động học và sức bền vật liệu.
- 2 Phương pháp đơn giản hoặc phân tích đơn giản có thể được sử dụng để tính toán các thành phần tải trọng với điều kiện phải đảm bảo an toàn. Thử mô hình có thể được sử dụng kết hợp với, hoặc thay vì tính toán lý thuyết. Trong trường hợp các phương pháp lý thuyết là không đủ, thử mô hình hoặc thử thật có thể được yêu cầu.
- 3 Khi xác định các phản ứng đối với tải trọng động, phải tính đến tác dụng động nếu nó có thể ảnh hưởng đến tính nguyên vẹn kết cấu

#### 4.17.2 Kịch bản tải trọng

- 1 Đối với mỗi vị trí hoặc mỗi phần của hệ thống chứa hàng được xem xét và đối với mỗi chế độ hư hỏng có thể xảy ra được phân tích, phải xem xét mọi sự kết hợp có liên quan của các tải trọng khi chúng có thể tác dụng đồng thời.
- 2 Phải xem xét kịch bản xấu nhất đối với mọi giai đoạn liên quan trong chế tạo, vận chuyển, thử và ở các điều kiện khai thác.

#### 4.17.3 Ứng suất cho phép

Nếu ứng suất tĩnh và ứng suất động được tính toán riêng rẽ thì trừ khi có cơ sở chính đáng để áp dụng các phương pháp tính toán khác, ứng suất tổng được tính theo:

$$\sigma_x = \sigma_{x.st} \pm \sqrt{\sum (\sigma_{x.dyn})^2}$$

$$\sigma_y = \sigma_{y.st} \pm \sqrt{\sum (\sigma_{y.dyn})^2}$$

$$\sigma_z = \sigma_{z.st} \pm \sqrt{\sum (\sigma_{z.dyn})^2}$$

$$\tau_{xy} = \tau_{xy.st} \pm \sqrt{\sum (\tau_{xy.dyn})^2}$$

$$\tau_{xz} = \tau_{xz.st} \pm \sqrt{\sum (\tau_{xz.dyn})^2}$$

$$\tau_{yz} = \tau_{yz.st} \pm \sqrt{\sum (\tau_{yz.dyn})^2}$$

Trong đó:

$\sigma_{x.st}$ ,  $\sigma_{y.st}$ ,  $\sigma_{z.st}$ ,  $\tau_{xy.st}$ ,  $\tau_{xz.st}$  và  $\tau_{yz.st}$ : là các ứng suất tĩnh; và

$\sigma_{x.dyn}$ ,  $\sigma_{y.dyn}$ ,  $\sigma_{z.dyn}$ ,  $\tau_{xy.dyn}$ ,  $\tau_{xz.dyn}$  và  $\tau_{yz.dyn}$ : là các ứng suất động, mỗi giá trị phải được xác định riêng biệt từ các thành phần gia tốc và các thành phần biến dạng thân tàu do võng và xoắn.

#### 4.18 Điều kiện thiết kế

Tất cả các dạng hư hỏng liên quan phải được xem xét trong thiết kế cho tất cả các kịch bản tải trọng liên quan và các điều kiện thiết kế. Các điều kiện thiết kế được đưa ra trong phần trước của Chương này và các kịch bản tải trọng đưa ra ở 4.17.2.

##### 4.18.1 Điều kiện thiết kế tới hạn

Khả năng của kết cấu có thể được xác định bằng thử, hoặc bằng phân tích, có tính đến tính chất của vật liệu dẻo và đàn hồi bằng cách phân tích đàn hồi tuyến tính đơn giản hoặc bằng quy định ở Phần này.

- (1) Phải xét đến biến dạng dẻo và mất độ bền ổn định.
- (2) Phân tích phải dựa trên các giá trị tải trọng đặc trưng như sau:

Tải cố định: Giá trị giả định

Tải chức năng: Giá trị xác định

Tải trọng do môi trường: Đối với tải trọng sóng: Tải trọng lớn nhất dễ gặp phải nhất trong  $10^8$  chu kỳ sóng.

(3) Để đánh giá độ bền tới hạn, áp dụng các thông số vật liệu sau đây:

(a)  $R_e$ : Ứng suất chảy lý thuyết nhỏ nhất tại nhiệt độ phòng ( $N/mm^2$ ). Nếu đường cong ứng suất - biến dạng không thể hiện ứng suất chảy được xác định thì áp dụng ứng suất thử 0,2%.

(b)  $R_m$ : Độ bền kéo lý thuyết nhỏ nhất tại nhiệt độ phòng ( $N/mm^2$ ).

Đối với các liên kết hàn, nếu không thể tránh khỏi các mối hàn không tương đồng (ví dụ khi kim loại hàn có độ bền kéo thấp hơn so với kim loại gốc), ví dụ như ở một số hợp kim nhôm, thì phải sử dụng giá trị tương ứng  $R_m$  và  $R_e$  của mối hàn sau khi áp dụng bất kỳ việc xử lý nhiệt nào. Trong các trường hợp đó, độ bền kéo ngang mối hàn phải không nhỏ hơn độ bền chảy thực của kim loại gốc. Nếu không đạt được yêu cầu này thì các kết cấu hàn làm từ các vật liệu đó phải không được tham gia vào hệ thống hàng.

(c) Các thông số nói trên phải tương ứng với tính chất cơ khí lý thuyết nhỏ nhất của vật liệu, bao gồm kim loại hàn ở trạng thái sau khi chế tạo. Trên cơ sở xem xét đặc biệt của Đăng kiểm, có thể tính đến tăng ứng suất chảy và độ bền kéo ở nhiệt độ thấp.

(4) Ứng suất tương đương  $\sigma_c$  (Von Mises, Huber) được tính bằng:

$$\sigma_c = \sqrt{\sigma_x^2 + \sigma_y^2 + \sigma_z^2 - \sigma_x\sigma_y - \sigma_x\sigma_z - \sigma_y\sigma_z + 3(\tau_{xy}^2 + \tau_{xz}^2 + \tau_{yz}^2)}$$

Trong đó:

$\sigma_x$ : Ứng suất pháp tổng cộng theo phương x;

$\sigma_y$ : Ứng suất pháp tổng cộng theo phương y;

$\sigma_z$ : Ứng suất pháp tổng cộng theo phương z;

$\tau_{xy}$ : Ứng suất tiếp tổng cộng trong mặt phẳng x-y;

$\tau_{xz}$ : Ứng suất tiếp tổng cộng trong mặt phẳng x-z; và

$\tau_{yz}$ : Ứng suất tiếp tổng cộng trong mặt phẳng y-z.

Các trị số trên phải được tính toán như nói đến ở 4.17.3.

(5) Ứng suất cho phép đối với các vật liệu không quy định ở Chương 6 phải được Đăng kiểm xét duyệt trong từng trường hợp cụ thể.

(6) Ngoài ra, ứng suất còn bị giới hạn qua phân tích hiện tượng mỏi, phân tích sự lan truyền vết nứt và tiêu chuẩn mất độ bền ổn định.

#### 4.18.2 Điều kiện thiết kế do mỏi

1 Điều kiện thiết kế mỏi là điều kiện thiết kế liên quan tới sự tích lũy tải trọng theo chu kỳ.

2 Nếu phải phân tích mỗi thì hiệu ứng tích lũy của tải trọng do mỗi phải thỏa mãn:

$$\sum \frac{n_i}{N_i} + \frac{n_{Loading}}{N_{Loading}} \leq C_w$$

Trong đó:

$n_i$ : Số chu kỳ ứng suất ở mỗi mức ứng suất trong tuổi thọ của kết;

$N_i$ : Số chu kỳ dẫn tới phá hủy đối với mức ứng suất tương ứng theo đường cong Wohler (S-N);

$n_{Loading}$ : Số chu kỳ nhận và trả hàng trong tuổi thọ của kết, phải không nhỏ hơn 1000 (thông thường, 1000 chu kỳ tương ứng với 20 năm hoạt động). Chu kỳ nhận và trả hàng bao gồm một chu kỳ toàn bộ của áp suất và nhiệt;

$N_{Loading}$ : Số chu kỳ dẫn tới phá hủy đối với tải trọng do mỗi do nhận và trả hàng; và

$C_w$ : Tỷ số lớn nhất cho phép đối với phá hủy do mỗi tích lũy.

Phá hủy do mỗi phải dựa trên tuổi thọ thiết kế của kết nhưng không nhỏ hơn  $10^8$  lần gặp sóng.

3 Trường hợp thấy cần thiết, hệ thống chứa hàng phải được phân tích mỗi có xét đến tất cả các tải trọng gây mỗi và các tổ hợp của các tải trọng đó đối với tuổi thọ dự tính của hệ thống chứa hàng. Việc xem xét phải được dựa vào các trạng thái chứa đầy khác nhau.

4

(1) Đường cong thiết kế S-N sử dụng trong phân tích phải có thể áp dụng đối với các vật liệu và các kết cấu hàn, các chi tiết kết cấu, quy trình chế tạo và trạng thái có thể áp dụng của ứng suất giả định.

(2) Đường cong S-N phải dựa trên xác suất tồn tại 97,6% tương ứng với đường cong độ lệch chuẩn trung bình trừ hai (mean-minus-two-standard-deviation) của số liệu thí nghiệm liên quan cho tới hư hỏng cuối cùng. Sử dụng đường cong S-N có được bằng các phương pháp khác nhau đòi hỏi phải điều chỉnh tới giá trị  $C_w$  có thể chấp nhận quy định ở từ 4.18.2-7 đến 4.18.2-9.

5 Phân tích phải được dựa trên các giá trị tải trọng đặc trưng như sau:

Tải cố định: Giá trị giả định

Tải chức năng: Giá trị xác định hoặc lịch sử xác định

Tải trọng môi trường: Lịch sử tải trọng giả định nhưng không nhỏ hơn  $10^8$  chu kỳ.

Nếu dùng phổ tải trọng động đơn giản để đánh giá tuổi thọ mỗi thì phổ đó phải được Đăng kiểm xem xét đặc biệt.

6

(1) Nếu kích thước của vách chắn thứ cấp giảm như quy định ở 4.4.3 thì phải phân tích cơ học của vết nứt về sự phát triển vết nứt do mỗi để xác định:

- (a) Đường lan truyền vết nứt trong kết cấu;
- (b) Tốc độ phát triển vết nứt;
- (c) Thời gian cần thiết để vết nứt lan truyền gây ra rò rỉ từ kết;
- (d) Kích thước và hình dạng của các vết nứt xuyên qua chiều dày; và
- (e) Thời gian cần thiết để các vết nứt có thể phát hiện đạt tới trạng thái tới hạn.

Cơ học vết nứt nói chung phải được dựa trên dữ liệu phát triển vết nứt được lấy bằng giá trị trung bình cộng với hai độ lệch tiêu chuẩn của dữ liệu thử.

- (2) Trong phân tích sự lan truyền vết nứt, phải giả định vết nứt ban đầu lớn nhất không thể phát hiện bằng các phương pháp kiểm tra, trong đó có xét đến tiêu chuẩn cho phép của thử không phá hủy và kiểm tra bằng mắt, nếu có thể áp dụng.
- (3) Phân tích sự lan truyền vết nứt theo các điều kiện quy định ở 4.18.2-7: có thể sử dụng sự phân bố tải trọng đơn giản và trình tự trong khoảng thời gian 15 ngày. Sự phân bố có thể được lấy như ở Hình 8D/4.4. Phân bố tải trọng và trình tự thời gian như ở 4.18.2-8 và 4.18.2-9 phải được Đăng kiểm xem xét.
- (4) Việc bố trí phải tuân theo 4.18.2-7 đến 4.18.2-9, nếu có thể áp dụng.

**7** Đối với các phá hủy có thể phát hiện dễ dàng bằng phương tiện phát hiện rò rỉ:

$C_w$  phải nhỏ hơn hoặc bằng 0,5.

Thời gian phát triển phá hủy dự kiến còn lại, từ thời điểm phát hiện rò rỉ cho đến khi đạt đến trạng thái tới hạn không được ít hơn 15 ngày trừ khi có các yêu cầu khác nhau áp dụng cho các tàu có chuyển đi đặc biệt.

**8** Đối với các phá hủy không thể phát hiện bằng rò rỉ nhưng có thể được phát hiện chắc chắn tại thời điểm kiểm tra trong khai thác:

$C_w$  phải nhỏ hơn hoặc bằng 0,5.

Thời gian phát triển phá hủy dự kiến còn lại, từ vết nứt lớn nhất không thể phát hiện được bằng các phương pháp kiểm tra trong khai thác cho đến khi đạt đến trạng thái tới hạn phải không được nhỏ hơn ba lần so với khoảng thời gian giữa hai lần kiểm tra.

**9** Ở vị trí đặc biệt của kết, nếu không đảm bảo việc phát hiện hữu hiệu sự phát triển của khuyết tật hoặc vết nứt thì tối thiểu phải áp dụng tiêu chuẩn công nhận mỗi nghiêm ngặt hơn dưới đây:

$C_w$  phải nhỏ hơn hoặc bằng 0,1.

Thời gian phát triển phá hủy dự kiến, từ khuyết tật ban đầu giả định cho đến khi đạt tới trạng thái tới hạn phải không nhỏ hơn ba lần tuổi thọ của kết.

#### 4.18.3 Điều kiện thiết kế do sự cố

**1** Điều kiện thiết kế do sự cố là điều kiện thiết kế cho các tải trọng sự cố với xác suất xảy ra rất nhỏ.

**2 Phân tích phải dựa trên các giá trị đặc trưng sau:**

Tải cố định: Giá trị giả định

Tải chức năng: Giá trị xác định

Tải trọng do môi trường: Giá trị xác định

Tải trọng sự cố: Giá trị xác định hoặc giá trị giả định

**3 Tải trọng được nói đến ở 4.13.9 và 4.15 không cần phải kết hợp với nhau hoặc với tải trọng do sóng gây ra****4.19 Vật liệu****4.19.1 Vật liệu tạo thành kết cấu tàu****1 Để xác định các loại thép sử dụng trong kết cấu thân tàu, tất cả các kiểu kết phải được tính toán nhiệt độ khi nhiệt độ hàng dưới  $-10^{\circ}\text{C}$ . Các giả định sau đây phải được đưa vào để tính toán:**

- (1) Vách chắn sơ cấp của tất cả các kết phải giả định ở nhiệt độ hàng;
- (2) Ngoài nêu ở -1 nếu yêu cầu phải có vách chắn thứ cấp toàn bộ hoặc từng phần thì phải giả định nhiệt độ hàng ở áp suất khí quyển đối với một kết bất kỳ;
- (3) Nhiệt độ môi trường bằng  $5^{\circ}\text{C}$  đối với không khí và bằng  $0^{\circ}\text{C}$  đối với nước biển, áp dụng cho tàu hoạt động trên toàn thế giới. Có thể chấp nhận những trị số cao hơn cho các tàu hoạt động ở vùng biển hạn chế và ngược lại Đăng kiểm có thể ấn định những trị số thấp hơn cho vùng có nhiệt độ thấp hơn dự kiến trong những tháng mùa đông;
- (4) Điều kiện không khí tĩnh và nước biển tĩnh phải được giả định, ví dụ như không điều chỉnh đối lưu cưỡng bức;
- (5) Sự suy giảm các đặc tính cách nhiệt đối với tuổi thọ của tàu do các yếu tố như lão hóa do nhiệt và cơ học, sự nén chặt, chuyển động tàu và dao động kết phải được giả định như quy định ở 4.19.3-6 và 4.19.3-7;
- (6) Nếu có thể áp dụng, phải được xét đến ảnh hưởng của sự hạ nhiệt do hơi bốc từ hàng rò rỉ;
- (7) Có thể xét đến việc hâm nóng thân tàu có thể phù hợp với 4.19.1-5, phương tiện hâm nóng phải thỏa mãn 4.19.1-6;
- (8) Không được xét đến bất kỳ các phương tiện hâm nóng, trừ khi được nêu ở 4.19.1-5; và
- (9) Đối với các cơ cấu liên kết vỏ trong và ngoài của tàu, có thể lấy nhiệt độ trung bình để xác định cấp thép.

**2 Tôn bao, tôn boong của tàu và nẹp gia cường phải phù hợp với các tiêu chuẩn được công nhận. Nếu nhiệt độ tính toán của vật liệu trong điều kiện thiết kế dưới  $-5^{\circ}\text{C}$  do ảnh hưởng của nhiệt độ hàng thì vật liệu phải theo Bảng 8D/6.5.**



- 3 Vật liệu của tất cả các kết cấu thân tàu khác mà nhiệt độ tính toán trong điều kiện thiết kế dưới  $0^{\circ}\text{C}$ , do ảnh hưởng của nhiệt độ hàng và các vật liệu không tạo thành vách chắn thứ cấp phải theo Bảng 8D/6.5. Bao gồm kết cấu thân tàu đỡ các kết hàng, tôn đáy trên, tôn vách dọc, tôn vách ngang, đà ngang đáy, sườn khỏe, sống dọc mạn và các cơ cấu gia cường khác.
- 4 Vật liệu thân tàu tạo thành vách chắn thứ cấp phải theo Bảng 8D/6.2. Nếu vách chắn thứ cấp được tạo thành bởi tôn boong hoặc tôn bao thì cấp của vật liệu yêu cầu ở Bảng 8D/6.2 phải đi vào đến tấm tôn boong hoặc tôn bao kề cận với phạm vi thích hợp.
- 5 Có thể sử dụng phương tiện hâm nóng vật liệu kết cấu để đảm bảo nhiệt độ vật liệu không nằm dưới mức cho phép tối thiểu đối với cấp vật liệu được quy định ở Bảng 8D/6.5. Trong các tính toán ở 4.19.1-1, việc xem xét các phương tiện hâm nóng đó có thể áp dụng như sau:
  - (1) Với bất kỳ kết cấu ngang thân tàu;
  - (2) Với kết cấu dọc thân tàu quy định ở 4.19.1-2 và 4.19.1-3, nếu nhiệt độ môi trường lạnh hơn quy định, vật liệu này vẫn còn thích hợp với điều kiện nhiệt độ môi trường  $5^{\circ}\text{C}$  của không khí và  $0^{\circ}\text{C}$  của nước biển khi không xét đến trong tính toán cho hâm nóng; và
  - (3) Thay cho -2, với vách dọc giữa các kết hàng, có thể xét đến hâm nóng nếu vật liệu này vẫn còn thích hợp với nhiệt độ thiết kế nhỏ nhất là  $-30^{\circ}\text{C}$  hoặc nhiệt độ thấp hơn  $30^{\circ}\text{C}$  so với yêu cầu ở 4.19.1-1 với hâm nóng được xét đến, lấy giá trị nào nhỏ hơn. Trong trường hợp độ bền dọc của tàu thỏa mãn các quy định ở Phần 2A của Quy chuẩn này trong cả hai trường hợp khi các vách này được coi là có hiệu quả và không hiệu quả.
- 6 Phương tiện hâm nóng được nói đến ở 4.19.1-5 phải thỏa mãn các yêu cầu sau:
  - (1) Hệ thống hâm nóng phải được bố trí sao cho nếu một phần của nó bị hư hại thì phần dự phòng vẫn có thể duy trì được 100% yêu cầu nhiệt lý thuyết;
  - (2) Hệ thống hâm nóng phải được coi là hệ thống máy phụ quan trọng. Tất cả các thiết bị điện của ít nhất một trong các hệ thống được trang bị thỏa mãn 4.19.1-5(1) phải được cấp từ nguồn điện sự cố; và
  - (3) Việc thiết kế và chế tạo hệ thống hâm nóng phải được Đăng kiểm thẩm định.

#### 4.19.2 Vật liệu của vách chắn thứ cấp và vách chắn sơ cấp

- 1 Vật liệu kim loại dùng trong kết cấu vách chắn thứ cấp và vách chắn sơ cấp không tạo thành kết cấu thân tàu phải phù hợp với tải trọng thiết kế mà chúng có thể phải chịu và thỏa mãn Bảng 8D/6.1, Bảng 8D/6.2 hoặc Bảng 8D/6.3
- 2 Vật liệu, phi kim loại hoặc kim loại nhưng không thuộc phạm vi Bảng 8D/6.1, Bảng 8D/6.2 và Bảng 8D/6.3 được dùng làm vách chắn thứ cấp và vách chắn sơ cấp có thể được Đăng kiểm thẩm định, trong đó có xét đến các tải trọng thiết kế mà chúng phải chịu, đặc tính và quá trình sử dụng dự kiến của chúng.

**3** Nếu vật liệu phi kim loại bao gồm cả vật liệu chất dẻo cốt sợi thủy tinh được dùng cho hoặc kết hợp trong vách chắn thứ cấp và vách chắn sơ cấp thì phải được thử nghiệm các đặc tính sau để đảm bảo chúng thỏa mãn mục đích khai thác dự kiến:

- (1) Khả năng tương đồng với hàng;
- (2) Tính lão hóa;
- (3) Cơ tính;
- (4) Tính co giãn vì nhiệt;
- (5) Tính mài mòn;
- (6) Tính dính kết;
- (7) Tính chống rung;
- (8) Tính chịu lửa và chống lan truyền lửa; và
- (9) Khả năng chịu phá hủy do mỏi và lan truyền vết nứt.

**4** Các đặc tính trên nên được thử nghiệm trong phạm vi giữa nhiệt độ tối đa dự kiến trong khai thác và 5 °C thấp hơn nhiệt độ thiết kế tối thiểu nhưng không cần thấp hơn -196 °C.

**5**

- (1) Nếu vật liệu phi kim loại bao gồm cả vật liệu chất dẻo cốt sợi thủy tinh được dùng cho vách chắn thứ cấp và vách chắn sơ cấp thì quy trình nổi phải được thử nghiệm như nói đến ở trên.
- (2) Hướng dẫn sử dụng vật liệu phi kim loại trong kết cấu vách chắn thứ cấp và vách chắn sơ cấp được quy định ở Phụ lục 6.

**6** Có thể xem xét đến việc sử dụng vật liệu trong vách chắn thứ cấp và vách chắn sơ cấp mà không có khả năng chịu lửa và chống lan truyền lửa với điều kiện chúng được bảo vệ bằng hệ thống phù hợp như môi trường khí trơ cố định hoặc vách chắn có khả năng chịu lửa.

#### **4.19.3 Vật liệu cách nhiệt và các vật liệu khác dùng trong hệ thống chứa hàng**

**1** Vật liệu cách nhiệt và các vật liệu khác chịu tải trọng dùng trong hệ thống chứa hàng phải phù hợp với tải trọng thiết kế.

**2** Vật liệu cách nhiệt và các vật liệu khác chịu tải trọng dùng trong hệ thống chứa hàng phải có các đặc tính sau để đảm bảo chúng thỏa mãn mục đích khai thác dự kiến:

- (1) Khả năng tương đồng với hàng;
- (2) Tính hòa tan trong hàng;
- (3) Tính hấp thụ của hàng;
- (4) Tính co ngót;
- (5) Tính lão hóa;

- (6) Tính đồng nhất;
  - (7) Tỷ trọng;
  - (8) Cơ tính, đến mức mà chúng phải chịu tải trọng hàng và ảnh hưởng tải trọng khác, tính cơ giãn vì nhiệt.
  - (9) Tính mài mòn;
  - (10) Tính dính kết;
  - (11) Tính dẫn nhiệt;
  - (12) Khả năng chống rung;
  - (13) Tính chịu lửa và chống lan truyền lửa; và
  - (14) Khả năng chịu phá hủy do mỏi và lan truyền vết nứt.
- 3 Các đặc tính trên nên được thử nghiệm trong phạm vi giữa nhiệt độ tối đa dự kiến trong khai thác và 5 °C thấp hơn nhiệt độ thiết kế tối thiểu nhưng không cần thấp hơn -196 °C.
  - 4 Do vị trí hoặc điều kiện môi trường, vật liệu cách nhiệt phải có đặc tính chịu lửa và chống lan truyền lửa và phải được bảo vệ chống sự thâm nhập của hơi nước và phá hủy cơ học. Nếu vật liệu cách nhiệt đặt trên hoặc phía trên boong hờ và ở chỗ xuyên qua nắp kết thì nó phải có đặc tính chịu lửa phù hợp theo các tiêu chuẩn được công nhận hoặc được bọc bằng vật liệu có đặc tính truyền lửa chậm và tạo thành đệm kín hơi hiệu quả được chấp nhận.
  - 5 Vật liệu cách nhiệt không thỏa mãn các tiêu chuẩn được công nhận về khả năng chịu lửa có thể sử dụng trong khoang hàng không được thường xuyên làm trơ với điều kiện các bề mặt của nó được bọc bằng vật liệu có đặc tính truyền lửa chậm và tạo thành đệm kín hơi hiệu quả được chấp nhận.
  - 6 Việc thử nghiệm tính dẫn nhiệt của vật liệu cách nhiệt phải được thực hiện trên các mẫu lão hóa phù hợp.
  - 7 Nếu dùng chất cách nhiệt dạng bột hoặc hạt thì phải có biện pháp để giảm nén chặt trong khai thác và duy trì tính dẫn nhiệt cần thiết và ngăn ngừa sự gia tăng áp suất ở hệ thống chứa hàng.

#### 4.20 Quá trình chế tạo

##### 4.20.1 Thiết kế mối hàn

- 1 Tất cả các mối hàn tôn bao kết rời phải là mối hàn giáp mép dạng ngấu hoàn toàn trong mặt phẳng. Đối với mối hàn vòm với vỏ, mối hàn góc ngấu hoàn toàn có thể được chấp nhận tùy thuộc vào kết quả thử khi xét duyệt quy trình hàn. Trừ các kết cấu nhỏ xuyên qua vòm, các mối hàn của ống phải được thiết kế sao cho hàn ngấu được hoàn toàn.
- 2 Chi tiết mối hàn với kết rời kiểu C và với vách chắn sơ cấp kín chất lỏng của kết rời kiểu B có kết cấu chủ yếu bằng bề mặt cong phải như sau:
  - (1) Các đường hàn dọc và đường hàn vòng của kết cấu chịu áp suất phải là mối hàn giáp

mép ngấu hoàn toàn, dạng chữ X hoặc chữ V. Mỗi hàn giáp mép ngấu hoàn toàn phải được thực hiện bằng hàn hai mặt hoặc hàn có tấm đệm. Nếu dùng tấm đệm thì tấm đệm phải được tháo ra, ngoại trừ bình xử lý chịu áp lực nhỏ. Có thể chấp nhận các dạng vát mép khác tùy thuộc vào kết quả thử khi xét duyệt quy trình hàn; và

- (2) Biện pháp vát mép của mối hàn giữa thân kết với vòm của bình chịu áp lực, giữa vòm với phụ tùng liên quan phải được thiết kế theo các tiêu chuẩn được Đăng kiểm chấp nhận. Các mối hàn nối với đầu phun, vòm hoặc các kết cấu xuyên qua khác của kết và tất cả các mối hàn nối mặt bích với kết hoặc đầu phun phải ngấu hoàn toàn.

- 3 Tất cả quá trình chế tạo và thử nghiệm, nếu có thể áp dụng, trừ quy định ở 4.20.3, phải thỏa mãn các quy định ở Chương 6.

#### **4.20.2 Quá trình thiết kế cho mối nối dán và mối nối khác**

Thiết kế cho mối nối dán (hoặc mối nối bằng một vài quá trình khác trừ hàn) phải xét đến đặc tính bền của quá trình nối.

#### **4.20.3 Thử nghiệm**

- 1 Tất cả các kết hàng và các bình xử lý áp lực phải được thử áp lực thủy tĩnh hoặc áp lực thủy khí theo quy định ở 4.21 đến 4.26.
- 2 Tất cả các kết phải được kiểm tra độ kín, có thể kết hợp với thử áp lực nêu ở 4.20.3-1.
- 3 Yêu cầu đối với kiểm tra vách chắn thứ cấp phải được Đăng kiểm quyết định trong từng trường hợp, có xét đến khả năng tiếp cận của vách chắn (xem 4.6.2).
- 4 Đối với tàu có đặt kết rời kiểu B với thiết kế mới lạ hoặc kết được thiết kế thỏa mãn 4.27, Đăng kiểm có thể yêu cầu ít nhất một kết nguyên mẫu và cơ cấu đỡ của nó phải được đo với đồng hồ đo biến dạng hoặc thiết bị phù hợp khác để xác nhận mức ứng suất. Thiết bị đo tương tự có thể được yêu cầu cho kết rời kiểu C, tùy thuộc vào hình dạng của kết, bố trí và liên kết của các cơ cấu đỡ.
- 5 Đặc tính vận hành toàn bộ của hệ thống chứa hàng phải được đánh giá phù hợp với các thông số thiết kế trong quá trình nhận đầy tải ban đầu và trả hàng, thỏa mãn các biện pháp kiểm tra và yêu cầu ở 1.4 cũng như các yêu cầu được Đăng kiểm coi là phù hợp. Biên bản ghi lại sự hoạt động của các bộ phận và thiết bị chủ yếu để kiểm nghiệm các thông số thiết kế phải được lưu trữ và trình cho Đăng kiểm.
- 6 Thiết bị hâm nóng, nếu được đặt thỏa mãn 4.19.1-5 và 4.19.1-6, phải được thử công suất nhiệt và sự phân bố nhiệt theo yêu cầu.
- 7 Hệ thống chứa hàng phải được kiểm tra điểm lạnh trong khi, hoặc ngay lập tức sau chuyển đi có tải lần thứ nhất. Kiểm tra tính toàn vẹn của bề mặt vật liệu cách nhiệt mà không thể kiểm tra bằng mắt phải thỏa mãn các tiêu chuẩn được công nhận.

#### **4.21 Kết rời kiểu A**

##### **4.21.1 Cơ sở thiết kế**

- 1 Két rời kiểu A là kết được thiết kế mà chủ yếu sử dụng phương pháp truyền thống để phân tích kết cấu tàu thỏa mãn các tiêu chuẩn được công nhận. Nếu kết đó được tạo thành chủ yếu bởi các mặt phẳng thì áp suất hơi thiết kế  $P_o$  phải nhỏ hơn 0,07 MPa.
- 2 Nếu nhiệt độ hàng ở áp suất khí quyển thấp hơn  $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$  thì phải đặt vách chắn thứ cấp toàn bộ như yêu cầu ở 4.5. Vách chắn thứ cấp phải được thiết kế thỏa mãn 4.6.

#### 4.21.2 Phân tích kết cấu

- 1 Phân tích kết cấu phải được thực hiện có xét đến áp suất bên trong như nêu ở 4.13.2 và tải trọng tương tác với hệ thống đỡ và khóa cũng như với các phần phù hợp của thân tàu.
- 2 Đối với các bộ phận, như kết cấu đỡ, chưa được nêu ở các yêu cầu của Phần này, ứng suất phải được xác định bằng tính toán trực tiếp, có xét đến các tải trọng quy định ở 4.12 đến 4.15 và biến dạng thân tàu trong khu vực của kết cấu đỡ.
- 3 Các kết với giá đỡ phải được thiết kế với tải trọng sự cố quy định ở 4.15. Các tải trọng này không cần phải kết hợp với nhau hoặc kết hợp với tải trọng môi trường.

#### 4.21.3 Điều kiện thiết kế tới hạn

- 1 Đối với các kết cấu chủ yếu bằng các mặt phẳng, ứng suất màng danh nghĩa ở các cơ cấu khỏe và cơ cấu thường (nẹp, sườn khỏe, sống) nếu được tính toán theo phương pháp phân tích truyền thống thì không lớn hơn trị số  $R_m/2,66$  hoặc  $R_e/1,33$  đối với thép ni ken, thép cacbon mangan, thép austenit, và hợp kim nhôm, trong đó  $R_m$  và  $R_e$  được định nghĩa ở 4.18.1-3. Tuy nhiên, nếu các cơ cấu khỏe được tính toán một cách chi tiết thì ứng suất tương đương  $\sigma_c$  định nghĩa ở 4.18.1-4 có thể được tăng so với trị số nói trên, lên đến trị số được Đăng kiểm chấp nhận. Trong tính toán phải xét đến ảnh hưởng của uốn, cắt, biến dạng dọc trục và biến dạng xoắn, cũng như lực tương tác giữa thân tàu và kết hàng do biến dạng của đáy đôi và đáy kết hàng.
- 2 Kích thước các cơ cấu biên của kết ít nhất phải thỏa mãn các yêu cầu ở Chương 14 Phần 2A đối với các kết sâu có xét đến áp suất bên trong như nêu ở 4.13.2 và xét đến dự trữ mòn gỉ cho phép quy định ở 4.3.5.
- 3 Kết cấu của kết hàng phải được xem xét để chống lại sự mất độ bền ổn định có thể xảy ra.

#### 4.21.4 Điều kiện thiết kế do sự cố

- 1 Các kết và giá đỡ kết phải được thiết kế cho tải trọng sự cố và điều kiện thiết kế quy định ở 4.3.4(3) và 4.15.
- 2 Nếu chịu tải trọng sự cố quy định ở 4.15 thì ứng suất phải thỏa mãn tiêu chuẩn được công nhận quy định ở 4.21.3, có thể thay đổi cho phù hợp, có xét đến xác suất xảy ra thấp hơn của chúng.

#### 4.21.5 Thử nghiệm

Tất cả các kết rời kiểu A phải được thử thủy tĩnh và thủy khí. Việc thử nghiệm này phải được thực hiện sao cho ứng suất càng gần với ứng suất thiết kế càng tốt và sao cho áp suất ở đỉnh kết ít nhất phải tương ứng với MARVS. Nếu thử thủy khí thì điều kiện thử phải mô phỏng tới mức có thể tải trọng thiết kế của kết và kết cấu giá đỡ của chúng bao gồm các thành phần động, trong khi đó phải tránh ứng suất có thể gây biến dạng vĩnh viễn.

#### 4.22 Kết rời kiểu B

##### 4.22.1 Cơ sở thiết kế

- 1 Kết rời loại B là kết được thiết kế bằng thử nghiệm mô hình, công cụ phân tích tĩnh và các phương pháp phân tích để xác định mức ứng suất, tuổi thọ mỏi và quy luật phát triển của vết nứt. Nếu kết này được cấu tạo chủ yếu bởi các mặt phẳng (kết lạng trụ) thì áp suất hơi thiết kế  $P_o$  phải nhỏ hơn 0,07 MPa.
- 2 Nếu nhiệt độ hàng ở áp suất khí quyển thấp hơn  $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$  thì phải đặt vách chắn thứ cấp từng phần với hệ thống bảo vệ rò rỉ nhỏ phải thỏa mãn yêu cầu ở 4.5. Vách chắn thứ cấp phải được thiết kế thỏa mãn 4.6. Hệ thống bảo vệ rò rỉ nhỏ phải được thiết kế theo 4.7.

##### 4.22.2 Phân tích kết cấu

- 1 Ảnh hưởng của tất cả các tải trọng động và tải trọng tĩnh phải được xét đến khi xác định sự phù hợp của kết cấu đối với:
  - (1) Biến dạng dẻo;
  - (2) Mất độ bền ổn định;
  - (3) Phá hủy do mỏi; và
  - (4) Lan truyền vết nứt.

Phải thực hiện phân tích bằng phương pháp phần tử hữu hạn hoặc bằng các phương pháp tương tự khác và phân tích cơ học vết nứt hoặc phương pháp tương đương khác.

- 2 Phải thực hiện phép phân tích ba chiều để tính toán giá trị ứng suất bao gồm tác động của thân tàu. Mô hình để phân tích phải bao gồm cả kết hàng, hệ thống đỡ và khóa cũng như một phần hợp lý của thân tàu.
- 3 Phải tiến hành việc phân tích toàn bộ các thành phần gia tốc và chuyển động của tàu trên sóng bất quy tắc và sức chịu đựng của tàu và của các kết hàng đối với các lực và chuyển động đó trừ khi đã có những số liệu từ các tàu tương tự;

##### 4.22.3 Điều kiện thiết kế tới hạn

- 1 Biến dạng dẻo

- (1) Đối với kết rời kiểu B có kết cấu cơ bản là dạng tròn xoay, ứng suất cho phép không được lớn hơn:

$$\sigma_m \leq f$$

$$\sigma_L \leq 1,5f$$

$$\sigma_b \leq 1,5F$$

$$\sigma_L + \sigma_b \leq 1,5F$$

$$\sigma_m + \sigma_b \leq 1,5F$$

$$\sigma_m + \sigma_b + \sigma_g \leq 3,0F$$

$$\sigma_L + \sigma_b + \sigma_g \leq 3,0F$$

Trong đó:

$\sigma_m$ : Ứng suất chung tương đương cơ bản của tấm;

$\sigma_L$ : Ứng suất cục bộ tương đương cơ bản của tấm;

$\sigma_b$ : Ứng suất uốn tương đương cơ bản;

$\sigma_g$ : Ứng suất loại hai tương đương;

$f = R_m/A$  hoặc  $R_e/B$  lấy trị số nào nhỏ hơn;

$F = R_m/C$  hoặc  $R_e/D$  lấy trị số nào nhỏ hơn.

với  $R_m$  và  $R_e$  được định nghĩa ở 4.18.1-3;  $\sigma_m$ ,  $\sigma_L$ ,  $\sigma_b$  và  $\sigma_g$  là các loại ứng suất định nghĩa ở 4.28.3. Đăng kiểm xem xét chấp nhận khi xét đến điều kiện thiết kế, các trị số trên có thể được thay đổi.

**Bảng 8D/4.2 Các trị số của A, B, C và D (Kết rời kiểu B)**

	Thép niken và thép cacbon-mangan	Thép austenit	Hợp kim nhôm
A	3	3.5	4
B	2	1,6	1,5
C	3	3	3
D	1,5	1,5	1,5

- (2) Đối với kết rời kiểu B, kết cấu chủ yếu bằng các mặt phẳng, ứng suất tương đương màng cho phép dùng để phân tích phần tử hữu hạn nhưng không vượt quá:

- Đối với thép niken và thép cacbon-mangan,  $R_m/2$  hoặc  $R_e/1,2$  lấy trị số nào nhỏ hơn;
- Đối với thép austenit,  $R_m/2,5$  hoặc  $R_e/1,2$  lấy trị số nào nhỏ hơn; và
- Đối với Hợp kim nhôm,  $R_m/2,5$  hoặc  $R_e/1,2$  lấy trị số nào nhỏ hơn.

Các trị số trên có thể được thay đổi, có xét đến ứng suất cục bộ, các phương pháp phân tích ứng suất và điều kiện thiết kế phải được Đăng kiểm xem xét chấp nhận.

- (3) Chiều dày của tôn vỏ và kích thước của nẹp không được nhỏ hơn yêu cầu đối với kết rời kiểu A.

## **2 Mất độ bền ổn định**

Đăng kiểm coi là phù hợp nếu phân tích ứng suất mất độ bền ổn định của kết hàng chịu được áp suất bên ngoài và các tải trọng khác gây ra ứng suất nén. Phương pháp này phải được xem xét đầy đủ sự khác biệt trong ứng suất mất độ bền ổn định lý thuyết và ứng suất mất độ bền ổn định thực tế do mép tấm bị lệch, không thẳng hoặc phẳng, do dạng ôvan và không tròn trên chiều dài của cung và dây cung.

### **4.22.4 Điều kiện thiết kế do mối**

- 1 Việc đánh giá tính mỏi và lan truyền vết nứt phải thỏa mãn 4.18.2. Tùy thuộc vào khả năng phát hiện khuyết tật, tiêu chuẩn công nhận phải thỏa mãn 4.18.2-7, 4.18.2-8 hoặc 4.18.2-9
- 2 Phân tích mỏi phải xét đến dung sai khi chế tạo.
- 3 Nếu Đăng kiểm thấy cần thiết thì việc thử mô hình có thể được yêu cầu để xác định các hệ số tập trung ứng suất và tuổi thọ do mỏi của các thành phần kết cấu.

### **4.22.5 Điều kiện thiết kế do sự cố**

- 1 Các kết và giá đỡ kết phải được thiết kế cho tải trọng sự cố và điều kiện thiết kế quy định ở 4.3.4(3) và 4.15.
- 2 Nếu chịu tải trọng sự cố quy định ở 4.15 thì ứng suất phải thỏa mãn tiêu chuẩn công nhận quy định ở 4.22.3, các thay đổi thích hợp cần xem xét thích đáng đến khả năng sự cố xảy ra thấp hơn.

### **4.22.6 Thử nghiệm**

Kết rời kiểu B phải được thử thủy tĩnh hoặc thử nén thủy lực như sau:

- (1) Thử nghiệm phải thỏa mãn yêu cầu ở 4.21.5 đối với kết rời kiểu A; và
- (2) Ngoài ra, ứng suất cực đại của lớp màng cơ bản hoặc ứng suất uốn cực đại ở các cơ cấu cơ bản trong điều kiện thử nghiệm phải không lớn hơn 90% giới hạn chảy của vật liệu (khi chế tạo) ở nhiệt độ thử nghiệm. Để đảm bảo điều kiện này được thỏa mãn, khi tính toán nếu thấy rằng ứng suất này lớn hơn 75% giới hạn chảy thì khi thử nghiệm mẫu phải dùng thiết bị đo biến dạng hoặc thiết bị khác;

### **4.22.7 Đánh dấu**



Bất kỳ việc đánh dấu bình chịu áp lực phải được làm theo phương pháp không gây ra sự tăng quá mức của ứng suất cục bộ.

## 4.23 Két rời kiểu C

### 4.23.1 Cơ sở thiết kế

1 Cơ sở thiết kế đối với két rời kiểu C dựa trên thay đổi tiêu chuẩn bình chịu áp lực bao gồm tiêu chuẩn về nứt cơ học và tiêu chuẩn về sự lan truyền vết nứt. Áp suất thiết kế tối thiểu quy định ở 4.23.1-2 phải đảm bảo ứng suất động là đủ nhỏ sao cho vết nứt trên bề mặt ban đầu không lan truyền lớn hơn một nửa chiều dày của vỏ trong suốt tuổi thọ của két.

2 Áp suất hơi thiết kế không được nhỏ hơn:

$$P_o = 0,2 + AC (\rho_r)^{1,5} \text{ (MPa)}$$

Trong đó:

$$A = 0,00185 \left( \frac{\sigma_m}{\Delta\sigma_a} \right)^2$$

$\sigma_m$ : Ứng suất thiết kế ban đầu của của màng sơ cấp;

$\Delta\sigma_a$ : Ứng suất động cho phép của màng (biên độ kép ở mức xác suất  $Q = 10^{-8}$ ) và bằng:

55 N/mm<sup>2</sup> đối với thép ferit, thép mactensit, thép austensit;

25 N/mm<sup>2</sup> đối với hợp kim nhôm (5083-O).

C: Kích thước đặc trưng của két được lấy bằng trị số lớn nhất trong các trị số sau: h, 0,75b hoặc 0,45l.

h: Chiều cao của két (kích thước theo phương thẳng đứng) (m);

b: Chiều rộng của két (kích thước theo chiều ngang tàu) (m);

l: Chiều dài của két (kích thước theo chiều dọc tàu) (m).

$\rho_r$ : Tỷ trọng của hàng (với nước ngọt  $\rho_r = 1$ ) ở nhiệt độ thiết kế.

Nếu tuổi thọ thiết kế quy định của két dài hơn  $10^8$  chu kỳ sóng thì  $\Delta\sigma_a$  phải thay đổi để sự lan truyền vết nứt tương đương ứng với tuổi thọ thiết kế.

3 Đăng kiểm có thể phân định những két thỏa mãn tiêu chuẩn đối với áp suất thiết kế tối thiểu của két kiểu C như ở 4.23.1-2, với kiểu A hoặc kiểu B tùy theo hình dạng của két, thiết bị đỡ và liên kết của chúng.

### 4.23.2 Chiều dày của vỏ

1 Chiều dày của vỏ được lấy như sau:

(1) Đối với bình chịu áp lực, chiều dày tính toán theo 4.23.2-4 phải coi là chiều dày tối thiểu sau khi chế tạo không có dung sai âm.

- (2) Đối với bình chịu áp lực, chiều dày tối thiểu của tôn bao và tôn nóc gồm cả dự trữ hàn girth sau khi chế tạo phải không nhỏ hơn 5 mm nếu là thép cacbon-mangan và thép niken, phải không nhỏ hơn 3 mm nếu là thép austenit, và không nhỏ hơn 7 mm nếu là hợp kim nhôm.
  - (3) Hệ số hiệu dụng của mối nối hàn được dùng khi tính toán theo 4.23.2-4 phải lấy bằng 0,95 nếu việc kiểm tra và thử không phá hủy được thực hiện theo 6.5.6-5. Hệ số này có thể được tăng đến bằng 1 nếu có kể đến các yếu tố khác như vật liệu sử dụng, kiểu mối nối, quy trình hàn và dạng tải trọng. Đối với bình chịu áp lực, Đăng kiểm có thể chấp nhận phương pháp kiểm tra không phá hủy từng phần nhưng không thấp hơn quy định ở 6.5.6-5 tùy thuộc vào các yếu tố như vật liệu sử dụng, nhiệt độ thiết kế, nhiệt độ hóa giòn của vật liệu, kiểu mối nối và quy trình hàn, nhưng trong trường hợp này hệ số hiệu dụng phải được lấy không lớn hơn 0,85. Với những vật liệu đặc biệt, hệ số hiệu dụng nêu trên phải được giảm tùy theo cơ tính riêng của mối nối hàn.
- 2** Áp suất của chất lỏng theo thiết kế quy định ở 4.13.2 phải được xét đến trong tính toán áp suất bên trong.
- 3** Áp suất bên ngoài theo thiết kế  $P_e$  dùng để kiểm tra mất độ bền ổn định của bình chịu áp lực phải không nhỏ hơn trị số:

$$P_e = P_1 + P_2 + P_3 + P_4 \quad (\text{MPa})$$

Trong đó:

- $P_1$ : Áp suất lắp đặt của van an toàn chân không. Với các bình không có van an toàn chân không  $P_1$  sẽ được xem xét riêng biệt nhưng nói chung không được lấy nhỏ hơn 0,025 MPa;
- $P_2$ : Áp suất đặt của van điều áp (PRVs) đối với các không gian hoàn toàn kín chứa bình chịu áp lực hoặc các phần của bình chịu áp lực. Trong các trường hợp khác  $P_2 = 0$ ;
- $P_3$ : Ảnh hưởng của nén trong hoặc trên lên tôn bao do khối lượng và sự co lại của vật liệu cách nhiệt, do khối lượng của tôn bao bao gồm cả dự trữ hàn girth và các áp lực bên ngoài khác mà bình chịu áp lực có thể phải chịu. Các thành phần này bao gồm tất cả, nhưng không hạn chế, khối lượng vòm, khối lượng tháp và đường ống, ảnh hưởng của hàng do tình trạng chứa không đầy, gia tốc và biến dạng của thân tàu. Thêm vào đó, phải xét đến ảnh hưởng cục bộ của áp suất bên ngoài, áp suất bên trong hoặc cả hai; và
- $P_4$ : Áp suất bên ngoài do cột nước đối với các bình chịu áp lực hoặc một phần của bình chịu áp lực trên boong hở. Trong các trường hợp khác  $P_4 = 0$ .

- 4** Các kích thước dựa trên áp suất bên trong phải được tính toán như sau:

- (1) Chiều dày và hình dạng của các phần chịu áp suất dưới tác dụng của áp suất bên trong theo quy định ở 4.13.2, kể cả mặt bích, phải được xác định thỏa mãn các quy định tương ứng theo Chương 10 Phần 3. Trong mọi trường hợp những tính toán này

được dựa trên lý thuyết thiết kế bình chịu áp lực được công nhận. Các lỗ khoét ở các phần chịu áp suất của bình chịu áp lực phải được gia cường theo các quy định tương ứng ở Chương 10 Phần 3.

**5** Việc phân tích ứng suất theo tải trọng tĩnh và tải trọng động phải được thực hiện như sau:

- (1) Kích thước các cơ cấu của bình chịu áp lực phải thỏa mãn theo 4.23.2-1 đến 4.23.2-4 và 4.23.3.
- (2) Tính toán tải trọng và ứng suất ở vùng đế tựa và liên kết của đế tựa với tôn bao. Phải dùng các tải trọng nêu ở 4.12 đến 4.15. Ứng suất ở vùng đế tựa phải không lớn hơn 90% ứng suất chảy hoặc 75% giới hạn bền kéo của vật liệu. Trong các trường hợp đặc biệt Đăng kiểm có thể yêu cầu phân tích độ bền mỏi;
- (3) Nếu Đăng kiểm yêu cầu thì phải xem xét ứng suất thứ cấp và ứng suất do biến dạng nhiệt.

#### 4.23.3 Điều kiện thiết kế tới hạn

##### 1 Biến dạng dẻo

- (1) Đối với kết rời kiểu C, ứng suất cho phép không được lớn hơn:

$$\sigma_m \leq f$$

$$\sigma_L \leq 1,5f$$

$$\sigma_b \leq 1,5F$$

$$\sigma_L + \sigma_b \leq 1,5F$$

$$\sigma_m + \sigma_b \leq 1,5F$$

$$\sigma_m + \sigma_b + \sigma_g \leq 3,0F$$

$$\sigma_L + \sigma_b + \sigma_g \leq 3,0F$$

Trong đó:

$\sigma_m$ : Ứng suất chung chính tương đương của màng;

$\sigma_L$ : Ứng suất cục bộ chính tương đương của màng;

$\sigma_b$ : Ứng suất uốn chính tương đương;

$\sigma_g$ : Ứng suất phụ tương đương;

$f = R_m/A$  hoặc  $R_e/B$ , lấy trị số nào nhỏ hơn;

với  $R_m$  và  $R_e$  được định nghĩa ở 4.18.1-3;  $\sigma_m$ ,  $\sigma_L$ ,  $\sigma_b$  và  $\sigma_g$  là các loại ứng suất định nghĩa ở 4.28.3.

**Bảng 8D/4.3 Các trị số của A, B, C và D (Két rời kiểu C)**

	Thép niken và thép cacbon mangan	Thép austenit	Hợp kim nhôm
A	3	3,5	4
B	2	1,5	1,5

- 2** Tiêu chuẩn về mất độ bền ổn định được lấy như sau: Chiều dày và hình dạng của bình chịu áp lực chịu áp lực ngoài và các tải trọng khác gây ứng suất nén phải dựa trên tính toán sử dụng lý thuyết về mất độ bền ổn định của bình chịu áp lực được công nhận và phải xem xét thích hợp đến sự khác biệt giữa ứng suất mất ổn định lý thuyết và ứng suất mất ổn định thực tế do mép tám không phẳng, do dạng ôvan và không tròn trên chiều dài của cung và dây cung.

#### 4.23.4 Điều kiện thiết kế do môi

Đối với kết rời kiểu C lớn, nếu nhiệt độ hàng ở áp suất khí quyển dưới  $-55\text{ }^{\circ}\text{C}$  liên quan đến ứng suất tĩnh và ứng suất động, thì Đăng kiểm có thể yêu cầu đánh giá bổ sung để kiểm tra sự thỏa mãn 4.23.1-1.

#### 4.23.5 Điều kiện thiết kế do sự cố

- 1** Các kết và kết cấu của giá đỡ kết phải được thiết kế cho tải trọng sự cố và điều kiện thiết kế quy định ở 4.3.4(3) và 4.15.
- 2** Nếu chịu tải trọng sự cố quy định ở 4.15 thì ứng suất phải thỏa mãn tiêu chuẩn công nhận quy định ở 4.23.3-1, có thể thay đổi thích hợp, trong đó có xem xét đến khả năng xảy ra thấp hơn của sự cố.

#### 4.23.6 Thử nghiệm

- 1** Mỗi bình chịu áp lực phải được thử thủy tĩnh với áp suất ở đỉnh kết không nhỏ hơn  $1,5 P_0$ . Trong mọi trường hợp trong quá trình thử nghiệm, ứng suất chính được tính toán của màng tại điểm bất kỳ phải không lớn hơn 90% giới hạn chảy của vật liệu. Để đảm bảo điều kiện này được thỏa mãn, khi tính toán nếu thấy rằng ứng suất này lớn hơn 0,75 giới hạn chảy thì phải dùng thiết bị đo biến dạng hoặc một thiết bị thích hợp khác nếu bình chịu áp lực không phải là hình trụ hoặc hình cầu.
- 2** Nhiệt độ của nước dùng để thử nghiệm ít nhất phải lớn hơn  $30\text{ }^{\circ}\text{C}$  so với nhiệt độ chuyển dẻo của vật liệu chế tạo chế tạo.
- 3** Áp suất phải được duy trì trong vòng 2 giờ cho mỗi 25 mm chiều dày nhưng trong mọi trường hợp phải không ít hơn 2 giờ.
- 4** Đối với kết chứa hàng chịu áp suất, nếu cần thiết, việc thử thủy khí có thể được tiến hành dưới những điều kiện nêu ở 4.23.6-1 đến 4.23.6-3.

- 5 Có thể phải xem xét đặc biệt việc thử nghiệm các kết ở ứng suất cho phép lớn hơn tùy theo nhiệt độ khai thác. Tuy nhiên, các yêu cầu ở 4.23.6-1 phải được tuân thủ hoàn toàn;
- 6 Sau khi hoàn chỉnh và lắp đặt, mỗi bình chịu áp lực và các phụ tùng liên quan phải được thử kín thích hợp, có thể được thực hiện kết hợp với thử áp lực nêu ở 4.23.6-1.
- 7 Thử nghiệm bằng khí nén đối với các bình chịu áp lực không phải là kết hàng phải được xem xét trong từng trường hợp cụ thể. Việc thử nghiệm này chỉ được dùng với những bình được thiết kế hoặc giá đỡ mà không an toàn khi chứa đầy nước hoặc những bình không thể làm khô được hoặc không cho phép có bất cứ chất thử nào còn sót lại trong bình khi sử dụng.

#### 4.23.7 Đánh dấu

Đánh dấu bình chịu áp lực phải được làm theo phương pháp không gây ra sự tăng quá mức ứng suất cục bộ.

#### 4.24 Két màng

##### 4.24.1 Cơ sở thiết kế

- 1 Cơ sở thiết kế cho hệ thống chứa dạng màng là sự giãn nở nhiệt và sự giãn nở khác hoặc co lại sẽ được bù trừ mà không gây rủi ro quá lớn trong việc mất độ kín của màng.
- 2 Phương pháp nghiên cứu có hệ thống dựa trên phân tích và thử nghiệm phải được sử dụng để chứng minh rằng hệ thống sẽ thực hiện đúng chức năng dự định của chúng trong việc xem xét các trường hợp được xác định trong khai thác như quy định ở 4.24.2-1.
- 3 Nếu nhiệt độ hàng ở áp suất khí quyển thấp hơn  $-10^{\circ}\text{C}$  thì phải đặt vách chắn thứ cấp toàn bộ như yêu cầu ở 4.5. Vách chắn thứ cấp phải được thiết kế theo quy định ở 4.6.
- 4 Áp suất hơi thiết kế  $P_0$  thường không được vượt quá 0,025 MPa. Nếu kích thước cơ cấu thân tàu tăng lên phù hợp và nếu quan tâm đến độ bền của kết cấu đỡ vật liệu cách nhiệt thì  $P_0$  có thể được tăng đến một giá trị lớn hơn nhưng phải nhỏ hơn 0,07 MPa.
- 5 Khái niệm két màng không bao gồm những kết có sử dụng lớp màng phi kim loại hoặc những kết mà lớp màng được bao gồm hoặc được kết hợp với lớp bọc cách nhiệt.
- 6 Chiều dày của lớp màng phải không nhỏ hơn 10 mm.
- 7 Việc tuần hoàn của khí trơ khắp khoang bọc cách nhiệt sơ cấp và khoang bọc cách nhiệt thứ cấp phù hợp với 9.2.1 phải đủ để cho phép các phương tiện phát hiện khí hoạt động hiệu quả.

##### 4.24.2 Xem xét thiết kế

- 1 Sự cố tiềm ẩn có thể làm mất độ kín chất lỏng trong suốt tuổi thọ của màng phải được đánh giá. Bao gồm, nhưng không giới hạn:

- (1) Trường hợp thiết kế tới hạn:
  - (a) Sự hư hỏng do kéo của màng;
  - (b) Sự hư hỏng do nén của vật liệu cách nhiệt;
  - (c) Sự lão hóa do nhiệt;
  - (d) Sự mất liên kết giữa lớp cách nhiệt và cơ cấu thân tàu;
  - (e) Sự mất liên kết của màng với hệ thống lớp bọc cách nhiệt;
  - (f) Sự nguyên vẹn kết cấu của kết cấu bên trong và kết cấu đỡ của chúng; và
  - (g) Sự phá hủy của kết cấu đỡ thân tàu.
- (2) Trường hợp thiết kế do môi:
  - (a) Môi của màng bao gồm mối nối và liên kết với kết cấu thân tàu;
  - (b) Nứt do môi của lớp bọc cách nhiệt;
  - (c) Môi của kết cấu bên trong và kết cấu đỡ của chúng; và
  - (d) Nứt do môi của thân trong dẫn đến việc nước dần xâm nhập vào.
- (3) Trường hợp thiết kế do sự cố:
  - (a) Phá hủy cơ học do sự cố (như vật thể bị rơi trong kết khi khai thác);
  - (b) Quá áp do sự cố của khoang bọc cách nhiệt;
  - (c) Giảm áp do sự cố trong kết; và
  - (d) Nước xâm nhập qua kết cấu vỏ trong của thân tàu.

Thiết kế không được chấp nhận nếu một sự cố đơn lẻ bên trong có thể gây ra phá hủy đồng thời hoặc phá hủy gia tăng của cả hai lớp màng.

- 2** Các đặc tính vật lý cần thiết (cơ, nhiệt, hóa, v.v...) của vật liệu trong chế tạo hệ thống chứa hàng phải được xác định trong thiết kế kỹ thuật thỏa mãn 4.24.1.2.

#### **4.24.3 Tải trọng và tổ hợp tải trọng**

Phải xem xét cụ thể những tổn thất có thể gây ra cho tính nguyên vẹn của kết do quá áp trong khoang đệm, hiện tượng chân không trong kết hàng, ảnh hưởng do va đập chất lỏng, ảnh hưởng do rung động thân tàu hoặc bất kỳ sự kết hợp nào của các trường hợp này.

#### **4.24.4 Phân tích kết cấu**

- 1** Phân tích kết cấu và/ hoặc thử nghiệm để đánh giá độ bền tới hạn và môi cho việc chứa hàng và các kết cấu liên quan, ví dụ: kết cấu theo quy định ở 4.9, phải được thực hiện. Phân tích kết cấu để cung cấp các số liệu cần thiết cho việc đánh giá mô hình hư hỏng được xác định là quan trọng đối với hệ thống chứa hàng.

- 2 Phân tích kết cấu của thân tàu phải xét đến áp suất bên trong như quy định ở 4.13.2. Phải quan tâm đặc biệt đến sự biến dạng của thân tàu và khả năng thương thích của chúng với màng và vật liệu cách nhiệt có liên quan.
- 3 Các phân tích nêu ở 4.24.4-1 và 4.24.4-2 phải dựa trên các chuyển động, gia tốc và khả năng chịu đựng cụ thể của tàu và của hệ thống chứa hàng.

#### 4.24.5 Điều kiện thiết kế tới hạn

- 1 Độ bền kết cấu của các bộ phận, hệ thống phụ hoặc các tổ hợp trong trạng thái tới hạn phải được thực hiện thỏa mãn 4.24.1-2 với các điều kiện trong khai thác.
- 2 Việc lựa chọn tiêu chuẩn công nhận độ bền đối với dạng phá hủy của hệ thống chứa hàng, các liên kết của chúng với kết cấu thân tàu và kết cấu kết bên trong phải phản ánh được những hậu quả liên quan đến dạng đã được xem xét của phá hủy.
- 3 Quy cách kết cấu của lớp vỏ trong của thân tàu phải thỏa mãn các yêu cầu đối với kết sâu, có xét đến áp suất bên trong như nêu ở 4.13.2 và các yêu cầu thích hợp cho tải trọng va đập chất lỏng được quy định ở 4.14.3.

#### 4.24.6 Điều kiện thiết kế do mối

- 1 Nếu sự phát triển phá hủy không được phát hiện đáng tin cậy bằng theo dõi liên tục thì phân tích mối phải được thực hiện đối với kết cấu bên trong kết, ví dụ tháp bơm, và đối với liên kết giữa các phần của màng với tháp bơm.
- 2 Các tính toán mối phải thỏa mãn 4.18.2 với các yêu cầu liên quan tùy thuộc vào:
  - (1) Sự quan trọng của các thành phần kết cấu liên quan đối với tính nguyên vẹn kết cấu; và
  - (2) Sẵn sàng để kiểm tra
- 3 Đối với các thành phần kết cấu mà chúng có thể được chứng minh bằng thử nghiệm và/hoặc phân tích rằng một vết nứt sẽ không phát triển gây ra phá hủy đồng thời hoặc phá hủy gia tăng của cả hai màng,  $C_w$  phải nhỏ hơn hoặc bằng 0,5.
- 4 Các thành phần kết cấu chịu sự kiểm tra định kỳ nếu vết nứt do mỏi không được giám sát có thể phát triển gây ra phá hủy đồng thời hoặc phá hủy gia tăng của cả hai màng thì phải thỏa mãn các yêu cầu về cơ học của mỏi và nứt nêu ở 4.18.2-8.
- 5 Các thành phần kết cấu không tiếp cận được để kiểm tra trong khai thác và nếu vết nứt do mỏi có thể phát triển mà không có cảnh báo để gây ra phá hủy đồng thời hoặc phá hủy gia tăng của cả hai màng thì phải thỏa mãn các yêu cầu cơ học về mỏi và nứt nêu ở 4.18.2-9.

#### 4.24.7 Điều kiện thiết kế do sự cố

- 1 Hệ thống chứa và kết cấu đỡ của thân tàu phải được thiết kế cho tải trọng sự cố quy định ở 4.15. Các tải trọng này không cần phải kết hợp với nhau hoặc với tải trọng môi trường.
- 2 Các kích bản sự cố bổ sung có liên quan phải được xác định dựa trên các phân tích rủi ro. Phải đặc biệt chú ý đến việc bảo vệ các thiết bị giữ bên trong kết.

#### **4.24.8 Thử nghiệm phát triển thiết kế**

- 1 Thử nghiệm phát triển thiết kế yêu cầu ở 4.24.1-2 bao gồm các mô hình phân tích và mô hình vật lý của cả vách chắn sơ cấp và vách chắn thứ cấp, bao gồm cả các góc và mối nối, thử nghiệm để xác định chúng chịu được ứng suất tổng hợp dự kiến của tải trọng tĩnh, tải trọng động và tải trọng biến dạng do nhiệt. Đỉnh cao trong việc này là xây dựng mô hình kích thước nguyên mẫu của toàn bộ hệ thống chứa hàng. Điều kiện thử nghiệm được xem xét trong mô hình phân tích và mô hình vật lý phải đại diện cho các điều kiện khai thác khắc nghiệt nhất mà hệ thống chứa hàng có khả năng sẽ gặp trong quá trình khai thác. Tiêu chuẩn công nhận được đề nghị để thử nghiệm định kỳ vách chắn thứ cấp yêu cầu ở 4.6.2 có thể dựa trên kết quả thử nghiệm được tiến hành trên mô hình kích thước nguyên mẫu.
- 2 Đặc tính mối của vật liệu màng và mối nối hàn hoặc mối nối liên kết đại diện trong màng phải được xác định bằng thử nghiệm. Đặc tính độ bền tới hạn và mối tới hạn của các hệ thống dùng để giữ chặt lớp bọc cách nhiệt với kết cấu thân tàu phải được xác định bằng phân tích hoặc thử nghiệm.

#### **4.24.9 Thử nghiệm**

- 1 Các tàu được trang bị hệ thống chứa hàng kiểu màng, tất cả các kết và không gian khác có thể chứa chất lỏng và kề cận với kết cấu đỡ lớp màng phải được thử thủy tĩnh theo quy định của Đăng kiểm.
- 2 Tất cả các kết cấu đỡ lớp màng ở khoang hàng phải được thử độ kín trước khi lắp đặt hệ thống chứa hàng.
- 3 Các hầm đường ống và các khoang khác không thường xuyên chứa chất lỏng không cần phải thử thủy tĩnh

#### **4.25 Kết liên**

##### **4.25.1 Cơ sở thiết kế**

Kết liên là một phần của kết cấu thân tàu và cùng chịu ảnh hưởng bởi cùng những tải trọng tác động vào kết cấu kề cận của thân tàu phải thỏa mãn các điều sau:

- (1) Áp suất hơi thiết kế  $P_o$  như định nghĩa ở 4.1.2 thường không vượt quá 0,025 MPa. Nếu kích thước cơ cấu thân tàu tăng thì  $P_o$  có thể tăng đến một trị số lớn hơn nhưng phải nhỏ hơn 0,07 MPa.



- (2) Két liền được phép dùng cho những sản phẩm có điểm sôi không thấp hơn  $-10^{\circ}\text{C}$ . Nhiệt độ thấp hơn có thể được Đăng kiểm chấp thuận nếu được xem xét đặc biệt, nhưng trong các trường hợp đó phải có vách chắn thứ cấp toàn bộ; và
- (3) Các sản phẩm yêu cầu bởi Chương 19 được chở trên kiểu tàu 1G phải không được chở trong các kết liền.

#### 4.25.2 Phân tích kết cấu

Việc phân tích kết cấu của kết liền phải thỏa mãn tiêu chuẩn được công nhận.

#### 4.25.3 Điều kiện thiết kế tới hạn

- 1 Kích thước các cơ cấu biên của kết phải thỏa mãn các quy định đối với kết sâu, có xét đến áp suất bên trong như quy định ở 4.13.2.
- 2 Đối với kết liền, ứng suất cho phép thường được lấy bằng giá trị của kết cấu thân tàu theo yêu cầu của Đăng kiểm.

#### 4.25.4 Điều kiện thiết kế do sự cố

- 1 Các kết và giá đỡ kết phải được thiết kế cho các tải trọng sự cố quy định ở 4.3.4(3) và 4.15
- 2 Nếu chịu tải trọng sự cố quy định ở 4.15, ứng suất phải thỏa mãn tiêu chuẩn được công nhận quy định ở 4.25.3, có xét đến xác suất xảy ra thấp hơn của chúng.

#### 4.25.5 Thử nghiệm

Tất cả các kết liền phải được thử thủy tĩnh và thử thủy khí. Việc thử phải cố gắng được tiến hành ở ứng suất gần đúng với ứng suất thiết kế và áp suất ở đỉnh kết ít nhất phải tương ứng với MARVS.

### 4.26 Két kiểu nửa màng

#### 4.26.1 Cơ sở thiết kế

- 1 Két kiểu nửa màng là kết không tự đỡ trong điều kiện chứa hàng và có một lớp màng, các phần của lớp màng đó được đỡ thông qua lớp bọc cách nhiệt bởi kết cấu kề cận của thân tàu, trong đó các phần lượn cong của lớp màng này liên kết các phần được đỡ nêu trên với nhau được thiết kế sao cho phù hợp với sự co giãn vì nhiệt hoặc vì những lý do khác.
- 2 Áp suất hơi thiết kế  $P_0$  thường không vượt quá 0,025 MPa. Nếu kích thước cơ cấu thân tàu tăng và nếu quan tâm thích hợp đến độ bền của lớp bọc cách nhiệt thì  $P_0$  có thể được tăng đến một trị số lớn hơn nhưng phải nhỏ hơn 0,07 MPa.
- 3 Đối với các kết kiểu nửa màng, các yêu cầu ở mục này liên quan tới các kết rời hoặc kết màng phải được áp dụng thích hợp.

- 4** Trường hợp kết kiểu nửa màng tuân thủ theo mọi khía cạnh với các yêu cầu áp dụng cho kết rời kiểu B, ngoại trừ đối với kiểu đỡ, Đăng kiểm có thể chấp nhận vách chắn thứ cấp từng phần sau khi xem xét đặc biệt.

#### **4.27 Thiết kế trạng thái giới hạn đối với hệ thống mới lạ**

##### **4.27.1 Quy định chung**

Hệ thống chứa hàng có cấu tạo mới mà thiết kế không thể sử dụng mục 4.21 đến 4.26 thì thiết kế phải sử dụng mục này và 4.1 đến 4.20, nếu có thể áp dụng. Thiết kế hệ thống chứa hàng thỏa mãn mục này phải dựa trên các nguyên lý của thiết kế trạng thái giới hạn đó là một cách tiếp cận đến thiết kế kết cấu có thể được áp dụng cho các giải pháp thiết kế có sẵn cũng như thiết kế mới. Cách tiếp cận chung hơn này duy trì một mức độ an toàn tương tự như đối với hệ thống chứa hàng được thiết kế theo mục 4.21 đến 4.26.

##### **4.27.2 Thiết kế trạng thái giới hạn**

- 1** Thiết kế trạng thái giới hạn là cách tiếp cận có hệ thống trong đó mỗi thành phần kết cấu được đánh giá đối với dạng hư hỏng có thể liên quan đến các điều kiện thiết kế được xác định ở 4.3.4. Trạng thái giới hạn có thể được định nghĩa như là điều kiện vượt quá khả năng mà kết cấu hoặc một phần của kết cấu không còn đáp ứng được các yêu cầu.
- 2** Đối với mỗi dạng hư hỏng, một hoặc nhiều trạng thái giới hạn có thể liên quan. Bằng cách xem xét tất cả các trạng thái giới hạn có liên quan, tải trọng giới hạn đối với thành phần kết cấu được dựa trên kết quả tải trọng giới hạn tối thiểu từ tất cả các trạng thái giới hạn có liên quan. Các trạng thái giới hạn được chia thành ba loại sau:
  - (1) Trạng thái giới hạn tới hạn tương ứng với khả năng chịu tải lớn nhất hoặc, trong một số trường hợp, tương ứng với sức căng hoặc biến dạng lớn nhất có thể; trong điều kiện nguyên vẹn (không bị hư hại);
  - (2) Trạng thái giới hạn mỏi tương ứng với sự suy giảm do ảnh hưởng của tải trọng biến đổi theo thời gian (chu kỳ);
  - (3) Trạng thái giới hạn sự cố liên quan đến khả năng kết cấu có thể được duy trì trong tình huống sự cố.

##### **4.27.3 Tiêu chuẩn thiết kế**

Quy trình và các thông số thiết kế phù hợp của thiết kế trạng thái giới hạn phải thỏa mãn các tiêu chuẩn đối với việc sử dụng các phương pháp trạng thái giới hạn trong thiết kế cho hệ thống chứa hàng của hình dạng mới (tiêu chuẩn LSD) như nêu ở Phụ lục 7.

#### **4.28 Các lưu ý hướng dẫn cho Chương 4**

- 4.28.1 Hướng dẫn để tính toán chi tiết cho áp suất bên trong đối với mục đích thiết kế tĩnh**

**1** Mục này hướng dẫn cho việc tính toán áp suất của chất lỏng động kết hợp với mục đích tính toán thiết kế tĩnh. Áp suất này có thể được sử dụng để xác định áp suất bên trong nêu ở 4.13.2-4, trong đó:

- (1)  $(P_{gd})_{max}$  là áp suất liên quan của chất lỏng xác định bằng cách sử dụng gia tốc thiết kế lớn nhất.
- (2)  $(P_{gdsite})_{max}$  là áp suất liên quan của chất lỏng xác định bằng cách sử dụng gia tốc cụ thể tại khu vực hoạt động.
- (3)  $P_{eq}$  lấy giá trị lớn hơn của  $P_{eq1}$  và  $P_{eq2}$  được tính toán như sau:

$$P_{eq1} = P_o + (P_{gd})_{max} \quad (\text{MPa})$$

$$P_{eq2} = P_h + (P_{gdsite})_{max} \quad (\text{MPa})$$

**2** Áp suất của chất lỏng bên trong là áp suất tạo bởi gia tốc phát sinh của trọng tâm hàng do chuyển động của tàu nêu ở 4.14.1. Trị số áp suất của chất lỏng bên trong  $P_{gd}$  do ảnh hưởng kết hợp gia tốc trọng trường và gia tốc động được tính như sau:

$$P_{gd} = a_{\beta} Z_{\beta} \frac{\rho}{1,02 \cdot 10^5} \quad (\text{MPa})$$

Trong đó:

$a_{\beta}$ : Gia tốc không thứ nguyên (nghĩa là gia tốc tương đối so với gia tốc trọng trường) do tải trọng lực và tải động theo phương tùy ý  $\beta$  (xem Hình 8D/4.1). Đối với các kết lớn, ellipsoid gia tốc nên được sử dụng để tính đến gia tốc dọc và gia tốc thẳng đứng, gia tốc ngang.

$Z_{\beta}$ : Chiều cao của chất lỏng lớn nhất (m) tính từ điểm mà ở đó áp suất được xác định từ vỏ kết theo phương  $\beta$  (xem Hình 8D/4.2 và Hình 8D/4.3). Vòm kết được coi là một phần của dung tích toàn bộ đã được xác nhận của kết phải được xét đến khi xác định  $Z_{\beta}$  trừ khi tổng dung tích của vòm kết  $V_d$  không lớn hơn trị số tính theo công thức sau:

$$V_d = V_t \left( \frac{100 - FL}{FL} \right)$$

Trong đó:

$V_t$ : Thể tích của kết chưa kể vòm;

FL: Giới hạn nạp theo yêu cầu ở Chương 15;

$\rho$ : Khối lượng riêng lớn nhất của hàng ( $\text{kg/m}^3$ ) ở nhiệt độ thiết kế.

Phải xem xét hướng mà tạo ra trị số cực đại  $(P_{gd})_{max}$  hoặc  $(P_{gdsite})$ . Công thức trên chỉ áp dụng cho những kết chứa đầy.

**3** Có thể áp dụng phương pháp tính toán tương đương.

#### 4.28.2 Công thức hướng dẫn các thành phần gia tốc

Các công thức sau đây được dùng để tính toán các thành phần gia tốc do chuyển động của tàu tương ứng với mức xác suất  $10^{-8}$  ở Bắc Đại Tây Dương và được áp dụng cho tàu có chiều dài lớn hơn 50 m và ở hoặc gần tốc độ khai thác của chúng:

- Gia tốc thẳng đứng định nghĩa ở 4.14.1

$$a_z = \pm a_0 \sqrt{1 + \left(5,3 - \frac{45}{L}\right)^2 \left(\frac{x}{L} + 0,05\right)^2 \left(\frac{0,6}{C_b}\right)^{1,5} + \left(\frac{0,6yK^{1,5}}{B}\right)^2}$$

- Gia tốc ngang định nghĩa ở 4.14.1

$$a_y = \pm a_0 \sqrt{0,6 + 2,5 \left(\frac{x}{L} + 0,05\right)^2 + K \left(1 + 0,6K \frac{z}{B}\right)^2}$$

- Gia tốc dọc định nghĩa ở 4.14.1

$$a_x = \pm a_0 \sqrt{0,06 + A^2 - 0,25A}$$

Trong đó:

$$a_0 = 0,2 \frac{V}{\sqrt{L}} + \frac{34 - \frac{600}{L}}{L}$$

x: Khoảng cách dọc (m) từ giữa tàu đến trọng tâm của kết cấu hàng, x lấy giá trị dương ở phía trước sườn giữa của tàu và lấy giá trị âm ở phía sau sườn giữa của tàu;

y: Khoảng cách ngang (m) từ đường tâm đến trọng tâm của kết cấu hàng

z: Khoảng cách đứng (m) từ đường nước thực của tàu đến trọng tâm của kết cấu hàng, z lấy giá trị dương ở phía trên đường nước và lấy giá trị âm ở phía dưới đường nước;

K: Nói chung là bằng 1. Đối với các điều kiện tải trọng và hình dạng thân tàu đặc biệt, K có thể cần phải được xác định theo công thức sau đây:

$K = 13 \text{ GM/B}$  nếu K không nhỏ hơn 1,0 và GM bằng chiều cao tâm nghiêng (m).

$$A = \left(0,7 - \frac{L}{1200} + 5 \frac{z}{L}\right) \left(\frac{0,6}{C_b}\right); \text{ và}$$

V: vận tốc khai thác (hải lý/ giờ);

$a_x, a_y$  và  $a_z$ : Các gia tốc cực đại không thứ nguyên (nghĩa là trị số tương đối so với gia tốc trọng trường) theo các phương tương ứng. Trong tính toán các gia tốc được coi như tác động riêng rẽ,  $a_z$  không bao gồm thành phần do trọng lượng tĩnh,  $a_y$  bao gồm cả thành phần do trọng lượng tĩnh theo phương ngang do lắc ngang và  $a_x$  bao

gồm cả thành phần do trọng lượng tính theo phương dọc do lắc dọc. Các gia tốc có nguồn gốc từ các công thức trên chỉ áp dụng cho các tàu ở hoặc gần gần tốc độ khai thác của chúng, không áp dụng khi đang thả neo hoặc gần như tĩnh ở vị trí hờ.

#### 4.28.3 Các loại ứng suất

- 1 Để tính toán ứng suất, các loại ứng suất được định nghĩa như ở mục này.
- 2 Ứng suất pháp là thành phần ứng suất vuông góc với mặt phẳng tham chiếu;
- 3 Ứng suất màng là thành phần của ứng suất pháp mà phân bố đều và bằng trị số trung bình của ứng suất trên chiều dày của tiết diện đang xét;
- 4 Ứng suất uốn là ứng suất thay đổi trên chiều dày của tiết diện đang xét, sau khi đã trừ đi ứng suất màng;
- 5 Ứng suất cắt là thành phần của ứng suất tác dụng trong mặt phẳng tham chiếu;
- 6 Ứng suất chính là ứng suất phát sinh do tác dụng của hàng và cần thiết để cân bằng với lực và mô men bên ngoài. Đặc điểm chủ yếu của ứng suất chính là nó không tự giới hạn. Ứng suất chính rất lớn so với giới hạn chảy sẽ dẫn đến phá hủy hoặc ít nhất là dẫn đến những biến dạng lớn;
- 7 Ứng suất chung chính của màng là ứng suất chính của màng được phân bố trong kết cấu sao cho không xảy ra sự phân bố lại tải vì biến dạng chảy;
- 8 Ứng suất cục bộ chính của màng phát sinh khi mà ứng suất của màng tạo bởi áp suất hoặc tải trọng cơ học khác và kết hợp với tác dụng ban đầu hoặc tác dụng gián đoạn tạo nên biến dạng quá lớn khi truyền tải trọng đến các phần khác của kết cấu. Ứng suất như vậy được gọi là ứng suất cục bộ chính của màng mặc dù rằng nó có đặc trưng của ứng suất phụ. Vùng ứng suất được coi là cục bộ nếu:

$$S_1 \leq 0,5\sqrt{Rt} ; \text{ và}$$

$$S_2 \geq 2,5\sqrt{Rt}$$

Trong đó:

$S_1$ : Khoảng cách theo phương kinh tuyến, qua đó ứng suất tương đương lớn hơn  $1,1f$ ;

$S_2$ : Khoảng cách theo phương kinh tuyến đến một vùng khác mà ở đó giới hạn đối với ứng suất chung chính ở lớp màng bị vượt quá;

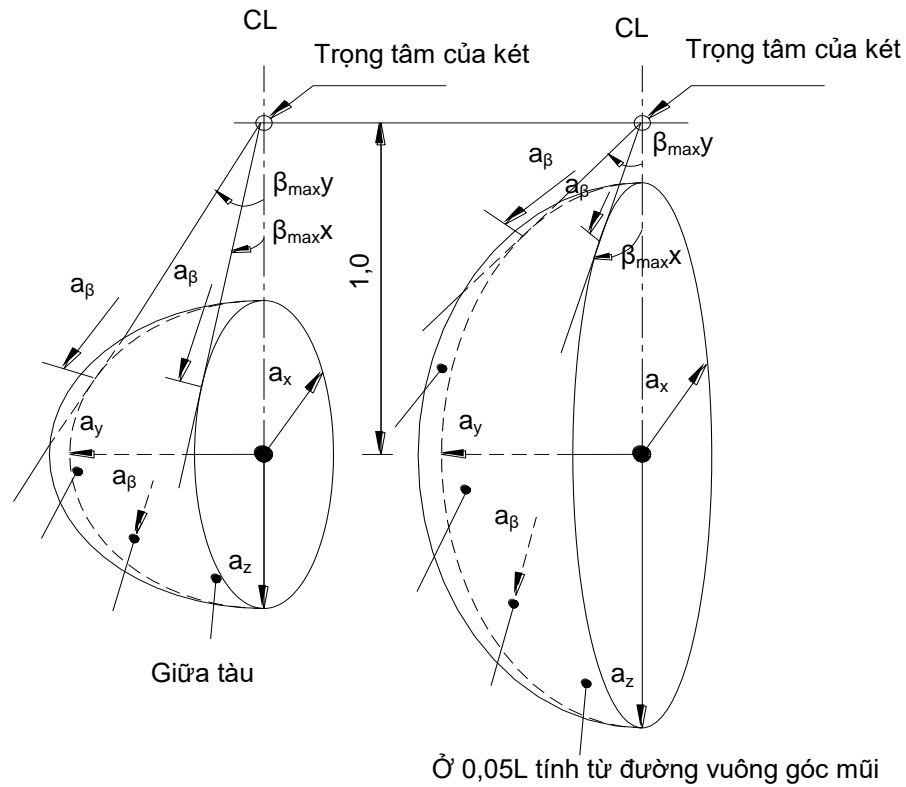
$R$ : Bán kính trung bình của bình;

$t$ : Chiều dày của thành bình tại chỗ mà giới hạn của ứng suất chung chính của màng bị vượt quá;

$f$ : Trị số cho phép của ứng suất chung chính của màng.

- 9 Ứng suất uốn chính là ứng suất uốn tạo bởi áp suất hoặc tải trọng cơ học khác trong vùng không có sự gián đoạn kết cấu toàn diện và cục bộ.

**10** Ứng suất phụ là ứng suất pháp hoặc ứng suất cắt, phát sinh do sự chèn ép của các phần kề cận hoặc tự chèn ép của cơ cấu. Đặc tính cơ bản của ứng suất phụ là nó tự giới hạn. Sự chảy cục bộ hoặc những biến dạng nhỏ có thể thỏa mãn các điều kiện phát sinh ứng suất.



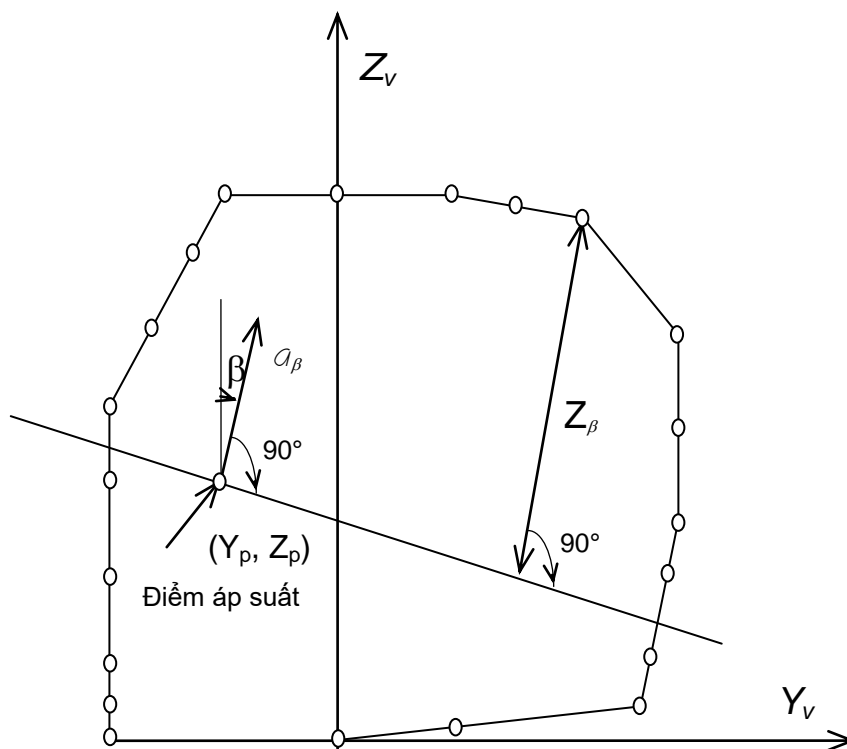
$a_\beta$  = Gia tốc phát sinh (tĩnh và động) theo phương  $\beta$ ;

$a_x$  = Thành phần nằm dọc của gia tốc;

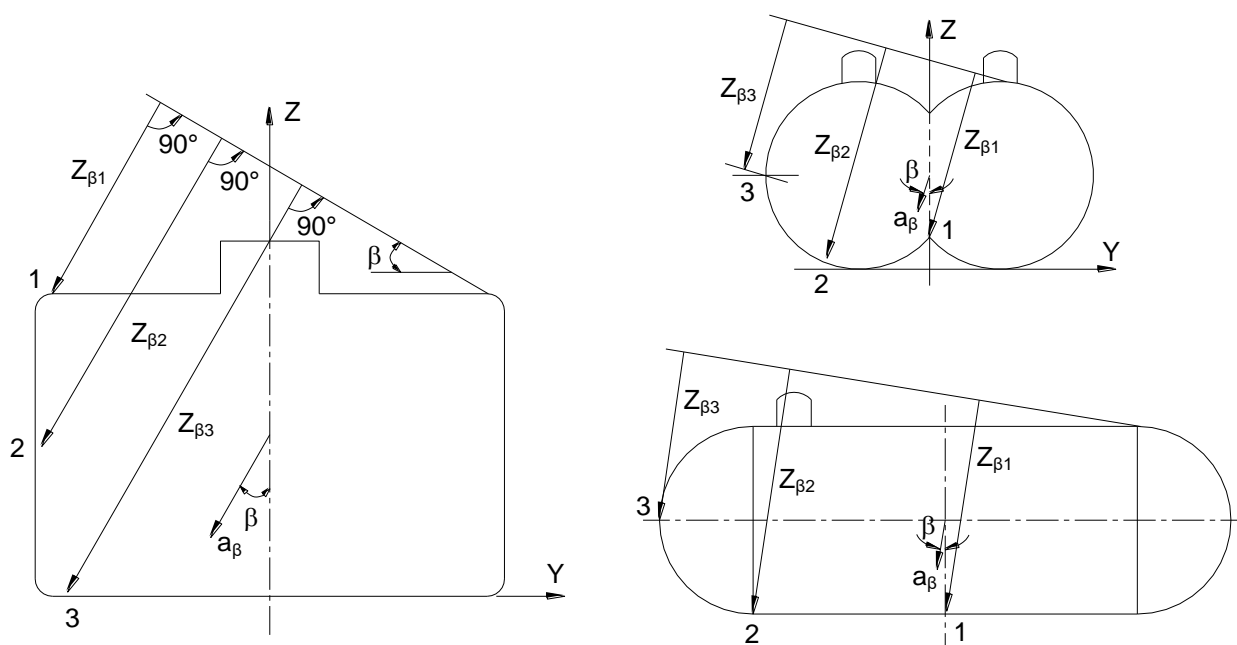
$a_y$  = Thành phần nằm ngang của gia tốc;

$a_z$  = Thành phần thẳng đứng của gia tốc;

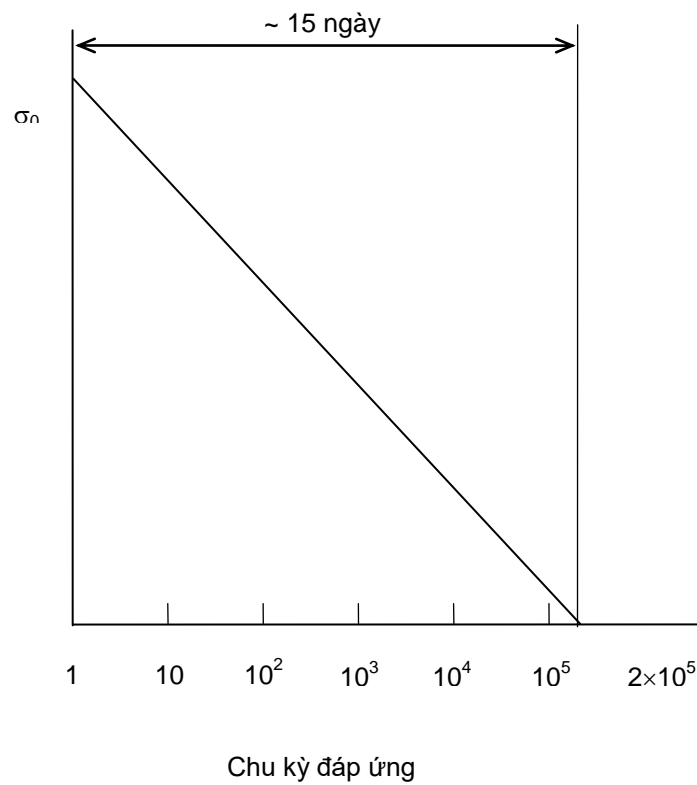
**Hình 8D/4.1 Ellipsoid gia tốc**



Hình 8D/4.2 Xác định đỉnh áp suất trong



Hình 8D/4.3 Xác định chiều cao  $Z_B$  của chất lỏng đối với điểm 1, 2 và 3



$\sigma_0$  : Ứng suất cực đại có xác suất lớn nhất trong tuổi thọ của tàu. Chu kỳ đáp ứng được lấy theo hàm logarit. Trị số  $2 \times 10^5$  được đưa ra làm ví dụ cho việc tính toán

**Hình 8D/4.3 Phân bố tải trọng đơn giản**



## CHƯƠNG 5 CÁC BÌNH XỬ LÝ ÁP LỰC VÀ CHẤT LỎNG, HƠI, VÀ HỆ THỐNG ĐƯỜNG ỐNG ÁP LỰC

### 5.1 Quy định chung

#### 5.1.1 Quy định chung

- 1 Các yêu cầu của Chương này phải được áp dụng cho ống dẫn các sản phẩm và đường ống xử lý, bao gồm đường ống dẫn hơi, đường ống dẫn nhiên liệu khí và các đường ống thông hơi của các van an toàn hoặc đường ống tương tự. Hệ thống đường ống phụ không chứa hàng được miễn áp dụng các yêu cầu này của Chương này.

#### 5.1.2 Các bình xử lý áp lực

Các yêu cầu đối với các kết rời kiểu C được nói đến trong Chương 4 của Phần này cũng có thể áp dụng cho các bình xử lý áp lực nếu Đăng kiểm yêu cầu. Nếu được yêu cầu thì thuật ngữ "Bình áp lực" được dùng trong Chương 4 của Phần này bao gồm cả các kết rời kiểu C và các bình xử lý áp lực.

#### 5.1.3 Định nghĩa bình xử lý áp lực

Bình xử lý áp lực bao gồm các kết tràn, thiết bị trao đổi nhiệt và bình tích năng dùng để chứa hoặc xử lý hàng lỏng hoặc hơi hàng.

### 5.2 Các yêu cầu về hệ thống

#### 5.2.1 Hệ thống kiểm soát hàng và làm hàng

Hệ thống kiểm soát hàng và làm hàng phải được thiết kế có xét đến các mục từ (1) đến (5):

- (1) Ngăn ngừa trạng thái bất thường dẫn đến việc thoát ra của hàng lỏng hoặc hơi hàng;
- (2) Thu gom và xử lý an toàn việc thoát ra của hàng lỏng;
- (3) Ngăn ngừa sự hình thành hỗn hợp dễ cháy;
- (4) Ngăn ngừa việc bốc cháy do sự thoát ra của hơi và khí hoặc các chất lỏng dễ cháy; và
- (5) Hạn chế tiếp xúc của con người với nguồn lửa và các mối nguy hiểm khác;

#### 5.2.2 Bố trí: Quy định chung

- 1 Bất kỳ hệ thống ống nào có chứa hàng hoặc hơi hàng phải:

- (1) Được cách ly với các hệ thống ống khác trừ khi có yêu cầu các đầu nối chung phục vụ các hoạt động liên quan đến làm hàng như vệ sinh, tẩy khí hoặc làm tro bụi. Các yêu

cầu ở 9.4.4 phải được xét đến trong việc ngăn chặn hàng quay trở lại. Trong các trường hợp như vậy, phải có biện pháp để đảm bảo rằng hàng hoặc hơi hàng không thể đi vào các hệ thống đường ống khác qua các đầu nối chung;

- (2) Trừ khi được đặt theo quy định ở Chương 16 của Phần này, không được đi qua bất kỳ khu vực sinh hoạt, buồng phục vụ hoặc trạm điều khiển hoặc qua buồng máy không phải là buồng máy làm hàng;
  - (3) Được nối trực tiếp vào hệ thống chứa hàng từ boong thời tiết trừ khi các ống này được đặt trong các kênh dẫn thẳng đứng hoặc tương đương thì được đi qua các khoang trống phía trên hệ thống chứa hàng và trừ khi các ống này dùng để tiêu nước, thông hơi hoặc tẩy khí đi qua các khoang cách ly;
  - (4) Được đặt trong khu vực hàng ở trên boong thời tiết trừ khi tàu được trang bị để nhận hoặc trả hàng ở phía mũi hoặc phía lái phù hợp với 3.8, có các hệ thống đường ống để xả hàng khẩn cấp xuống biển phù hợp với 5.3.1, hệ thống khoang tháp neo phù hợp với 5.3.5 và trừ khi thỏa mãn yêu cầu ở Chương 16 của Phần này; và
  - (5) Được đặt phía trong vị trí của các yêu cầu bố trí kết ngang quy định ở 2.4.1, trừ đường ống nối bờ theo phương ngang tàu không chịu áp suất bên trong khi trên biển hoặc hệ thống xả hàng khẩn cấp xuống biển.
- 2** Phải trang bị các phương tiện thích hợp để giảm áp suất và tháo hàng lỏng từ các bầu góp khi nạp và xả hàng; cũng như bất kỳ đường ống nào giữa các van ngoài cùng bầu góp và cần nạp hàng hoặc các ống mềm dẫn hàng về kết hàng hoặc tới nơi thích hợp khác trước khi tháo các ống mềm dẫn hàng.
- 3** Các hệ thống đường ống dẫn chất lỏng để làm nóng hoặc làm lạnh trực tiếp hàng không được dẫn ra ngoài khu vực hàng trừ khi được trang bị phương tiện thích hợp để ngăn chặn hoặc phát hiện sự thoát ra của hơi hàng ra bên ngoài khu vực hàng (xem 13.6.2(6)).
- 4** Các van giảm áp xả hàng lỏng khỏi hệ thống đường ống phải dẫn vào các kết hàng. Ngoài ra chúng có thể dẫn vào ống thông hơi hàng, nếu có phương tiện để phát hiện và ứng phó khi hàng lỏng tràn vào hệ thống thông hơi. Khi cần thiết để ngăn chặn sự quá áp trong đường ống xuôi dòng, các van an toàn trên các bơm hàng phải được dẫn về cửa hút của bơm.

### **5.3 Bố trí đường ống hàng ra bên ngoài khu vực hàng**

#### **5.3.1 Hệ thống ống xả hàng khẩn cấp xuống biển**

Nếu được lắp đặt, hệ thống xả hàng khẩn cấp xuống biển nào cũng phải thỏa mãn yêu cầu ở 5.2.2 và có thể được dẫn về phía đuôi tàu ở bên ngoài các khu vực sinh hoạt, buồng phục vụ, trạm điều khiển hoặc các buồng máy nhưng không được đi qua các buồng đó. Nếu hệ thống ống xả khẩn cấp hàng xuống biển được lắp cố định thì phải trang bị phương tiện thích hợp trong khu vực hàng để cách ly khỏi hệ thống ống hàng.

#### **5.3.2 Bố trí nhận hàng ở mũi và lái**

- 1 Tùy theo các yêu cầu của 3.8 và 5.10.1 ở Phần này, đường ống dẫn hàng có thể được bố trí để cho phép nhận và trả hàng ở mũi hoặc lái.
- 2 Phải có biện pháp để làm sạch đường ống và xả khí ngay sau khi sử dụng. Khi không sử dụng, các đoạn ống cuộn phải được tháo ra và đầu ống phải được lắp bích bịt kín. Các ống thông hơi liên quan tới việc làm sạch phải được đặt trong khu vực hàng.

### 5.3.3 Hệ thống dẫn hàng vào khoang tháp neo

Việc dẫn hàng lỏng hoặc hơi hàng đi qua bên trong khoang tháp neo ở vị trí ngoài khu vực hàng, đường ống phục vụ mục đích này phải thỏa mãn 5.2.2 và 5.10.2 cũng như từ (1) đến (3) dưới đây:

- (1) Đường ống phải được đặt phía trên boong thời tiết, ngoại trừ được nối với tháp neo;
- (2) Không cho phép sử dụng các hệ thống di động;
- (3) Phải có biện pháp để làm sạch đường ống và xả khí ngay sau khi sử dụng. Khi không sử dụng, các đoạn ống nối rời (spool pieces) dùng để cách ly phải được tháo ra khỏi đường ống hàng và đầu ống phải được lắp bích bịt kín. Các ống thông hơi liên quan tới việc làm sạch phải được đặt trong khu vực hàng.

### 5.3.4 Hệ thống đường ống nhiên liệu khí

Ngoài các yêu cầu ở Chương 16 của Phần này, đường ống nhiên liệu khí trong buồng máy phải thỏa mãn tất cả các mục của Chương này.

## 5.4 Áp suất thiết kế

### 5.4.1 Quy định chung

- 1 Áp suất thiết kế  $P_0$  được sử dụng để xác định kích thước cơ cấu tối thiểu của đường ống và các chi tiết hệ thống đường ống phải không nhỏ hơn áp suất lớn nhất đo được mà hệ thống có thể phải chịu trong khai thác. Áp suất thiết kế tối thiểu được sử dụng không được nhỏ hơn 1 MPa trên đồng hồ, ngoại trừ đối với các đường ống hở đầu hoặc các đường ống xả van điều áp, khi đó không được nhỏ hơn 0,5 MPa áp suất đo hoặc 10 lần áp suất đặt van an toàn, lấy giá trị nào nhỏ hơn.

### 5.4.2 Áp suất thiết kế

Phải sử dụng các điều kiện thiết kế lớn hơn từ (1) đến (5) sau đây đối với đường ống, hệ thống đường ống và các bộ phận, dựa trên hàng được dẫn:

- (1) Đối với hệ thống đường ống dẫn hơi hoặc các bộ phận có thể tách biệt với các van an toàn và có chứa một lượng chất lỏng thì áp suất hơi bão hòa ở nhiệt độ thiết kế là 45 °C. Có thể sử dụng các giá trị cao hơn hoặc thấp hơn (xem 4.13.2-2); hoặc
- (2) Đối với các hệ thống hoặc bộ phận có thể tách biệt với các van an toàn và chỉ chứa hơi thì là áp suất hơi quá nhiệt ở 45 °C. Có thể sử dụng các giá trị cao hơn hoặc thấp hơn (xem 4.13.2-2), với giả thiết là điều kiện ban đầu của hơi bão hòa trong hệ thống ở áp suất và nhiệt độ vận hành của hệ thống; hoặc

- (3) Áp suất đặt van an toàn cho phép lớn nhất (MARVS) của các kết hàng và các hệ thống xử lý hàng; hoặc
- (4) Áp suất đặt của van an toàn kiểu xả của bơm hoặc máy nén có liên quan; hoặc
- (5) Cột áp nạp hoặc xả hàng tổng cộng lớn nhất của hệ thống đường ống hàng có tính đến cả bố trí bơm có thể hoặc lắp đặt van an toàn trên hệ thống đường ống.

#### 5.4.3 Hệ thống đường ống chất lỏng có thể chịu áp suất cao

Các bộ phận của hệ thống đường ống chất lỏng có thể chịu áp suất cao phải được thiết kế để chịu được áp suất này.

#### 5.4.4 Áp suất thiết kế của đường ống bên ngoài hoặc ống dẫn hệ thống nhiên liệu khí

Áp suất thiết kế của đường ống bên ngoài hoặc ống dẫn hệ thống nhiên liệu khí không được nhỏ hơn áp suất làm việc tối đa của đường ống khí bên trong. Ngoài ra, đối với hệ thống đường ống nhiên liệu khí với áp suất làm việc lớn hơn 1 MPa thì áp suất thiết kế của ống dẫn bên ngoài không được nhỏ hơn áp suất tích lũy tối đa phát sinh trong không gian hình vòng có tính đến áp suất đỉnh tức thời ở vị trí phá hủy bất kỳ và bố trí thông gió.

### 5.5 Yêu cầu về van của hệ thống hàng

#### 5.5.1 Van chặn

- 1 Mỗi hệ thống đường ống hàng và kết hàng phải được lắp van điều khiển bằng tay cho mục đích cách ly như quy định ở Phần này.
- 2 Ngoài ra, van điều khiển từ xa cũng phải được lắp một cách thích hợp như là một phần của hệ thống ngắt sự cố (ESD) nhằm mục đích ngăn hàng rò rỉ hoặc chảy ra trong trường hợp khẩn cấp khi đang thực hiện chuyển hàng lỏng hoặc hơi hàng. Hệ thống ngắt sự cố nhằm mục đích đưa hệ thống hàng đến trạng thái tĩnh an toàn để có thể sửa chữa. Phải chú ý đến việc thiết kế hệ thống ngắt sự cố để tránh gây áp lực bên trong đường ống dẫn hàng. Thiết bị được ngắt khi khởi động hệ thống ngắt sự cố bao gồm van góp khi xả hoặc nạp, bất kỳ bơm hoặc máy nén v.v... để chuyển hàng phía trong hoặc phía ngoài (ví dụ đến bờ hoặc tàu/ sà lan khác) và các van kết hàng, nếu MARVS vượt quá 0,07 MPa.

#### 5.5.2 Đầu nối kết hàng

- 1 Tất cả các ống dẫn chất lỏng và hơi trừ các van an toàn và thiết bị đo mức chất lỏng, phải có các van chặn được đặt càng gần với kết càng tốt. Các van này được trang bị để đóng kín hoàn toàn và có khả năng điều khiển bằng tay tại chỗ. Chúng cũng có thể có khả năng điều khiển từ xa.
- 2 Đối với các kết hàng có áp suất đặt van an toàn cho phép lớn nhất vượt quá 0,07 MPa, trên ống nối phải trang bị van ngắt sự cố điều khiển từ xa. Các van này phải cố gắng đặt gần kết đến mức có thể. Một van riêng biệt có thể thay thế hai van tách biệt với điều kiện là van này thỏa mãn các yêu cầu ở 18.3.1-2 và được trang bị để đóng kín hoàn toàn đường ống.

### 5.5.3 Đầu nối của ống góp dẫn hàng

- 1 Phải trang bị một van ngắt sự cố điều khiển từ xa ở mỗi đầu nối ống chuyển hàng được dùng để ngăn việc di chuyển hơi và chất lỏng đến hoặc từ tàu. Các đầu nối để vận chuyển không dùng khi chuyển hàng phải được cách ly với các bích mù phù hợp.
- 2 Nếu MARVS kết hàng vượt quá 0,07 MPa thì phải trang bị thêm van điều khiển bằng tay cho mỗi đầu nối chuyển hàng đang sử dụng và có thể ở trong hoặc ngoài van ngắt sự cố để phù hợp với thiết kế của tàu.

### 5.5.4 Van quá dòng

Van quá dòng có thể dùng thay cho van ngắt sự cố nếu đường kính ống bảo vệ không quá 50 mm. Các van quá dòng phải đóng tự động ở dòng đóng định mức của hơi hoặc chất lỏng như nhà sản xuất đã quy định. Đường ống bao gồm phụ tùng, van và thiết bị dự phòng phải được bảo vệ bởi một van quá dòng có lưu lượng lớn hơn dòng đóng định mức của van quá dòng. Các van quá dòng có thể được thiết kế với một đường ống nối tắt không vượt quá diện tích lỗ tròn đường kính 1,0 mm để cân bằng áp suất sau khi thao tác ngắt.

### 5.5.5 Đầu nối kết hàng để đo hoặc các thiết bị đo

Các đầu nối của kết hàng để đo hoặc cho các thiết bị đo không cần trang bị các van quá dòng hoặc ngắt sự cố với điều kiện các thiết bị này được kết cấu sao cho lượng tràn ra khỏi kết không thể vượt quá dòng chảy qua một lỗ tròn đường kính 1,5 mm.

### 5.5.6 Van an toàn

Tất cả các đường ống hoặc các bộ phận có thể bị cách ly trong điều kiện đầy chất lỏng phải được bảo vệ bằng van an toàn cho sự bốc hơi và giãn nở vì nhiệt.

### 5.5.7 Van điều áp

Tất cả các đường ống hoặc các bộ phận có thể bị cách ly tự động do cháy với thể tích chất lỏng lớn hơn 0,05 m<sup>3</sup> bị giữ lại phải được trang bị PRVs có kích thước cho tình trạng cháy.

## 5.6 Bố trí chuyển hàng

### 5.6.1 Phương tiện chuyển hàng

Nếu việc chuyển hàng được thực hiện nhờ các bơm hàng mà không thể tiếp cận được để sửa khi các kết đang phục vụ thì phải trang bị ít nhất hai phương tiện độc lập để chuyển hàng ra khỏi mỗi kết hàng và phải thiết kế sao cho khi bơm hàng hoặc phương tiện chuyển hàng bị hỏng sẽ không gây cản trở việc chuyển hàng bằng cách sử dụng các bơm khác hoặc phương tiện chuyển hàng khác.

### 5.6.2 Chuyển hàng bằng áp lực cao của khí

Quy trình để chuyển hàng bằng áp lực cao của khí phải không làm nâng van an toàn trong thời gian chuyển hàng. Việc duy trì áp lực cao của khí có thể chấp nhận là một biện pháp chuyển hàng cho các kết khí hệ số an toàn thiết kế không bị giảm ở điều kiện phổ biến trong suốt thời gian thao tác chuyển hàng. Nếu van giảm áp hoặc áp suất đặt của kết hàng thay đổi cho phép thỏa mãn quy định ở 8.2.7, 8.2.8, 8.5.3 và 8.5.4 thì áp suất đặt mới không được vượt quá  $P_h$  như định nghĩa ở 4.13.2.

### 5.6.3 Đầu nối hồi hơi

Phải trang bị các đầu nối cho hồi hơi về các thiết bị trên bờ.

### 5.6.4 Hệ thống đường ống thông hơi kết hàng

Hệ thống điều áp phải nối với hệ thống đường ống thông hơi được thiết kế sao cho giảm đến mức tối thiểu khả năng hơi hàng tích tụ trên các boong hoặc đi vào các khu vực sinh hoạt, buồng phục vụ, các trạm điều khiển và buồng máy, hoặc vào các buồng khác mà ở đó nó có thể gây ra tình trạng nguy hiểm.

### 5.6.5 Đầu nối lấy mẫu hàng

- 1 Đầu nối với hệ thống đường ống hàng để lấy mẫu hàng lỏng phải được đánh dấu rõ ràng và phải được thiết kế để giảm đến mức nhỏ nhất hơi hàng thoát ra. Đối với các tàu được chở các sản phẩm độc hại thì hệ thống lấy mẫu phải được thiết kế theo chu trình kín để đảm bảo hơi hàng và hàng lỏng không bị thoát ra không khí.
- 2 Hệ thống lấy mẫu chất lỏng phải được trang bị hai van trên đầu vào lấy mẫu. Một trong các van này phải có kiểu xoay nhiều vòng để tránh việc mở bất ngờ và phải cách xa nhau để đảm bảo chúng có thể cách ly đường ống nếu bị tắc, ví dụ do băng hóa hoặc hydrat.
- 3 Trên hệ thống vòng khép kín, các van trên đường ống dẫn về phải thỏa mãn -2 ở trên.
- 4 Đầu nối với thùng chứa mẫu phải thỏa mãn các tiêu chuẩn được công nhận và được đỡ để có khả năng chịu được trọng lượng của thùng chứa mẫu. Các đầu nối ren phải được hàn dính hoặc khóa bằng các cách khác nhau để tránh chúng không bị vặn trong quá trình ngắt và nối bình thường của thùng chứa mẫu. Đầu nối lấy mẫu phải được gắn với một nút đóng kín hoặc mặt bích mù để tránh sự rò rỉ khi không sử dụng đầu nối.
- 5 Các đầu nối lấy mẫu chỉ được dùng đối với lấy mẫu hơi có thể được lắp một van đơn thỏa mãn 5.5, 5.8 và 5.13, và phải được lắp với một bích mù hoặc nút kín.

### 5.6.6 Thiết bị lọc hàng

Hệ thống hơi hàng và hàng lỏng phải có khả năng lắp được thiết bị lọc để bảo vệ chống lại sự hư hỏng do các vật từ ngoài gây ra. Thiết bị lọc có thể là cố định hoặc tạm thời và các tiêu chuẩn lọc phải phù hợp với rủi ro về mảnh vụn v.v... đi vào hệ thống hàng. Phải trang bị phương tiện chỉ báo các thiết bị lọc đang bị tắc để cách ly, làm giảm áp suất và vệ sinh thiết bị lọc một cách an toàn.

## 5.7 Các yêu cầu về lắp đặt

### 5.7.1 Thiết kế cho sự giãn nở

Phải có biện pháp để bảo vệ đường ống, hệ thống ống, các bộ phận của hệ thống ống và các kết hàng khỏi ứng suất quá mức do chuyển động vì nhiệt, chuyển động của kết và kết cấu thân tàu. Phương pháp được ưu tiên bên ngoài kết hàng là bằng phương tiện kiểu bù trừ, kiểu uốn cong hoặc kiểu vòng nhưng có thể sử dụng ống xếp nhiều lớp nếu không thực hiện được kiểu bù trừ, kiểu uốn cong hoặc kiểu vòng.

### 5.7.2 Đề phòng nhiệt độ thấp

Đường ống nhiệt độ thấp phải được cách nhiệt với kết cấu thân tàu kề cận, khi cần thiết, để tránh nhiệt độ của thân tàu bị hạ thấp xuống dưới nhiệt độ thiết kế của vật liệu thân tàu. Khi đường ống chất lỏng được tháo dỡ định kỳ hoặc khi sự rò rỉ chất lỏng có thể được phát hiện sớm, như tại chỗ đầu nối bờ và tại cửa van của bơm phải có biện pháp bảo vệ thân tàu ở bên dưới.

### 5.7.3 Màn chắn nước

Khi nhiệt độ hàng thấp hơn  $-110\text{ }^{\circ}\text{C}$  thì hệ thống phân phối nước phải được lắp vào thân tàu bên dưới đầu nối bờ để tạo ra màn chắn nước áp suất thấp bảo vệ thêm cho thân tàu thép và kết cấu mạn của tàu. Hệ thống này, ngoài các yêu cầu ở 11.3.1(4), phải được vận hành khi tiến hành chuyển hàng.

### 5.7.4 Tính liên kết

- 1 Khi các kết hoặc đường ống hàng và thiết bị đường ống được cách biệt với kết cấu của tàu bằng cách nhiệt, phải tiếp đất về điện cho cả đường ống và các kết. Tất cả các mối nối ống có đệm và khớp nối ống mềm phải được tiếp đất về điện. Trừ khi đai liên kết được sử dụng và chúng phải được chứng minh rằng điện trở của mối nối hoặc đầu nối nhỏ hơn  $1\text{ M}\Omega$ .
- 2 Ngoài nêu ở -1 trên, các kết hàng và các hệ thống đường ống hàng phải thỏa mãn các yêu cầu ở 14.2.2-7, Phần 3 của Quy chuẩn này (trong trường hợp này thuật ngữ “dầu hàng” được gọi là “hàng”).

## 5.8 Chế tạo đường ống và các chi tiết nối

### 5.8.1 Quy định chung

Các yêu cầu ở mục này áp dụng cho đường ống bên trong và bên ngoài kết hàng. Miễn giảm những yêu cầu này có thể được chấp nhận nếu thỏa mãn với các tiêu chuẩn được công nhận cho đường ống bên trong kết hàng và đường ống hở đầu.

### 5.8.2 Nối trực tiếp

Các kiểu nối trực tiếp các đoạn ống không có bích sau đây có thể được xem xét:

- (1) Mỗi hàn giáp mép ngẫu hoàn toàn có thể dùng trong mọi trường hợp. Nếu nhiệt độ thiết kế lạnh hơn  $-10^{\circ}\text{C}$  thì mỗi hàn giáp mép phải được hàn hai phía hoặc tương đương với mỗi nối giáp mép được hàn hai phía. Điều này có thể được thực hiện bằng cách dùng tấm đệm ở mặt sau, chèn thêm vật liệu hàn hoặc dùng khí trơ hỗ trợ lên ở lớp hàn đầu tiên. Nếu áp suất thiết kế vượt quá 1 MPa và nhiệt độ thiết kế bằng hoặc nhỏ hơn  $-10^{\circ}\text{C}$  thì các tấm đệm ở mặt sau phải được tẩy đi.
- (2) Các mối nối hàn lồng vào với các ống lót và công việc hàn có liên quan theo các kích thước thỏa mãn các tiêu chuẩn được công nhận thì chỉ được dùng cho đường ống dẫn đến dụng cụ đo và đường ống hở đầu có đường kính ngoài bằng hoặc nhỏ hơn 50 mm và nhiệt độ thiết kế không lạnh hơn  $-55^{\circ}\text{C}$ ; và
- (3) Các khớp nối ren thỏa mãn các tiêu chuẩn được công nhận thì chỉ được dùng cho các đường ống phụ và các đường ống dẫn đến dụng cụ đo có đường kính ngoài bằng hoặc nhỏ hơn 25 mm.

### **5.8.3 Nối bằng bích**

- 1 Các mặt bích trong nối bích phải là dạng cổ hàn, ống lồng hoặc hàn lồng.
- 2 Các mặt bích phải thỏa mãn các tiêu chuẩn được công nhận về dạng, chế tạo và thử. Đặc biệt là đối với tất cả đường ống trừ ống hở đầu, được áp dụng các hạn chế sau:
  - (1) Với nhiệt độ thiết kế lạnh hơn  $-55^{\circ}\text{C}$ , chỉ được dùng các bích cổ hàn; và
  - (2) Với nhiệt độ thiết kế lạnh hơn  $-10^{\circ}\text{C}$ , không được dùng bích ống lồng khi ở kích thước danh nghĩa vượt quá 100 mm và không được dùng bích hàn hốc ở kích thước danh nghĩa quá 50 mm.

### **5.8.4 Mối nối giãn nở**

Nếu các ống xếp và mối nối giãn nở được trang bị thỏa mãn 5.7.1 thì phải áp dụng các yêu cầu sau:

- (1) Nếu cần thiết thì các ống xếp phải được bảo vệ chống băng hóa; và
- (2) Mối nối ống lồng không được sử dụng, trừ ở trong các kết hàng.

### **5.8.5 Các kiểu nối khác**

Các đầu nối ống phải được nối thỏa mãn 5.8.2 đến 5.8.4 nhưng với các trường hợp ngoại lệ khác việc bố trí thay thế được phê duyệt bởi Đăng kiểm có thể được chấp nhận.

## **5.9 Hàn, xử lý nhiệt sau hàn và thử không phá hủy**

### **5.9.1 Quy định chung**

Công việc hàn phải được tiến hành theo 6.5.

### **5.9.2 Xử lý nhiệt sau hàn**



Việc xử lý nhiệt sau hàn bắt buộc phải thực hiện đối với tất cả mối hàn giáp mép của tất cả các ống làm bằng thép các bon, thép cacbon-mangan và thép hợp kim thấp. Đăng kiểm có thể miễn giảm yêu cầu này đối với việc làm giảm ứng suất nhiệt của các ống có chiều dày nhỏ hơn 10 mm tương ứng với nhiệt độ và áp suất thiết kế của hệ đường ống liên quan.

### 5.9.3 Thử không phá hủy

Cùng với các kiểm tra thông thường trước và trong khi hàn, kiểm tra bằng mắt thường mỗi hàn đã hoàn thành, nếu cần chứng minh rằng công việc hàn đã được tiến hành chính xác và theo đúng các yêu cầu của mục này phải tiến hành các thử nghiệm sau đây:

- (1) Kiểm tra bằng chụp tia phóng xạ 100% mỗi hàn giáp mép đối với các hệ thống ống có nhiệt độ thiết kế lạnh hơn  $-10^{\circ}\text{C}$  và có đường kính trong lớn hơn 75 mm hoặc chiều dày ống lớn hơn 10 mm;
- (2) Khi các mối nối hàn giáp mép của các đoạn ống như vậy được tiến hành bằng quy trình hàn tự động được phê duyệt bởi Đăng kiểm, mức độ kiểm tra bằng chụp tia phóng xạ có thể được giảm nhưng không nhỏ hơn 10% của mỗi mối nối. Nếu phát hiện thấy khuyết tật, thì mức độ kiểm tra phải tăng đến 100% và phải kiểm tra tất cả các mối hàn đã được chấp nhận trước đó. Việc phê duyệt này chỉ có thể được công nhận nếu thủ tục và hồ sơ đảm bảo chất lượng được chứng thực đầy đủ để đánh giá khả năng của nhà máy có thể thực hiện được mỗi hàn theo đúng tiêu chuẩn; và
- (3) Với các mối hàn giáp mép khác của các đường ống ngoài trường hợp được nêu ở (1) và (2) trên đây, phải tiến hành kiểm tra bằng chụp tia phóng xạ hoặc siêu âm hoặc kiểm tra không phá hủy khác tùy thuộc vào dịch vụ, vị trí và vật liệu. Nói chung phải kiểm tra bằng tia phóng xạ hoặc siêu âm ít nhất 10% mỗi hàn giáp mép của các đường ống.

## 5.10 Các yêu cầu về lắp đặt đối với đường ống hàng bên ngoài khu vực hàng

### 5.10.1 Bố trí nhận hàng ở phía mũi và phía lái

Các yêu cầu sau đây phải được áp dụng cho đường ống hàng và các thiết bị đường ống có liên quan nằm ngoài khu vực hàng:

- (1) Đường ống hàng và thiết bị đường ống có liên quan ở ngoài khu vực hàng phải được liên kết bằng phương pháp hàn. Đường ống phía ngoài khu vực hàng phải được đặt trên boong thời tiết và phải nằm vào phía trong so với mạn tàu ít nhất 800 mm, ngoại trừ đường ống nối tàu với bờ. Đường ống như vậy phải được phân biệt rõ ràng và phải được lắp một van chặn ở chỗ nối với hệ thống đường ống hàng trong khu vực hàng. Ở vị trí này nó phải có khả năng cách ly được nhờ một đoạn ống cuộn tháo được và các bích mù khi không sử dụng; và
- (2) Đường ống phải được hàn giáp mép ngẫu hoàn toàn và phải được kiểm tra bằng chụp tia phóng xạ hoặc siêu âm trên toàn bộ đường kính ống và nhiệt độ thiết kế. Các mối nối bích trên đường ống chỉ cho phép nằm trong khu vực hàng và ở chỗ đầu nối với bờ.

### 5.10.2 Hệ thống dẫn vào khoang tháp neo

Các yêu cầu sau đây phải được áp dụng cho đường ống dẫn hàng lỏng và hơi hàng khi nó được đặt ở ngoài khu vực hàng:

- (1) Đường ống hàng và thiết bị đường ống có liên quan ở ngoài khu vực hàng phải được liên kết bằng phương pháp hàn; và
- (2) Đường ống phải được hàn giáp mép ngẫu hoàn toàn và phải được kiểm tra bằng chụp tia phóng xạ hoặc siêu âm trên toàn bộ đường kính ống và nhiệt độ thiết kế. Các mối nối bích trên đường ống chỉ cho phép nằm trong khu vực hàng và ở chỗ đầu nối với ống mềm dẫn hàng và đầu nối tháp neo.

### 5.10.3 Đường ống nhiên liệu khí

Đường ống nhiên liệu khí phải cố gắng để được liên kết bằng mối nối hàn. Các bộ phận của đường ống nhiên liệu khí không kín được đặt trong đường ống hoặc kênh ống thông gió theo 16.4.3 và ở trên boong thời tiết bên ngoài khu vực hàng phải được liên kết bằng mối nối hàn giáp mép ngẫu hoàn toàn và được kiểm tra toàn bộ bằng tia phóng xạ hoặc siêu âm.

## 5.11 Yêu cầu về các bộ phận của hệ thống đường ống

### 5.11.1 Quy cách đường ống

Hệ thống đường ống phải được thiết kế phù hợp với các tiêu chuẩn được công nhận.

### 5.11.2 Chiều dày thành ống

- 1 Các tiêu chuẩn quy định từ -2 đến -4 phải được sử dụng để xác định chiều dày thành ống.
- 2 Chiều dày của thành ống không được nhỏ hơn:

$$t = \frac{t_0 + b + c}{1 - \frac{a}{100}} \quad (\text{mm})$$

Trong đó:

$t_0$ : Chiều dày lý thuyết, được xác định bằng công thức sau:

$$t_0 = PD / (2Ke + P) \quad (\text{mm})$$

Trong đó:

P: Áp suất thiết kế (MPa) được cho ở 5.4;

D: Đường kính ngoài (mm);

K: Ứng suất cho phép ( $\text{N/mm}^2$ ) được cho ở 5.11.3;

e: Hệ số hiệu suất bằng 1,0 đối với các ống liền, và các ống hàn theo chiều dài hoặc xoắn ốc được sản xuất bởi nhà chế tạo ống hàn đã được chứng nhận. Các ống này được xem là tương đương với các ống liền nếu việc thử không phá hủy các mối hàn

được tiến hành thỏa mãn các tiêu chuẩn được công nhận. Trong các trường hợp khác, có thể yêu cầu hệ số hiệu suất nhỏ hơn 1,0, phù hợp với các tiêu chuẩn được công nhận, phụ thuộc vào phương pháp chế tạo;

- b: Độ uốn cho phép (mm). Giá trị của b phải được chọn sao cho ứng suất tính toán khi uốn chỉ do áp suất bên trong không vượt quá ứng suất cho phép. Nếu không xác định được theo cách như vậy thì b phải bằng:

$$b = \frac{Dt_0}{2,5r} \quad (\text{mm})$$

Trong đó:

r : Bán kính uốn trung bình (mm);

c: Độ ăn mòn cho phép (mm). Nếu có hiện tượng ăn mòn và mài mòn, chiều dày của thành ống phải được tăng thêm so với chiều dày quy định bởi các yêu cầu thiết kế khác. Trị số này phải phù hợp với thời gian sử dụng dự kiến của đường ống; và

a: Dung sai âm khi chế tạo của chiều dày (%).

**3** Chiều dày của thành ống tối thiểu phải thỏa mãn các tiêu chuẩn được công nhận.

**4** Khi cần có độ bền cơ học để tránh hư hỏng, gãy đổ, chùng quá mức hoặc mất ổn định cho ống do phải cộng thêm tải trọng, chiều dày của thành ống phải được tăng lên so với chiều dày yêu cầu ở 5.11.2-2 hoặc nếu điều này không thể thực hiện được hoặc sẽ gây ra ứng suất cục bộ quá mức thì các tải trọng này phải được giảm, được bảo vệ chống lại hoặc loại trừ bằng các phương pháp thiết kế khác.

### 5.11.3 Ứng suất cho phép

Đối với các ống, ứng suất cho phép K được đề cập trong công thức tính ở 5.11.2 là giá trị nhỏ hơn trong các giá trị sau:

$$\frac{R_m}{A} \text{ hoặc } \frac{R_e}{B}$$

Trong đó:

$R_m$ : Giới hạn bền kéo nhỏ nhất ở nhiệt độ phòng theo quy định ( $\text{N/mm}^2$ ); và

$R_e$ : Giới hạn chảy nhỏ nhất ở nhiệt độ phòng theo quy định ( $\text{N/mm}^2$ );

Nếu trên đường cong ứng suất biến dạng không chỉ ra được một giới hạn chảy rõ ràng, thì dùng giới hạn chảy quy ước 0,2%.

Các giá trị của A và B phải ít nhất là:  $A = 2,7$  và  $B = 1,8$ .

### 5.11.4 Quy cách của đường ống hoặc kênh dẫn bên ngoài của ống nhiên liệu khí áp suất cao

Trong hệ thống đường ống nhiên liệu khí áp suất thiết kế lớn hơn áp suất tiêu chuẩn, ứng suất màng tiếp tuyến của đoạn ống hoặc kênh dẫn thẳng không được vượt quá độ bền kéo chia cho 1,5 ( $R_m/1,5$ ) khi tính theo áp suất thiết kế quy định ở 5.4.

#### 5.11.5 Phân tích ứng suất

Khi nhiệt độ thiết kế thấp hơn hoặc bằng  $-110\text{ }^{\circ}\text{C}$ , phải trình Đăng kiểm kết quả phân tích ứng suất toàn bộ có xét đến tất cả các thành phần ứng suất do trọng lượng ống, bao gồm cả tải trọng do có gia tốc nếu đáng kể, do áp suất bên trong, do biến dạng nhiệt và do các tải trọng phát sinh khi thân tàu bị uốn vòng lên và xuống cho mỗi nhánh của hệ thống đường ống. Đối với nhiệt độ trên  $-110\text{ }^{\circ}\text{C}$ , Đăng kiểm có thể yêu cầu phải phân tích ứng suất liên quan đến các vấn đề như kết cấu hoặc độ cứng của hệ thống đường ống và việc lựa chọn vật liệu. Trong mọi trường hợp, phải xét đến các ứng suất nhiệt dù không phải trình các tính toán. Đăng kiểm có thể chấp nhận sự phân tích được tiến hành theo quy tắc thông thường.

#### 5.11.6 Mặt bích, van và phụ tùng

- 1 Các mặt bích, van và các phụ tùng khác phải thỏa mãn các tiêu chuẩn được công nhận, có xét đến vật liệu được chọn và áp suất thiết kế quy định ở 5.4. Đối với các mối nối giãn nở kiểu ống xếp dùng trong vận chuyển hơi, Đăng kiểm có thể chấp nhận giá trị thấp hơn của áp suất thiết kế.
- 2 Đối với các bích không thỏa mãn các tiêu chuẩn được công nhận, kích thước của các bích và các bu lông đi kèm phải thỏa mãn yêu cầu của Đăng kiểm.
- 3 Tất cả các van ngắt sự cố phải là kiểu “đóng khi cháy” (xem 5.13.1-1 và 18.3.1-2).
- 4 Việc thiết kế và lắp đặt ống xếp giãn nở phải thỏa mãn các tiêu chuẩn được công nhận và được lắp các phương tiện để tránh hư hỏng do quá giãn nở hoặc nén.

#### 5.11.7 Ống mềm dẫn hàng của tàu

- 1 Các ống mềm dùng để chuyển chất lỏng và hơi phải phù hợp với hàng và nhiệt độ của hàng.
- 2 Các ống mềm chịu áp lực kết hoặc áp suất đẩy của bơm hoặc máy nén hơi phải được tính toán với áp suất vỡ không nhỏ hơn 5 lần áp suất lớn nhất mà ống mềm sẽ phải chịu trong khi chuyển hàng.
- 3 Mỗi dạng ống mềm dẫn hàng mới đồng bộ với phụ tùng nối ở đầu phải được thử nghiệm mẫu tại nhiệt độ môi trường thông thường với chu kỳ áp suất 200 lần từ không đến ít nhất hai lần áp suất làm việc lớn nhất quy định. Sau khi thực hiện thử áp suất chu kỳ, mẫu thử này phải được thử áp suất vỡ tối thiểu bằng 5 lần áp suất làm việc lớn nhất theo quy định tại nhiệt độ làm việc khác nghiệt cao hơn và thấp hơn. Các ống mềm dùng để thử nghiệm mẫu không được dùng cho khai thác hàng. Sau đó, trước khi được đưa vào sử dụng, mỗi đoạn mới của ống mềm dẫn hàng phải được thử thủy tĩnh ở nhiệt độ môi trường tới áp suất không nhỏ hơn 1,5 lần áp suất làm việc lớn nhất theo quy định nhưng không lớn hơn

2/5 áp suất vỡ của nó. Ống mềm phải được in chìm hoặc được đánh dấu để ghi ngày thử, áp suất làm việc lớn nhất theo quy định của ống và nếu được sử dụng ở điều kiện khác với nhiệt độ môi trường thì phải ghi nhiệt độ khai thác lớn nhất hoặc nhỏ nhất hoặc cả hai. Áp suất làm việc lớn nhất theo quy định không được nhỏ hơn 1 MPa áp suất đo.

## **5.12 Vật liệu**

### **5.12.1 Vật liệu**

Việc chọn và thử các vật liệu dùng trong các hệ thống đường ống phải thỏa mãn các yêu cầu của Chương 6 của Phần này, có xét đến nhiệt độ thiết kế nhỏ nhất. Tuy nhiên, Đăng kiểm có thể cho phép một số miễn giảm đối với chất lượng vật liệu của đường ống thông hơi hờ đầu, với điều kiện nhiệt độ của hàng ở áp suất đặt van điều áp không nhỏ hơn -55 °C và không xảy ra sự xả chất lỏng vào đường ống thông hơi. Có thể cho phép các miễn giảm tương tự ở cùng điều kiện nhiệt độ đối với đường ống hờ đầu phía trong các kết, không kể đường ống xả và tất cả đường ống bên trong các kết màng và nửa màng.

### **5.12.2 Vật liệu có điểm nóng chảy thấp**

Vật liệu có điểm nóng chảy dưới 925 °C không được sử dụng cho đường ống bên ngoài kết hàng ngoại trừ đối với các đoạn ống ngắn được gắn vào các kết hàng trong trường hợp có cách nhiệt chống cháy.

### **5.12.3 Hệ thống bọc cách nhiệt đường ống hàng**

- 1 Hệ thống đường ống hàng phải được trang bị hệ thống bọc cách nhiệt theo yêu cầu để giảm thiểu việc rò rỉ nhiệt vào hàng trong quá trình vận chuyển và để bảo vệ con người không tiếp xúc trực tiếp với bề mặt lạnh.
- 2 Do vị trí hoặc điều kiện môi trường, vật liệu cách nhiệt phải có tính chịu lửa, chống lan truyền lửa và phải được bảo vệ thích hợp chống sự thâm nhập của hơi nước và phá hủy cơ học.

### **5.12.4 Các biện pháp chống ăn mòn cho đường ống hàng**

Nếu hệ thống đường ống hàng có vật liệu nhạy cảm với sự rạn nứt do ăn mòn ứng suất trong môi trường có chứa muối, cần phải có các biện pháp phù hợp để tránh xảy ra hiện tượng này bằng cách xem xét lựa chọn vật liệu, bảo vệ sự tiếp xúc với nước mặn và/ hoặc sẵn sàng để kiểm tra.

## **5.13 Các yêu cầu thử nghiệm**

### **5.13.1 Thử nghiệm mẫu các phụ tùng đường ống**

#### **1 Các van**

Mỗi kiểu của van định dùng ở nhiệt độ làm việc thấp hơn -55 °C phải tuân thủ theo các thử nghiệm mẫu sau:

- (1) Mỗi cỡ và kiểu của van phải được thử kín để van với toàn bộ áp suất làm việc trong khoảng thời gian đối với nhiệt độ và lưu lượng hai chiều lên đến áp suất thiết kế định mức của van. Tỷ lệ rò rỉ cho phép phải theo yêu cầu của Đăng kiểm. Trong quá trình thử, phải đánh giá sự hoạt động thỏa mãn của các van.
- (2) Lưu lượng hoặc dòng chảy phải được chứng nhận đạt tiêu chuẩn được công nhận cho từng cỡ và kiểu van;
- (3) Các thành phần áp suất phải được thử áp suất ít nhất 1,5 lần áp suất định mức; và
- (4) Đối với van ngắt sự cố nếu vật liệu có nhiệt độ nóng chảy thấp hơn 925 °C thì việc thử mẫu phải bao gồm thử lửa theo tiêu chuẩn được Đăng kiểm chấp nhận.

## 2 Ống xếp giãn nở

Phải tiến hành thử kiểu sau đây với mỗi kiểu ống xếp giãn nở dùng ở đường ống hàng phía ngoài kết hàng và khi được yêu cầu bởi Đăng kiểm, đối với các ống xếp giãn nở lắp trong phạm vi kết hàng.

- (1) Các thành phần của ống xếp không được nén trước, phải được thử ở áp suất không nhỏ hơn 5 lần áp suất tính toán mà không bị nổ. Thời gian thử không được ít hơn 5 phút;
- (2) Thử áp suất phải được thực hiện trên một mối nối giãn nở mẫu với tất cả phụ tùng như bích, trụ chống và thanh nối ở nhiệt độ thiết kế nhỏ nhất và bằng hai lần áp suất thiết kế ở điều kiện dịch chuyển xa nhất do nhà chế tạo khuyến nghị mà không có biến dạng vĩnh cửu;
- (3) Thử chu trình (chuyển động nhiệt) phải được thực hiện trên mối nối giãn nở hoàn toàn mà chịu đựng được ít nhất là nhiều chu kỳ dưới các điều kiện áp suất, nhiệt độ, chuyển động dọc, chuyển động quay và chuyển động ngang như sẽ gặp trong vận hành thực tế. Cho phép thử ở nhiệt độ môi trường khi việc thử này ít nhất có mức độ nguy hiểm như khi thử ở nhiệt độ làm việc; và
- (4) Thử độ bền mỗi chu kỳ (biến dạng của tàu) phải được thực hiện trên mối nối giãn nở hoàn toàn không có áp lực bên trong, bằng sự mô phỏng chuyển động của ống xếp tương đương với chiều dài ống được bù trừ, với ít nhất 2.000.000 chu kỳ ở tần số không cao hơn 5 Hz. Chỉ yêu cầu thử nghiệm này nếu do bố trí đường ống thực tế sẽ phát sinh tải trọng biến dạng thân tàu.

### 5.13.2 Các yêu cầu thử hệ thống

- 1 Các yêu cầu của mục này được áp dụng cho đường ống bên trong và bên ngoài kết hàng.
- 2 Sau khi lắp ráp, tất cả các đường ống hàng và đường ống xử lý phải được thử độ bền với chất lỏng thích hợp. Áp suất thử ít nhất bằng 1,5 lần áp suất thiết kế (1,25 lần áp suất thiết kế nếu chất lỏng để thử có thể nén được) đối với đường ống hàng lỏng và 1,5 lần áp suất làm việc hệ thống lớn nhất (1,25 lần áp suất làm việc lớn nhất của hệ thống nếu chất lỏng để thử có thể nén được) đối với đường ống hơi hàng. Nếu hệ thống đường ống hoặc các bộ phận của hệ thống được chế tạo đồng bộ và được trang bị tất cả các phụ tùng thì việc

thử có thể được tiến hành trước khi lắp xuống tàu. Các mối nối được hàn trên tàu phải qua thử đến ít nhất bằng 1,5 lần áp suất thiết kế.

- 3 Sau khi lắp xuống tàu, mỗi hệ thống đường ống hàng và đường ống xử lý phải được thử rò bằng khí, hoặc môi chất thích hợp khác tới áp suất tùy thuộc vào phương pháp phát hiện rò được áp dụng.
- 4 Trong hệ thống đường ống nhiên liệu khí hai lớp, ống bên ngoài hoặc ống dẫn cũng phải thử áp suất để chứng minh rằng nó có thể chịu được áp suất lớn nhất có thể xảy ra khi bị vỡ đường ống khí.
- 5 Tất cả các hệ thống đường ống gồm các van, phụ tùng và các thiết bị liên quan để làm hàng hoặc xử lý hơi phải được thử ở điều kiện hoạt động bình thường trước khi thao tác nạp hàng lần đầu phù hợp với các tiêu chuẩn được công nhận.

### 5.13.3 Van ngắt sự cố

Các đặc tính đóng của van ngắt sự cố sử dụng trong hệ thống đường ống hàng lỏng phải được thử để chứng minh thỏa mãn với 18.3.1-2(1)(c). Việc thử này có thể được tiến hành sau khi lắp xuống tàu.

## 5.14 Các yêu cầu vận hành

### 5.14.1 Phạm vi áp dụng

Các quy định ở 5.14 không liên quan đến việc kiểm tra duy trì cấp, nhưng chỉ ra những vấn đề phải được theo dõi nghiêm ngặt bởi chủ tàu, hoặc thuyền trưởng cũng như tất cả những người khác chịu trách nhiệm vận hành tàu.

### 5.14.2 Bố trí nhận hàng ở mũi và lái

Đường ống hàng sử dụng để nhận hàng ở mũi và lái phải được làm sạch và xả khí ngay sau khi sử dụng. Khi không sử dụng, các đoạn ống cuộn phải được tháo ra và đầu ống phải được lắp bích bịt kín.

### 5.14.3 Hệ thống dẫn hàng vào khoang tháp neo

Việc dẫn hàng lỏng hoặc hơi hàng đi qua bên trong khoang tháp neo ở vị trí ngoài khu vực hàng phải được làm sạch và xả khí ngay sau khi sử dụng. Khi không sử dụng, các đoạn ống cuộn phải được tháo ra và đầu ống phải được lắp bích mù.

### 5.14.4 Các hoạt động lấy mẫu

Các hoạt động lấy mẫu hàng phải được thực hiện như quy định ở 18.4.8.

### 5.14.5 Màn chắn nước

Đối với nhiệt độ hàng dưới  $-110^{\circ}\text{C}$ , màn chắn nước quy định ở 5.7.3 phải được vận hành khi tiến hành chuyển hàng.

## CHƯƠNG 6 VẬT LIỆU CHẾ TẠO VÀ KIỂM SOÁT CHẤT LƯỢNG

### 6.1 Các định nghĩa

#### 6.1.1 Thép dùng làm cơ cấu thân tàu

Trong Chương này, nếu dùng các thép kết cấu thân tàu có ký hiệu A, B, D, E, AH, DH, EH và FH thì cấp của các loại thép này là như sau:

A: A;

B: B;

D: D;

E: E;

AH: A32, A36 và A40

DH: D32, D36 và D40

EH: E32, E36 và E40

FH: F32, F36 và F40

#### 6.1.2 Mẫu

Mẫu là sản phẩm được cán từ một tấm đơn hoặc phôi hoặc từ một thỏi đơn nếu nó được cán trực tiếp thành các tấm, dải, miếng hoặc thanh.

#### 6.1.3 Lô

Lô là số lượng các chi tiết hoặc các mẫu được chấp nhận hoặc hoặc từ chối cùng nhau, trên cơ sở thử được thực hiện dựa trên cơ sở lấy mẫu. Kích thước của lô được đưa ra ở Phần 7A của Quy chuẩn.

#### 6.1.4 Cán có kiểm soát

Cán có kiểm soát phải thỏa mãn Bảng 7A/3.3 chú thích (3) Chương Phần 7A của Quy chuẩn.

#### 6.1.5 Quy trình kiểm soát cơ - nhiệt (TMCP)

Quy trình kiểm soát cơ – nhiệt phải thỏa mãn Bảng 7A/3.3 chú thích (3) Chương 3 Phần 7A của Quy chuẩn.

#### 6.1.6 Làm nguội nhanh



Làm nguội nhanh phải thỏa mãn Bảng 7A/3.3 chú thích (3) Chương 3 Phần 7A của Quy chuẩn.

## **6.2 Các yêu cầu chung và phạm vi áp dụng**

### **6.2.1 Hàn và vật liệu**

Chương này đưa ra các yêu cầu đối với vật liệu kim loại và phi kim loại sử dụng trong kết cấu của hệ thống hàng. Điều này bao gồm các yêu cầu đối với quy trình nối, quy trình chế tạo, chứng nhận con người, thử không phá hủy, kiểm tra và thử bao gồm thử chế tạo. Các yêu cầu đối với vật liệu cán, vật liệu rèn và vật liệu đúc được đưa ra ở 6.4 và Bảng 8D/6.1 đến Bảng 8D/6.5. Các yêu cầu đối với vật liệu hàn được đưa ra ở 6.5 và hướng dẫn đối với vật liệu phi kim loại được đưa ra ở Phụ lục 6. Chương trình đảm bảo chất lượng/ kiểm soát chất lượng phải được thực hiện để đảm bảo rằng các yêu cầu của 6.2 được tuân thủ.

### **6.2.2 Sản xuất, thử nghiệm và lập hồ sơ**

Việc sản xuất, thử nghiệm, kiểm tra và lập hồ sơ phải phù hợp với những yêu cầu của các phần có liên quan và các yêu cầu riêng quy định ở Phần này.

### **6.2.3 Tính chất sau khi xử lý nhiệt sau hàn**

Nếu việc xử lý nhiệt sau hàn được định ra hoặc bắt buộc thì các tính chất của vật liệu gốc ở trạng thái sau xử lý nhiệt phải được xác định phù hợp với bảng có liên quan của Chương này và các tính chất mỗi hàn ở trạng thái sau xử lý nhiệt phải được xác định phù hợp với 6.5. Trường hợp áp dụng xử lý nhiệt sau hàn, các yêu cầu thử có thể được thay đổi theo thỏa thuận với Đăng kiểm.

## **6.3 Các yêu cầu thử nghiệm chung và thông số kỹ thuật**

### **6.3.1 Thử kéo**

- 1 Thử kéo phải được thực hiện thỏa mãn các yêu ở Chương 2 Phần 7A của Quy chuẩn đối với kim loại gốc và Chương 3 Phần 7A của Quy chuẩn đối với mối hàn.
- 2 Độ bền kéo, giới hạn chảy và độ giãn dài của vật liệu phải thỏa mãn yêu cầu của Đăng kiểm. Đối với thép các bon-mangan và các vật liệu có các giới hạn chảy xác định khác, phải xét đến giới hạn của tỷ số giới hạn chảy trên lực kéo.

### **6.3.2 Thử độ dai**

- 1 Nếu không có quy định nào khác của Đăng kiểm, công việc thử nghiệm để công nhận vật liệu phải bao gồm thử độ dai có rãnh khía chữ V kiểu Charpy. Thông số để đánh giá việc thử độ dai va đập có rãnh khía chữ V kiểu Charpy là các trị số năng lượng trung bình tối thiểu đối với ba mẫu thử có đủ kích thước (10 mm x 10 mm) và trị số năng lượng tối thiểu đối với mỗi mẫu thử. Các kích thước và dung sai của các mẫu thử có rãnh khía chữ V kiểu Charpy phải theo các quy định tương ứng trong Chương 2 Phần 7A. Việc thử và các yêu cầu đối với các mẫu thử có kích thước nhỏ hơn 5,0 mm phải thỏa mãn các tiêu chuẩn

được công nhận. Các giá trị năng lượng trung bình tối thiểu đối với các mẫu thử có kích thước nhỏ hơn phải phù hợp với Bảng 8D/6.6.

**Bảng 8D/6.6**

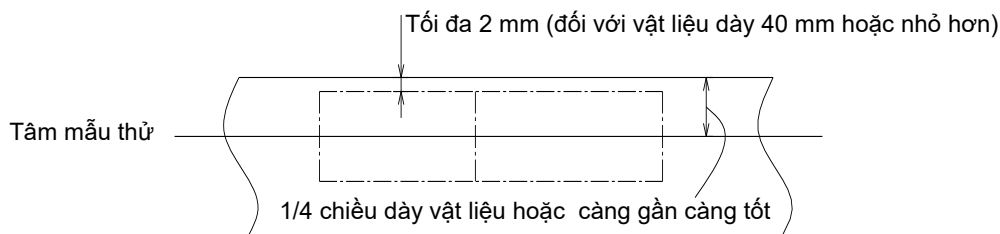
Kích thước mẫu thử có rãnh khía chữ V kiểu Charpy (mm)	Năng lượng trung bình tối thiểu của ba mẫu thử
10 × 10	KV
10 × 7,5	5/6 KV
10 × 5,0	2/3 KV

**Chú thích:**

KV = Các trị số năng lượng trung bình tối thiểu (J) được xác định ở từ Bảng 8D/6.1 đến 8D/6.4.

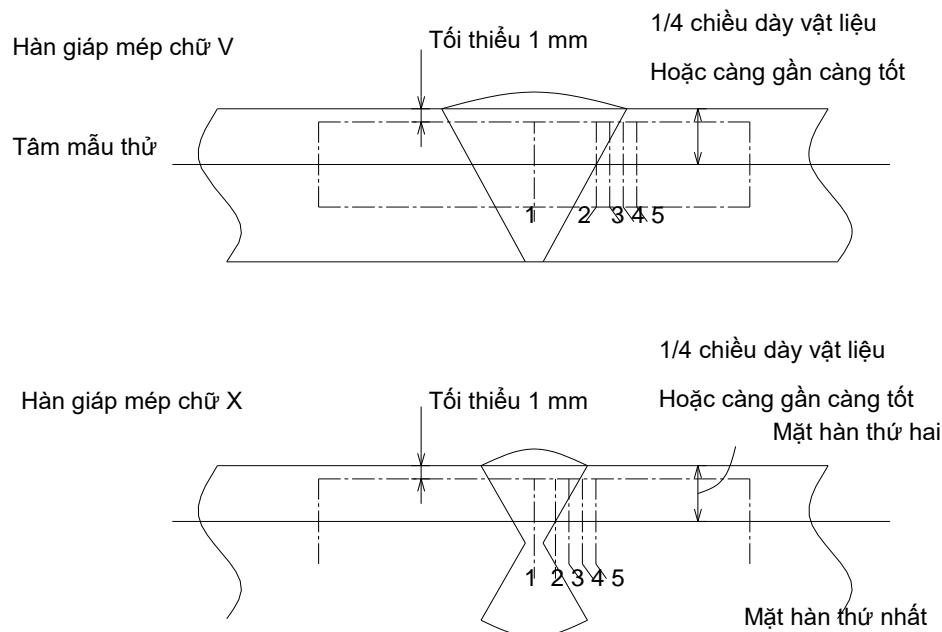
Chỉ có giá trị riêng lẻ có thể thấp hơn giá trị trung bình đã được xác định miễn là nó không nhỏ hơn 70% giá trị đó.

- Đối với kim loại gốc, các mẫu thử có rãnh khía chữ V kiểu Charpy có kích thước lớn nhất theo chiều dày vật liệu phải cố gắng được cắt sao cho mẫu thử nằm gần khoảng giữa mặt ngoài và tâm chiều dày của vật liệu và rãnh khía phải vuông góc với mặt ngoài của vật liệu như Hình 8D/6.1. Nếu chiều dày vật liệu không vượt quá 40 mm thì các mẫu thử phải được cắt mép ở phía trong 2 mm từ bề mặt.



**Hình 8D/6.1 Hướng của mẫu thử kim loại gốc**

- Đối với mẫu thử mối hàn, các mẫu thử có rãnh khía chữ V kiểu Charpy có kích thước lớn nhất theo chiều dày vật liệu phải cố gắng được cắt sao cho mẫu thử nằm gần khoảng giữa mặt ngoài và tâm chiều dày. Trong mọi trường hợp, khoảng cách từ mặt ngoài vật liệu tới mép của mẫu thử phải bằng 1 mm hoặc lớn hơn. Ngoài ra, đối với mối hàn giáp mép hai mặt dạng chữ X, các mẫu thử phải được chế tạo gần mặt ngoài của phần hàn thứ hai. Các mẫu phải được lấy ở các vị trí sau như Hình 8D/6.2, trên đường tâm của mối hàn, đường hỗn hợp nóng chảy và 1 mm, 3 mm và 5 mm từ đường kim loại nóng chảy.



**Hình 8D/6.2 Hướng của mẫu thử mối hàn**

Vị trí rãnh khía ở Hình 8D/6.2:

- 1 Tâm đường hàn.
  - 2 Đường kim loại nóng chảy.
  - 3 Trong vùng bị ảnh hưởng nhiệt (HAZ), cách đường kim loại nóng chảy 1 mm.
  - 4 Trong HAZ, cách đường kim loại nóng chảy 3 mm.
  - 5 Trong HAZ, cách đường kim loại nóng chảy 5 mm.
- 4** Nếu giá trị trung bình của ba mẫu thử có rãnh khía chữ V kiểu Charpy ban đầu không thỏa mãn các yêu cầu đã nêu, hoặc giá trị của nhiều mẫu nhỏ hơn giá trị trung bình theo yêu cầu hoặc giá trị của một mẫu thử nhỏ hơn trị số tối thiểu cho phép đối với một mẫu thử thì phải thử thêm ba mẫu lấy từ cùng vật liệu và kết hợp các kết quả có được với các kết quả trước để định ra giá trị trung bình mới. Nếu giá trị trung bình mới này thỏa mãn các yêu cầu và nếu không nhiều hơn hai kết quả thử đơn lẻ thấp hơn giá trị trung bình theo yêu cầu và không nhiều hơn một kết quả thử thấp hơn giá trị yêu cầu đối với mẫu thử đơn lẻ thì vật mẫu hoặc cả lô vật liệu có thể được chấp nhận.

### 6.3.3 Thử uốn

- 1** Thử uốn có thể được miễn khi thử để công nhận vật liệu, nhưng với mối hàn bắt buộc phải thử uốn. Nếu thử uốn được thực hiện thì phải thỏa mãn các yêu cầu ở Chương 3 Phần 6 của Quy chuẩn.

- 2 Thử uốn phải là thử uốn ngang, có thể là uốn mặt, chân hoặc cạnh theo yêu cầu của Đăng kiểm. Tuy vậy, thử uốn dọc có thể được yêu cầu thay cho thử uốn ngang trong trường hợp kim loại gốc và kim loại đắp có độ bền khác nhau.

#### 6.3.4 Kiểm tra mặt cắt và thử khác

Đăng kiểm có thể yêu cầu thử độ cứng, cấu trúc vĩ mô và cấu trúc vi mô, nếu cần chúng phải được thực hiện thỏa mãn yêu cầu của Đăng kiểm.

### 6.4 Các yêu cầu đối với vật liệu kim loại

#### 6.4.1 Các yêu cầu chung đối với vật liệu kim loại

Các yêu cầu đối với vật liệu của kết cấu được cho trong các bảng sau:

- (1) Bảng 8D/6.1: Thép tấm, ống (ống liền và ống hàn), thép định hình và thép rèn dùng cho các kết hàng và các bình xử lý áp lực có nhiệt độ thiết kế không dưới 0 °C.
- (2) Bảng 8D/6.2: Thép tấm, định hình và thép rèn dùng cho các kết hàng, vách chắn thứ cấp và các bình xử lý áp lực có nhiệt độ thiết kế từ dưới 0 °C xuống đến -55 °C.
- (3) Bảng 8D/6.3: Thép tấm, thép định hình và thép rèn dùng cho các kết hàng, vách chắn thứ cấp và các bình xử lý áp lực có nhiệt độ thiết kế từ dưới -55 °C xuống đến -165 °C.
- (4) Bảng 8D/6.4: Ống (ống liền và ống hàn), thép rèn và thép đúc dùng cho đường ống hàng và đường ống xử lý có nhiệt độ thiết kế từ dưới 0 °C đến -165 °C.
- (5) Bảng 8D/6.5: Thép tấm và thép định hình dùng cho các kết cấu thân tàu theo yêu cầu của 4.19.1-2 và 4.19.1-3.
- (6) Thép đúc dùng cho đường ống hàng và đường ống xử lý có nhiệt độ thiết kế không nhỏ hơn 0 °C phải được Đăng kiểm xem xét.

**Bảng 8D/6.1 Thép tấm, ống (ống liền và ống hàn)<sup>(1)(2)</sup>, thép định hình và thép rèn dùng cho các kết hàng và các bình xử lý áp lực có nhiệt độ thiết kế không dưới 0 °C**

Thành phần hóa học và nhiệt luyện:		
Thép Các bon - mangan (Thép lỏng hoàn toàn hạt mịn)		
Bổ sung một lượng nhỏ các nguyên tố hợp kim theo thỏa thuận với Đăng kiểm		
Các giới hạn về thành phần phải được Đăng kiểm chấp thuận		
Được thường hóa, hoặc tôi và ram <sup>(4)</sup>		
Các yêu cầu thử kéo và thử độ dai va đập:		
Tần suất lấy mẫu:		
Thép tấm	Phải thử riêng từng tấm	
Thép hình và thép rèn	Phải thử riêng từng lô	
Tính cơ học:		
Tính kéo	Ứng suất chảy tối thiểu quy định không quá 410 N/mm <sup>2(5)</sup>	
Độ dai (thử rãnh khía chữ V Charpy):		
Thép tấm	Lấy mẫu thử theo chiều ngang. Giá trị năng lượng trung bình tối thiểu là (KV)27J	
Thép hình và thép rèn	Lấy mẫu thử theo chiều dọc. Giá trị năng lượng trung bình tối thiểu là (KV)41J	
Nhiệt độ thử	Chiều dày t (mm)	Nhiệt độ thử (°C)
	t ≤ 20	0
	20 < t ≤ 40 <sup>(3)</sup>	-20

**Chú thích:**

- (1) Áp dụng các yêu cầu tương ứng theo Phần 7A của Quy chuẩn đối với các ống liền và phụ tùng. Việc sử dụng các ống hàn theo chiều dọc và xoắn ốc phải được Đăng kiểm chấp nhận đặc biệt.
- (2) Không yêu cầu thử va đập có rãnh khía chữ V kiểu Charpy đối với ống.
- (3) Bảng này áp dụng chung cho chiều dày vật liệu lên đến 40 mm. Đối với chiều dày lớn hơn phải được Đăng kiểm xem xét.
- (4) Quy trình cán có kiểm soát hoặc TMCP có thể được sử dụng để thay thế.
- (5) Vật liệu có ứng suất chảy tối thiểu lớn hơn 410 N/mm<sup>2</sup> có thể được Đăng kiểm chấp nhận đặc biệt. Đối với các vật liệu này, phải quan tâm đặc biệt đến độ cứng của mối hàn và vùng ảnh hưởng nhiệt.

**Bảng 8D/6.2 Thép tấm, thép định hình và thép rèn <sup>(1)</sup> dùng cho các kết hàng, vách chắn thứ cấp và các bình xử lý áp lực có nhiệt độ thiết kế từ dưới 0 °C xuống đến -55 °C (Chiều dày tối đa 25 mm<sup>(2)</sup>)**

Thành phần hóa học và nhiệt luyện:					
Thép Các bon - mangan (thép lỏng hoàn toàn xử lý bằng nhiệt nhôm)					
Thành phần hóa học (phân tích theo mẻ)					
C	M <sub>n</sub>	S <sub>i</sub>	S	P	
0,16 %max <sup>(3)</sup>	0,7-1,60%	0,10-0,50%	0,025% max	0,025% max	
Bổ sung tùy chọn: Các nguyên tố hợp kim và nguyên tố làm mịn hạt nói chung có thể theo quy định sau:					
N <sub>i</sub>	C <sub>r</sub>	M <sub>o</sub>	C <sub>u</sub>	N <sub>b</sub>	V
0,80% max	0,25% max	0,08% max	0,35% max	0,05% max	0,10% max
Tổng hàm lượng Al nhỏ nhất 0,02% (hòa tan trong acid nhỏ nhất 0,015%)					
Được thường hóa hoặc, tôi và ram <sup>(4)</sup> .					
Các yêu cầu thử kéo và thử độ dai va đập:					
Tần suất lấy mẫu:					
Thép hình và thép rèn	Phải thử riêng từng tấm				
	Phải thử riêng từng lô				
Tính cơ học:					
Tính kéo	Ứng suất chảy tối thiểu quy định không quá 410 N/mm <sup>2(5)</sup>				
Độ dai (thử rãnh khía chữ V Charpy):					
Nhiệt độ thử thép tấm	Nhiệt độ thử thấp hơn nhiệt độ thiết kế 5 °C hoặc - 20 °C, lấy trị số nhỏ hơn				
định hình và thép rèn	Mẫu thử lấy theo chiều ngang. Năng lượng trung bình tối thiểu là (KV)27J				
	Mẫu thử lấy theo chiều dọc. Năng lượng trung bình tối thiểu là (KV)41J				

**Chú thích:**

- (1) Các yêu cầu đối với thử độ dai có rãnh khía chữ V kiểu Charpy và thành phần hóa học dùng cho các sản phẩm rèn có thể được Đăng kiểm xét riêng;
- (2) Đối với chiều dày vật liệu lớn hơn 25 mm, việc thử có rãnh khía chữ V kiểu Charpy phải được thực hiện như sau:

Chiều dày vật liệu (mm)	Nhiệt độ thử (°C)
25 < t ≤ 30	Thấp hơn nhiệt độ thiết kế 10 °C hoặc -20 °C, lấy trị số nào nhỏ hơn
30 < t ≤ 35	Thấp hơn nhiệt độ thiết kế 15 °C hoặc -20 °C, lấy trị số nào nhỏ hơn
35 < t ≤ 40	Thấp hơn nhiệt độ thiết kế 20 °C
40 < t	Nhiệt độ được Đăng kiểm chấp nhận

Trị số năng lượng trung bình tối thiểu phải phù hợp với Bảng dùng cho kiểu mẫu thử tương ứng.

Vật liệu dùng cho kết và các bộ phận của kết được khử ứng suất nhiệt hoàn toàn sau khi hàn có thể được thử với nhiệt độ thấp hơn nhiệt độ thiết kế 5 °C hoặc - 20 °C, lấy giá trị nhỏ hơn.

Đối với các kết cấu gia cường đã được khử ứng suất nhiệt và các bộ phận khác, nhiệt độ thử phải lấy bằng nhiệt độ yêu cầu đối với chiều dày vỏ kết.

- (3) Theo thỏa thuận đặc biệt với Đăng kiểm, lượng các bon có thể được tăng lên tối đa là 0,18% với điều kiện nhiệt độ thiết kế không thấp hơn -40 °C.
- (4) Quy trình cán có kiểm soát hoặc TMCP có thể được sử dụng để thay thế.
- (5) Vật liệu có ứng suất chảy tối thiểu lớn hơn 410 N/mm<sup>2</sup> có thể được Đăng kiểm chấp nhận đặc biệt. Đối với các vật liệu này, phải quan tâm đặc biệt đến độ cứng của mối hàn và vùng ảnh hưởng nhiệt.

**Hướng dẫn:**

Đối với vật liệu có chiều dày lớn hơn 25 mm tương ứng với nhiệt độ thử là -60 °C hoặc thấp hơn, cần sử dụng các thép đã được xử lý đặc biệt hoặc các thép phù hợp với Bảng 8D/6.3.

**Bảng 8D/6.3 Thép tấm, thép định hình và thép rèn <sup>(1)</sup> dùng cho các kết hàng, vách chắn thứ cấp và các bình xử lý áp lực có nhiệt độ thiết kế từ dưới -55 °C xuống đến -165 °C <sup>(2)</sup> (chiều dày tối đa 25 mm <sup>(3)(4)</sup>)**

Nhiệt độ thiết kế nhỏ nhất (°C)	Thành phần hóa học <sup>(5)</sup> và nhiệt luyện	Nhiệt độ thử va đập (°C)
- 60	Thép niken 1,5% - thường hóa hoặc thường hóa và ram hoặc tôi và ram hoặc TMCP <sup>(6)</sup>	- 65
- 65	Thép niken 2,25% - thường hóa hoặc thường hóa và ram hoặc tôi và ram hoặc TMCP <sup>(6)(7)</sup>	- 70
- 90	Thép niken 3,5% - thường hóa hoặc thường hóa và ram hoặc tôi và ram hoặc TMCP <sup>(6)(7)</sup>	- 95
- 105	Thép niken 5% - thường hóa hoặc thường hóa và ram hoặc tôi và ram <sup>(6)(7)(8)</sup>	- 110
- 165	Thép niken 9% - thường hóa hai lần và ram, hoặc tôi và ram <sup>(6)</sup>	- 196
- 165	Các thép ôstenit, như loại 304, 304L, 316, 316L, 321 và 347 được ủ khuyếch tán <sup>(9)</sup>	- 196
- 165	Các hợp kim nhôm <sup>(10)</sup> như loại 5083 đã được ủ	Không yêu cầu
- 165	Hợp kim Fe-Ni ôstenit (36% niken) Nhiệt luyện theo yêu cầu	Không yêu cầu
<p>Các yêu cầu thử kéo và thử độ dai va đập:</p> <p>Tần suất lấy mẫu:</p> <p>Thép hình và thép rèn</p> <p>Phải thử riêng từng tấm</p> <p>Phải thử riêng từng lô</p> <p>Độ dai (thử rãnh khía chữ V Charpy):</p> <p>Thép tấm định hình và thép rèn</p> <p>Lấy mẫu thử theo chiều ngang. Trị số năng lượng trung bình tối thiểu (KV)27J</p> <p>Lấy mẫu thử theo chiều dọc. Trị số năng lượng trung bình tối thiểu (KV)41J</p>		

**Chú thích:**

- (1) Thử độ dai va đập được yêu cầu đối với sản phẩm rèn áp dụng trong các trường hợp tới hạn phải được Đăng kiểm xem xét đặc biệt;
- (2) Yêu cầu đối với nhiệt độ thiết kế dưới -165 °C phải được Đăng kiểm chấp nhận đặc biệt;
- (3) Đối với các vật liệu 1,5% Ni, 2,25% Ni, 3,5% Ni và 5% Ni có chiều dày lớn hơn 25 mm, việc thử va đập phải được tiến hành như sau:



Chiều dày vật liệu (mm)	Nhiệt độ thử (°C)
$25 < t \leq 30$	Thấp hơn nhiệt độ thiết kế 10 °C
$30 < t \leq 35$	Thấp hơn nhiệt độ thiết kế 15 °C
$35 < t \leq 40$	Thấp hơn nhiệt độ thiết kế 20 °C

Trị số năng lượng trung bình tối thiểu phải phù hợp với Bảng dùng cho kiểu mẫu thử tương ứng.

Đối với chiều dày vật liệu lớn hơn 40 mm, các trị số có rãnh khía chữ V kiểu Charpy phải được xét riêng.

- (4) Đối với các thép 9% Ni, thép ôstenit không gỉ và các hợp kim nhôm chiều dày lớn hơn 25 mm các trị số trên có thể được Đăng kiểm xem xét riêng.
- (5) Các giới hạn thành phần hóa học phải thỏa mãn các tiêu chuẩn được công nhận và được Đăng kiểm chấp nhận
- (6) Thép niken TMCP phải được Đăng kiểm xem xét.
- (7) Nhiệt độ thiết kế tối thiểu nhỏ hơn để thử các thép được tôi và ram có thể được Đăng kiểm chấp nhận đặc biệt.
- (8) Thép 5% niken được nhiệt luyện đặc biệt ví dụ: thép 5% niken nhiệt luyện ba lần có thể được thử ở nhiệt độ xuống tới -165 °C nếu được Đăng kiểm chấp nhận đặc biệt, với điều kiện việc thử độ dai va đập phải được thực hiện ở -196 °C.
- (9) Thử va đập có thể được miễn nếu được Đăng kiểm chấp nhận.
- (10) Đối với các hợp kim nhôm khác với loại 5083. Có thể yêu cầu thử bổ sung để kiểm tra độ dai của vật liệu.

**Bảng 8D/6.4 Ống (ống liền và ống hàn)<sup>(1)</sup>, thép rèn<sup>(2)</sup> và thép đúc<sup>(2)</sup> dùng cho đường ống hàng và ống xử lý đối có nhiệt độ thiết kế từ dưới 0 °C đến -165 °C<sup>(3)</sup> (chiều dày tối đa 25 mm)**

Nhiệt độ thiết kế nhỏ nhất (0°C)	Thành phần hóa học <sup>(5)</sup> và nhiệt luyện	Thử va đập	
		Nhiệt độ thử (°C)	Năng lượng trung bình tối thiểu E (J)
- 55	Thép các bon – mangan (Lắng hoàn toàn hạt mịn) Thường hóa hoặc theo yêu cầu <sup>(6)</sup>	(4)	27
- 65	Thép niken 2,25%. Thường hóa hoặc thường hóa và ram hoặc tôi và ram <sup>(6)</sup>	- 70	34
- 90	Thép niken 3,5%. Thường hóa hoặc thường hóa và ram hoặc tôi và ram <sup>(6)</sup>	- 95	34
- 165	Thép niken 9% <sup>(7)</sup> . Thường hóa hai lần và ram hoặc tôi và ram	- 196	41
	Các thép không gỉ ôsterit như loại 304, 304L, 316, 316L, 321 và 347. Ủ khuếch tán <sup>(8)</sup>	- 196	41
	Các hợp kim nhôm <sup>(9)</sup> , như loại 5038 đã được ủ		Không yêu cầu
Các yêu cầu thử kéo và độ dai va đập Tàn suất lấy mẫu: Phải thử riêng từng lô Độ dai (thử rãnh khía chữ V Charpy): Thử va đập - Lấy mẫu thử theo chiều dọc			

**Chú thích:**

- (1) Các trị số dùng cho các ống hàn dọc hoặc hàn theo đường xoắn ốc phải được Đăng kiểm chấp nhận riêng.
- (2) Các yêu cầu đối với thép rèn và thép đúc có thể được Đăng kiểm xem xét riêng.
- (3) Các yêu cầu đối với nhiệt độ thiết kế dưới -165 °C phải được Đăng kiểm chấp nhận riêng.
- (4) Nhiệt độ thử phải lấy thấp hơn nhiệt độ thiết kế 5 °C hoặc bằng -20 °C, lấy trị số nào nhỏ hơn.
- (5) Các giới hạn về thành phần phải thỏa mãn các tiêu chuẩn được công nhận và được Đăng kiểm chấp thuận.
- (6) Nhiệt độ thiết kế thấp hơn có thể được Đăng kiểm chấp nhận đặc biệt đối với các vật liệu đã được tôi và ram.
- (7) Thành phần hóa học này không thích hợp đối với các thép đúc.

(8) Việc thử va đập có thể được miễn nếu được Đăng kiểm chấp nhận.

(9) Đối với các hợp kim nhôm khác với loại 5083. Có thể yêu cầu thử bổ sung để kiểm tra độ dai của vật liệu.

**Bảng 8D/6.5 Thép tấm và thép định hình dùng cho các kết cấu thân tàu theo yêu cầu của 4.19.1-2 và 4.19.1-4**

Nhiệt độ thiết kế nhỏ nhất của kết cấu thân tàu (°C)	Chiều dày tối đa (mm) đối với các cấp thép						
	A	B	D	E	AH	DH	EH
0 trở lên <sup>(1)</sup> - 5 trở lên <sup>(2)</sup>	Theo Phần 2A của Quy chuẩn						
Xuống đến - 5	15	25	30	50	25	45	50
Xuống đến - 10	×	20	25	50	20	40	50
Xuống đến - 20	×	×	20	50	×	30	50
Xuống đến - 30	×	×	×	40	×	20	40
Dưới - 30	Theo Bảng 8D/6.2 trừ giới hạn chiều dày cho ở Bảng 8D/6.2 và ở ghi chú (2) của bảng đó không áp dụng						

**Chú thích:**

"x": Chỉ cấp thép không được dùng;

(1) Dùng cho 4.9.1-3

(2) Dùng cho 4.9.1-2

## 6.5 Hàn vật liệu kim loại và thử không phá hủy

### 6.5.1 Quy định chung

Phần này chỉ áp dụng cho các vách chắn thứ cấp và vách chắn sơ cấp, bao gồm lớp vỏ trong nơi mà tạo ra vách chắn thứ cấp. Việc thử nghiệm công nhận được xác định đối với thép cacbon, thép các bon mangan, thép hợp kim niken và thép không gỉ ôstennit, nhưng việc thử nghiệm này có thể được điều chỉnh cho các vật liệu khác. Theo sự thỏa thuận với Đăng kiểm, thử va đập các mối hàn của thép không gỉ ôstennit và hợp kim nhôm có thể được miễn và các thử nghiệm khác đối với vật liệu bất kỳ cũng có thể được yêu cầu.

### 6.5.2 Vật liệu hàn

Các vật liệu dự định để hàn các kết hàng phải thỏa mãn các quy định ở Chương 6 Phần 6 của Quy chuẩn. Tất cả các vật liệu phải được yêu cầu thử nghiệm mối hàn giáp mép và thử nghiệm kim loại hàn đắp. Các kết quả thử kéo và thử va đập có rãnh khía chữ V kiểu Charpy phải thỏa mãn các quy định ở Chương 6 Phần 6 của Quy chuẩn. Thành phần hóa học của kim loại hàn đắp phải được ghi lại để thông báo.

**6.5.3 Thử quy trình hàn đối với kết hàng, các bình xử lý áp lực và vách chắn thứ cấp**

- 1 Thử quy trình hàn đối với các kết hàng và các bình xử lý áp lực được yêu cầu phải tuân theo -2 đến -5 cho tất cả các mối hàn giáp mép.
- 2 Các vật thử phải đại diện cho:
  - (1) Mỗi kim loại gốc;
  - (2) Mỗi loại vật liệu hàn và quy trình hàn; và
  - (3) Mỗi vị trí hàn.
- 3 Đối với hàn giáp mép các tấm, các vật thử phải được lấy sao cho hướng cán song song với hướng hàn. Giới hạn chiều dày được xác định bởi mỗi lần thử quy trình hàn phải theo các yêu cầu ở Chương 11 Phần 3 và Chương 4 Phần 6 của Quy chuẩn. Thử không phá hủy phải thỏa mãn các yêu cầu ở Chương 11 Phần 3 và Chương 4 Phần 6 của Quy chuẩn.
- 4 Thử quy trình hàn đối với các kết hàng và các bình xử lý áp lực phải được thực hiện thỏa mãn 6.3, với các mẫu được làm từ mỗi bộ thử:
  - (1) Thử kéo ngang mỗi hàn;
  - (2) Thử tất cả mối hàn theo chiều dọc, nếu được yêu cầu theo các yêu cầu ở Chương 4 Phần 6 của Quy chuẩn;
  - (3) Thử uốn ngang có thể là uốn mặt, chân hoặc cạnh theo yêu cầu ở Chương 4 Phần 6 của Quy chuẩn. Tuy vậy, thử uốn dọc có thể được yêu cầu thay cho thử uốn ngang trong trường hợp kim loại gốc và kim loại đắp có độ bền khác nhau;
  - (4) Một bộ gồm ba mẫu thử độ dai va đập có rãnh khía chữ V kiểu Charpy theo quy định ở các vị trí sau, xem Hình 8D/6.2:
    - (a) Đường tâm của mối hàn;
    - (b) Đường hỗn hợp nóng chảy;
    - (c) Cách đường hỗn hợp nóng chảy 1 mm;
    - (d) Cách đường hỗn hợp nóng chảy 3 mm; và
    - (e) Cách đường hỗn hợp nóng chảy 5 mm; và
  - (5) Có thể yêu cầu kiểm tra cấu trúc vĩ mô, cấu trúc vi mô và độ cứng.
- 5 Mỗi thử nghiệm là để thỏa mãn các yêu cầu sau:
  - (1) Thử kéo: Độ bền kéo ngang mỗi hàn phải không nhỏ hơn độ bền kéo tối thiểu được xác định đối với kim loại gốc tương ứng. Đối với hợp kim nhôm, tham khảo các yêu cầu được đưa ra ở 4.18.1-3 đối với độ bền kim loại hàn của mối hàn không đồng bộ (kim loại hàn có độ bền kéo thấp hơn kim loại gốc). Trong mọi trường hợp, vị trí của vết nứt phải được thông báo;

- (2) Thử uốn: Không có sự gãy nào được chấp nhận sau khi uốn hết  $180^\circ$  qua một chày ép có đường kính bằng bốn lần chiều dày mẫu thử; và
  - (3) Thử va đập có rãnh khía chữ V kiểu Charpy: Thử có rãnh khía chữ V kiểu Charpy phải được tiến hành ở nhiệt độ được quy định đối với kim loại gốc được ghép. Kết quả của thử va đập kim loại hàn, năng lượng trung bình tối thiểu (KV), phải không được nhỏ hơn 27J. Các yêu cầu về kim loại hàn đối với các mẫu thử có kích thước nhỏ hơn và trị số năng lượng đơn phải thỏa mãn 6.3.2. Kết quả thử va đập ở vùng đường hỗn hợp nóng chảy và vùng bị ảnh hưởng nhiệt phải cho năng lượng trung bình tối thiểu (KV) thỏa mãn với các yêu cầu thử theo chiều ngang hoặc dọc của kim loại gốc, lấy giá trị thích hợp, còn đối với các mẫu thử có kích thước nhỏ hơn, năng lượng trung bình tối thiểu (KV) phải thỏa mãn với 6.3.2. Nếu chiều dày vật liệu không cho phép gia công mẫu thử đủ kích thước hoặc mẫu kích thước nhỏ hơn theo tiêu chuẩn thì quy trình thử và các tiêu chuẩn chấp nhận phải thỏa mãn yêu cầu của Đăng kiểm.
- 6** Thử quy trình đối với hàn góc của các kết hàng và bình xử lý áp lực phải thỏa mãn các yêu cầu ở Chương 11 Phần 3 và Chương 4 Phần 6 của Quy chuẩn. Trong các trường hợp này, phải được lựa chọn vật liệu có đặc tính va đập thỏa mãn.
- 7** Thử quy trình đối với tất cả mối hàn của vách chắn thứ cấp phải thỏa mãn với các yêu cầu ở Chương 4 Phần 6 của Quy chuẩn.

#### 6.5.4 Thử quy trình hàn đối với đường ống

Phải thực hiện thử quy trình hàn cho đường ống một cách chi tiết và tương tự như đối với các kết hàng nêu ở 6.5.3.

#### 6.5.5 Thử đường hàn trên sản phẩm

- 1** Đối với tất cả các kết hàng và các bình xử lý áp lực, trừ các kết liên và kết màng, phải tiến hành thử đường hàn trên sản phẩm trên mỗi 50 m của mỗi hàn giáp mép và việc thử phải đại diện cho mỗi vị trí hàn. Đối với các vách chắn thứ cấp, cũng phải thử sản phẩm như yêu cầu đối với các vách chắn sơ cấp, khối lượng thử có thể được giảm theo sự thỏa thuận với Đăng kiểm. Cần phải thử, trừ những quy định ở -2 đến -5 có thể được yêu cầu đối với các kết hàng hoặc vách chắn thứ cấp.
- 2** Việc thử trên sản phẩm đối với các kết rời kiểu A, kiểu B và các kết kiểu nửa màng phải bao gồm thử uốn và nếu yêu cầu thử quy trình thì phải thử có rãnh khía chữ V kiểu Charpy cho ba mẫu của một bộ. Việc thử phải được thực hiện cho mỗi 50 m đường hàn. Thử có rãnh khía chữ V kiểu Charpy phải được thực hiện với các mẫu có rãnh khía nằm kế tiếp ở tâm mối hàn và vùng bị ảnh hưởng nhiệt (vị trí nguy hiểm nhất được lấy dựa trên kết quả đánh giá quy trình). Đối với thép không gỉ ôstenit, tất cả các rãnh khía phải nằm ở tâm mối hàn.
- 3** Ngoài các yêu cầu thử nêu ở -2 đối với các kết rời kiểu C và các bình xử lý áp lực, cần phải thử kéo ngang mối hàn. Thử kéo phải thỏa mãn các yêu cầu nêu ở 6.5.3.-5.

- 4** Chương trình đảm bảo chất lượng/ kiểm soát chất lượng là đảm bảo sự tuân thủ liên tục của mỗi hàn trên sản phẩm như được định nghĩa trong tài liệu hướng dẫn chất lượng của nhà chế tạo vật liệu.
- 5** Các yêu cầu thử đối với các kết liên và kết màng được áp dụng như các yêu cầu thử được nêu ở 6.5.3.

#### **6.5.6 Thử không phá hủy**

- 1** Tất cả các quy trình thử và các tiêu chuẩn được công nhận phải thỏa mãn yêu cầu của Đăng kiểm, ngoại trừ người thiết kế đưa ra tiêu chuẩn cao hơn để đáp ứng các giả định thiết kế. Về nguyên tắc, để phát hiện các khuyết tật bên trong phải sử dụng phương pháp kiểm tra bằng chụp tia phóng xạ. Tuy nhiên, có thể chấp nhận quy trình kiểm tra bằng siêu âm thay cho kiểm tra bằng chụp tia phóng xạ, nhưng có thể yêu cầu kiểm tra bổ sung bằng tia phóng xạ ở các vị trí lựa chọn để xác minh kết quả. Phải lưu lại hồ sơ kiểm tra bằng tia phóng xạ và bằng siêu âm.
- 2** Đối với các kết rời kiểu A và các kết kiểu nửa màng, nếu nhiệt độ thiết kế dưới  $-20^{\circ}\text{C}$ , và đối với các kết rời kiểu B không kể nhiệt độ thiết kế, tất cả các mối hàn giáp mép ngẫu hoàn toàn của tôn vỏ kết hàng phải được thử không phá hủy để phát hiện các khuyết tật bên trong trên chiều dài toàn bộ của chúng. Có thể kiểm tra bằng siêu âm thay cho kiểm tra bằng chụp tia phóng xạ theo các điều kiện tương tự như nêu ở -1.
- 3** Nếu nhiệt độ thiết kế cao hơn  $-20^{\circ}\text{C}$  thì tất cả các mối hàn giáp mép ngẫu hoàn toàn gần chỗ giao nhau và ít nhất 10% phần còn lại của các mối hàn giáp mép ngẫu hoàn toàn của kết cấu kết phải được kiểm tra bằng chụp tia phóng xạ hoặc kiểm tra bằng siêu âm các điều kiện tương tự như nêu ở -1.
- 4** Trong mỗi trường hợp, kết cấu kết còn lại bao gồm cả mối hàn của các nẹp, các phụ tùng và chi tiết lắp ghép khác phải được kiểm tra bằng bột từ tính hoặc kiểm tra thẩm thấu chỉ thị màu nếu thấy cần thiết.
- 5** Đối với các kết rời kiểu C, phạm vi thử không phá hủy phải được tiến hành toàn phần hoặc từng phần theo các yêu cầu ở Chương 11 Phần 3 của Quy chuẩn, nhưng khối lượng thử phải không ít hơn so với quy định sau:

(1) Thử không phá hủy toàn phần được nêu ở 4.23.2-1(3):

Kiểm tra bằng chụp tia phóng xạ:

Tất cả các đường hàn giáp mép trên chiều dài toàn bộ của chúng;

Thử không phá hủy đối với việc phát hiện vết nứt bề mặt:

Tất cả các đường hàn trên 10% chiều dài của chúng;

Vành gia cường quanh lỗ khoét, ống nối v.v... trên chiều dài toàn bộ của chúng.

Tuy nhiên, việc kiểm tra bằng siêu âm như nêu ở -1 có thể thay thế một phần cho kiểm tra bằng chụp tia phóng xạ. Ngoài ra, Đăng kiểm có thể yêu cầu kiểm tra toàn phần đường hàn của vành gia cường quanh lỗ khoét, ống nối v.v... bằng siêu âm.

(2) Thử không phá hủy từng phần được nêu ở 4.23.2-1(3):

Kiểm tra bằng chụp tia phóng xạ:

Tất cả đường hàn giáp mép giao nhau và ít nhất là 10% tổng chiều dài tại các vị trí được lựa chọn phân bố đều;

Thử không phá hủy đối với việc phát hiện vết nứt bề mặt:

Vành gia cường quanh lỗ khoét, ống nối v.v... trên chiều dài toàn bộ của chúng;

Kiểm tra bằng siêu âm:

Theo yêu cầu của Đăng kiểm hoặc tổ chức được công nhận trong từng trường hợp cụ thể.

- 6 Chương trình đảm bảo chất lượng/ kiểm soát chất lượng là đảm bảo sự tuân thủ liên tục của các mối hàn với việc thử không phá hủy như được định nghĩa trong tài liệu hướng dẫn chất lượng của nhà chế tạo vật liệu.
- 7 Phải thực hiện kiểm tra đường ống theo các yêu cầu của Chương 5.
- 8 Vách chắn thứ cấp phải được thử không phá hủy đối với các khuyết tật bên trong. Nếu vỏ ngoài của thân tàu là một phần của vách chắn thứ cấp thì tất cả các mối hàn của dải tôn mép mạn và các chỗ giao nhau của tất cả các mối hàn giáp mép và đường hàn dọc ở tôn mạn phải được kiểm tra bằng tia phóng xạ.
- 9 Đối với các kết liên và các kết màng, quy trình kiểm tra hàn và tiêu chuẩn công nhận riêng phải thỏa mãn yêu cầu của Đăng kiểm.

## **6.6 Các yêu cầu khác đối với kết cấu bằng vật liệu kim loại**

### **6.6.1 Quy định chung**

Việc kiểm tra và thử không phá hủy đường hàn phải thỏa mãn các yêu cầu của 6.5.5 và 6.5.6. Nếu tiêu chuẩn cao hơn hoặc dung sai được giả định trong thiết kế thì chúng cũng phải thỏa mãn.

### **6.6.2 Kết rời**

- 1 Đối với các kết kiểu B và kiểu C có kết cấu cơ bản là dạng tròn xoay, dung sai trong chế tạo, độ lệch cục bộ so với hình dạng đúng, độ bằng phẳng của mép mối hàn và độ vát của các tấm tôn có chiều dày khác nhau phải theo các quy định tương ứng ở Chương 11 Phần 3 của Quy chuẩn. Dung sai trong phân tích mất độ bền ổn định phải theo 4.22.3-2 và 4.23.3-2.
- 2 Đối với các kết kiểu C làm bằng thép cacbon và thép cacbon-mangan, phải xử lý nhiệt sau khi hàn nếu nhiệt độ thiết kế thấp hơn -10 °C. Việc xử lý nhiệt sau khi hàn trong các trường hợp khác và đối với các vật liệu khác phải thỏa mãn yêu cầu của Đăng kiểm. Nhiệt độ và thời gian xử lý phải được Đăng kiểm chấp thuận.

- 3** Trường hợp các kết kiểu C và bình chịu áp lực hàng lớn làm bằng thép các bon hoặc thép các bon-mangan khó xử lý nhiệt thì có thể cho phép dùng phương pháp xử lý cơ thay thế xử lý nhiệt để khử ứng suất dư với các điều kiện sau đây:
- (1) Những phần hàn phức tạp của bình chịu áp lực như hố trũng hoặc vòm có ống nối với các tấm tôn kề cận phải được nung nóng trước khi hàn với các phần lớn hơn của bình chịu áp lực;
  - (2) Quá trình khử ứng suất dư bằng xử lý cơ lý tốt nhất là nên được tiến hành trong thời gian thử áp lực thủy tĩnh quy định ở 4.23.6, bằng cách dùng áp suất lớn hơn áp suất thử quy định ở 4.23.6-1. Công chất để tạo áp lực phải là nước;
  - (3) Đối với nhiệt độ của nước, phải áp dụng quy định ở 4.23.6-2;
  - (4) Việc khử ứng suất dư phải được thực hiện khi kết được đỡ trên giá đỡ dạng yên ngựa hoặc kết cấu đỡ nhỏ, hoặc nếu việc khử ứng suất dư không thể thực hiện được ở trên tàu thì phải theo cách có thể tạo ra được ứng suất và phân bố ứng suất tương tự như khi được đỡ trên giá đỡ dạng yên ngựa hoặc kết cấu đỡ;
  - (5) Áp suất cực đại để khử ứng suất dư phải được duy trì trong khoảng thời gian là 2 giờ cho mỗi 25 mm chiều dày nhưng trong mọi trường hợp không được nhỏ hơn 2 giờ;
  - (6) Giới hạn trên của ứng suất tính toán dùng khi khử ứng suất dư phải được lấy như sau đây:
    - (a) Ứng suất màng chính chung tương đương:  $0,9 R_e$ ;
    - (b) Ứng suất tương đương bao gồm ứng suất màng cộng với ứng suất uốn chính:  $1,35 R_e$ , trong đó  $R_e$  là ứng suất chảy tối thiểu nhỏ hơn hoặc ứng suất thử quy ước 0,2% ở nhiệt độ thử của thép dùng cho kết;
  - (7) Đo biến dạng thường là công việc bắt buộc để chứng minh rằng các giới hạn này đối với ít nhất là kết đầu tiên của loạt kết được chế tạo giống hệt nhau diễn biến theo trình tự logic. Vị trí đặt các đồng hồ đo biến dạng phải được nêu trong quy trình khử ứng suất dư bằng xử lý cơ được trình duyệt theo quy định ở 6.6.2-3;
  - (8) Quy trình khử phải chứng minh được rằng sẽ đạt được mối quan hệ tuyến tính giữa ứng suất và biến dạng ở cuối quá trình khử ứng suất dư khi áp suất lại tăng lên đến bằng áp suất thiết kế;
  - (9) Vùng ứng suất cao ở chỗ có sự gián đoạn hình học như chỗ ống nối và các lỗ khoét khác phải được kiểm tra vết nứt bằng phương pháp thẩm thấu chỉ thị màu hoặc kiểm tra bằng bột từ tính sau khi khử ứng suất dư bằng xử lý cơ. Cần quan tâm đến vấn đề này khi chiều dày tôn lớn hơn 30 mm;
  - (10) Các thép có tỷ số của ứng suất chảy chia cho giới hạn bền kéo cơ bản lớn hơn 0,8 không được khử ứng suất dư bằng xử lý cơ. Tuy nhiên, nếu ứng suất chảy được tăng lên bằng cách nâng cao tính dẻo kéo sợi của thép thì tỷ lệ tăng nhỏ có thể được chấp nhận trên cơ sở xem xét cụ thể;



- (11) Việc khử ứng suất dư bằng xử lý cơ có thể không thay thế được cho xử lý nhiệt các phần gia công lạnh của kết nếu nhiệt độ gia công lạnh vượt quá giới hạn mà trên đó yêu cầu phải xử lý nhiệt;
- (12) Chiều dày của vỏ bao và hai đầu của kết phải không được lớn hơn 40 mm. Chiều dày lớn hơn có thể được chấp nhận đối với các phần đã được khử ứng suất dư bằng xử lý nhiệt;
- (13) Ổn định cục bộ phải được xem xét riêng nếu dùng đầu dạng chỏm cho các kết và chỏm cầu; và
- (14) Quy trình khử ứng suất dư phải được trình trước để Đăng kiểm xét duyệt.

### 6.6.3 Vách chắn thứ cấp

Trong quá trình đóng tàu, các yêu cầu đối với việc kiểm tra và thử vách chắn thứ cấp phải được thẩm định hoặc được Đăng kiểm chấp nhận hoặc tổ chức được công nhận (xem 4.6.2(5) và 4.6.2(6)).

### 6.6.4 Kết kiểu nửa màng

Đối với các kết kiểu nửa màng, các yêu cầu liên quan ở mục 6.6 đối với các kết rời hoặc các kết màng phải được áp dụng phù hợp.

### 6.6.5 Kết màng

Chương trình đảm bảo chất lượng/ kiểm soát chất lượng là đảm bảo sự tuân thủ liên tục của quy trình hàn, các chi tiết thiết kế, vật liệu, chế tạo, kiểm tra và thử nghiệm các bộ phận. Các tiêu chuẩn và quy trình này phải được hoàn thiện dần trong quá trình thử nghiệm mẫu.

## 6.7 Vật liệu phi kim loại

### 6.7.1 Quy định chung

Thông tin trong Phụ lục 6 được đưa ra để hướng dẫn việc lựa chọn và sử dụng các vật liệu.

## CHƯƠNG 7 KIỂM SOÁT ÁP SUẤT/ NHIỆT ĐỘ HÀNG

### 7.1 Phương pháp kiểm soát

#### 7.1.1 Phương tiện kiểm soát

Trừ khi các kết được thiết kế để chịu được áp suất toàn phần đo được của hơi hàng ở điều kiện cao hơn nhiệt độ môi trường thiết kế, nhiệt độ và áp suất các kết hàng phải được duy trì liên tục trong phạm vi thiết kế của chúng bằng một trong hai hoặc kết hợp các phương pháp sau:

- 1 Hóa lỏng lại hơi hàng;
- 2 Ôxy hóa nhiệt hơi hàng;
- 3 Tích tụ áp suất; và
- 4 Làm lạnh hàng lỏng.

#### 7.1.2 Yêu cầu thiết kế đối với các hàng nguy hiểm

Đối với một số hàng nhất định được quy định ở Chương 17 của Phần này, hệ thống chứa hàng phải có khả năng chịu được áp suất hơi toàn phần của hàng ở giới hạn trên của nhiệt độ môi trường thiết kế với hệ thống bất kỳ được trang bị để xử lý hơi thoát ra.

### 7.2 Thiết kế hệ thống

Đối với vùng hoạt động bình thường, giới hạn trên của nhiệt độ môi trường thiết kế phải là:

Biển 32 °C;

Không khí 45 °C.

Khi tàu hoạt động ở các vùng đặc biệt nóng hoặc lạnh, nhiệt độ thiết kế này phải được tăng hoặc giảm thỏa mãn yêu cầu của Đăng kiểm. Năng lực toàn hệ thống phải có khả năng kiểm soát được áp suất trong điều kiện thiết kế mà không cần thông gió ra ngoài khí quyển.

### 7.3 Hóa lỏng lại hơi hàng

#### 7.3.1 Quy định chung

Có thể bố trí hệ thống hóa lỏng lại theo một trong các cách sau. Các yêu cầu ở Chương 17 và Chương 19 của Phần này có thể ngăn ngừa việc sử dụng một hoặc nhiều hệ thống này hoặc có thể chỉ rõ việc sử dụng một hệ thống cụ thể:

- (1) Hệ thống trực tiếp nếu là hàng bị hóa hơi được nén, làm ngưng tụ và đưa trở lại các kết hàng. (2) Hệ thống gián tiếp nếu hàng hoặc hàng bị hóa hơi được làm mát hoặc ngưng tụ bằng công chất lạnh mà không cần phải nén;

- (3) Hệ thống kết hợp nếu hàng bị bay hơi được nén và làm ngưng tụ trong thiết bị trao nhiệt hàng/công chất lạnh và được đưa trở về các kết hàng.
- (4) Nếu hệ thống hóa lỏng lại tạo ra một dòng khí thải có chứa khí metan trong quá trình hoạt động kiểm soát áp suất trong điều kiện thiết kế thì các khí thải này, nếu có thể thực hiện được hợp lý, sẽ được xử lý mà không cần thông gió ra ngoài khí quyển.

### 7.3.2 Tính tương thích

Các công chất lạnh được dùng để hóa lỏng lại phải tương thích với hàng mà chúng tiếp xúc. Ngoài ra, nếu công chất làm lạnh khác nhau được sử dụng và có thể tiếp xúc thì chúng phải tương thích với nhau.

## 7.4 Ôxy hóa nhiệt hơi hàng

### 7.4.1 Quy định chung

Việc duy trì nhiệt độ và áp suất kết hàng bằng thiết bị ôxy hóa nhiệt hơi hàng như quy định ở 1.1.4(47) và 16.2 chỉ cho phép đối với các hàng LNG. Nói chung:

- (1) Các hệ thống ôxy hóa nhiệt phải không tạo ra ngọn lửa có thể nhìn thấy được từ bên ngoài và phải được duy trì nhiệt độ xả ở ống khói thấp hơn 535 °C;
- (2) Việc bố trí không gian đặt hệ thống ôxy hóa phải thỏa mãn 16.3 và hệ thống cung cấp phải thỏa mãn 16.4; và
- (3) Nếu khí thải đến từ bất kỳ hệ thống khác phải được đốt cháy, hệ thống ôxy hóa phải được thiết kế để chứa được tất cả các thành phần khí cung cấp dự kiến.

### 7.4.3 Hệ thống ôxy hóa nhiệt

Hệ thống ôxy hóa nhiệt phải thỏa mãn các quy định sau:

- (1) Mỗi hệ thống ôxy hóa nhiệt phải có ống khói riêng biệt;
- (2) Mỗi hệ thống ôxy hóa nhiệt phải có hệ thống hút gió cưỡng bức riêng; và
- (3) Các buồng đốt và các ống khói của hệ thống ôxy hóa nhiệt phải được thiết kế để ngăn sự tích tụ khí.

### 7.4.3 Mỏ đốt

Mỏ đốt phải được thiết kế để duy trì sự đốt cháy ổn định trong mọi điều kiện đốt cháy thiết kế.

### 7.4.4 An toàn

- 1 Các thiết bị thích hợp phải được lắp và bố trí để đảm bảo cắt được dòng khí đến mỏ đốt trừ khi sự cháy đạt yêu cầu được thiết lập và duy trì.
- 2 Mỗi hệ thống ôxy hóa phải có trang thiết bị để cách ly nguồn cấp nhiên liệu khí, vận hành bằng tay từ một vị trí tiếp cận an toàn.

- 3** Các trang thiết bị phải được trang bị để tự động làm sạch đường ống cung cấp khí đến mỏ đốt bằng khí trơ, sau khi dập tắt mỏ đốt.
- 4** Trong trường hợp tất cả các mỏ đốt khí hoặc dầu hoặc kết hợp đang làm việc mà bị tắt thì buồng đốt của hệ thống oxy hóa phải được tự động làm sạch trước khi đốt lại.
- 5** Phải bố trí để buồng đốt có thể làm sạch được bằng tay.

### **7.5 Hệ thống tích tụ áp suất**

Cách nhiệt hệ thống chứa, áp suất thiết kế hoặc cả hai phải phù hợp để đảm bảo một khoảng dự trữ thích hợp cho thời gian khai thác và các nhiệt độ liên quan. Không yêu cầu hệ thống kiểm soát nhiệt độ và áp suất. Các điều kiện chấp nhận được ghi trong Giấy chứng nhận quốc tế về sự phù hợp của việc chở xô khí hóa lỏng.

### **7.6 Làm lạnh hàng lỏng**

Hàng lỏng trong khoang hàng có thể được làm lạnh bằng công chất làm lạnh tuần hoàn thông qua các ống cuộn được đặt bên trong két hàng hoặc trên bề mặt bên ngoài két hàng.

### **7.7 Cách ly**

Khi có từ hai hoặc nhiều loại hàng trở lên mà có thể xảy ra phản ứng hóa học nguy hiểm với nhau được chở đồng thời thì phải trang bị cho mỗi loại hàng hệ thống riêng được định nghĩa ở 1.1.4(43) kèm theo các bộ phận thỏa mãn tiêu chuẩn như quy định ở 7.8. Để vận chuyển đồng thời hai hoặc nhiều loại hàng không phản ứng với nhau, do tính chất hơi của chúng cần có hệ thống riêng thì có thể tách riêng bằng các van cách ly.

### **7.8 Tính sẵn sàng**

#### **7.8.1 Các quy định chung**

Tính sẵn sàng của hệ thống và dịch vụ hỗ trợ phụ phải như sau:

- (1) Trong trường hợp hư hỏng đơn lẻ bộ phận chuyển động cơ khí hoặc một bộ phận của hệ thống kiểm soát thì nhiệt độ và áp suất của két hàng có thể được duy trì trong phạm vi thiết kế mà không ảnh hưởng đến dịch vụ thiết yếu khác;
- (2) Không yêu cầu hệ thống đường ống dự phòng;
- (3) Các bộ trao đổi nhiệt cần thiết duy nhất để duy trì nhiệt độ và áp suất của két hàng trong phạm vi thiết kế phải có bộ trao đổi nhiệt dự phòng, trừ khi chúng có năng lực vượt quá 25% năng lực yêu cầu lớn nhất để kiểm soát áp suất và chúng có thể được sửa chữa trên tàu mà không cần sự hỗ trợ từ bên ngoài. Trường hợp áp dụng phương pháp bổ sung và riêng biệt để kiểm soát nhiệt độ và áp suất két hàng mà không dựa vào bộ trao đổi nhiệt duy nhất thì không yêu cầu bộ trao đổi nhiệt dự phòng; và
- (4) Đối với bất kỳ công chất làm lạnh hoặc làm nóng, phải có thiết bị để phát hiện sự rò rỉ hơi độc hoặc hơi dễ cháy vào vùng không nguy hiểm khác hoặc ngoài mạn tàu thỏa

mãn 13.6. Bất kỳ đầu ra của ống thông hơi từ thiết bị phát hiện rò rỉ phải đặt ở vị trí an toàn và được lắp lưới chắn lửa.

## **7.9 Các yêu cầu vận hành**

### **7.9.1 Phạm vi áp dụng**

Các quy định ở 7.9 không liên quan đến việc kiểm tra duy trì cấp, nhưng chỉ ra những vấn đề đó sẽ được theo dõi nghiêm ngặt bởi chủ tàu, hoặc thuyền trưởng cũng như tất cả những người khác chịu trách nhiệm đến vận hành tàu.

### **7.9.2 Điều chỉnh áp suất**

Không chấp nhận việc thông hơi hàng để duy trì nhiệt độ và áp suất kết hàng ngoại trừ tình huống khẩn cấp, Đăng kiểm có thể cho phép kiểm soát một số hàng nhất định bằng thông hơi ra khí quyển ở trên biển. Điều này cũng có thể được phép ở trong cảng nếu được phép của chính quyền cảng.

## CHƯƠNG 8      HỆ THỐNG THÔNG HƠI KẾT HÀNG

### 8.1      Quy định chung

#### 8.1.1      Quy định chung

Tất cả các kết hàng phải được trang bị hệ thống điều áp phù hợp với thiết kế của hệ thống chứa hàng và hàng được chở. Các khoang hàng và các khoang đệm có thể phải chịu áp suất vượt quá khả năng theo thiết kế của chúng cũng phải được trang bị một hệ thống điều áp. Các hệ thống kiểm soát áp suất được quy định ở Chương 7 của Phần này phải độc lập với các hệ thống điều áp.

### 8.2      Các hệ thống điều áp

#### 8.2.1      Quy định chung

Phải lắp cho các kết hàng, bao gồm các kết trên boong tối thiểu hai van điều áp (PRVs), mỗi kết có kích thước bằng nhau nằm trong dung sai của nhà chế tạo, được thiết kế và chế tạo phù hợp với công việc được quy định.

#### 8.2.2      Các thiết bị điều áp cho các khoang đệm

Phải trang bị các thiết bị điều áp cho các khoang đệm. Đối với hệ thống màng, người thiết kế phải làm rõ được đầy đủ kích cỡ PRVs dùng trong khoang đệm.

#### 8.2.3      Áp suất đặt của PRVs

Áp suất đặt của PRVs không được cao hơn áp suất hơi đã được dùng trong thiết kế kết. Nếu đặt từ hai PRVs trở lên thì các van bao gồm này không lớn hơn 50% tổng khả năng xả có thể được đặt ở áp suất tới 5% cao hơn MARVS cho phép các van toàn mở theo thứ tự, giảm tối đa sự thoát ra không cần thiết của hơi.

#### 8.2.4      Bố trí PRVs

Các yêu cầu về nhiệt độ sau đây áp dụng cho PRVs được lắp vào hệ thống điều áp:

- 1 PRVs trên các kết hàng có nhiệt độ thiết kế dưới 0 °C phải được thiết kế và bố trí sao cho hiện tượng băng hóa không gây cản trở hoạt động;
- 2 Việc ảnh hưởng của hiện tượng băng hóa do nhiệt độ môi trường phải xét đến kết cấu và bố trí PRVs;
- 3 PRVs phải được chế tạo bằng vật liệu chịu được nhiệt độ nóng chảy lớn hơn 925 °C. Có thể chấp nhận vật liệu có điểm nóng chảy thấp cho các chi tiết và gioăng làm kín ở bên trong van.

- 4 Đường ống cảm biến và đường ống xả trên các van điều áp phải có kết cấu chắc chắn để chống lại sự hư hỏng.

#### 8.2.5 Thử van

- 1 PRVs phải được thử kiểu và thỏa mãn các tiêu chuẩn được công nhận. Thử kiểu bao gồm từ (1) đến (4) sau đây:

- (1) Kiểm tra năng lực xả;
- (2) Thử ở nhiệt độ thấp khi hoạt động ở nhiệt độ thiết kế lạnh hơn  $-55^{\circ}\text{C}$ ;
- (3) Thử độ kín để tựa; và
- (4) Các bộ phận chịu áp suất được thử áp suất ít nhất 1,5 lần áp suất thiết kế.

- 2 Mỗi PRVs phải được thử để đảm bảo:

- (1) Van mở ở áp suất đặt quy định với dung sai không quá:
  - (a)  $\pm 10\%$  đối với áp suất đặt từ 0 đến 0,15 MPa;
  - (b)  $\pm 6\%$  đối với áp suất đặt từ 0,15 đến 0,3 MPa;
  - (c)  $\pm 3\%$  đối với áp suất đặt từ 0,3 MPa trở lên;
- (2) Độ kín để tựa được chấp nhận; và
- (3) Các bộ phận chịu áp suất phải chịu được ít nhất 1,5 lần áp suất thiết kế.

#### 8.2.6 Kẹp chì PRVs

PRVs phải được đặt và kẹp chì bởi Đăng kiểm.

#### 8.2.7 Thay đổi áp suất đặt của PRVs

Các kết hàng có thể được phép có từ hai áp suất đặt van điều áp trở lên trong các trường hợp sau:

- (1) Lắp từ hai van trở lên, các van được đặt thích hợp và PRVs được đóng niêm phong và trang bị các phương tiện cần thiết để cách ly các van không sử dụng với kết hàng; hoặc
- (2) Lắp các van điều áp mà các áp suất đặt của chúng có thể thay đổi được nhờ sử dụng thiết bị đã được chấp nhận trước đó mà không yêu cầu thử áp lực để xác định áp suất đặt mới. Tất cả sự điều chỉnh van khác phải có khả năng kẹp chì được.

#### 8.2.8 Quy trình đối với việc thay đổi áp suất đặt

Quy trình đối với việc thay đổi áp suất đặt phù hợp với 8.2.7 và đối với việc đặt lại áp suất thiết bị báo động phù hợp với 13.4.2 phải được đưa vào Bản hướng dẫn vận hành tàu.

#### 8.2.9 Các phương tiện cách ly khẩn cấp của PRVs

Trong trường hợp hư hỏng PRV lắp trên kết hàng, cần phải có phương tiện an toàn để cách ly khẩn cấp:

- (1) Các quy trình phải được trang bị và đưa vào hướng dẫn làm hàng (xem 18.2).
- (2) Các quy trình chỉ cho phép một trong các kết hàng lắp PRVs được cách ly.

#### 8.2.10 Các hệ thống thông hơi

Mỗi PRV được lắp trên kết hàng phải được nối với một hệ thống thông hơi

- (1) Ống thông hơi này được kết cấu để khi xả không bị cản trở và hướng lên trên tại đầu ra;
- (2) Bố trí sao cho khả năng nước hoặc tuyết lọt vào hệ thống thông hơi là ít nhất.
- (3) Bố trí sao cho chiều cao đầu ra của ống thông hơi phải cao hơn boong thời tiết ít nhất bằng  $B/3$  hoặc 6 m, lấy giá trị nào lớn hơn;
- (4) Cao hơn khu vực làm việc và lối đi là 6 m.

#### 8.2.11 Bố trí đầu ra ống thông hơi

- 1 Các đầu ra ống thông hơi của PRV của kết hàng phải được bố trí cách cửa hút gió gần nhất, lối thoát hoặc cửa vào các khu vực sinh hoạt, buồng phục vụ và các trạm điều khiển hoặc các vùng không an toàn khác ít nhất bằng  $B$  hoặc 25 m, lấy giá trị nào nhỏ hơn. Có thể cho phép một khoảng cách nhỏ hơn đối với các tàu có chiều dài ( $L_f$ ) nhỏ hơn 90 m.
- 2 Tất cả các đầu ra ống thông hơi khác nối với hệ thống chứa hàng phải bố trí cách cửa hút gió gần nhất, lối thoát hoặc cửa vào các khu vực sinh hoạt, buồng phục vụ và các trạm điều khiển hay các vùng không an toàn khác ít nhất là 10 m.

#### 8.2.12 Bố trí của tất cả các đầu ra ống thông hơi hàng khác

Tất cả các đầu ra của ống thông hơi hàng khác không được quy định ở các Chương khác phải được bố trí phù hợp với 8.2.10 và 8.2.11. Phải trang bị các phương tiện để đề phòng tràn chất lỏng từ các đầu ra ống thông hơi, do áp suất tĩnh từ khu vực mà chúng được nối.

#### 8.2.13 Hệ thống điều áp khi chờ đồng thời các hàng có phản ứng nguy hiểm

Nếu các hàng này gây nguy hiểm khi phản ứng với nhau được chờ đồng thời thì phải lắp hệ thống điều áp riêng cho mỗi loại hàng.

#### 8.2.14 Phương tiện tiêu nước

Trong hệ thống đường ống thông hơi phải có trang bị các phương tiện để tháo khô chất lỏng ở các chỗ có thể tích tụ. PRVs và đường ống phải được bố trí sao cho ở bất kỳ điều kiện nào chất lỏng cũng không tích tụ ở trong và gần PRVs.

#### 8.2.15 Các tấm chắn bảo vệ trên đầu ra của ống thông hơi

Phải lắp các tấm chắn bảo vệ phù hợp có mắt lưới không lớn hơn 13 mm ở các đầu ra của ống thông hơi để ngăn chặn các vật lạ ở ngoài lọt vào gây ảnh hưởng đến dòng chảy. Các yêu cầu khác đối với tấm chắn bảo vệ áp dụng khi chờ hàng cụ thể (xem 17.9 và 17.21).



### 8.2.16 Thiết kế đường ống thông hơi

Tất cả đường ống thông hơi phải được thiết kế và bố trí sao cho không bị hư hỏng do thay đổi nhiệt độ mà nó có thể phải chịu, tác động của dòng chảy hoặc do các chuyển động của tàu.

### 8.2.17 Vị trí của PRVs

PRVs phải được nối với phần cao nhất của kết hàng ở phía trên boong. Phải đặt PRVs trên kết hàng sao cho chúng vẫn duy trì ở pha hơi tại giới hạn nạp như định nghĩa ở Chương 15 của Phần này, trong điều kiện nghiêng ngang  $15^\circ$  và độ chúi là  $0,015 L_f$ .

### 8.2.18 Phù hợp của hệ thống thông hơi

Sự phù hợp của hệ thống thông hơi lắp đặt trên các kết chứa phù hợp với 15.5.2 phải được Đăng kiểm chấp nhận, có xét đến nghị quyết của IMO A.829(19). Giấy chứng nhận liên quan sẽ được lưu giữ trên tàu. Ở mục này, hệ thống thông gió là:

- (1) Đầu ra của kết chứa hàng và đường ống dẫn tới PRV;
- (2) PRV;
- (3) Đường ống từ PRVs đến vị trí xả ra khí quyển bao gồm các ống nối và đường ống được nối với kết hàng khác.

## 8.3 Hệ thống chống chân không

### 8.3.1 Lắp các hệ thống chống chân không

Các kết hàng không được thiết kế chịu độ chênh lệch áp suất bên ngoài lớn nhất  $0,025$  MPa hoặc các kết này không thể chịu được độ chênh lệch áp suất bên ngoài lớn nhất có thể xảy ra ở tốc độ xả hàng lớn nhất mà không có hơi quay về các kết hàng, hoặc do sự hoạt động của hệ thống làm lạnh hàng, hoặc bằng ôxy nhiệt, phải lắp với:

- (1) Hai công tắc áp suất độc lập để báo động liên tiếp và sau đó dừng mọi sự hút chất lỏng hàng hoặc hơi từ kết hàng, và dừng thiết bị làm lạnh nếu được trang bị, bằng các phương tiện thích hợp khi áp suất đủ thấp so với độ chênh lệch áp suất thiết kế bên ngoài lớn nhất của kết hàng; hoặc
- (2) Các van xả chân không có lưu lượng dòng khí ít nhất bằng tốc độ xả hàng lớn nhất của mỗi kết hàng, được đặt để mở ở áp suất đủ thấp so với độ chênh áp thiết kế với bên ngoài của kết hàng.

### 8.3.2 Các yêu cầu của các van xả chân không

Theo quy định ở Chương 17 của Phần này, các van xả chân không phải nhận khí trợ, hơi hàng hoặc không khí đến kết hàng và phải được bố trí để hạn chế đến mức thấp nhất khả năng nước hay tuyết vào khoang. Nếu hơi hàng được đưa vào, hơi phải được lấy từ một nguồn không phải ở các đường ống hơi hàng.

### 8.3.3 Thử các hệ thống chống chân không

Hệ thống chống chân không phải có khả năng thử được để bảo đảm nó làm việc ở áp suất quy định.

## 8.4 Định cỡ các hệ thống điều áp

### 8.4.1 Định cỡ PRVs

1 PRVs phải có lưu lượng xả kết hợp cho mỗi kết hàng để xả sản lượng lớn nhất trong các sản lượng dưới đây mà không để áp suất kết hàng tăng quá MARVS 20%.

- (1) Sản lượng lớn nhất của hệ thống làm trơ kết hàng nếu áp suất làm việc có thể đạt tới mức lớn nhất của hệ thống làm trơ các kết hàng vượt quá MARVS của các kết hàng; hoặc
- (2) Hơi sinh ra cháy nổ được tính theo công thức sau:

$$Q = FGA^{0,82} \quad (m^3/s)$$

Trong đó:

Q: Tốc độ xả yêu cầu tối thiểu của không khí ở điều kiện chuẩn là 273,15 Kelvin (K) và 0,1013 MPa;

F: Hệ số bị ảnh hưởng cháy nổ cho các kiểu kết hàng khác nhau như sau:

F = 1,0 Cho các kết không có cách nhiệt đặt trên boong;

F = 0,5 Cho các kết trên boong có cách nhiệt được Đăng kiểm chấp nhận (trên cơ sở dùng vật liệu chịu lửa, độ dẫn nhiệt của chất cách nhiệt, sự ổn định của nó dưới tác dụng của lửa);

F = 0,5 Cho các kết rời không được cách nhiệt nằm trong các khoang;

F = 0,2 Cho các kết rời được cách nhiệt nằm trong các khoang (hoặc các kết rời không được cách nhiệt nằm trong các khoang được cách nhiệt);

F = 0,1 Cho các kết rời được cách nhiệt nằm trong các khoang được làm trơ (hoặc các kết rời không được cách nhiệt nằm trong các khoang được làm trơ và cách nhiệt);

F = 0,1 Cho các kết màng và nửa màng.

Đối với các kết rời một phần nhô qua các boong thời tiết, hệ số chịu ảnh hưởng bởi lửa phải được xác định dựa vào các diện tích bề mặt ở trên và dưới boong.

G: Hệ số khí theo công thức:

$$G = \frac{12,4}{L_h D_h} \sqrt{\frac{ZT}{M}}$$

Trong đó:

T: Nhiệt độ đo bằng Kelvin (K) ở trạng thái xả, tức là 120% áp suất đặt của van giảm áp;

$L_h$ : Ẩn nhiệt của chất bị bốc hơi ở trạng thái xả, kJ/kg;

$D_h$ : Hằng số phụ thuộc vào nhiệt dung riêng  $k$  và được tính như sau, ( $k$  = tỷ số nhiệt dung riêng ở trạng thái xả, và trị số trong khoảng từ 1 đến 2,2. Nếu không xác định được  $k$ , thì lấy  $D_h = 0,606$ ).

$$D_h = \sqrt{k \left( \frac{2}{k+1} \right)^{\frac{k+1}{k-1}}}$$

Z: Hệ số chịu nén của khí ở điều kiện xả. Nếu không xác định được thì lấy  $Z = 1$ ; và

M: Phân tử lượng của sản phẩm;

Hệ số khí của mỗi loại hàng được chở phải được xác định và trị số cao nhất phải được sử dụng để định cỡ PRV.

A: Diện tích bề mặt ngoài của két ( $m^2$ ), như định nghĩa ở 1.1.4(13) đối với các kiểu két khác nhau xem Hình 8D/8.1.

(3) Dòng khối lượng yêu cầu của không khí ở trạng thái xả theo công thức:

$$M_{air} = Q\rho_{air} \quad (kg/s)$$

Trong đó:

Tỷ trọng của không khí ( $\rho_{air}$ ) = 1,293 kg/m<sup>3</sup> (không khí ở 273,15 K; 0,1013 MPa)

#### 8.4.2 Định cỡ hệ thống đường ống thông hơi

Các tổn thất áp suất phía trên và phía dưới của PRVs phải được xem xét khi xác định kích thước của chúng để đảm bảo lưu lượng dòng yêu cầu ở 8.4.1.

#### 8.4.3 Các tổn thất áp suất phía trên

- 1 Việc giảm áp suất trong đường ống thông hơi từ két đến đầu vào PRV không được vượt quá 3% áp suất đặt van ở tốc độ dòng chảy tính toán thỏa mãn 8.4.1.
- 2 PRVs dẫn hướng phải không bị ảnh hưởng bởi các tổn thất áp suất ống nạp khi các cảm biến dẫn hướng trực tiếp từ vòm két.
- 3 Các tổn thất áp suất trong các đường ống dẫn hướng cảm biến từ xa phải được xem xét đối với các dẫn hướng kiểu dòng.

#### 8.4.4 Các tổn thất áp suất phía trên

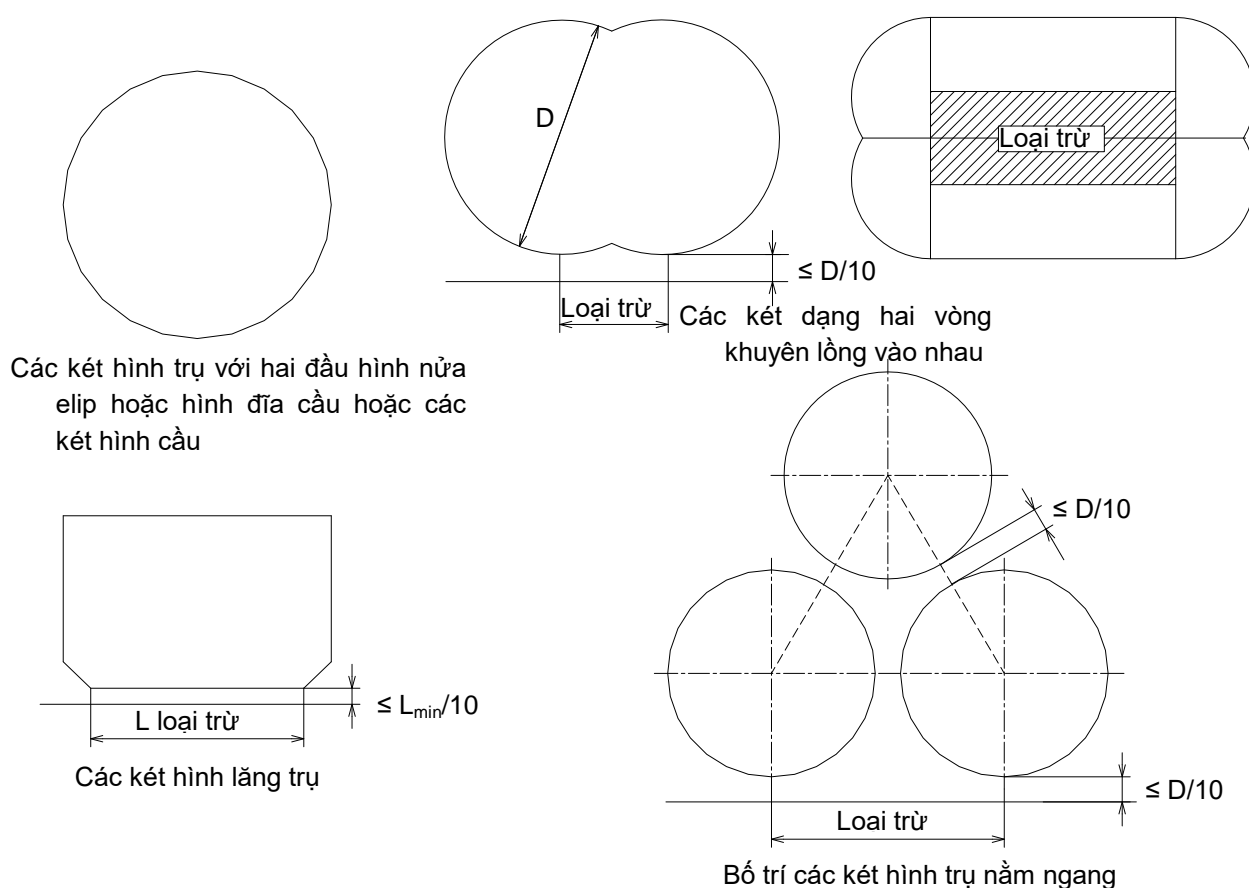
- 1 Nếu bầu góp ống thông hơi và cột ống thông hơi được đặt chung thì việc tính toán phải bao gồm dòng chảy từ tất cả các PRVs được gắn.

**2** Áp suất dư trong đường ống thông hơi từ đầu ra PRV đến vị trí xả ra môi trường, và bao gồm bất kỳ đường ống thông hơi nào nối thông với các kết khác, không được vượt quá giá trị sau. Có thể chấp nhận giá trị được cung cấp bởi nhà chế tạo PRV.

- (1) Đối với PRVs không cân bằng, 10% của MARVS;
- (2) Đối với PRVs cân bằng, 30% của MARVS; và
- (3) Đối với PRVs được dẫn hướng, 50% của MARVS.

#### 8.4.5 Lượng xả

Để đảm bảo hoạt động PRV ổn định thì lượng xả phải không nhỏ hơn tổng tổn thất áp suất đầu vào và 0,02 MARVS tại công suất định mức.



Hình 8D/8.1

## **8.5 Yêu cầu vận hành**

### **8.5.1 Phạm vi áp dụng**

Các quy định ở 8.5 không liên quan đến việc kiểm tra duy trì cấp, nhưng chỉ ra những vấn đề đó sẽ được theo dõi nghiêm ngặt bởi chủ tàu, hoặc thuyền trưởng cũng như tất cả những người khác chịu trách nhiệm đến vận hành tàu.

### **8.5.2 Các van điều áp**

Phải giữ trên tàu tài liệu về số liệu quy định ở 8.2.6, bao gồm áp suất đặt của các van.

### **8.5.3 Thay đổi áp suất đặt của PRVs**

Nếu áp dụng 8.2.7(2) thì tất cả sự điều chỉnh van, ngoại trừ sự điều chỉnh van đối với các van xả đã thay đổi phải được đánh dấu.

### **8.5.4 Quy trình thay đổi áp suất đặt**

Sự thay đổi các áp suất đặt thỏa mãn 8.2.7, và việc đặt lại hệ thống báo động thỏa mãn 13.4.2 phải được thực hiện dưới sự giám sát của thuyền trưởng thỏa mãn quy trình đã được thẩm định và được chỉ rõ trong Bản hướng dẫn vận hành tàu. Các thay đổi áp suất đặt phải được ghi lại trong nhật ký của tàu và một biển báo phải được để ở trong buồng kiểm soát hàng, nếu có, và ở mỗi van xả, có ghi rõ áp suất đặt.

### **8.5.5 Phương tiện cách ly khẩn cấp của PRVs**

Việc cách ly khẩn cấp của PRVs theo quy định của 8.2.9 phải được tiến hành dưới sự giám sát của thuyền trưởng. Hành động này phải được ghi lại trong nhật ký của tàu và một biển báo để ở trong buồng kiểm soát hàng, nếu có, và ở PRV. Két không được nạp trừ khi khả năng xả được hồi phục hoàn toàn.

## CHƯƠNG 9 KIỂM SOÁT MÔI TRƯỜNG HỆ THỐNG CHỨA HÀNG

### 9.1 Kiểm soát môi trường trong phạm vi hệ thống chứa hàng

#### 9.1.1 Hệ thống kiểm soát môi trường các kết hàng

Phải bố trí hệ thống đường ống để mỗi kết hàng đều có khả năng thoát khí và chứa được hơi hàng một cách an toàn từ điều kiện xả. Hệ thống phải được bố trí sao cho hạn chế tới mức tối thiểu khả năng còn các túi hơi hàng hoặc không khí sau khi thay đổi môi trường.

#### 9.1.2 Làm trơ các kết hàng

Đối với các hàng dễ cháy, hệ thống phải được thiết kế để loại bỏ khả năng tồn tại hỗn hợp dễ cháy trong kết hàng ở bất kỳ giai đoạn hoạt động thay đổi môi trường bằng cách sử dụng môi chất làm trơ như một bước trung gian.

#### 9.1.3 Hệ thống đường ống

Các hệ thống đường ống này có thể còn các hàng dễ cháy phải tuân thủ theo 9.1.1 và 9.1.2.

#### 9.1.4 Giám sát sự thay đổi môi trường

Phải có đủ số lượng các điểm lấy mẫu khí cho mỗi kết hàng và hệ thống đường ống hàng để giám sát toàn bộ quá trình thay đổi môi trường. Các mối nối lấy mẫu khí phải được lắp một van đơn trên boong chính, làm kín với nắp thích hợp hoặc bích mù (xem 5.6.5-5).

#### 9.1.5 Cung cấp khí trơ

Khí trơ được dùng trong các quá trình này có thể được cấp từ bờ hoặc từ tàu.

### 9.2 Kiểm soát môi trường trong phạm vi các khoang hàng (các hệ thống chứa hàng không phải là các kết rời loại C)

#### 9.2.1 Kiểm soát môi trường khi yêu cầu phải có vách chắn thứ cấp toàn phần hoặc vách chắn thứ cấp từng phần

Khoang đệm và khoang hàng liền với hệ thống chứa hàng dùng cho các khí dễ cháy yêu cầu các vách chắn thứ cấp toàn phần hoặc vách chắn thứ cấp từng phần phải được làm trơ bằng khí trơ khô thích hợp và duy trì trạng thái trơ nhờ khí trơ được cấp bởi hệ thống sinh khí trơ trên tàu hoặc từ kho trên tàu đủ dùng bình thường trong vòng ít nhất 30 ngày.

### **9.2.2 Kiểm soát môi trường bằng hệ thống thay thế khi yêu cầu phải có vách chắn thứ cấp từng phần**

Theo các hạn chế quy định ở Chương 17 của Phần này, các khoang chỉ dẫn ở 9.2.1 chỉ yêu cầu một vách chắn thứ cấp từng phần có thể được nạp đầy bằng không khí khô với điều kiện là tàu có lượng dự trữ khí trơ hoặc có hệ thống sinh khí trơ đủ làm trơ khoang lớn nhất trong số các khoang này, và với điều kiện hình dáng của các khoang và hệ thống phát hiện hơi có liên quan cùng với năng lực của hệ thống làm trơ bảo đảm rằng mọi rò rỉ từ các kết hàng sẽ nhanh chóng được phát hiện và làm trơ hữu hiệu trước khi nguy hiểm có thể phát triển. Phải có thiết bị để cấp đủ không khí khô có chất lượng thích hợp đáp ứng thỏa mãn yêu cầu đặt ra.

### **9.2.3 Kiểm soát môi trường có khí không cháy**

Đối với các khí không cháy, các khoang quy định ở 9.2.1 và 9.2.2 có thể được duy trì bằng không khí khô thích hợp hoặc môi trường khí trơ.

## **9.3 Kiểm soát môi trường các khoang xung quanh các kết rời loại C**

### **9.3.1 Kiểm soát môi trường các khoang xung quanh kết rời loại C**

Các khoang xung quanh các kết hàng mà không có vách chắn thứ cấp phải điền đầy thích hợp bằng khí trơ khô hoặc không khí khô và phải duy trì được ở điều kiện này nhờ khí trơ được cấp bởi hệ thống sinh khí trơ, kho khí trơ trên tàu hoặc nhờ không khí khô được cấp bởi thiết bị làm khô không khí thích hợp. Không áp dụng yêu cầu đối với không khí khô hoặc khí trơ nếu hàng được vận chuyển ở nhiệt độ môi trường.

## **9.4 Làm trơ**

### **9.4.1 Các tính chất của khí trơ và nguồn cấp**

Làm trơ là quá trình bảo đảm môi trường không cháy. Các khí trơ phải có khả năng tương hợp về mặt hóa học và về mặt vận hành ở mọi nhiệt độ có thể xảy ra trong phạm vi các khoang. Phải xét đến điểm hóa sương của các khí.

### **9.4.2 Khí trơ để chữa cháy**

Khi được dự trữ để chữa cháy thì khí trơ phải được chứa trong các bình chứa riêng và không được dùng cho các công việc phục vụ cho hàng.

### **9.4.3 Dự trữ khí trơ ở nhiệt độ thấp**

Khi khí trơ được dự trữ ở nhiệt độ dưới 0 °C ở trạng thái lỏng hoặc hơi, hệ thống dự trữ và cung cấp phải được thiết kế sao cho nhiệt độ của kết cấu tàu không giảm xuống quá các giá trị giới hạn quy định cho nó.

### **9.4.4 Ngăn ngừa dòng ngược của hơi hàng**

Phải bố trí các hệ thống thích hợp đối với hàng được chở để ngăn ngừa dòng ngược của hơi hàng vào trong hệ thống khí trơ. Nếu các hệ thống đó được đặt trong các buồng máy

hoặc các không gian khác ngoài khu vực hàng thì hai van một chiều hoặc các thiết bị tương đương, và ngoài ra, một đoạn ống cuộn tháo rời được phải được lắp ở đường ống khí trơ chính ở khu vực hàng. Khi không sử dụng, hệ thống khí trơ phải được tách khỏi hệ thống hàng trong khu vực hàng ngoại trừ các đầu nối với khoang hàng hoặc khoang đệm.

#### **9.4.5 Cách ly các khoang đang được làm trơ**

Các hệ thống phải được bố trí sao cho khoang đang được làm trơ có thể được cách ly và các phương tiện điều chỉnh cần thiết và các van an toàn, v.v..., phải được trang bị để điều chỉnh áp suất trong các khoang này.

#### **9.4.6 Khoang bọc cách nhiệt**

Nếu các khoang cách ly được cung cấp liên tục bằng khí trơ như một phần của hệ thống phát hiện rò rỉ thì phải trang bị các phương tiện để theo dõi lượng khí được cung cấp tới từng khoang riêng biệt.

### **9.5 Sản xuất khí trơ trên tàu**

#### **9.5.1 Thiết bị sản xuất khí trơ**

Thiết bị phải có khả năng sản xuất khí trơ có hàm lượng oxy không lúc nào vượt quá 5% thể tích và thỏa mãn yêu cầu riêng ở Chương 17 của Phần này. Đồng hồ đo hàm lượng oxy hoạt động liên tục phải được lắp vào nguồn cấp khí trơ từ thiết bị tạo khí trơ với điểm báo động đặt ở hàm lượng oxy tối đa là 5% thể tích và thỏa mãn yêu cầu ở Chương 17 của Phần này.

#### **9.5.2 Kiểm soát áp suất**

Một hệ thống khí trơ phải có thiết bị kiểm soát và chỉ báo áp suất thích hợp với hệ thống chứa hàng.

#### **9.5.3 Buồng đặt hệ thống sinh khí trơ**

Các buồng đặt hệ thống sinh khí trơ không được có lối đi dẫn trực tiếp đến các khu vực sinh hoạt, buồng phục vụ hoặc trạm điều khiển, nhưng có thể nằm ở trong các buồng máy. Đường ống khí trơ không được đi qua các khu vực sinh hoạt, buồng phục vụ hoặc các trạm điều khiển.

#### **9.5.4 Thiết bị đốt dùng để sinh khí trơ**

Thiết bị đốt dùng để sinh khí trơ không được đặt trong khu vực hàng. Phải quan tâm đặc biệt tới vị trí đặt thiết bị sinh khí trơ bằng quá trình cháy có xúc tác.



**CHƯƠNG 10****TRANG THIẾT BỊ ĐIỆN****10.1 Quy định chung****10.1.1 Định nghĩa**

Mục đích của Chương này, trừ khi có quy định rõ ràng khác, các định nghĩa dưới đây phải được áp dụng.

- (1) “Khu vực nguy hiểm” là các khu vực hoặc không gian dưới đây, nơi có chứa các chất dễ cháy hoặc dễ nổ và nơi dễ dàng sinh ra khí hoặc hơi dễ cháy hoặc dễ nổ từ các chất này:
  - (a) Vùng 0: Khu vực hoặc không gian mà ở đó thường xuyên hoặc trong một thời gian dài tồn tại môi trường khí dễ nổ;
  - (b) Vùng 1: Khu vực hoặc không gian mà ở đó trong điều kiện bình thường dễ dàng tạo ra môi trường khí dễ nổ;
  - (c) Vùng 2: Khu vực hoặc không gian mà ở đó chỉ khi có điều kiện khác thường mới dễ có thể tạo ra môi trường khí dễ nổ.
- (2) “Khu vực không nguy hiểm” là các khu vực hoặc không gian không thể tồn tại lượng khí dễ nổ đủ lớn đến mức phải có yêu cầu đề phòng đặc biệt đối với kết cấu, lắp đặt và sử dụng thiết bị điện.

**10.2 Các yêu cầu chung****10.2.1 Nguy cơ cháy và nổ do các sản phẩm dễ cháy**

Các trang bị điện phải sao cho hạn chế tối thiểu được nguy cơ cháy và nổ do các sản phẩm dễ cháy.

**10.2.2 Trang bị điện**

Trang bị điện phải thỏa mãn các yêu cầu liên quan ở Chương 4 Phần 4.

**10.2.3 Hạn chế lắp đặt thiết bị điện trong các khu vực nguy hiểm về khí**

Thiết bị điện và các dây dẫn không được lắp đặt trong vùng nguy hiểm, trừ khi chúng thỏa mãn các quy định tương ứng theo mục 4.2.4 Phần 4.

**10.2.4 Thiết bị có kiểu an toàn đã được chứng nhận**

Khi lắp đặt thiết bị điện ở vùng nguy hiểm như quy định ở 10.2.3, thì các thiết bị này phải thỏa mãn yêu cầu của Đăng kiểm và thiết bị phải có kiểu an toàn đã được chứng nhận.

Việc cách ly tự động của thiết bị không được chứng nhận khi phát hiện khí dễ cháy không thay thế cho việc sử dụng thiết bị được chứng nhận.

#### **10.2.5 Phân cấp vùng nguy hiểm**

Để dễ dàng cho việc lựa chọn các thiết bị điện thích hợp và thiết kế lắp đặt điện phù hợp, các vùng nguy hiểm phải được phân loại thỏa mãn các yêu cầu ở 4.2.3-3, 4.2.3-4, 4.2.3-5 Phần 4.

#### **10.2.6 Hệ thống phân phối và hệ thống phát điện**

Hệ thống phân phối và hệ thống phát điện, và các hệ thống điều khiển liên quan phải được thiết kế sao cho khi một thiết bị nào đó bị hỏng sẽ không dẫn mất khả năng duy trì áp suất kết hàng, như yêu cầu của 7.8.1, và nhiệt độ kết cấu thân tàu như yêu cầu ở 4.19.1-6, trong phạm vi giới hạn hoạt động bình thường. Các chế độ hư hỏng và các ảnh hưởng phải được phân tích và ghi lại theo tiêu chuẩn được Đăng kiểm công nhận.

#### **10.2.7 Hệ thống chiếu sáng trong vùng nguy hiểm**

Hệ thống chiếu sáng trong vùng nguy hiểm phải được phân thành ít nhất hai mạch nhánh. Tất cả các thiết bị đóng ngắt và bảo vệ phải là loại ngắt tất cả các cực hoặc các pha và phải được đặt ở khu vực không nguy hiểm.

#### **10.2.8 Các trang bị thân tàu trong vùng nguy hiểm**

Các bộ chuyển đổi dùng cho các thiết bị đo tốc độ hoặc đo sâu bằng điện và các điện cực hoặc cực dương của hệ thống bảo vệ dòng ca tốt tích cực phải được đặt trong hộp kín khí.

#### **10.2.9 Các động cơ điện lai bơm hàng kiểu chìm**

Các động cơ điện lai bơm hàng kiểu chìm và các cáp điện cấp nguồn cho chúng có thể được lắp trong hệ thống chứa hàng. Phải có hệ thống tự động tắt động cơ điện trong trường hợp mức chất lỏng thấp. Việc này có thể được thực hiện bằng cảm biến áp suất xả bơm thấp, dòng động cơ điện thấp hoặc mức chất lỏng thấp. Việc ngắt phải được báo động ở trạm điều khiển hàng. Các động cơ điện lai bơm hàng phải được cách ly với nguồn điện trong khi thoát khí.

**CHƯƠNG 11****PHÒNG CHÁY VÀ CHỮA CHÁY****11.1 Các yêu cầu về an toàn phòng cháy****11.1.1 Quy định chung**

Các yêu cầu đối với tàu dầu ở Phần 5 của Quy chuẩn này cũng được áp dụng cho các tàu nêu ở Phần này, kể cả những tàu có tổng dung tích GT nhỏ hơn 500, trừ các yêu cầu nêu ở từ (1) đến (4) dưới đây. Nếu có các bố trí thay thế hoặc bổ sung để Đăng kiểm chấp nhận thì các quy định trong Phần 5 không phải áp dụng cho các tàu nêu ở Phần này. Nếu có trang bị hệ thống thay thế cho hệ thống khí trơ của các tàu nêu ở Phần này thì được miễn áp dụng các yêu cầu nêu ở mục 4.5.5-1 Chương 4 Phần 5 của Quy chuẩn này cho các tàu ấy, ngay cả khi chúng chở dầu thô và các sản phẩm dầu có nhiệt độ chớp cháy không quá 60 °C cũng như các hàng lỏng khác có mức độ nguy hiểm về cháy tương tự.

- (1) Không áp dụng quy định tại 1.1.1 (trừ 1.1.1-2 ), 4.5.1-6 và -8, 4.5.10 và Chương 21 Phần 5 của Quy chuẩn này;
- (2) Các quy định 10.4 và 10.5 (trừ 10.5.5) Phần 5 phải được áp dụng, khi quy định cho các tàu dầu có tổng dung tích (GT) bằng 2.000 và lớn hơn;
- (3) Các yêu cầu của các phần khác có liên quan đến tàu dầu được miễn áp dụng và thay bằng các Chương và mục của Phần này được chỉ ra ở Bảng 8D/11.1;
- (4) Áp dụng các quy định ở 13.3.3 và 13.4.7 Phần 5 đối với các tàu có tổng dung tích (GT) bằng 500 hoặc lớn hơn;

**Bảng 8D/11.1**

<b>Các yêu cầu ở Phần 5</b>	<b>Thay bằng</b>
10.10	11.6
4.5.1-1 và 4.5.1-2	Chương 3
4.5.5	Các mục có liên quan ở Phần này
10.8	11.3 và 11.4
10.9	11.5
10.2	11.2.1 đến 11.2.4

**11.1.2 Loại trừ nguồn gây lửa**

Nếu không có quy định nào khác ở Chương 10 và Chương 16 của Phần này, tất cả nguồn phát sinh ra lửa phải được loại trừ khỏi các buồng có thể có hơi dễ cháy.

### 11.1.3 Phạm vi áp dụng

Các quy định của mục này được áp dụng kết hợp với các quy định Chương 3 của Phần này.

### 11.1.4 Yêu cầu đối với khu vực hàng

Để đảm bảo chống cháy, mọi khu vực boong thời tiết bên trên các khoang cách ly, khoang dẫn hoặc khoang trống ở phía sau của khoang hàng tận cùng phía lái hoặc ở phía trước của khoang hàng tận cùng phía mũi phải bao gồm trong khu vực hàng.

## 11.2 Hệ thống chữa cháy chính và các hòng chữa cháy

### 11.2.1 Bơm chữa cháy và đường ống chữa cháy chính

Bất kể kích thước, các tàu chở các sản phẩm quy định ở Phần này phải tuân theo các yêu cầu của 10.2 Phần 5, như áp dụng cho các tàu hàng, trừ khi lưu lượng theo yêu cầu của bơm chữa cháy, đường kính của đường ống chữa cháy chính và ống nước phục vụ không bị giới hạn bởi những quy định tương ứng theo mục 10.2.1-3 và 10.2.2-4(1) Phần 5 khi bơm chữa cháy được sử dụng để cung cấp cho hệ thống phun nước, như được cho phép ở 11.3.3 của Phần này. Sản lượng của bơm chữa cháy phải đảm bảo những khu vực này có thể được bảo vệ khi đồng thời cung cấp hai vòi nước từ hòng chữa cháy với lỗ phun 19 mm ở áp suất ít nhất bằng 0,5 MPa.

### 11.2.2 Bố trí đường ống các hòng chữa cháy

Phải bố trí sao cho có ít nhất hai tia nước có thể tới bất kỳ phần nào của boong trong khu vực hàng, các phần của hệ thống hàng và các nắp của két hàng nằm trên mặt boong. Phải bố trí một số lượng cần thiết các hòng chữa cháy thỏa mãn các quy định trên và tuân thủ các yêu cầu của 10.2.1-5 và 10.2.3-3 Phần 5 kèm theo các đoạn ống mềm có chiều dài được xác định theo quy định tương ứng của mục 10.2.3-1(1). Ngoài ra, các yêu cầu của 10.2.1-6(1) Phần 5 phải thỏa mãn với áp suất ít nhất bằng 0,5 MPa.

### 11.2.3 Van chặn

Phải lắp các van chặn ở mọi ống nối ngang được trang bị và ở đường ống chữa cháy hoặc các đường ống chữa cháy chính tại một vị trí được bảo vệ, trước khi đi vào khu vực hàng và đảm bảo khoảng cách cách ly của bất kỳ đường nhánh nào của đường ống chính bị phá hủy, sao cho 11.2.2 có thể được tuân theo việc không dùng quá hai đoạn vòi rồng từ hòng chữa cháy gần nhất. Việc cấp nước cho đường ống chữa cháy khu vực hàng phải là một đường ống dạng vòng được cấp bởi các bơm chữa cháy chính hoặc một đường ống riêng biệt được cấp bởi các bơm chữa cháy đặt ở phía trước hoặc phía sau khu vực hàng, một trong các bơm phải được dẫn động độc lập.

### 11.2.4 Vòi phun

Các đầu phun phải là loại hai tác dụng (phun sương và phun tia) có cả thiết bị đóng và được chứng nhận bởi Đăng kiểm.

### 11.2.5 Thử sau khi lắp đặt

Sau khi lắp đặt, các ống, van, phụ tùng và hệ thống hoàn chỉnh phải được tiến hành một cuộc thử kín và thử chức năng.

## 11.3 Hệ thống phun sương nước

### 11.3.1 Khu vực phải được bảo vệ

1 Trên tàu chở các sản phẩm dễ cháy và/hoặc độc hại phải trang bị một hệ thống phun sương nước để làm mát, phòng cháy và bảo vệ thuyền viên phải được bố trí sao cho bao phủ được các hạng mục dưới đây. Các tàu có dự định hoạt động như được nêu ở 1.1.1-5 phải được xem xét đặc biệt (xem 11.3.3(2)):

- (1) Các vòm lộ thiên của két hàng, bất kỳ phần lộ thiên nào của két hàng, và bất kỳ phần nào của nắp két hàng mà có thể bị lộ ra với nhiệt độ của các đám cháy của các thiết bị dầu hàng lân cận như là các bơm cao áp hồ/các bầu hâm/hệ thống hóa khí hoặc hóa lỏng, sau đây được gọi là các cụm xử lý khí, được đặt trên boong thời tiết;
- (2) Các bình chứa các sản phẩm dễ cháy hoặc độc lộ thiên trên boong;
- (3) Các cụm xử lý khí đặt trên boong;
- (4) Các đầu nối nhận và trả hàng dạng lỏng và hơi, bao gồm các bích nối chờ và các khu vực đặt các van điều khiển của chúng, chúng phải có diện tích ít nhất phải bằng diện tích của các khay hứng được trang bị;
- (5) Tất cả các van đóng sự cố (ESD) lộ thiên trên các đường ống hơi và lỏng của hàng;
- (6) Vách biên lộ thiên đối diện với khu vực hàng, như là các vách của các thượng tầng và lầu thường xuyên có người, buồng máy làm hàng, buồng kho chứa các đồ vật có nguy cơ cháy cao và buồng điều khiển làm hàng. Các vách biên ngang lộ thiên của các khu vực này không yêu cầu được bảo vệ ngoại trừ các đầu nối ống dầu hàng có thể tháo rời được bố trí phía trên hoặc phía dưới. Vách biên của thượng tầng mũi không thường xuyên có người và không có các đồ vật và thiết bị có nguy cơ cháy cao thì không cần phải bảo vệ bằng hệ thống phun nước.
- (7) Các xuồng cứu sinh, phao bè cứu sinh để lộ thiên và các trạm tập trung đối diện với khu vực hàng, bất kể khoảng cách tới khu vực hàng; và
- (8) Tất cả buồng máy làm hàng nửa kín và buồng động cơ làm hàng nửa kín.

### 11.3.2 Bố trí và sản lượng

1 Hệ thống phải bao phủ được tất cả các khu vực nêu ở 11.3.1(1) đến (8) có lượng nước phân bố đều ít nhất là 10 l/m<sup>2</sup>/phút trên bề mặt nằm ngang được bảo vệ lớn nhất và 4 l/m<sup>2</sup>/phút trên bề mặt thẳng đứng. Đối với các cấu trúc không có bề mặt nằm ngang hoặc

thẳng đứng được xác định rõ ràng, lưu lượng của hệ thống phun sương phải không nhỏ hơn bề mặt bề mặt nằm ngang được bảo vệ nhân với  $10 \text{ l/m}^2/\text{phút}$ .

- 2 Trên các bề mặt thẳng đứng, việc định khoảng cách các vòi phun bảo vệ các khu vực phía dưới có thể xét đến lượng nước chảy xuống từ khu vực cao hơn. Các van chặn phải được lắp trên các đường ống cấp nước chính của hệ thống phun sương nước, với khoảng cách không vượt quá 40m, để cách ly các phần bị hỏng. Cũng có thể chia hệ thống thành hai hoặc nhiều hơn các phần có thể vận hành độc lập với điều kiện là thiết bị điều khiển cần thiết đặt ở cùng vị trí, ở vị trí dễ dàng tiếp cận bên ngoài khu vực hàng. Phần bảo vệ khu vực bất kỳ nào nêu ở 11.3.1-1(1) và (2) phải bao phủ được ít nhất toàn bộ nhóm kết theo chiều ngang tàu thuộc khu vực đó. Bất kỳ (các) cụm xử lý khí nào trong 11.3.1 (3) có thể được bảo vệ bởi một phần độc lập.

### 11.3.3 Sản lượng của các bơm phun sương nước

Lưu lượng của các bơm phun sương nước phải có khả năng bảo vệ đồng thời như sau, lấy giá trị lớn hơn:

- (1) Bất kỳ hai nhóm kết nằm ngang hoàn chỉnh, bao gồm bất kỳ cụm xử lý khí nào nằm trong khu vực đó; hoặc
- (2) Với các tàu có dự định hoạt động như nêu ở 1.1.1-5, việc bảo vệ cần thiết phải xem xét đặc biệt theo 11.3.1 với bất kỳ vùng nguy hiểm cháy nổ nào thêm vào và các kết nằm ngang liền kề, ngoài các bề mặt được nêu ở 11.3.1(4) đến 11.3.1(8). Cũng có thể dùng các bơm chữa cháy chính cho công việc này, nếu tăng lưu lượng tổng cộng của chúng lên một lượng cần thiết cho hệ thống phun sương nước. Trong trường hợp sau, phải đặt một van chặn giữa đường ống cứu hỏa chính và đường ống phun sương chính ở bên ngoài khu vực hàng.

### 11.3.4 Bảo vệ bằng bơm chữa cháy

Các vách biên của thượng tầng và lầu thường xuyên có người, xuống cứu sinh, phao bè cứu sinh và các khu vực tập trung đối diện với khu vực hàng, cũng phải có khả năng được bảo vệ bởi một trong các bơm chữa cháy hoặc bơm chữa cháy sự cố, nếu một đám cháy trong một khoang làm vô hiệu hóa cả hai bơm chữa cháy.

### 11.3.5 Sử dụng cho công việc khác

Các bơm nước bình thường dùng cho các công việc khác có thể được dùng để cấp nước cho hệ thống phun sương nước.

### 11.3.6 Ống, van, vòi phun và các phụ tùng khác

Tất cả các ống, van, vòi phun và các phụ tùng khác trong các hệ thống phun sương nước phải chống được sự ăn mòn của nước biển. Đường ống, các phụ tùng và các bộ phận liên quan nằm trong khu vực hàng (ngoại trừ các đệm kín) phải được thiết kế chịu được nhiệt độ  $925^\circ\text{C}$ . Hệ thống phun sương nước phải được bố trí bầu lọc trên đường ống để tránh việc tắc nghẽn ống và vòi phun. Ngoài ra phải trang bị phương tiện xả ngược cho hệ thống bằng nước ngọt.

### 11.3.7 Vị trí hệ thống điều khiển từ xa các bơm và van

Thiết bị khởi động từ xa các bơm cấp cho hệ thống phun nước thành sương và thiết bị điều khiển từ xa các van bình thường đóng trong hệ thống phải được bố trí ở các vị trí thích hợp bên ngoài khu vực hàng, kề với các khu vực sinh hoạt, dễ tiếp cận và vận hành được trong trường hợp cháy ở các khu vực được bảo vệ.

### 11.3.8 Thử sau khi lắp đặt

Sau khi lắp đặt, các ống, van, phụ tùng và hệ thống hoàn chỉnh phải được thử kín và thử chức năng.

## 11.4 Hệ thống chữa cháy bằng bột hóa chất khô

### 11.4.1 Quy định chung

Trên tàu dự định chở các sản phẩm dễ cháy phải có hệ thống chữa cháy bằng bột hóa chất khô cố định, được duyệt bởi Đăng kiểm, để chữa cháy trên boong khu vực hàng, bao gồm tất cả các đầu nối nhận và xả hàng dạng lỏng và dạng hơi trên boong và các khu vực làm hàng phía mũi và đuôi, khi có thể áp dụng được.

### 11.4.2 Đặc tính của hệ thống

Hệ thống phải có khả năng cung cấp bột từ ít nhất từ hai đường ống mềm cầm tay hoặc kết hợp súng phun/vòi mềm cầm tay tới mọi phần của đường ống hàng dạng hơi và lỏng lộ thiên, các đầu nối nhận và xả hàng và các cụm xử lý khí lộ thiên.

### 11.4.3 Các súng phun và đường ống mềm cầm tay

Hệ thống chữa cháy bột hóa chất khô phải được thiết kế không ít hơn hai cụm độc lập. Bất kể phần nào được yêu cầu bảo vệ bởi 11.4.2 phải có khả năng tiếp cận được từ ít nhất hai cụm độc lập với phương tiện điều khiển liên quan, đường ống cố định của môi chất tạo áp suất cao, các súng phun và đường ống mềm cầm tay. Đối với các tàu có dung tích hàng nhỏ hơn 1.000 m<sup>3</sup> chỉ cần lắp một bộ phận như vậy. Phải trang bị một súng phun và bố trí sao cho bảo vệ được các khu vực nối ống nhận và trả hàng và phải có khả năng khởi động và xả ở cả hai vị trí tại chỗ và từ xa. Súng phun không cần phải phun được xa nếu có thể cấp bột cần thiết tới tất cả các khu vực cần bảo vệ theo yêu cầu từ một vị trí. Một đường ống mềm phải được trang bị ở cả hai bên mạn trái và phải tại vị trí cuối của khu vực hàng đối diện với khu vực sinh hoạt và dễ dàng tiếp cận được từ khu vực sinh hoạt.

### 11.4.4 Lưu lượng của súng phun và đường ống mềm cầm tay

Lưu lượng của một súng phun không được nhỏ hơn 10 kg/s. Các ống mềm cầm tay phải không bị thắt nút và được lắp với một vòi phun có khả năng mở/đóng và xả với tốc độ không nhỏ hơn 3,5 kg/s. Tốc độ xả tối đa phải sao cho một người vận hành được. Chiều dài của ống mềm cầm tay không được quá 33 m. Khi có đường ống cố định lắp giữa bình chứa bột và một ống mềm cầm tay hoặc súng phun, chiều dài của đường ống không được quá chiều dài có thể duy trì được bột ở trạng thái lưu động trong thời gian sử dụng liên tục kéo dài hoặc gián đoạn, và có thể thổi được hết bột ra khi hệ thống ngừng làm việc. Các

ống mềm cầm tay và vòi phun phải có cấu tạo chịu được thời tiết hoặc được bảo quản trong vỏ chịu thời tiết hoặc nắp che và dễ lấy.

#### **11.4.5 Khoảng cách hiệu quả lớn nhất của ống mềm cầm tay**

Các ống mềm phải được xem là có khoảng cách bao phủ hữu hiệu tối đa bằng chiều dài ống. Phải quan tâm đặc biệt đến các vùng được bảo vệ nằm cao hơn nhiều so với vị trí súng phun hoặc vị trí cuộn cất ống mềm cầm tay.

#### **11.4.6 Tổ hợp chữa cháy bổ sung**

Các tàu được trang bị để nhận và trả hàng ở mũi hoặc lái phải được trang bị một tổ hợp bột hóa chất khô độc lập để bảo vệ các đường ống hàng dạng hơi hoặc lỏng, phía trước hoặc sau khu vực hàng bởi các đường ống và một súng phun bao phủ phía mũi/phía đuôi nhận hàng/xả hàng thỏa mãn yêu cầu ở từ 11.4.1 đến 11.4.5.

#### **11.4.7 Xem xét đặc biệt**

Các tàu dự định hoạt động như được nêu ở 1.1.1-5 phải được xem xét đặc biệt.

#### **11.4.8 Thử sau lắp đặt**

Sau khi lắp đặt, các đường ống, van, phụ tùng và hệ thống hoàn thiện phải được thử kín và thử chức năng các trạm xả từ xa và tại chỗ. Việc kiểm tra ban đầu cũng bao gồm việc xả đủ lượng bột hóa chất khô để xác minh được hệ thống hoạt động thỏa mãn. Tất cả các đường ống phân phối sẽ được thổi qua với không khí khô để đảm bảo rằng đường ống không có vật cản.

### **11.5 Các không gian kín chứa thiết bị làm hàng**

#### **11.5.1 Hệ thống chữa cháy cố định**

Các không gian kín thỏa mãn tiêu chuẩn của buồng máy làm hàng tại 1.1.5(9), và các buồng động cơ làm hàng bên trong khu vực hàng của bất kỳ tàu nào, phải được trang bị một hệ thống chữa cháy cố định tuân theo các quy định của Chương 25 và các chương tiếp theo, Phần 5 và có sự tính toán đến nồng độ/tỉ lệ áp dụng cần thiết để dập cháy đám cháy khí.

#### **11.5.2 Hệ thống chữa cháy cho các tàu được dành riêng cho việc chuyên chở một số hàng hạn chế**

Các không gian kín thỏa mãn tiêu chuẩn của buồng máy làm hàng tại 3.3, trong khu vực hàng của tàu được dành riêng cho việc chuyên chở một số hàng hạn chế, phải được bảo vệ bởi một hệ thống chữa cháy thích hợp với loại hàng được chở.



**11.5.3 Bảo vệ khoang tháp neo**

Khoang tháp neo của bất kỳ tàu nào phải được bảo vệ bởi hệ thống phun sương nước bên trong với một lưu lượng không nhỏ hơn  $10 \text{ l/m}^2/\text{phút}$  cho bề mặt nằm ngang lớn nhất. Nếu áp suất của dòng khí đi qua tháp vượt quá 4 MPa, lưu lượng phải tăng lên  $20 \text{ l/m}^2/\text{phút}$ . Hệ thống này phải được thiết kế để bảo vệ tất cả các bề mặt bên trong.

**11.6 Trang bị cho người chữa cháy****11.6.1 Số lượng trang bị cho người chữa cháy**

Mỗi tàu chở các sản phẩm dễ cháy phải trang bị cho người chữa cháy thỏa mãn các quy định tương ứng theo mục 10.10 Chương 10 Phần 5 của Quy chuẩn này như được quy định ở Bảng 8D/11.2

**Bảng 8D/11.2**

<b>Tổng dung tích hàng</b>	<b>Số bộ trang bị cho người chữa cháy</b>
5.000 m <sup>3</sup> và nhỏ hơn	4
trên 5.000 m <sup>3</sup>	5

**11.6.2 Các yêu cầu bổ sung cho thiết bị an toàn**

Các yêu cầu bổ sung cho thiết bị an toàn được đưa ra tại Chương 14 của Phần này.

**11.6.3 Thiết bị thở**

Bất kỳ thiết bị thở nào được yêu cầu là một phần của trang bị cho người chữa cháy phải là thiết bị thở độc lập có bình khí nén và có dung tích ít nhất là 1.200 lít không khí tự do.

**11.7 Các yêu cầu vận hành****11.7.1 Trang bị an toàn bổ sung**

Các yêu cầu đối với trang bị an toàn bổ sung được nêu ở Chương 14.

## CHƯƠNG 12 THÔNG GIÓ CƯỜNG BỨC TRONG KHU VỰC HÀNG HOÁ

### 12.1 Các buồng phải vào được trong khi làm hàng bình thường

#### 12.1.1 Thông gió cưỡng bức các buồng máy nén và buồng bơm hàng

Trong các buồng động cơ điện, buồng máy nén và bơm hàng, các khoang chứa thiết bị làm hàng và các khoang kín khác mà trong đó hơi hàng có thể tích tụ phải có hệ thống thông gió cưỡng bức cố định điều khiển được từ bên ngoài khoang đó. Việc thông gió phải hoạt động liên tục để tránh sự tích tụ hơi độc và/hoặc hơi dễ cháy, phải trang bị một phương tiện giám sát được chấp nhận bởi Đăng kiểm. Phải có thông báo quy định việc sử dụng thông gió cưỡng bức trước khi vào đặt ở bên ngoài khoang.

#### 12.1.2 Bố trí và lưu lượng của đường vào và ra của hệ thống thông gió cưỡng bức

Các đường vào và ra của hệ thống thông gió cưỡng bức phải được bố trí bảo đảm sự chuyển động thích hợp của không khí qua khoang để tránh tích tụ hơi dễ cháy, hơi độc hoặc hơi ngạt, và đảm bảo môi trường làm việc an toàn

#### 12.1.3 Lưu lượng hệ thống thông gió

Hệ thống thông gió phải có một lưu lượng không nhỏ hơn 30 lần thay đổi không khí trong một giờ, dựa trên thể tích toàn bộ của khoang.

#### 12.1.4 Lưu lượng hệ thống thông gió

Khi một không gian có một lối vào một không gian hay một khu vực nguy hiểm hơn, phải duy trì một áp suất cao hơn. Nó có thể được tạo thành một không gian ít nguy hiểm hơn hoặc không gian không độc bởi sự bảo vệ bằng áp suất cao hơn phù hợp với tiêu chuẩn được công nhận.

#### 12.1.5 Bố trí ống thông gió, cửa gió vào và cửa gió ra

Các ống thông gió, cửa gió vào và cửa gió ra của các hệ thống thông gió cưỡng bức phải được bố trí phù hợp với các tiêu chuẩn được công nhận.

#### 12.1.6 Đường ống thông gió phục vụ các khu vực nguy hiểm

Các đường thông gió phục vụ các khu vực nguy hiểm không được dẫn qua các khu vực sinh hoạt, buồng phục vụ và buồng máy hay các trạm điều khiển trừ khi được phép ở Chương 16 trong Phần này.

#### 12.1.7 Kết cấu các quạt thông gió

- 1 Các động cơ điện dẫn động các quạt phải nằm ngoài các ống thông gió mà có xuất hiện hơi dễ cháy. Các quạt thông gió không được tạo thành nguồn phát sinh tia lửa ở trong

khoang được thông gió hoặc trong hệ thống thông gió nối với khoang. Với các khu vực nguy hiểm, các quạt thông gió và ống thông gió, kết cấu liền kề quạt, phải có kết cấu không sinh ra tia lửa được quy định như sau:

Bất kỳ sự kết hợp nào của bộ phận quay hoặc cố định có chứa hợp kim nhôm hoặc magiê và bộ phận quay hoặc cố định có chứa sắt, bất kể khe hở mút đầu, nó phải được coi là một mối nguy hiểm về phát sinh tia lửa và không được sử dụng cho các khu vực này.

- (1) Cánh quạt hoặc vỏ bằng vật liệu phi kim loại, phải quan tâm thích đáng đến việc khử tĩnh điện;
- (2) Cánh quạt và vỏ bằng vật liệu không có sắt;
- (3) Cánh quạt và vỏ bằng vật liệu thép không gỉ ôstenit; và
- (4) Cánh quạt và vỏ bằng sắt có khe hở thiết kế ở mút cánh không nhỏ hơn 13 mm.

#### **12.1.8 Các phụ tùng dự trữ**

Với các quạt được yêu cầu ở Chương này, các không gian phải có khả năng được thông gió đầy đủ theo quy định sau khi xảy ra lỗi của bất kỳ quạt đơn lẻ nào, hoặc các bộ phận dự trữ phải được trang bị bao gồm một mô tơ, bộ phận khởi động và các bộ phận quay hoàn chỉnh bao gồm các ổ đỡ cho từng loại.

#### **12.1.9 Các tấm chắn bảo vệ đầu ống thông gió**

Ở đầu ra của các đường ống thông gió phải lắp các tấm che bảo vệ có mắt lưới không quá 13 mm.

#### **12.1.10 Thiết kế và bố trí hệ thống thông gió**

Khi các không gian được bảo vệ bằng áp suất, hệ thống thông gió phải được thiết kế và lắp đặt phù hợp với các tiêu chuẩn được công nhận.

### **12.2 Các khoang bình thường không có người vào**

#### **12.2.1 Thông gió các không gian kín**

Các không gian kín mà hơi hàng có thể tích tụ thì phải được thông gió để đảm bảo môi trường an toàn khi cần thiết phải vào. Điều này phải có thể đạt được trước khi vào bên trong.

#### **12.2.2 Lưu lượng thông gió**

Với các hệ thống thông gió cố định, lưu lượng thông gió phải tạo ra 8 lần lượng thay đổi không khí trong một giờ, và với hệ thống di động lưu lượng phải là 16 lần lượng thay đổi không khí.

#### **12.2.3 Quạt và thiết bị thổi**

Các lỗ tiếp cận của quạt hoặc thiết bị thổi phải sạch sẽ và phải tuân theo 12.1.7.

**CHƯƠNG 13****DỤNG CỤ ĐO VÀ CÁC HỆ THỐNG TỰ ĐỘNG****13.1 Quy định chung****13.1.1 Quy định chung**

Mỗi két hàng phải được trang bị phương tiện để báo mức chất lỏng, áp suất và nhiệt độ của hàng. Các áp kế và nhiệt kế phải được đặt trong các hệ thống ống dẫn chất lỏng và hơi, trong các thiết bị làm lạnh hàng.

**13.1.2 Sự tập trung thiết bị điều khiển và các dụng cụ chỉ báo**

Nếu việc nạp và xả hàng của tàu được thực hiện nhờ các van và bơm được điều khiển từ xa thì tất cả các thiết bị điều khiển và dụng cụ đo liên quan với két hàng đã cho phải được tập trung ở một vị trí điều khiển.

**13.1.3 Hiệu chuẩn và thử các dụng cụ đo**

Các dụng cụ phải được thử và hiệu chỉnh để bảo đảm độ tin cậy trong các điều kiện làm việc và hiệu chuẩn lại được theo định kỳ. Các quy trình thử dụng cụ đo và việc hiệu chuẩn lại phải tuân theo các khuyến nghị của nhà sản xuất.

**13.2 Các dụng cụ chỉ báo mức chất lỏng cho các két hàng****13.2.1 Quy định chung**

Mỗi két hàng phải được lắp các thiết bị đo mức chất lỏng, được bố trí để luôn đảm bảo việc đọc được mức hàng bất cứ khi nào ở trạng thái hoạt động của két hàng. Các thiết bị này phải được thiết kế để hoạt động được trong toàn bộ dải nhiệt độ hàng. Các dụng cụ đo mức chất lỏng phải có kiểu được Đăng kiểm chấp nhận.

**13.2.2 Bố trí dụng cụ đo mức chất lỏng**

Khi chỉ lắp đặt một dụng cụ đo chất lỏng, nó phải được bố trí sao cho có thể bảo dưỡng được mà không cần phải hút trống chất lỏng hay khí trong két.

**13.2.3 Kiểu dụng cụ đo mức chất lỏng**

**1** Các dụng cụ đo mức chất lỏng trong két hàng có thể thuộc một trong các kiểu sau và phải được lấy theo quy định riêng đối với các hàng cụ thể cho trong cột "g" ở bảng của Chương 19 trong Phần này:

- (1) Các thiết bị đo gián tiếp xác định lượng hàng bằng cách như cân hoặc bằng các đồng hồ đo lưu lượng qua ống;
- (2) Các thiết bị kiểu kín không xuyên vào két hàng như các thiết bị dùng các đồng vị phóng xạ hoặc các thiết bị siêu âm;
- (3) Các thiết bị kiểu kín xuyên vào két hàng nhưng là một phần của hệ thống kín và giữ không cho hàng thoát ra, như các hệ thống kiểu phao, các đầu dò điện, các đầu dò từ

và các dụng cụ chỉ báo kiểu ống bọt khí. Nếu một thiết bị đo kiểu kín không được lắp trực tiếp lên két, nó phải có một van chặn nằm càng gần két càng tốt;

- (4) Các thiết bị kiểu hạn chế xuyên vào két và khi sử dụng cho phép một lượng nhỏ hơi hàng hoặc chất lỏng thoát ra khí quyển, chẳng hạn như các dụng cụ đo bằng ống cố định hoặc trượt. Khi không sử dụng, các thiết bị phải được đóng kín hoàn toàn. Việc thiết kế và lắp đặt phải bảo đảm không xảy ra nguy hiểm do thoát hàng ra khi mở thiết bị. Phải thiết kế các thiết bị đo đó sao cho đường kính của lỗ lớn nhất không vượt quá 1,5 mm hoặc diện tích tương đương nếu không được trang bị van quá dòng.

### 13.3 Kiểm soát tràn hàng

#### 13.3.1 Quy định chung

Trừ khi được trang bị theo quy định ở 13.3.4, mỗi két hàng phải được lắp một thiết bị báo động mức chất lỏng cao, hoạt động độc lập với các dụng cụ chỉ báo mức chất lỏng khác và phát ra tín hiệu báo động bằng âm thanh hoặc ánh sáng khi thiết bị hoạt động. Một cảm biến khác hoạt động độc lập với thiết bị báo động mức chất lỏng cao, phải tự động dẫn động một van chặn theo cách vừa tránh được áp suất chất lỏng quá cao trong đường ống nạp và vừa bảo vệ két khỏi bị đầy quá. Van chặn sự cố quy định ở 5.6.1 và 5.6.3 có thể được dùng cho mục đích này. Nếu các van khác được sử dụng cho mục đích này thì những thông tin như quy định ở 5.6.4 cũng phải có sẵn trên tàu. Các thiết bị phát hiện mức chất lỏng dùng cho các thiết bị báo động mức chất lỏng cao và các hệ thống kiểm soát tràn hàng phải thuộc kiểu được Đăng kiểm chấp nhận.

#### 13.3.2 Bảo vệ

Một đầu cảm biến khác hoạt động độc lập với thiết bị báo động mức cao của chất lỏng dùng để kích hoạt tự động một van đóng theo cách thức mà sao cho ngăn chặn được cả việc áp suất chất lỏng tăng quá mức trên đường ống làm hàng và ngăn chặn két đầy chất lỏng.

#### 13.3.3 Van đóng sự cố

Van đóng sự cố được nhắc đến ở 5.5 và 18.3 có thể được sử dụng cho mục đích này. Nếu một van khác được sử dụng cho mục đích này, các thông tin tương tự như được nhắc đến ở 18.3.1-2(1)(c) phải có sẵn trên tàu. Các thiết bị cảm biến mức chất lỏng của hệ thống báo động mức cao của chất lỏng và hệ thống kiểm soát tràn hàng phải được Đăng kiểm duyệt kiểu.

#### 13.3.4 Miễn trừ việc dừng tự động

- 1 Không yêu cầu phải có thiết bị báo động mức chất lỏng cao và tự động dừng nạp hàng khi két hàng:

- (1) Là két áp lực có thể tích không quá 200 m<sup>3</sup>; hoặc
- (2) Được thiết kế chịu được áp suất tối đa có thể xuất hiện trong lúc nhận hàng và áp suất này thấp hơn áp suất khởi động để xả của van an toàn của két hàng.

#### 13.3.5 Lắp đặt và thử chức năng

Vị trí của các đầu cảm biến trong két phải có khả năng kiểm tra được trước khi vận hành. Vào lần đầu tiên nạp đầy hàng sau khi giao hàng và sau mỗi lần lên đà, việc thử hệ thống báo động mức cao phải được tiến hành bằng cách nâng cao mức hàng trong két hàng đến điểm báo động.

### **13.3.6 Các thiết bị báo động mức chất lỏng có mạch điện**

Tất cả các bộ phận của hệ thống báo động mức, bao gồm mạch điện và các đầu cảm biến của hệ thống báo động mức cao và tràn hàng, phải có khả năng cho việc thử chức năng. Các hệ thống phải được thử trước khi chở hàng và phù hợp với 18.4.5-2.

### **13.3.7 Vượt cấp**

Khi hệ thống được trang bị chức năng can thiệp vào hệ thống kiểm soát tràn hàng, việc vượt cấp đó phải ngăn chặn được những hoạt động vô ý. Khi việc vượt cấp này hoạt động, phải đưa ra các chỉ báo mất thường liên tục tại các trạm điều khiển liên quan và trên buồng lái.

## **13.4 Giám sát áp suất**

### **13.4.1 Áp kế và thiết bị báo động của két hàng**

Ở không gian hơi của mỗi két hàng phải trang bị một đồng hồ đọc trực tiếp. Ngoài ra, một thiết bị chỉ báo trực tiếp phải được trang bị tại trạm điều khiển được quy định ở 13.1.2. Áp suất cho phép lớn nhất và nhỏ nhất phải được chỉ ra rõ ràng.

### **13.4.2 Hệ thống báo động áp suất két hàng**

Một hệ thống báo động áp suất cao và, nếu việc bảo vệ chân không được yêu cầu, một hệ thống báo động áp suất thấp, phải được trang bị trên lầu lái và tại trạm điều khiển được quy định tại 13.1.2. Hệ thống báo động phải được kích hoạt trước khi đạt tới áp suất đặt.

### **13.4.3 Hệ thống báo động áp suất cao**

Với các két hàng được lắp các van giảm áp, mà có thể đặt được trên một giá trị áp suất phù hợp với 8.2.7, hệ thống báo động áp suất cao phải được trang bị cho mỗi áp suất đặt.

### **13.4.4 Chỉ báo áp suất của đường ống đẩy và ống góp**

Mỗi đường ống đẩy của bơm và mỗi ống góp chất lỏng hoặc hơi hàng phải được trang bị ít nhất một chỉ báo áp suất.

### **13.4.5 Chỉ báo áp suất giữa các van chặn và đầu nối ống mềm**

Phải trang bị các thiết bị chỉ báo áp suất đọc tại chỗ để chỉ báo áp suất ở giữa các van chặn ống góp của tàu và các đầu nối ống mềm lên bờ.

### **13.4.6 Chỉ báo áp của các khoang hàng và các khoang đệm**

Ở các khoang hàng và khoang đệm không có đầu nối mở thông với khí quyển phải trang bị thiết bị chỉ báo áp suất.

### **13.4.7 Chỉ báo áp suất**

Tất cả các thiết bị chỉ báo áp suất được trang bị phải có khả năng chỉ báo toàn bộ dải áp suất làm việc.

### **13.5 Thiết bị đo nhiệt độ**

#### **13.5.1 Quy định chung**

Mỗi kết hàng phải trang bị ít nhất hai thiết bị đo nhiệt độ hàng, một dưới đáy kết hàng và một ở gần nóc kết bên dưới mực chất lỏng cao nhất cho phép. Nhiệt độ thấp nhất của các kết hàng phải được thiết kế, như được thể hiện trên giấy chứng nhận quốc tế về khả năng chở xô khí hóa lỏng, phải rõ ràng, được chỉ ra bằng dấu hiệu ở trên hoặc gần thiết bị chỉ báo nhiệt độ.

#### **13.5.2 Thiết kế thiết bị chỉ báo nhiệt độ**

Các thiết bị chỉ báo nhiệt độ phải có khả năng chỉ báo toàn bộ dải nhiệt độ hoạt động của các kết hàng.

#### **13.5.3 Ống cảm biến nhiệt**

Khi các ống cảm biến nhiệt được lắp đặt, chúng phải được thiết kế sao cho giảm thiểu nhỏ nhất hư hỏng do môi trường điều kiện bình thường.

### **13.6 Yêu cầu về phát hiện khí**

#### **13.6.1 Phạm vi áp dụng**

Thiết bị cảm biến khí phải được bố trí để giám sát khoang chứa hàng, hệ thống làm hàng và hệ thống phụ trợ, phù hợp với mục 13.6 này.

#### **13.6.2 Thiết bị phát hiện khí và báo động**

**1** Một hệ thống phát hiện khí và hệ thống báo động bằng âm thanh và ánh sáng được lắp đặt cố định phải được trang bị cho:

- (1) Các không gian buồng máy là hàng và không gian hàng kín (bao gồm cả khoang tháp neo) chứa đường ống khí, thiết bị khí hoặc tiêu thụ khí;
- (2) Các khoang kín hoặc nửa kín khác ở chỗ hơi có thể tích tụ, bao gồm các khoang hàng và các khoang đệm cho các kết rời không phải loại C;
- (3) Các khóa khí;
- (4) Các không gian chứa động cơ đốt trong dùng khí hóa lỏng;
- (5) Các nắp chụp thông gió và đường ống dẫn khí thông gió ở những chỗ theo yêu cầu ở Chương 16 Phần này;
- (6) Hệ thống làm mát/hâm tuần hoàn, như được quy định ở 7.8.1(4);
- (7) Các đầu cấp tạo khí trơ; và
- (8) Các buồng để động cơ dùng cho các máy làm hàng.

#### **13.6.3 Thiết bị phát hiện khí**

Thiết bị phát hiện khí phải được thiết kế, lắp đặt và thử nghiệm phù hợp với các tiêu chuẩn được công nhận được Đăng kiểm chấp nhận và thích hợp với các hàng được chở phải được trang bị theo cột "f" ở Bảng 8D/19.1.

#### 13.6.4 Thiết bị phát hiện khí

Khi được chỉ ra bằng chữ "A" ở cột "f" trong Bảng 8D/19.1 các tàu được chứng nhận chở sản phẩm không cháy, thiết bị giám sát việc thiếu ô xy phải được lắp đặt trong không gian buồng máy làm hàng và khoang hàng đối với các kết rời không phải là các kết loại C. Hơn nữa, thiết bị giám sát việc thiếu ô xy phải được bố trí trong các không gian kín hoặc nửa kín có chứa các thiết bị mà có thể tạo ra một môi trường thiếu ô xy như máy tạo ni tơ, máy tạo khí trơ hoặc hệ thống làm lạnh tuần hoàn ni tơ.

#### 13.6.5 Thiết bị phát hiện khí đối với các sản phẩm độc

Trong trường hợp các sản phẩm độc hoặc vừa độc vừa dễ cháy, có thể cho phép sử dụng thiết bị xách tay để phát hiện các sản phẩm độc thay cho một hệ thống lắp cố định, trừ cột "i" ứng với mục 5.3 ở Bảng 8D/19.1.

#### 13.6.6 Thiết bị phát hiện khí độc

Trường hợp khi chở khí độc, trong các khoang hàng và khoang đệm phải được đặt hệ thống ống cố định để lấy mẫu khí.

#### 13.6.7 Khả năng phát hiện khí

Thiết bị phát hiện khí được lắp đặt cố định phải là loại phát hiện liên tục, có khả năng phản ứng ngay lập tức. Khi không được sử dụng để kích hoạt chức năng ngắt an toàn được quy định ở 13.6.9 và Chương 16 trong Phần này, thiết bị phát hiện kiểu lấy mẫu có thể được chấp nhận.

#### 13.6.8 Thiết kế thiết bị phát hiện khí kiểu lấy mẫu

Khi thiết bị phát hiện khí kiểu lấy mẫu được sử dụng, phải tuân theo các quy định sau:

- (1) Thiết bị phát hiện khí phải có khả năng lấy mẫu và phân tích cho mỗi vị trí lấy mẫu theo chu kỳ với khoảng thời gian không quá 30 phút;
- (2) Phải lắp đặt các đường lấy mẫu khí riêng biệt từ các đầu lấy mẫu đến thiết bị cảm biến; và
- (3) Ống đi từ đầu lấy mẫu không được dẫn qua các không gian không nguy hiểm, ngoại trừ khi được cho phép ở 13.6.9.

#### 13.6.9 Vị trí thiết bị phát hiện khí

Thiết bị phát hiện khí có thể được đặt trong một không gian không nguy hiểm, miễn sao các thiết bị như là ống lấy mẫu, bơm lấy mẫu, van điện từ và cụm phân tích phải được đặt hoàn toàn trong ca bin kín bằng thép có cửa được đệm kín bằng gioăng. Môi trường kín bên trong phải được kiểm soát liên tục. Với nồng độ khí cao hơn 30% giới hạn cháy dưới (LFL), thiết bị phát hiện khí phải tự động ngắt.

#### 13.6.10 Thiết kế ống lấy mẫu



Khi không kín không thể bố trí trực tiếp trên vách ngăn phía trước, ống lấy mẫu phải được làm bằng thép hoặc vật liệu tương đương và được bố trí theo đường ngắn nhất. Không cho phép dùng các đầu nối có thể tháo rời, ngoại trừ các điểm nối cho van cách ly được quy định ở 13.6.11 và cụm phân tích.

#### **13.6.11 Vị trí của thiết bị phát hiện khí**

Khi thiết bị lấy mẫu khí được đặt trong một không gian không nguy hiểm, một bộ chặn lửa và một van cách ly điều khiển bằng tay phải được lắp đặt trên mỗi đường lấy mẫu khí. Van cách ly phải được lắp bên phía không gian không nguy hiểm. Đầu nối qua vách của ống lấy mẫu giữa khu vực nguy hiểm và không nguy hiểm phải duy trì được sự nguyên vẹn kết cấu xuyên qua.

#### **13.6.12 Vị trí các đầu lấy mẫu khí cố định**

Khi lắp đặt, số lượng và vị trí của các đầu lấy mẫu khí phải được xác định cẩn thận theo kích cỡ và bố trí của khoang, các thành phần và mật độ của sản phẩm định chở và sự pha loãng do tẩy rửa hoặc thông hơi khoang và các khu vực bị ứ đọng.

#### **13.6.13 Vị trí các thiết bị báo động cho thiết bị phát hiện khí**

Bất kỳ trạng thái nào của thiết bị báo động bên trong của hệ thống phát hiện khí, được yêu cầu ở mục này phải bắt đầu bằng báo động âm thanh và ánh sáng:

- (1) Trên lầu lái;
- (2) Tại các trạm điều khiển liên quan nơi mà việc giám sát mức độ khí được ghi lại; và
- (3) Tại vị trí đọc thiết bị phát hiện khí.

#### **13.6.14 Phát hiện khí cho các không gian yêu cầu làm tro**

Trong trường hợp đối với các sản phẩm dễ cháy, các thiết bị phát hiện khí được trang bị cho các khoang hàng và các khoang đệm mà có yêu cầu làm tro thì phải có khả năng đo nồng độ khí theo thể tích từ 0% đến 100%.

#### **13.6.15 Thiết kế ống lấy mẫu**

Hệ thống báo động phải được kích hoạt khi nồng độ hơi theo thể tích đạt tương đương 30% LFL trong không khí

#### **13.6.16 Báo động cho hệ thống chứa kiểu màng**

Với các hệ thống chứa kiểu màng, các không gian bọc cách nhiệt sơ cấp và thứ cấp phải có thể được làm tro và lượng khí của chúng phải được phân tích độc lập. Việc báo động trong không gian bọc cách nhiệt thứ cấp phải được thiết lập phù hợp với 13.3.15, và với không gian sơ cấp phải được thiết lập tại một giá trị được Đăng kiểm chấp nhận.

#### **13.6.17 Báo động cho các khoang nêu ở 13.6.2**

Đối với các không gian khác với 13.6.2 nêu ra, các thiết bị báo động phải được kích hoạt khi nồng độ khí cháy đạt tới 30% LFL, và chức năng an toàn được quy định tại Chương 16 của Phần này phải được kích hoạt trước khi nồng độ khí cháy đạt 60% LFL. Các thùng trực

của động cơ đốt trong mà có thể sử dụng khí cháy phải được bố trí báo động trước khi đạt 100% LFL.

### 13.6.18 Thử thiết bị phát hiện khí

Thiết bị phát hiện khí phải được thiết kế sao cho có thể thử dễ dàng. Việc thử và hiệu chỉnh phải được tiến hành ở những khoảng thời gian cách đều nhau. Thiết bị phù hợp cho mục đích này phải được mang trên tàu và được sử dụng theo các khuyến nghị của nhà sản xuất. Các đầu nối vào các thiết bị thử này phải được lắp cố định.

### 13.6.19 Thiết bị phát hiện khí xách tay

Phải trang bị cho mỗi tàu ít nhất hai bộ thiết bị phát hiện khí xách tay thỏa mãn quy định 13.6.3 hoặc một tiêu chuẩn quốc tế hay quốc gia được chấp nhận.

### 13.6.20 Đo nồng độ ôxy

Phải trang bị một dụng cụ thích hợp để đo nồng độ ôxy trong môi trường khí trơ.

## 13.7 Các yêu cầu bổ sung cho hệ thống chứa hàng quy định một vách ngăn thứ cấp

### 13.7.1 Tính nguyên vẹn của vách ngăn

Ở nơi cần có vách chắn thứ cấp, phải trang bị dụng cụ đo và kiểm tra lắp cố định để phát hiện khi vách chắn sơ cấp không kín chất lỏng ở bất kỳ vị trí nào hoặc khi có hàng lỏng tiếp xúc với vách chắn thứ cấp ở bất kỳ vị trí nào. Dụng cụ này phải gồm các thiết bị phát hiện khí phù hợp với 13.6. Tuy nhiên, dụng cụ này không cần phải có khả năng xác định khu vực mà chất lỏng rò qua vách chắn sơ cấp hoặc nơi hàng lỏng tiếp xúc với vách chắn thứ cấp.

### 13.7.2 Thiết bị chỉ báo nhiệt độ

- 1 Số lượng và vị trí của thiết bị chỉ báo nhiệt độ phải phù hợp với thiết kế của hệ thống chứa hàng và các yêu cầu của hoạt động chở hàng.
- 2 Khi chở hàng ở nhiệt độ thấp hơn  $-55^{\circ}\text{C}$  trong hệ thống chứa hàng có vách chắn thứ cấp, các thiết bị đo nhiệt độ phải được đặt trong phần cách nhiệt hoặc trên cơ cấu thân tàu kề với các hệ thống chứa hàng. Các thiết bị phải báo trị số ở các vị trí cách đều nhau và, nếu có thể, báo động bằng đèn hiệu nhiệt độ tiến gần tới nhiệt độ thấp nhất phù hợp với thép làm cơ cấu thân tàu.
- 3 Nếu chở hàng ở nhiệt độ thấp hơn  $-55^{\circ}\text{C}$ , các ranh giới của kết hàng, nếu để phù hợp với thiết kế của hệ thống chứa hàng, phải lắp đủ số lượng các thiết bị chỉ báo nhiệt độ để xác minh gradien nhiệt độ không đạt yêu cầu không xuất hiện.
- 4 Với mục đích xác minh thiết kế và xác định hiệu quả của quy trình làm lạnh ban đầu cho một hay một loạt tàu tương tự, một kết phải được trang bị các thiết bị nhiều hơn các thiết bị được quy định ở 13.7.2-1. Các thiết bị này có thể tạm thời hay cố định và chỉ cần trang bị cho tàu đầu tiên, khi một loạt tàu tương tự nhau được đóng.

## 13.8 Hệ thống tự động

### 13.8.1 Phạm vi áp dụng

Các quy định trong mục này áp dụng cho các hệ thống tự động được sử dụng để trang bị các chức năng kiểm soát, giám sát/báo động hoặc an toàn được yêu cầu trong Quy chuẩn này.

#### **13.8.2 Thiết kế hệ thống tự động**

Các hệ thống tự động phải được thiết kế, lắp đặt và thử phù hợp với các tiêu chuẩn được Đăng kiểm chấp nhận.

#### **13.8.3 Thiết kế phần cứng**

Phần cứng phải được chứng minh có khả năng phù hợp cho việc hoạt động trong môi trường hàng hải bằng việc thử phù hợp với 18.7 Phần 3 của Quy chuẩn.

#### **13.8.4 Thiết kế phần mềm**

Phần mềm phải được thiết kế và cung cấp tài liệu dễ dàng cho việc sử dụng, bao gồm việc thử, vận hành và bảo dưỡng.

#### **13.8.5 Giao diện**

Giao diện người sử dụng phải được thiết kế sao cho thiết bị được kiểm soát có thể được vận hành an toàn và hiệu quả ở mọi thời điểm.

#### **13.8.6 Biện pháp bảo vệ**

Các hệ thống tự động phải được trang bị sao cho một lỗi phần cứng hoặc vận hành không dẫn đến tình trạng không an toàn. Phải trang bị các biện pháp bảo vệ đầy đủ để đề phòng việc vận hành sai.

#### **13.8.7 Dự phòng**

Phải duy trì sự cách ly thích hợp giữa việc kiểm soát, giám sát/báo động và các chức năng an toàn để hạn chế ảnh hưởng của các lỗi đơn lẻ. Điều này được thực hiện bao gồm tất cả các phần của hệ thống tự động được yêu cầu cung cấp các chức năng được chỉ định.

#### **13.8.8 Bảo vệ phần mềm**

Các hệ thống tự động phải được trang bị sao cho cấu hình và các tham số phần mềm được bảo vệ chống lại sự thay đổi không cho phép hoặc không mong muốn.

#### **13.8.9 Quản lý phần mềm**

Việc quản lý quá trình thay đổi phải được áp dụng để bảo vệ chống lại hậu quả của việc sửa đổi. Hồ sơ của việc thay đổi cấu hình và phê duyệt phải được lưu giữ trên tàu.

#### **13.8.10 Thiết kế hệ thống tích hợp**

Các quá trình để phát triển và duy trì hệ thống tích hợp phải phù hợp với các tiêu chuẩn được Đăng kiểm công nhận thỏa mãn. Các quy trình này bao gồm việc xác định và quản lý rủi ro thích hợp.

### **13.9 Tích hợp hệ thống**

#### **13.9.1 Thiết kế**

Các chức năng an toàn thiết yếu phải được thiết kế sao cho các rủi ro gây hại cho người hoặc làm hỏng hệ thống hay môi trường được giảm thiểu tới mức có thể cho phép được bởi Đăng kiểm, cả trong trạng thái hoạt động bình thường và trạng thái lỗi. Các chức năng phải được thiết kế tin cậy. Vai trò và trách nhiệm cho việc tích hợp hệ thống phải được các bên liên quan xác định và thống nhất rõ ràng.

### **13.9.2 Thiết kế hệ thống con**

Các yêu cầu về chức năng của từng hệ thống con thành phần phải được xác định rõ ràng để đảm bảo rằng hệ thống tích hợp đáp ứng các yêu cầu về chức năng và an toàn và có tính đến bất kỳ hạn chế nào của thiết bị được kiểm soát.

### **13.9.3 Đánh giá rủi ro**

Các mối nguy hiểm chính của hệ thống tích hợp phải được xác định bằng kỹ thuật dựa trên rủi ro thích hợp.

### **13.9.4 Kiểm soát phục hồi**

Hệ thống tích hợp phải có phương tiện thích hợp để kiểm soát phục hồi.

### **13.9.5 Bảo vệ chức năng của các phần khác**

Lỗi một phần của hệ thống tích hợp không được ảnh hưởng đến chức năng của phần khác, ngoại trừ các chức năng phụ thuộc trực tiếp vào phần bị lỗi.

### **13.9.6 Hiệu quả hoạt động**

Việc hoạt động một hệ thống tích hợp phải đạt hiệu quả ít nhất như với thiết bị hoặc hệ thống hoạt động độc lập.

### **13.9.7 Chứng minh**

Việc tích hợp của các hệ thống hoặc máy móc thiết yếu, trong cả trạng thái hoạt động bình thường hoặc lỗi phải được chứng minh.

## **13.10 Yêu cầu vận hành**

### **13.10.1 Phạm vi áp dụng**

Các quy định ở 13.10 liên quan đến việc kiểm tra cần thiết cho việc duy trì cấp, nhưng chỉ ra những vấn đề mà chủ tàu hoặc thuyền trưởng cũng như những người liên quan đến vận hành tàu phải thực hiện nghiêm chỉnh.

### **13.10.2 Chia độ và thử các dụng cụ đo**

Các dụng cụ phải được thử để đảm bảo độ tin cậy trong các điều kiện làm việc và được chia độ lại định kỳ. Quy trình thử dụng cụ đo và khoảng cách giữa các độ chia phải tuân theo khuyến nghị của nhà sản xuất.

### **13.10.3 Kiểm soát tràn hàng**

Trong lúc nhận hàng, bất kỳ lúc nào khi việc sử dụng các van nêu ở 13.3.3 có khả năng gây dao động thể năng áp suất quá lớn thì các biện pháp khác chẳng hạn như giới hạn tốc độ nhận hàng phải được thay thế.

**13.10.4 Thiết bị phát hiện khí đối với các sản phẩm độc**

Nếu dùng thiết bị xách tay để phát hiện sản phẩm độc nêu ở 13.6.5 thì phải tiến hành trước khi có người vào các khoang được nêu ở 13.6.2 và cứ cách 30 phút một lần trong khi vẫn còn có người ở trong đó.

**13.10.5 Phát hiện khí đối với các khí độc**

Khí từ các khoang nêu ở 13.6.6 phải được lấy mẫu và phân tích từ mỗi vị trí đầu lấy mẫu.

**13.10.6 Thử thiết bị phát hiện khí**

Việc thử và chia độ phải được tiến hành bằng các thiết bị nêu ở 13.6.18.

**13.11 Các yêu cầu bổ sung****13.11.1 Bố trí thiết bị phát hiện khí**

Việc bố trí thiết bị phát hiện khí loại lấy mẫu được đặt ở ngoài không gian không nguy hiểm phải phù hợp với các quy định khác cùng với những quy định nêu trong Phần này.

## CHƯƠNG 14      TRANG THIẾT BỊ BẢO HỘ CÁ NHÂN

### 14.1      Trang thiết bị bảo hộ cá nhân

- 1 Các trang bị bảo hộ thích hợp, bao gồm thiết bị bảo vệ mắt theo tiêu chuẩn quốc tế hoặc quốc gia được công nhận, phải được trang bị để bảo vệ thuyền viên tham gia trong hoạt động làm hàng bình thường, có tính đến các đặc tính của sản phẩm được chở.
- 2 Trang bị bảo hộ cá nhân và các trang bị an toàn được quy định trong Chương này phải được cất giữ trong các tủ được đánh dấu rõ ràng, phù hợp, đặt tại các vị trí dễ dàng tiếp cận.

### 14.2      Trang bị y tế sơ cứu

#### 14.2.1      Cáng

Một cáng thích hợp cho việc nâng một người bị thương lên khỏi các khoang dưới boong phải được cất giữ ở nơi dễ dàng tiếp cận để lấy.

#### 14.2.2      Trang bị y tế sơ cứu

Tàu phải có các trang bị y tế sơ cứu, bao gồm thiết bị hô hấp bằng ô xy, dựa trên các quy định của “Hướng dẫn sơ cứu y tế” (MFAG) theo danh mục hàng được liệt kê trên Giấy chứng nhận phù hợp chở xô khí hóa lỏng.

### 14.3      Thiết bị an toàn

#### 14.3.1      Số lượng của thiết bị an toàn

Phải có đủ số lượng thiết bị an toàn, nhưng không ít hơn 3 bộ thiết bị an toàn phải được trang bị đi kèm với dụng cụ chữa cháy cá nhân theo quy định ở 11.6.1. Mỗi bộ thiết bị phải được trang bị bộ bảo vệ cá nhân đầy đủ để cho phép vào và làm việc trong một không gian đầy khí cháy. Thiết bị này phải tính đến bản chất của hàng được liệt kê trên Giấy chứng nhận phù hợp chở xô khí hóa lỏng.

#### 14.3.2      Thành phần của thiết bị an toàn

- 1 Một bộ trang thiết bị an toàn phải bao gồm:

- (1) Một bộ thiết bị thở có bình khí nén tích hợp với mặt nạ che kín mặt, không dùng ôxy dự trữ, và có dung tích tối thiểu 1.200 lít không khí tự do. Mỗi bộ phải tương thích với quy định ở 11.6.1;
- (2) Quần áo bảo hộ, ủng, và găng tay theo tiêu chuẩn được công nhận;
- (3) Dây cứu nạn lõi thép có đai; và
- (4) Đèn chống nổ.

#### 14.3.3      Nguồn không khí nén dự phòng

**1 Phải có nguồn cung cấp đầy đủ không khí nén và phải bao gồm:**

- (1) Ít nhất một bộ gồm một bình không khí dự phòng được nạp đầy cho mỗi thiết bị thở theo quy định 14.3.1;
- (2) Một máy nén khí có đủ công suất có khả năng hoạt động liên tục, thích hợp cấp không khí cao áp có đủ chất lượng cho việc thở; và

Hệ thống nạp có khả năng nạp cho các bình không khí dự phòng đủ cho thiết bị thở quy định ở mục 14.3.1.

**14.4 Yêu cầu về bảo hộ cá nhân đối với mỗi sản phẩm riêng****14.4.1 Phạm vi áp dụng**

Những quy định ở mục này áp dụng cho các tàu chở những sản phẩm được liệt kê ở cột "i" trong Bảng 8D/19.1.

**14.4.2 Thiết bị thở được dùng mục đích thoát nạn khẩn cấp****1 Thiết bị thở và bảo vệ mắt thích hợp để thoát nạn khẩn cấp phải được trang bị cho mỗi người trên tàu và phải theo các yêu cầu (1) đến (3) như sau:**

- (1) Không chấp nhận thiết bị bảo vệ hô hấp kiểu phin lọc;
- (2) Thiết bị thở độc lập phải có thời gian phục vụ ít nhất 15 phút; và
- (3) Thiết bị thở thoát nạn khẩn cấp không được dùng để cứu hỏa hoặc làm hàng và phải được đánh dấu theo mục đích đó.

**14.4.3 Trạm vòi hoa sen và dụng cụ rửa mắt để tẩy rửa nhiễm độc**

Một hoặc nhiều hơn trạm vòi hoa sen và dụng cụ rửa mắt để tẩy rửa nhiễm độc được đánh dấu phù hợp phải sẵn sàng trên boong, phải có tính toán đến kích cỡ và bố trí của tàu. Vòi hoa sen và thiết bị rửa mắt phải hoạt động được ở mọi điều kiện môi trường xung quanh.

**14.4.4 Quần áo bảo hộ**

Quần áo bảo hộ được quy định 14.3.2(2) phải kín khí.

**14.5 Yêu cầu vận hành****14.5.1 Phạm vi áp dụng**

Các quy định ở mục 14.5 không liên quan đến việc kiểm tra cần thiết cho việc duy trì cấp, nhưng nó chỉ ra các vấn đề mà chủ tàu hoặc thuyền trưởng cũng như cũng như những người liên quan đến vận hành của tàu phải thực hiện nghiêm chỉnh.

**14.5.2 Bảo dưỡng thiết bị không khí nén**

Các thiết bị không khí nén quy định ở 14.3 phải được kiểm tra một tháng một lần do sĩ quan có trách nhiệm và việc kiểm tra này được ghi vào sổ nhật ký của tàu. Thiết bị này một năm một lần phải được người có đủ năng lực thử và kiểm tra.

**CHƯƠNG 15****GIỚI HẠN NẠP CHO CÁC KẾT HÀNG****15.1 Các định nghĩa****15.1.1 Giới hạn nạp**

Giới hạn nạp (FL) là thể tích lớn nhất của hàng trong một kết nhiên liệu tương ứng với tổng thể tích kết khi hàng lỏng đã đạt đến nhiệt độ tham chiếu.

**15.1.2 Giới hạn chứa**

Giới hạn chứa (LL) là thể tích chất lỏng tối đa cho phép tương ứng với thể tích của kết mà theo đó kết có thể chứa được.

**15.1.3 Nhiệt độ tham chiếu**

Nhiệt độ tham chiếu có nghĩa là (chỉ áp dụng trong Chương này):

- (1) Khi không trang bị kiểm soát nhiệt độ/áp suất hơi hàng, như đề cập trong Chương 7 của Phần này, nhiệt độ tương ứng với áp suất hơi của hàng tại áp suất đặt của PRVs; và
- (2) Khi trang bị kiểm soát nhiệt độ/áp suất hơi hàng, như đề cập trong Chương 7 của Phần này, nhiệt độ của hàng vào lúc chấm dứt nạp hàng, quá trình vận chuyển hoặc dỡ hàng, lấy giá lớn nhất.

**15.1.4 Nhiệt độ thiết kế của môi trường**

Nhiệt độ thiết kế của môi trường cho trường hợp không hạn chế có nghĩa là nhiệt độ nước biển là 32 °C và nhiệt độ không khí là 45 °C. Tuy nhiên, giá trị nhỏ hơn có thể được Đăng kiểm chấp nhận cho các tàu hoạt động trong vùng hạn chế hoặc hành hải trong thời gian hạn chế, và trong trường hợp như thế việc tính toán có thể được thực hiện cho bất kỳ lớp cách nhiệt nào của kết. Ngược lại, giá trị nhiệt độ cao hơn có thể được yêu cầu cho những tàu hoạt động cố định trong những vùng nhiệt độ môi trường cao.

**15.2 Quy định chung**

Giới hạn nạp tối đa của các kết hàng phải được chỉ ra là không gian hơi có thể tích nhỏ nhất tại nhiệt độ tham chiếu như sau:

- (1) Dung sai của các dụng cụ đo như là dụng cụ đo mức và nhiệt độ;
- (2) Sự giãn nở thể tích của hàng giữa áp suất đặt PRV và mức độ tăng tối đa cho phép được nêu ở 8.4; và
- (3) Một lượng dư hoạt động để tính đến lượng chất lỏng chảy ngược lại sau khi kết thúc làm hàng, thời gian phản ứng của người vận hành và thời gian đóng van, xem 5.5 và 18.3.1-2(1)(d).

**15.3 Giới hạn nạp mặc định**



**15.3.1 Giới hạn nạp mặc định**

Giá trị mặc định của giới hạn nạp (FL) của các két hàng là 98% tại nhiệt độ tham chiếu. Các ngoại lệ với giá trị này phải phù hợp với các yêu cầu của 15.4.

**15.4 Xác định giới hạn nạp gia tăng****15.4.1 Một giới hạn nạp lớn hơn giới hạn 98%**

1 Một giới hạn nạp lớn hơn giới hạn 98% được nêu ở 15.3 có thể được cho phép với các trạng thái độ chúi và nghiêng ngang được nêu ở 8.2.17, với điều kiện là:

- (1) Trong két hàng không tạo ra các túi hơi cô lập;
- (2) Bố trí đường vào PRV phải trong khu vực hơi; và
- (3) Các yêu cầu bổ sung cần thiết đối với:
  - (a) Lượng giãn nở thể tích của hàng lỏng vì áp suất tăng từ MARVS đến áp suất giảm áp theo 8.4.1;
  - (b) Lượng dư hoạt động nhỏ nhất là 0,1% thể tích két; và
  - (c) Dung sai của dụng cụ đo như là dụng cụ đo áp suất và nhiệt độ.

2 Không chấp nhận bất cứ trường hợp nào giới hạn nạp vượt quá 99,5% tại nhiệt độ tham chiếu.

**15.5 Giới hạn chứa tối đa****15.5.1 Giới hạn chứa tối đa**

Giới hạn chứa tối đa (LL) mà két hàng có thể chứa được xác định bằng công thức sau đây:

$$LL = FL \frac{\rho_R}{\rho_L}$$

Trong đó:

LL: giới hạn chứa được định nghĩa ở 15.1.2, tính bằng tỉ lệ phần trăm;

FL: giới hạn nạp được chỉ ra ở 15.2 hoặc 15.4, tính bằng tỉ lệ phần trăm;

$\rho_R$ : tỉ trọng tương ứng của hàng tại nhiệt độ tham chiếu; và

$\rho_L$ : tỉ trọng tương ứng của hàng tại nhiệt độ nạp hàng.

**15.5.2 Giới hạn chứa tối đa với két loại C**

Đăng kiểm có thể chấp nhận két loại C được nạp hàng theo công thức 15.5.1 với tỉ trọng tương ứng  $\rho_R$  được xác định dưới đây, với điều kiện hệ thống thông hơi phải được duyệt phù hợp với 8.2.18:

$\rho_R$ : tỉ trọng tương đối của hàng tại nhiệt độ cao nhất mà hàng có thể lên tới khi kết thúc quá trình nạp hàng, quá trình vận chuyển hoặc lúc xả hàng, với điều kiện nhiệt độ thiết kế của môi trường xung quanh được mô tả ở 15.1.4.

Mục này không áp dụng với các sản phẩm yêu cầu loại tàu 1G.

**15.6 Các thông tin trang bị cho thuyền trưởng****15.6.1 Tài liệu chỉ dẫn giới hạn chứa tối đa cho phép**

- 1** Một bộ tài liệu phải được trang bị trên tàu, chỉ ra giới hạn chứa tối đa cho phép với từng két và từng sản phẩm, tại mỗi nhiệt độ nạp hàng có thể áp dụng và nhiệt độ tham chiếu lớn nhất. Các thông tin trong tài liệu phải được Đăng kiểm duyệt.
- 2** Các áp suất mà PRVs được đặt cũng phải ghi trong tài liệu.

**15.7 Điều kiện hoạt động****15.7.1 Phạm vi áp dụng**

Các quy định ở 15.7 không liên quan đến việc kiểm tra cần thiết cho việc duy trì cấp, nhưng nó chỉ ra các vấn đề mà chủ tàu hoặc thuyền trưởng cũng như cũng như những người liên quan đến vận hành của tàu phải thực hiện nghiêm chỉnh.

**15.7.2 Sao chép tài liệu chỉ dẫn giới hạn chứa tối đa cho phép**

Một bản sao tài liệu nêu ở 15.6.1 phải được thuyền trưởng giữ trên tàu liên tục.

**CHƯƠNG 16****SỬ DỤNG HÀNG LÀM NHIÊN LIỆU****16.1 Quy định chung****16.1.1 Quy định chung**

Ngoại trừ các quy định ở 16.9, metan (LNG) là hàng duy nhất mà hơi hoặc khí bay hơi của nó có thể được sử dụng ở các buồng máy loại A và trong các buồng như vậy chỉ có thể dùng để đốt trong các nồi hơi, các thiết bị sinh khí trợ, các động cơ đốt trong, thiết bị đốt trong khí cháy và các tua bin khí.

**16.2 Sử dụng hơi hàng làm nhiên liệu**

Trong Phần này đề cập đến việc sử dụng hơi hàng làm nhiên liệu trong các hệ thống như nồi hơi, thiết bị tạo khí trợ, động cơ đốt trong, thiết bị đốt trong khí cháy và tua bin khí.

**16.2.1 Hệ thống nhiên liệu cung cấp LNG**

Với LNG hóa hơi, hệ thống cung cấp nhiên liệu phải tuân theo các yêu cầu của 16.4.1, 16.4.2 và 16.4.3.

**16.2.2 Thiết bị khí đốt LNG**

Với LNG hóa hơi, các thiết bị khí đốt không được tạo ra ngọn lửa hở và duy trì nhiệt độ khí xả dưới 535 °C.

**16.3 Các hệ thống trong các khoang chứa thiết bị khí đốt****16.3.1 Hệ thống thông gió cưỡng bức**

Ở các khoang đặt thiết bị khí đốt phải lắp hệ thống thông gió cưỡng bức, nó phải được bố trí tránh các khu vực mà khí cháy có thể tích tụ, có tính đến tỉ trọng của hơi và nguồn nguy cơ gây cháy. Hệ thống thông gió này phải tách biệt với các khoang phục vụ khác.

**16.3.2 Thiết bị phát hiện khí**

Thiết bị phát hiện khí phải được lắp trong các khoang này, đặc biệt, những nơi sự tuần hoàn khí giảm. Hệ thống phát hiện khí này phải thỏa mãn các yêu cầu ở Chương 13 của Phần này.

**16.3.3 Thiết bị điện đặt trong ống và kênh hai lớp**

Thiết bị điện đặt ở trong kênh hoặc ống tròn hai lớp nêu ở 16.4.3 phải tuân theo các quy định ở Chương 10 trong Phần này.

**16.3.4 Ống thông gió và đường thoát khí**

Tất cả ống thông gió và các đường thoát khí mà có thể có hoặc bị nhiễm nhiên liệu khí phải được dẫn tới vị trí an toàn bên ngoài không gian buồng máy và phải lắp một lưới chặn lửa.

**16.4 Nguồn cấp nhiên liệu khí**

**16.4.1 Quy định chung**

- 1 Các quy định trong mục này áp dụng cho đường ống cấp nhiên liệu khí đốt nằm bên ngoài khu vực hàng. Đường ống nhiên liệu không được đi qua các không gian sinh hoạt, buồng phục vụ, buồng chứa thiết bị điện hoặc trạm điều khiển. Việc định tuyến ống phải tính đến các nguy hiểm tiềm ẩn, do va đập cơ học, trong các vùng như các kho hoặc khu vực điều khiển máy móc.
- 2 Phải trang bị hệ thống khí trơ và đuổi khí cho phần ống của hệ thống nằm trong không gian buồng máy.

**16.4.2 Phát hiện rò rỉ và biện pháp chống rò khí**

Phải trang bị các hệ thống giám sát và báo động liên tục để phát hiện rò rỉ trên hệ thống ống nhiên liệu khí đặt trong các không gian kín và đóng hệ thống cung cấp nhiên liệu khí liên quan.

**16.4.3 Định tuyến đường ống cấp nhiên liệu**

Đường ống cấp nhiên liệu có thể đi qua hoặc kéo dài vào các không gian kín không phải là các không gian được đề cập ở 16.4.1, miễn sao nó đáp ứng được một trong các yêu cầu sau:

- (1) Khi thiết kế là ống hai lớp với không gian giữa các ống đồng tâm được tạo áp lực bởi khí trơ tại một áp suất lớn hơn áp suất nhiên liệu khí. Van nhiên liệu khí chính, theo quy định ở 16.4.1, tự động đóng khi mất áp suất khí trơ; hoặc
- (2) Được bố trí trong một ống hoặc kênh được trang bị hệ thống hút gió cưỡng bức có lưu lượng nhỏ nhất là 30 lần luân chuyển khí trong một giờ và được duy trì một áp suất nhỏ hơn áp suất khí quyển. Việc thông gió cưỡng bức phù hợp với Chương 12 trong Phần này, tới mức có thể áp dụng. Việc thông gió phải có khả năng hoạt động liên tục khi có nhiên liệu trong ống và trong van chính, như quy định ở 16.4.6, sẽ tự động đóng nếu hệ thống hút gió không tạo ra và duy trì dòng khí quy định. Đường hoặc kênh vào có thể từ một không gian buồng máy không nguy hiểm, và đầu gió ra ở trong khu vực an toàn.

**16.4.4 Các quy định cho nhiên liệu khí đốt có áp suất lớn hơn 1 MPa**

- 1 Đường phân phối nhiên liệu giữa bơm/máy nén nhiên liệu cao áp và các thiết bị tiêu thụ phải được bảo vệ bằng một hệ thống đường ống hai lớp có khả năng chịu được khi một đường cao áp bị hỏng, có tính đến ảnh hưởng của cả hai yếu tố áp suất và nhiệt độ thấp. Có thể chấp được đoạn ống một lớp trong khu vực hàng dẫn đến van cách ly được quy định ở 16.4.6.
- 2 Việc bố trí như ở 16.4.3-(2) có thể cũng được chấp nhận được miễn sao ống hoặc kênh đó phải có khả năng chịu được khi một đường cao áp bị hỏng, theo các quy định ở 16.4.7 và có tính đến ảnh hưởng của cả hai yếu tố áp suất và nhiệt độ thấp và miễn sao cả hai đầu vào và đầu ra của ống ngoài trong khu vực hàng.

**16.4.5 Cách ly thiết bị đốt khí**

Đường ống cấp cho mỗi thiết bị tiêu thụ khí đốt phải trang bị phương tiện cách ly nhiên liệu khí bằng van chặn kép và xả áp tự động, được thông khí đến vị trí an toàn, ở cả hai trạng thái bình bình thường và sự cố. Các van tự động đó phải được bố trí sao cho khi có lỗi mất nguồn dẫn động thì phải ở vị trí đóng. Trong một không gian chứa nhiều thiết bị tiêu thụ, việc đóng một thiết bị không làm ảnh hưởng đến việc cung cấp khí đốt cho các thiết bị khác.

#### 16.4.6 Các không gian chứa các thiết bị đốt khí

- 1 Phải có thể cách ly hệ thống cung cấp nhiên liệu khí đốt với từng không gian riêng biệt chứa thiết bị đốt khí hoặc các không gian đường ống cấp khí đốt đi qua, với một van chính độc lập được đặt trong khu vực hàng. Việc cách ly sự cung cấp nhiên liệu với một không gian không được làm ảnh hưởng tới việc cung cấp nhiên liệu tới các không gian khác có chứa các thiết bị đốt khí nếu chúng được đặt trong hai không gian trở lên, và nó không được là nguyên nhân gây dừng máy chính hoặc nguồn điện.
- 2 Nếu vách chặn kép bao quanh hệ thống cung cấp nhiên liệu khí không liên tục do các lỗ gió vào hoặc các lỗ khác, hoặc nếu, có bất kỳ điểm nào mà hư hỏng sẽ tạo ra rò lọt vào không gian này, van chính độc lập cho không gian này phải hoạt động trong các trường hợp sau đây:
  - (1) Tự động hoạt động do:
    - (a) Phát hiện khí trong không gian;
    - (b) Phát hiện rò lọt trong không gian vòng khuyên của một ống vỏ kép;
    - (c) Phát hiện rò rỉ trong các khoang khác bên trong không gian có chứa ống dẫn khí vỏ đơn;
    - (d) Sự mất thông gió trong không gian vòng khuyên của ống vỏ kép; và
    - (e) Sự mất thông gió trong các khoang khác bên trong không gian, có chứa ống dẫn khí vỏ đơn.
  - (2) Điều khiển bằng tay từ vị trí bên trong của không gian, và ít nhất một vị trí điều khiển từ xa
- 3 Nếu vách chặn kép bao quanh hệ thống cung cấp nhiên liệu liên tục, một van chính được đặt trong khu vực hàng có thể được trang bị cho từng thiết bị đốt khí bên trong không gian này. Van chính độc lập phải hoạt động trong các trường hợp sau đây:
  - (1) Tự động hoạt động do:
    - (a) Phát hiện rò lọt trong không gian vòng khuyên của một ống vỏ kép được cung cấp bởi van chính độc lập đó;
    - (b) Phát hiện rò lọt trong các khoang khác chứa ống dẫn khí vỏ đơn mà là một phần của hệ thống cung cấp nhiên liệu được cấp bởi van chính động lập đó; và
    - (c) Sự mất thông gió hoặc tụt áp trong không gian vòng khuyên của ống vỏ đôi.
  - (2) Điều khiển bằng tay từ vị trí bên trong của không gian, và ít nhất một vị trí điều khiển

từ xa

#### 16.4.7 Đường ống và kết cấu ống

Đường ống nhiên liệu khí trong các buồng máy phải thỏa mãn các yêu cầu ở từ 5.1 đến 5.9 đến mức độ thích hợp. Đường ống này phải cố gắng để được liên kết bằng mối nối hàn. Những phần của đường ống nhiên liệu khí, không được đặt trong đường ống hay kênh dẫn được thông gió theo 16.4.3 và ở trên boong thời tiết bên ngoài khu vực hàng, phải được liên kết bằng mối nối hàn giáp mép ngấu hoàn toàn và được kiểm tra toàn bộ bằng tia phóng xạ.

#### 16.4.8 Hệ thống phát hiện khí

Các hệ thống phát hiện khí trang bị theo yêu cầu của Chương này phải kích hoạt thiết bị báo động hoạt động ở 30% LFL và đóng van nhiên liệu khí chính được quy định ở 16.4.6 tại điểm không lớn hơn 60% LFL (xem 13.6.17).

### 16.5 Hệ thống nhiên liệu khí đốt và các kết chứa liên quan

#### 16.5.1 Các quy định của nhiên liệu khí đốt

Tất cả các trang thiết bị (thiết bị hâm, máy nén, bầu lọc v.v...) để chuẩn bị hàng và/hoặc hơi hàng bay hơi sử dụng làm nhiên liệu, và bất kỳ các kết chứa có liên quan nào, phải được đặt trong khu vực hàng. Nếu trang thiết bị này nằm trong một khoang kín, thì khoang này phải được thông gió theo quy định ở 12.1, và được trang bị hệ thống chữa cháy cố định theo quy định ở 11.5 và hệ thống phát hiện khí theo quy định ở 13.6.

#### 16.5.2 Dừng từ xa

- 1 Tất cả các thiết bị quay được sử dụng cho việc chuẩn bị hàng để sử dụng làm nhiên liệu phải được bố trí dừng từ xa bằng tay từ buồng máy. Các phương tiện dừng từ xa bổ sung phải được đặt tại các khu vực mà luôn tiếp cận được một cách dễ dàng, thông thường như buồng điều khiển hàng, lầu lái và trạm kiểm soát cháy.
- 2 Thiết bị cung cấp nhiên liệu phải được dừng tự động trong trường hợp áp suất hút thấp hoặc phát hiện có cháy. Trừ khi có quy định rõ ràng khác, các quy định của 18.10 không cần áp dụng với máy nén hoặc bơm khí đốt khi được sử dụng để cung cấp khí đốt cho các thiết bị tiêu thụ.

#### 16.5.3 Các môi chất làm lạnh và hâm nóng

Nếu môi chất hâm nóng và làm lạnh cho hệ thống chuẩn bị nhiên liệu khí được đưa trở lại các khoang bên ngoài khu vực hàng, phải có các thiết bị để phát hiện và báo động sự có mặt của hàng/hơi hàng trong môi chất. Bất kỳ đầu ra nào của ống thông hơi phải nằm ở nơi an toàn và được lắp lưới chắn lửa hiệu quả được công nhận kiểu.

#### 16.5.4 Đường ống và các bình áp lực

Đường ống hoặc các bình áp lực lắp trong hệ thống cung cấp nhiên liệu khí phải thỏa mãn quy định ở Chương 5 của Phần này.

### 16.6 Các yêu cầu riêng đối với nồi hơi chính

#### 16.6.1 Thiết bị

- 1 Mỗi nồi hơi phải có ống khói riêng biệt.
- 2 Mỗi nồi hơi phải có một hệ thống hút gió cưỡng bức riêng biệt. Một đường nối giữa các hệ thống hút gió cưỡng bức nồi hơi có thể được lắp đặt sử dụng cho sự cố, miễn sao các chức năng an toàn phải được duy trì.
- 3 Các buồng đốt và ống khói của các nồi hơi phải được thiết kế sao cho ngăn chặn được bất kỳ sự tích tụ nào của hơi nhiên liệu.

#### 16.6.2 Thiết bị đốt

- 1 Các hệ thống mỏ đốt phải có kiểu lưỡng tính, thích hợp cho đốt cả nhiên liệu dầu hoặc khí hoặc hỗn hợp cả hai.
- 2 Các mỏ đốt phải được thiết kế để duy trì được ổn định của ngọn lửa ở mọi điều kiện đốt.
- 3 Một hệ thống tự động phải được lắp đặt để chuyển đổi toàn bộ từ việc đốt nhiên liệu khí sang đốt dầu mà không bị gián đoạn việc cháy của nồi hơi, khi việc cung cấp nhiên liệu khí bị mất.
- 4 Vòi phun khí và hệ thống điều khiển mỏ đốt phải có cấu hình sao cho nhiên liệu khí chỉ có thể được đốt cháy bởi một ngọn lửa của nhiên liệu dầu, trừ khi nồi hơi và thiết bị đốt được thiết kế và duyệt bởi tổ chức được công nhận cho việc thắp nhiên liệu khí.

#### 16.6.3 An toàn

- 1 Việc bố trí phải sao cho đảm bảo rằng nhiên liệu khí chảy vào mỏ đốt được ngắt tự động, trừ khi việc đánh lửa thỏa đáng đã được thiết lập và duy trì.
- 2 Trên các đường ống của từng mỏ đốt, một van chặn điều khiển bằng tay phải được lắp đặt.
- 3 Phải trang bị các phương tiện tự động làm sạch đường ống cấp khí tới mỏ đốt bằng khí trơ, sau khi dập tắt các mỏ đốt này.
- 4 Hệ thống chuyển đổi nhiên liệu tự động được quy định tại 16.6.2-3 phải được giám sát bằng các thiết bị báo động để đảm bảo tính sẵn sàng liên tục.
- 5 Phải có thiết bị để trong trường hợp tắt cả các mỏ đốt đang làm việc mà bị tắt, thì buồng đốt của nồi hơi được tự động làm sạch trước khi đốt lại.
- 6 Phải có các thiết bị đảm bảo cho nồi hơi được làm sạch bằng tay.

#### 16.7 Yêu cầu riêng đối với động cơ đốt trong đốt bằng khí

Các động cơ chạy hai loại nhiên liệu là các động cơ sử dụng nhiên liệu khí (với dầu mồi) và nhiên liệu dầu. Nhiên liệu dầu có thể bao gồm nhiên liệu chưng cất và nhiên liệu nặng. Các động cơ chỉ chạy khí là các động cơ chỉ sử dụng nhiên liệu khí.

##### 16.7.1 Thiết bị

- 1 Khi khí được cấp vào một thiết bị trộn với không khí đi qua một ống góp chung, các thiết bị chặn lửa phải được lắp đặt trước từng đầu xi lanh.
- 2 Mỗi động cơ phải có đường khí xả riêng của nó.

- 3 Các đường khí xả phải có cấu hình sao cho ngăn chặn được bất kỳ sự tích tụ nào của nhiên liệu khí chưa cháy.
- 4 Trừ khi được thiết kế với độ bền chịu được sự quá áp trong trường hợp xấu nhất do rò rỉ khí cháy, các ống góp nạp không khí, không gian khí quét, hệ thống khí xả và thùng trực phải được lắp các hệ thống xả áp phù hợp. Hệ thống xả áp phải được dẫn đến một vị trí an toàn, cách xa con người.
- 5 Mỗi động cơ phải được lắp các hệ thống thông khí cho các thùng trực, độc lập với các động cơ khác.

#### **16.7.2 Thiết bị đốt**

- 1 Trước khi cấp nhiên liệu khí, phải kiểm chứng hoạt động chính xác của hệ thống phun dầu môi cho từng cụm.
- 2 Với động cơ đánh lửa, nếu việc đánh lửa chưa được phát hiện bởi hệ thống giám sát động cơ trong một thời gian cụ thể sau khi mở van cấp khí đốt, việc đánh lửa này phải được tự động ngắt và trình tự khởi động được chấm dứt. Điều này phải đảm bảo cho bất kỳ hỗn hợp khí chưa cháy nào được làm sạch khỏi hệ thống khí xả.
- 3 Với các động cơ chạy hai loại nhiên liệu được lắp một hệ thống phun dầu môi, phải có một hệ thống tự động để chuyển đổi việc đốt nhiên liệu khí sang đốt nhiên liệu dầu với sự dao động công suất động cơ nhỏ nhất.
- 4 Trong trường hợp động cơ hoạt động không ổn định với bố trí ở -3 trên khi đốt khí, động cơ phải tự động chuyển sang chế độ đốt nhiên liệu dầu.

#### **16.7.3 An toàn**

- 1 Trong khi dừng động cơ, phải tự động cắt nhiên liệu trước nguồn đánh lửa.
- 2 Phải trang bị các thiết bị để đảm bảo không có nhiên liệu khí chưa cháy trong hệ thống khí xả trước khi đánh lửa.
- 3 Hệ thống thông khí của thùng trực, kết gom dầu (sumps), không gian khí quét và hệ thống làm mát phải trang bị thiết bị phát hiện khí đốt (xem 13.6.17).
- 4 Phải trang bị các phương tiện trong quá trình thiết kế động cơ để cho phép giám sát liên tục các nguồn gây lửa có thể có trong thùng trực. Dụng cụ lắp đặt trong thùng trực phải phù hợp với các yêu cầu của Chương 10 trong Phần này.
- 5 Một phương tiện phải được trang bị để kiểm soát và phát hiện quá trình đốt kém hoặc không cháy mà có thể dẫn đến khí chưa cháy có trong hệ thống khí xả trong thời gian hoạt động. Trong trường hợp được phát hiện, việc cấp nhiên liệu khí phải được dừng lại. Thiết bị đo lắp trong hệ thống khí xả phải phù hợp với các yêu cầu của Chương 10 trong Phần này.

### **16.8 Các yêu cầu đặc biệt với tua bin khí**

#### **16.8.1 Thiết bị**

- 1 Mỗi tua bin phải có hệ thống khí xả riêng của nó.



- 2 Hệ thống khí xả phải có cấu hình thỏa đáng để ngăn chặn bất kỳ sự tích tụ khí chưa cháy nào.
- 3 Trừ khi được thiết kế với độ bền chịu được sự quá áp trong trường hợp xấu nhất do rò lọt khí cháy, hệ thống khí xả phải được lắp các hệ thống xả áp phù hợp. Hệ thống xả áp phải được dẫn đến một vị trí an toàn, cách xa con người.

#### **16.8.2 Thiết bị đốt**

Một hệ thống tự động phải được lắp đặt để chuyển đổi việc đốt nhiên liệu khí sang đốt nhiên liệu dầu một cách dễ dàng và nhanh chóng với sự dao động công suất động cơ là nhỏ nhất.

#### **16.8.3 An toàn**

- 1 Phải trang bị các phương tiện để giám sát và phát hiện quá trình đốt kém hoặc không cháy mà có thể dẫn đến khí chưa cháy có trong hệ thống khí xả trong thời gian hoạt động. Trong trường hợp được phát hiện, việc cấp nhiên liệu khí phải được dừng lại.
- 2 Mỗi tua bin phải được lắp một thiết bị dừng tự động khi nhiệt độ khí xả cao.

### **16.9 Nhiên liệu thay thế và công nghệ**

#### **16.9.1 Nhiên liệu thay thế và công nghệ**

- 1 Nếu được Đăng kiểm xem xét chấp nhận, các loại khí hàng khác có thể được sử dụng làm nhiên liệu, miễn sao đảm bảo mức độ an toàn tương tự khí đốt tự nhiên trong Phần này.
- 2 Không được phép sử dụng các hàng được xác định là sản phẩm độc.
- 3 Với các hàng không phải là LNG, hệ thống cấp nhiên liệu phải tuân theo các quy định của 16.4.1, 16.4.2, 16.4.3 và 16.5, tới mức có thể, và phải có các phương tiện ngăn chặn sự ngưng tụ của hơi trong hệ thống.
- 4 Các hệ thống cung cấp nhiên liệu khí hóa lỏng phải tuân theo 16.4.5.
- 5 Ngoài các quy định ở 16.4.3-(2), cả hai đầu thông gió vào và ra phải đặt trong khu vực không nguy hiểm bên ngoài không gian buồng máy.

### **16.10 Các yêu cầu hoạt động**

#### **16.10.1 Phạm vi áp dụng**

Các quy định ở 16.10 không liên quan đến các việc kiểm tra cần thiết cho việc duy trì cấp nhưng chúng chỉ ra các vấn đề mà chủ tàu hoặc thuyền trưởng phải tuân theo nghiêm ngặt cũng như các người khác chịu trách nhiệm về hoạt động của tàu.

#### **16.10.2 Thông gió cơ giới của hệ thống nhiên liệu**

Việc thông gió cơ giới cho các đường ống hoặc các kênh mà trong đó lắp đặt đường ống nhiên liệu phải luôn hoạt động khi có nhiên liệu trong đó.

#### **16.10.2 Làm sạch nôi hơi bằng tay**

Buồng đốt của nôi hơi phải được làm sạch bằng tay khi cần thiết như các quy định được nêu ra ở 16.6.3.

## CHƯƠNG 17 CÁC YÊU CẦU ĐẶC BIỆT

### 17.1 Quy định chung

#### 17.1.1 Phạm vi áp dụng

Những quy định của Chương này có thể được áp dụng cho trường hợp có liên quan đến cột "i" ở Bảng 8D/19.1. Đây là các yêu cầu bổ sung cho các yêu cầu chung ở Phần này.

### 17.2 Vật liệu kết cấu

#### 17.2.1 Vật liệu kết cấu

Các vật liệu kết cấu có thể tiếp xúc với hàng trong khi hoạt động bình thường phải chịu được tác dụng ăn mòn của các khí. Ngoài ra, những vật liệu sau đây không được dùng để làm kết cấu các kết hàng, và các đường ống có liên quan, van, phụ tùng và các chi tiết khác của trang thiết bị thông thường tiếp xúc trực tiếp với hàng lỏng hoặc hơi hàng dùng cho các sản phẩm nhất định như được quy định ở cột "i" Bảng 8D/19.1.

- (1) Hợp kim thủy ngân, hợp kim đồng và hợp kim chứa đồng, hợp kim kẽm;
- (2) Đồng, bạc, thủy ngân, magie và các kim loại tạo axetylua khác;
- (3) Hợp kim nhôm và hợp kim chứa nhôm;
- (4) Đồng, các hợp kim đồng, kẽm và thép mạ;
- (5) Nhôm, đồng và các hợp kim nhôm khác;
- (6) Đồng và các hợp kim chứa đồng lớn hơn 1% đồng.

### 17.3 Két rời

#### 17.3.1 Két rời

Các sản phẩm chỉ được chở trong các két rời.

#### 17.3.2 Két rời loại C

Các sản phẩm phải được chở trong các két rời loại C và áp dụng các quy định ở 7.1.2. Áp suất thiết kế của két hàng phải gồm cả áp suất đệm hoặc áp suất đẩy của hơi lúc xả hàng.

### 17.4 Hệ thống làm lạnh

#### 17.4.1 Hệ thống làm lạnh gián tiếp

Chỉ được sử dụng hệ thống làm lạnh gián tiếp như được nêu ở 7.3.1(2)

#### 17.4.2 Chở các sản phẩm tạo các peroxit nguy hiểm

Đối với những tàu dùng để chở các sản phẩm dễ hình thành các peroxit nguy hiểm, thì hàng ngưng tụ trở lại không được phép tạo thành các túi ứ đọng chất lỏng tự do. Điều này được thực hiện bằng cách:

- (1) Dùng hệ thống làm lạnh gián tiếp như được nêu ở 7.3.1(2) có bầu ngưng bên trong kết hàng; hoặc
- (2) Dùng hệ thống làm lạnh trực tiếp hoặc hệ thống làm lạnh kết hợp tương ứng được nêu ở 7.3.1(1) và (3), hoặc hệ thống làm lạnh gián tiếp được nêu ở 7.3.1(2) có bầu ngưng bên ngoài kết hàng, và thiết kế để hệ thống ngưng tránh tạo ra những chỗ mà chất lỏng có thể tập trung và bị giữ lại. Nếu không thể thực hiện được thì chất lỏng đã ức chế phải được thêm vào ngược với dòng chất lỏng ở chỗ đó.

#### **17.4.3 Chờ nối tiếp các sản phẩm**

Nếu tàu phải chờ liên tục các sản phẩm như được nêu ở 17.4.2 và có dẫn xen kẽ, thì phải trang bị hệ thống để thải tất cả các chất lỏng không được ức chế. Hệ thống tái hóa lỏng phải là kiểu có khả năng xả ra và làm sạch. Các hệ thống hàng phải có các biện pháp thực sự để bảo đảm các polime và peroxit không tích tụ lại.

### **17.5 Các yêu cầu với loại tàu 1G**

#### **17.5.1 Kiểm tra mối nối đường ống hàng**

Yêu cầu phải kiểm tra bằng tia phóng xạ 100% tất cả các mối nối hàn giáp mép trên đường ống hàng có đường kính lớn hơn 75 mm.

#### **17.5.2 Lấy mẫu khí**

Các đường ống lấy mẫu khí không được dẫn vào hoặc qua các khoang an toàn về khí. Các thiết bị báo động theo quy định ở 13.6.2 phải hoạt động khi nồng độ hơi đạt tới giá trị giới hạn cho phép.

#### **17.5.3 Thay thế bằng thiết bị xách tay**

Không cho phép thay thế bằng thiết bị phát hiện khí xách tay theo quy định ở 13.6.5.

#### **17.5.4 Vị trí buồng điều khiển hàng**

Buồng điều khiển hàng phải được đặt trong khu vực không nguy hiểm và, ngoài ra, tất cả các dụng cụ đo phải là loại gián tiếp.

#### **17.5.5 Vị trí không gian được bảo vệ**

Con người phải được bảo vệ không bị ảnh hưởng của việc xả hàng bằng cách trang bị một không gian trong khu vực sinh hoạt được thiết kế và trang bị thỏa đáng với yêu cầu của Đăng kiểm.

#### **17.5.6 Lối vào khu vực hàng**

Bất kể các quy định ở 3.2.4-3, không cho phép lối vào đi qua cửa đối diện với khu vực hàng để vào không gian thượng tầng mũi, trừ khi được trang bị lối ra vào kiểu khóa khí phù hợp với 3.6.

#### **17.5.7 Lối vào buồng điều khiển và không gian buồng máy**

Bất kể các quy định ở 3.2.7, không cho phép lối vào đi qua cửa đối diện khu vực hàng để vào buồng điều khiển và không gian buồng máy của các hệ thống tháp neo.

### **17.6 Loại trừ không khí ra khỏi các không gian có hơi**

**17.6.1 Loại trừ không khí ra khỏi không gian có hơi**

Phải trang bị một hệ thống để loại không khí ra khỏi các két hàng và đường ống có liên quan trước khi nạp. Hệ thống phải thuộc kiểu có khả năng:

- (1) Đưa khí trơ vào để duy trì áp suất dương. Khả năng dự trữ hoặc sản xuất của khí trơ phải đủ để đảm bảo yêu cầu vận hành bình thường và rò rỉ của van an toàn. Hàm lượng oxy của khí trơ không lúc nào được lớn hơn 0,2% theo thể tích; hoặc
- (2) Điều chỉnh nhiệt độ của hàng sao cho áp suất dương luôn được duy trì.

**17.7 Điều chỉnh độ ẩm****17.7.1 Điều chỉnh độ ẩm**

Đối với các khí không cháy nhưng có thể trở thành chất ăn mòn hoặc có phản ứng nguy hiểm với nước, phải trang bị thiết bị điều chỉnh độ ẩm để bảo đảm các két hàng phải khô trước khi nhận hàng và trong khi trả hàng, không khí khô hoặc hơi hàng được đưa vào để tránh áp suất âm. Phù hợp với mục này, không khí khô là không khí có điểm sương ở  $-45^{\circ}\text{C}$  hoặc thấp hơn ở áp suất khí quyển.

**17.8 Ưc chế****17.8.1 Ưc chế**

Các tàu phải có chứng chỉ của nhà sản xuất chỉ rõ:

- (1) Tên và lượng chất ức chế đi kèm;
- (2) Thời gian chất ức chế được đưa thêm vào và thời gian tác dụng bình thường của nó;
- (3) Các giới hạn nhiệt độ ảnh hưởng đến chất ức chế;
- (4) Biện pháp xử lý nếu thời gian chuyển đi vượt thời hạn tác dụng của chất ức chế.

**17.9 Lưới chắn lửa ở đầu ra của hệ thống thông hơi****17.9.1 Lưới chắn lửa ở đầu ra của hệ thống thông hơi**

Ở đầu ra của hệ thống thông hơi két hàng phải lắp lưới chắn lửa hoặc nắp an toàn dễ thay thế và có hiệu quả, có kiểu được duyệt khi chở các hàng liên quan đến mục này. Khi thiết kế lưới chắn lửa và nắp thông hơi phải quan tâm thích hợp đến khả năng bị tắc do sự băng hóa hơi hàng hoặc băng phủ trong điều kiện thời tiết xấu. Lưới chắn lửa phải được tháo ra và thay thế bằng tấm chặn bảo vệ, phù hợp với 8.2.15, khi chở các hàng không được tham chiếu ở mục này.

**17.10 Lượng hàng cho phép tối đa trong một két****17.10.1 Lượng hàng cho phép tối đa trong một két**

Khi chở hàng, theo yêu cầu ở 17.10, lượng hàng phải không được vượt quá  $3.000\text{ m}^3$  trong một két.

**17.11 Các bơm hàng và hệ thống trả hàng****17.11.1 Làm trơ các không gian hơi**

Không gian hơi của các kết hàng trang bị bơm chạy bằng điện kiểu chìm trong chất lỏng phải có khả năng làm trở đến một áp suất dương trước khi nhận hàng, trong lúc chờ và trong lúc trả hàng lỏng dễ cháy.

#### 17.11.2 Trả hàng

Hàng chỉ được trả bằng các bơm nhúng chìm hoặc các bơm chìm vận hành bằng thủy lực. Các bơm này phải là kiểu được thiết kế để tránh áp suất chất lỏng nén lên bít đệm kín trục.

#### 17.11.3 Dùng khí trợ để dòn hàng khi trả hàng

Có thể dùng khí trợ để dòn hàng khỏi các kết rời kiểu C miễn là hệ thống hàng được thiết kế theo áp suất có thể xảy ra.

### 17.12 Amoniac

#### 17.12.1 Quy định chung

Amoniac khan có thể gây ra rạn nứt do ăn mòn ứng suất trong các hệ thống chứa và hệ thống xử lý làm bằng thép các bon mangan hoặc thép niken. Để giảm nguy cơ xảy ra hiện tượng này, các biện pháp nêu ở từ 17.12.2 đến 17.12.8 phải được thực hiện một cách thích hợp.

#### 17.12.2 Quy định đối với việc sử dụng thép các bon mangan

Khi dùng thép các bon mangan, các kết hàng, các bình xử lý áp lực và đường ống hàng phải được làm bằng thép hạt mịn có giới hạn chảy lý thuyết nhỏ nhất không quá  $355 \text{ N/mm}^2$  và giới hạn chảy thực không quá  $440 \text{ N/mm}^2$ . Một trong các biện pháp kết cấu hoặc vận hành sau đây cũng phải được thực hiện:

- (1) Phải sử dụng vật liệu có độ bền thấp hơn với độ bền kéo lý thuyết nhỏ nhất không lớn hơn  $410 \text{ N/mm}^2$ ; hoặc
- (2) Các kết hàng v.v..., phải được xử lý nhiệt để khử ứng suất dư sau khi hàn; hoặc
- (3) Nhiệt độ chờ hàng phải được duy trì một cách ưu tiên hơn ở nhiệt độ gần với nhiệt độ sôi của sản phẩm ở  $-33^\circ\text{C}$  nhưng không vượt quá  $-20^\circ\text{C}$  trong bất kỳ trường hợp nào; hoặc
- (4) Amoniac phải chứa không ít hơn 0,1% nước theo trọng lượng.

#### 17.12.3 Xử lý nhiệt đối với các thép các bon mangan có độ bền chảy cao hơn

Nếu sử dụng thép các bon mangan có độ bền chảy cao hơn, trừ các thép nêu ở 17.12.2, các kết hàng, đường ống v.v..., đã hoàn thành phải được qua xử lý nhiệt để khử ứng suất dư sau khi hàn.

#### 17.12.4 Xử lý nhiệt đối với các bình xử lý áp lực

Các bình áp lực và đường ống ở bộ phận ngưng tụ của hệ thống lạnh phải được xử lý nhiệt để khử ứng suất dư sau hàn khi được làm bằng các vật liệu nêu ở 17.12.1.

#### 17.12.5 Cơ tính của vật liệu hàn

Độ bền kéo và giới hạn chảy của vật liệu hàn phải cao hơn của vật liệu làm kết và đường ống một lượng nhỏ nhất có thể đạt được.

#### 17.12.6 Vật liệu không thích hợp với sử dụng

Thép niken có hàm lượng niken lớn hơn 5% và thép các bon mangan không thỏa mãn các yêu cầu ở 17.12.2 và 17.12.3 đặc biệt nhạy cảm với rạn nứt do ăn mòn ứng suất của amoniac không được dùng làm các hệ thống chứa hàng và đường ống chứa sản phẩm này.

#### 17.12.7 Quy định đối với sử dụng thép niken chứa không quá 5% niken

Thép niken có không quá 5% niken có thể được sử dụng với điều kiện là nhiệt độ chuyên chở thỏa mãn các yêu cầu ở 17.12.2(3).

#### 17.12.8 Hàm lượng ôxy hòa tan

Để giảm tới mức tối thiểu nguy cơ rạn nứt do ăn mòn ứng suất của Amoniac, nên giữ cho hàm lượng ôxy hòa tan dưới 2,5 phần triệu theo khối lượng. Điều này có thể đạt được tốt nhất là bằng cách giảm hàm lượng ôxy trung bình trong các kết xuống dưới các giá trị cho trong Bảng 8D/17.1 theo nhiệt độ chở hàng T trước khi đưa Amoniac lỏng vào.

**Bảng 8D/17.1**

T (°C)	O <sub>2</sub> (% khối lượng)
≤ -30	0,90
-20	0,50
-10	0,28
0	0,16
10	0,10
20	0,05
30	0,03

**Chú thích:** Phần trăm ôxy cho các nhiệt độ trung gian có thể được lấy bằng cách nội suy trực tiếp.

### 17.13 Clo

#### 17.13.1 Hệ thống chứa hàng

- 1 Dung tích mỗi kết không được quá 600 m<sup>3</sup> và dung tích tổng của toàn bộ kết hàng không được vượt quá 1.200 m<sup>3</sup>.
- 2 Áp suất hơi thiết kế không được nhỏ hơn 1,35 MPa (xem 7.1.2 và 17.3.2).
- 3 Các phần của các kết nhô cao hơn boong trên phải được trang bị chống bức xạ nhiệt xét đến trường hợp toàn bộ ngập chìm trong lửa.
- 4 Mỗi kết phải trang bị hai van giảm áp. Một đĩa nổ làm bằng vật liệu thích hợp phải được lắp ở giữa kết và các van giảm áp. Áp suất vỡ của đĩa nổ phải thấp hơn áp suất mở của van giảm áp là 0,1 MPa, van giảm áp này được đặt ở áp suất hơi thiết kế của khoang

nhưng không nhỏ hơn 1,35 MPa. Không gian giữa đĩa nổ và van giảm áp phải được nối qua một van quá dòng đến một áp kế và một hệ thống phát hiện khí. Phải đảm bảo giữ không gian này ở áp suất khí quyển hoặc gần với áp suất khí quyển khi hoạt động bình thường.

- 5 Đầu ra của các van giảm áp phải được bố trí sao cho giảm đến mức tối thiểu các nguy hiểm trên tàu cũng như ảnh hưởng đến môi trường. Khí rò rỉ ra khỏi các van an toàn phải được dẫn qua bộ phận hấp thụ để cố gắng giảm mật độ khí. Đường ra của van an toàn phải được bố trí ở phía mũi của tàu để xả qua mạn ở mức ngang boong và được bố trí hoặc mạn trái hoặc phải cùng một khóa liên động cơ khí để bảo đảm một đường luôn mở.

### 17.13.2 Hệ thống đường ống hàng

- 1 Việc trả hàng phải được thực hiện bằng hơi clo nén từ bờ, bằng không khí khô hoặc một khí được chấp nhận khác hoặc bằng các bơm chìm hoàn toàn. Máy nén xả hàng trên boong tàu không được sử dụng trong trường hợp này. Áp suất trong không gian hơi của két khi trả hàng không được vượt quá 1,05 MPa.
- 2 Áp suất thiết kế của hệ thống ống hàng không được nhỏ hơn 2,1 MPa. Đường kính trong của các ống hàng không được lớn hơn 100 mm. Chỉ chấp nhận các đoạn ống uốn cong để bù trừ giãn nở vì nhiệt của đường ống. Việc sử dụng các mối nối bích phải được hạn chế đến mức tối thiểu và khi dùng, các bích phải có kiểu cổ hàn có mòng soi.
- 3 Các van an toàn của hệ thống ống hàng phải xả vào hệ thống tiếp nhận, và việc giới hạn lưu lượng do thiết bị này tạo ra phải được đưa vào tính toán trong quá trình thiết kế hệ thống van an toàn (xem 8.4.3 và 8.4.4).

### 17.13.3 Vật liệu

- 1 Các két hàng và các hệ thống ống hàng phải được làm bằng thép thích hợp với loại hàng và với nhiệt độ -40 °C, ngay cả khi nhiệt độ vận chuyển cao hơn được sử dụng.
- 2 Các két phải được giảm ứng suất nhiệt. Việc giảm ứng suất cơ không được coi là tương đương.

### 17.13.4 Thiết bị đo, kiểm tra và thiết bị an toàn

- 1 Tàu phải trang bị bộ phận hấp thụ clo có ống nối với hệ thống ống hàng và két hàng. Bộ phận hấp thụ phải có khả năng trung hòa ít nhất 2% tổng dung tích hàng ở một tốc độ hấp thụ hợp lý.
- 2 Hệ thống thoát khí của các két hàng không được thuộc kiểu xả hơi ra khí quyển.
- 3 Phải trang bị hệ thống phát hiện khí có khả năng giám sát nồng độ clo tới ít nhất là 1 phần triệu theo thể tích. Các điểm lấy mẫu phải được đặt ở:
  - (1) Gần đáy của các khoang hàng;
  - (2) Trong các ống đi ra từ van xả an toàn;
  - (3) Ở đầu ra của bộ phận hấp thụ khí;
  - (4) Ở đầu vào của hệ thống thông gió cho các khu vực sinh hoạt, buồng phục vụ, buồng

máy và trạm điều khiển;

- (5) Trên boong ở phía mũi, ở giữa và ở phía sau của khu vực hàng (trong trường hợp này chỉ yêu cầu sử dụng khi làm hàng và thoát khí).

Hệ thống phát hiện khí phải có thiết bị báo động bằng ánh sáng và âm thanh có điểm đặt báo động là 5 phần triệu.

- 4 Mỗi kết hàng phải được lắp một thiết bị báo động áp suất cao chỉ báo bằng ánh sáng và âm thanh ở áp suất 1,05 MPa.

#### **17.13.5 Phòng hộ cá nhân**

- 1 Không gian được quy định ở 17.5.5 phải đảm bảo dễ dàng và nhanh chóng đến được từ trên boong thời tiết và từ các khu vực sinh hoạt thông qua các khóa khí, và phải có khả năng đóng kín khí một cách nhanh chóng
- 2 Một trong những vòi hoa sen tẩy rửa độc được quy định ở 14.4.3 phải được đặt gần khóa khí dẫn từ boong thời tiết tới không gian này.
- 3 Không gian nêu ở -1 phải được thiết kế để có đủ chỗ cho toàn bộ thuyền viên của tàu và phải trang bị nguồn cung cấp không khí sạch với thời gian không ít hơn 4 giờ.
- 4 Trong buồng trú ẩn đề cập ở -1 phải có một bộ thiết bị trị liệu bằng ôxy.

#### **17.13.6 Giới hạn nạp của kết hàng**

- 1 Các yêu cầu ở 15.1.3-1(2) không áp dụng khi tàu chở clo.
- 2 Phải trang bị ở trên tàu một dụng cụ để đo hàm lượng clo trong không gian hơi của kết hàng.

### **17.14 Etylen ôxit**

#### **17.14.1 Phạm vi áp dụng**

Đối với tàu chở etylen ôxit, các yêu cầu của 17.18 được áp dụng cùng với những bổ sung và sửa đổi như được nêu ở mục này.

#### **17.14.2 Sử dụng các kết trên boong**

Các kết chở etylen ôxit không được để trên boong.

#### **17.14.3 Vật liệu**

Thép không gỉ loại 416 và 442 cũng như gang đúc không được dùng trong các hệ thống chứa hàng và đường ống.

#### **17.14.4 Làm sạch các kết**

Phải trang bị hệ thống làm sạch để rửa sạch mọi dấu vết của hàng đã chở trước đó ra khỏi các kết và hệ thống ống có liên quan trước khi nhận hàng.

#### **17.14.5 Trả hàng**

Etylen ôxit chỉ được xả khi trả hàng bằng các bơm nhúng chìm hoặc bằng cách dùng khí trơ để dồn. Việc bố trí của các bơm phải thỏa mãn yêu cầu ở 17.18.5.

#### **17.14.6 Kiểm soát nhiệt độ**



Phải trang bị hệ thống làm lạnh để duy trì etylen ôxit ở nhiệt độ dưới 30 °C.

#### **17.14.7 Áp suất đặt của van giảm áp**

Van giảm áp phải được đặt ở áp suất không nhỏ hơn 0,55 MPa. Áp suất đặt cực đại phải được Đăng kiểm chấp thuận riêng.

#### **17.14.8 Nồng độ nitơ ở không gian hơi**

Hệ thống đệm bảo vệ bằng khí nitơ như được yêu cầu ở 17.18.14 phải sao cho nồng độ nitơ ở không gian hơi của két hàng bất kỳ lúc nào cũng không nhỏ hơn 45% theo thể tích.

#### **17.14.9 Làm trơ các két hàng**

Phải trang bị hệ thống làm trơ bằng nitơ cho các két hàng.

#### **17.14.10 Hoạt động của hệ thống phun sương nước**

Hệ thống phun sương nước theo yêu cầu ở 17.18.29 và hệ thống yêu cầu ở 11.3 phải tự động làm việc khi có hỏa hoạn ảnh hưởng đến hệ thống chứa hàng.

#### **17.14.11 Hệ thống xả hàng khẩn cấp**

Một hệ thống xả hàng phải được bố trí cho phép xả khẩn cấp etylen ôxit trong trường hợp xảy ra sự tự phản ứng không thể kiểm soát nổi.

### **17.15 Phân cách hệ thống ống**

#### **17.17.1 Phân cách các hệ thống ống**

Phải trang bị các hệ thống ống tách riêng, như định nghĩa ở 1.1.4(43).

### **17.16 Hỗn hợp metyl axetylen-propadien**

#### **17.16.1 Ổn định để vận chuyển**

Các yêu cầu ở 17.16 áp dụng cho hỗn hợp metyl axetylen-propadien được làm ổn định thích hợp để vận chuyển.

#### **17.16.2 Ví dụ về các hỗn hợp làm ổn định có thể được chấp nhận**

##### **1 Hỗn hợp 1**

- (1) Tỷ lệ mol tối đa metyl axetylen trên propadien là 3 trên 1;
- (2) Nồng độ hóa hợp cực đại của metyl axetylen và propadien là 65% mol;
- (3) Nồng độ hóa hợp tối thiểu của propan, butan và isobutan là 24% mol trong đó ít nhất một phần ba là propan; và
- (4) Nồng độ hóa hợp cực đại của propylen và butadien là 10% mol.

##### **2 Hỗn hợp 2**

- (1) Nồng độ hóa hợp cực đại giữa metyl axetylen và propadien là 30% mol;
- (2) Nồng độ metyl axetylen tối đa là 20% mol;
- (3) Nồng độ propadien tối đa là 20% mol;
- (4) Nồng độ propylen tối đa là 45% mol;

- (5) Nồng độ hóa hợp cực đại của butadien và butylen là 2% mol;
- (6) Nồng độ hydro các bon  $C_4$  tối thiểu là 4% mol; và
- (7) Nồng độ propan tối thiểu là 25% mol.

### 17.16.3 Các hỗn hợp khác

Tàu chở các hỗn hợp khác với hỗn hợp nêu ở 17.16.2 phải thỏa mãn yêu cầu của Đăng kiểm.

### 17.16.4 Hệ thống làm lạnh

Nếu một tàu có một hệ thống lạnh nén hơi trực tiếp, điều này phải tuân theo các yêu cầu sau đây, tùy theo giới hạn áp suất và nhiệt độ ứng với hỗn hợp được chở. Đối với các hỗn hợp được cho theo ví dụ ở 17.16.2, thì các đặc tính sau phải được bảo đảm:

- (1) Máy nén hơi không được tăng nhiệt độ và áp suất hơi lên quá 60 °C và 1,75 MPa trong lúc làm việc, và không được phép có hơi ứ đọng trong máy nén khi nó tiếp tục làm việc;
- (2) Đường ống xả từ mỗi tầng máy nén hoặc từ mỗi xi lanh ở cùng một tầng của máy nén pít tông phải có:
  - (a) Hai rơ le ngắt, hoạt động theo nhiệt độ đặt ở 60 °C hoặc nhỏ hơn;
  - (b) Một rơ le ngắt, hoạt động theo áp suất đặt là 1,75 MPa hoặc nhỏ hơn; và
  - (c) Một van xả an toàn được đặt để xả ở áp suất là 1,8 MPa hoặc nhỏ hơn.
- (3) Van an toàn theo yêu cầu ở (2)(c) phải dẫn ra một cột thông hơi thỏa mãn yêu cầu ở 8.2.10, 8.2.11 và 8.2.15 và không được xả vào đường ống hút của máy nén;
- (4) Một thiết bị báo động sẽ phát ra âm thanh ở buồng điều khiển hàng và trong buồng lái khi một rơ le áp suất cao, hoặc rơ le nhiệt độ cao hoạt động.

### 17.16.5 Phân cách các hệ thống ống

Hệ thống ống, kể cả của hệ thống làm lạnh hàng cho các kết dùng để nhận các hỗn hợp metyl axetylen-propadien phải độc lập (như định nghĩa ở 1.1.4(27) hoặc tách rời (như định nghĩa ở 1.1.4(43) với các hệ thống ống và hệ thống làm lạnh khác của kết. Sự tách rời này áp dụng cho tất cả các đường ống dẫn chất lỏng, đường ống thông hơi và các đoạn nối khác, như đường cấp khí trợ chung.

## 17.17 Nitơ

### 17.17.1 Ảnh hưởng do nồng độ ôxy cao

Các vật liệu kết cấu và các trang thiết bị phụ như cách nhiệt phải chịu được các tác dụng của các nồng độ ôxy cao do sự ngưng tụ và làm giàu ở các nhiệt độ thấp ở một số bộ phận của hệ thống hàng. Phải quan tâm thích đáng đến hệ thống thông gió ở các khu vực có thể xảy ra ngưng tụ để tránh sự phân tầng của môi trường khí giàu ôxy.

## 17.18 Propylen ôxit và hỗn hợp etylen ôxit có hàm lượng etylen ôxit không quá 30% theo trọng lượng

### 17.18.1 Quy định chung

Những quy định ở 17.18 có thể áp dụng cho các sản phẩm không có axetylen.

#### 17.18.2 Két hàng

- 1 Phải trang bị một hệ thống để làm sạch toàn bộ và hiệu quả mọi dấu vết của hàng đã chở trước đó ra khỏi các két và hệ thống ống có liên quan.
- 2 Các két và hệ thống ống có liên quan phải được kiểm tra hiệu quả việc làm sạch các sản phẩm bằng thử nghiệm hoặc kiểm tra thích hợp để khẳng định rằng không có dấu vết của axit hoặc kiềm có thể gây ra tình trạng nguy hiểm khi còn sót lại.
- 3 Các két phải có thể vào và kiểm tra được để bảo đảm không bị nhiễm bẩn, không có các cặn gỉ nặng và các khuyết tật kết cấu có thể thấy được.
- 4 Các két chở các sản phẩm này phải được làm bằng thép hoặc thép không gỉ.
- 5 Phải trang bị hệ thống làm sạch cho các két và hệ thống ống có liên quan để vệ sinh trước khi nhận các hàng khác.

#### 17.18.3 Các van, bích, phụ tùng v.v...

- 1 Tất cả các van, bích, phụ tùng và thiết bị phụ phải có kiểu thích hợp với việc sử dụng các sản phẩm này và phải được chế tạo bằng thép hoặc thép không gỉ thỏa mãn các yêu cầu của Đăng kiểm. Thành phần hóa học của tất cả các vật liệu được sử dụng phải được trình Đăng kiểm xét duyệt trước khi chế tạo. Các đĩa, các mặt đĩa, các đế và các bộ phận mài mòn khác của các van phải được làm bằng thép không gỉ chứa không ít hơn 11% crôm.
- 2 Các vòng đệm phải được làm bằng các vật liệu không phản ứng với, hòa tan trong, hay hạ thấp nhiệt độ tự cháy của các sản phẩm này và phải chịu lửa và có các cơ tính thích hợp. Bề mặt tiếp xúc với hàng phải là polytetrafluoroetylen (PTFE) hoặc các vật liệu cho mức độ an toàn tương tự nhờ tính trơ của chúng. Thép không gỉ cuộn xoắn có phủ chất PTFE hoặc polyme đã flo hóa tương tự có thể được Đăng kiểm chấp nhận.
- 3 Cách nhiệt và đệm kín nếu được dùng phải là vật liệu không phản ứng với, hòa tan trong hoặc hạ thấp nhiệt độ tự cháy của các sản phẩm này.
- 4 Các vật liệu sau đây, nói chung không thỏa mãn yêu cầu đối với vòng đệm, bít làm kín và các chi tiết tương tự ở hệ thống ngăn các sản phẩm này, cần phải được thử và được Đăng kiểm chấp nhận từ trước.
  - (1) Neopren hoặc cao su tự nhiên nếu tiếp xúc với các sản phẩm;
  - (2) Amiăng hoặc vật liệu liên kết dùng với amiăng;
  - (3) Các vật liệu chứa các ôxit của mangan như các len khoáng.

#### 17.18.4 Đường ống nạp và xả

Đường ống nạp và xả phải kéo dài ra trong phạm vi 100 mm cách đáy két hoặc hồ tự bất kỳ.

#### 17.18.5 Nạp và xả sản phẩm

- 1 Các hệ thống nạp và xả phải sao cho không xảy ra sự thoát hơi các kết ra môi trường. Nếu để hơi quay trở lại bờ trong lúc nhận hàng, hệ thống hồi hơi được nối với một hệ thống chứa sản phẩm phải độc lập với tất cả các hệ thống chứa khác.
- 2 Phải có hệ thống để duy trì áp suất trong kết hàng lớn hơn 0,007 MPa.
- 3 Hàng chỉ được xả bằng các bơm nhúng chìm, các bơm chìm vận hành bằng thủy lực, hoặc nhờ sự thể chỗ của khí trơ. Mỗi bơm hàng phải được bố trí để bảo đảm hàng không bị nóng đáng kể nếu đường ống đẩy từ bơm bị đóng hoặc bị tắc do nguyên nhân khác.

#### 17.18.6 Thông hơi kết hàng

Kết chở các sản phẩm này phải được thông hơi độc lập với các kết chở các sản phẩm khác. Phải có phương tiện để lấy mẫu khí trong kết mà không phải mở thông kết ra không khí.

#### 17.18.7 Ống mềm dẫn hàng

Các ống mềm để chuyển các sản phẩm này phải được đánh dấu "chỉ dùng để chuyển ANKYLEN ÔXIT".

#### 17.18.8 Theo dõi khoang hàng

Khoang chứa các sản phẩm này phải được theo dõi. Các khoang hàng xung quanh các kết rời loại A và B cũng phải được làm trơ và theo dõi hàm lượng oxy. Hàm lượng oxy trong các khoang này phải giữ ở mức dưới 2% theo thể tích. Trang thiết bị lấy mẫu khí xách tay được chấp nhận sử dụng.

#### 17.18.9 Các đường ống nối bờ

Trước khi tháo đường ống nối bờ, áp suất trong các đường ống chất lỏng và hơi phải được xả qua các van thích hợp đặt ở bầu góp nạp. Chất lỏng và hơi từ các đường ống này không được xả ra không khí.

#### 17.18.10 Áp suất thiết kế cực đại của kết hàng

Các kết phải được thiết kế với áp suất lớn nhất có thể xảy ra lúc nhận, chở và trả hàng.

#### 17.18.11 Áp suất hơi thiết kế

Các kết để chở propylen ôxit có áp suất hơi thiết kế nhỏ hơn 0,06 MPa và các kết để chở các hỗn hợp etylen ôxit-propylen ôxit có áp suất hơi nhỏ hơn 0,12 MPa phải có hệ thống làm mát để giữ hàng ở dưới nhiệt độ đã định. Xem nhiệt độ đã định ở 15.1.3.

#### 17.18.12 Áp suất đặt của các van giảm áp

Các áp suất đặt của van xả không được nhỏ hơn 0,02 MPa và đối với các kết rời loại C không được lớn hơn 0,7 MPa khi chở propylen ôxit và không lớn hơn 0,53 MPa khi chở các hỗn hợp etylen ôxit-propylen ôxit.

#### 17.18.13 Phân cách các hệ thống ống hàng

- 1 Hệ thống ống dùng cho các kết để nạp các sản phẩm này phải hoàn toàn cách ly với các hệ thống ống dùng cho tất cả các kết khác, kể cả các kết trống, và với tất cả các máy nén hàng. Nếu hệ thống ống dùng cho các kết để nạp các sản phẩm này không độc lập, sự

phân cách đường ống theo yêu cầu phải được thực hiện bằng cách tháo bỏ các ống cuộn rời, các van, hoặc bằng các đoạn ống khác và bằng cách lắp đặt các bích mù ở những vị trí này. Sự phân cách theo yêu cầu áp dụng cho tất cả đường ống chất lỏng và đường ống hơi, các đường thông chất lỏng và đường ống thông hơi và bất kỳ đoạn nối khác như các đường cấp khí trợ chung.

**2** Phải có sơ đồ làm hàng đã được duyệt ở trên tàu.

#### **17.18.14 Khí nitơ đậm**

Một hệ thống bổ sung tự động nitơ phải được trang bị để ngăn sự tụt áp suất xuống dưới 0,007 MPa trong trường hợp nhiệt độ của sản phẩm bị giảm do nhiệt độ môi trường hoặc sự làm việc kém hiệu quả của hệ thống làm lạnh. Nitơ có sẵn ở trên tàu phải đủ để đáp ứng yêu cầu điều chỉnh áp suất tự động. Nitơ có chất lượng tinh khiết (99,9% theo thể tích) phải được dùng làm khí đậm. Một bộ chai chứa nitơ được nối với các két hàng qua một van hạ áp đáp ứng yêu cầu "tự động" trong trường hợp này.

#### **17.18.15 Hàm lượng ôxy của không gian hơi**

Phải trang bị các phương tiện kiểm tra không gian hơi của két hàng để tin chắc rằng hàm lượng ôxy bằng 2% thể tích hoặc nhỏ hơn.

#### **17.18.16 Hệ thống phun sương nước**

- 1** Một hệ thống phun sương nước đủ lưu lượng phải được trang bị để bao phủ một cách hiệu quả khu vực xung quanh hệ thống ống nạp, đường ống liên quan đến việc làm hàng lộ thiên trên boong và các vòm két. Việc bố trí đường ống và các đầu phun phải sao cho phân bố đều với tốc độ 10 l/m<sup>2</sup>/phút. Việc bố trí phải đảm bảo bất cứ hàng tràn nào phải được rửa sạch.
- 2** Hệ thống phun sương nước phải có khả năng vận hành tại chỗ và từ xa bằng tay trong trường hợp cháy liên quan đến hệ thống cô lập hàng. Việc vận hành từ xa bằng tay phải được bố trí sao cho việc khởi động từ xa các bơm cấp nước cho hệ thống phun sương nước và sự vận hành từ xa các van bình thường đóng trong hệ thống có thể được thực hiện từ một vị trí thích hợp bên ngoài khu vực hàng, kề với các khu vực sinh hoạt, dễ dàng đến và vận hành được trong trường hợp cháy ở các khu vực được bảo vệ.

### **17.19 Clorua vinyl**

#### **17.19.1 Quy định đối với việc chở sản phẩm**

Trong trường hợp phản ứng trùng hợp của clorua vinyl được ngăn chặn bằng cách thêm vào một chất ức chế, có thể áp dụng quy định ở 17.8. Trong trường hợp chất ức chế không được thêm vào, hoặc chất ức chế không đủ nồng độ, bất kỳ khí trợ nào được dùng cho mục đích nêu ở 17.6 đều phải chứa không nhiều hơn 0,1% ôxy theo thể tích. Phải có hệ thống phân tích mẫu khí trợ lấy từ các két và đường ống trước khi bắt đầu nạp. Khi chở clorua vinyl, một áp suất dương phải luôn được duy trì trong két và, trong suốt chuyến hành trình có dẫn xen giữa các chuyến có hàng kế tiếp.

### **17.20 Hỗn hợp hàng C4**

#### **17.20.1 Chở hàng hỗn hợp**

Các hàng có thể được chở độc lập theo các quy định trong Quy chuẩn, đặc biệt butane, butylenes và butadiene, có thể được chở trộn lẫn tùy thuộc vào các quy định trong mục này. Các hàng này có thể được quy vào là “Crude C4”, “Crude butadiene”, “Crude steam-cracked C4”, “Spent steam-cracked C4”, “C4 stream”, “C4 raffinate”, hoặc có thể được gọi theo các mô tả khác. Trong mọi trường hợp, phải tra cứu Bảng chỉ dẫn an toàn hóa chất (MSDS) vì hàm lượng butadiene trong hỗn hợp là lý do chính có khả năng gây độc và phản ứng. Trong khi butadiene được công nhận có áp suất hơi tương đối thấp, nhưng nếu một hỗn hợp có chứa butadiene thì hỗn hợp đó phải được coi là độc hại và các biện pháp phòng ngừa thích hợp phải được áp dụng.

#### 17.20.2 Phạm vi áp dụng của chất ức chế

Nếu hỗn hợp hàng C4 được vận chuyển theo các quy định của mục này có chứa hơn 55% mol butadiene, các biện pháp ức chế ở 17.8 phải được áp dụng.

#### 17.20.3 Hệ số giãn nở lỏng của hỗn hợp hàng

Trừ khi các dữ liệu cụ thể về hệ số giãn nở lỏng được đưa ra cho hỗn hợp cụ thể được nạp, các hạn chế của giới hạn nạp ở Chương 15 trong Phần này phải được tính toán với giả thiết hỗn hợp hàng có chứa 100% loại hàng trong hỗn hợp đó mà có tỉ lệ giãn nở cao nhất.

### 17.21 Carbon dioxide: độ tinh khiết cao

#### 17.21.1 Điểm ba trạng thái

Áp suất đặt cho hệ thống báo động và các hoạt động tự động được nêu trong mục này phải được đặt cao hơn điểm ba trạng thái ít nhất là 0,05 MPa với các hàng cụ thể được chở. Điểm “ba trạng thái” với carbon dioxide nguyên chất xuất hiện tại 0,5 MPa và -54,4 °C.

#### 17.21.2 Van xả áp

Có một nguy cơ hàng bị hóa rắn trong trường hợp một van xả áp kết hàng, được lắp đặt phù hợp với 8.2, hỏng ở vị trí mở. Để ngăn chặn việc này, phải trang bị một phương tiện cách ly van an toàn kết hàng và không áp dụng các quy định của 8.2.9(2) khi chở carbon dioxide. Đường ống xả từ van xả an toàn phải được thiết kế sao cho chúng luôn tránh được các vật cản có thể gây tắc nghẽn. Các lưới bảo vệ không được lắp vào đầu ra của ống xả của van xả, vì thế không áp dụng các quy định của 8.2.15.

#### 17.21.3 Đường ống xả

Đường ống xả từ van xả an toàn không yêu cầu tuân theo 8.2.10, nhưng phải được thiết kế sao cho chúng luôn tránh được các vật cản có thể gây tắc nghẽn. Các lưới bảo vệ không được lắp vào đầu ra của ống xả của van xả, vì thế không áp dụng các quy định của 8.2.15.

#### 17.21.4 Giám sát áp suất

Đường ống xả từ van xả an toàn phải được giám sát áp suất thấp liên tục khi chở hàng carbon dioxide. Một tín hiệu âm thanh và ánh sáng phải được báo tại vị trí trạm điều khiển hàng và trên lầu lái. Nếu áp suất kết hàng tiếp tục giảm xuống 0,05 MPa so với “điểm ba

trạng thái” đối với một hàng cụ thể, hệ thống giám sát phải tự động đóng tất cả các van hơi và chất lỏng của ống góp hàng và dừng tất cả các máy nén hàng và bơm hàng. Hệ thống tắt sự cố được quy định ở 18.3 có thể sử dụng cho mục đích này.

#### **17.21.5 Vật liệu cho kết hàng và hệ thống ống hàng**

Tất cả vật liệu dùng trong kết hàng và hệ thống ống hàng phải phù hợp với nhiệt độ thấp nhất có thể xảy ra khi hoạt động, nó được định nghĩa là nhiệt độ gây trạng thái bão hòa hàng carbon dioxide tại áp suất được đặt của hệ thống an toàn tự động được mô tả ở 17.21.1.

#### **17.21.6 Giám sát liên tục**

Các không gian chứa hàng, buồng máy nén hàng và các không gian kín khác nơi mà carbon dioxide có thể tích tụ phải lắp hệ thống giám sát liên tục sự tích tụ khí carbon dioxide. Hệ thống phát hiện khí cố định này thay thế cho các quy định của 13.6, và không gian khoang hàng phải được giám sát thường xuyên ngay cả khi tàu có hệ thống chứa hàng kiểu C.

### **17.22 Carbon dioxide: độ tinh khiết thấp**

#### **17.22.1 Carbon dioxide: độ tinh khiết thấp**

Các quy định của 17.21 cũng áp dụng cho hàng này. Ngoài ra, vật liệu kết cấu được sử dụng trong hệ thống hàng phải tính đến khả năng ăn mòn, trong trường hợp hàng carbon dioxide độ tinh khiết thấp chứa tạp chất như nước, sulphur dioxide v.v... có thể gây ăn mòn axit hoặc các vấn đề khác.

### **17.23 Yêu cầu về vận hành**

#### **17.23.1 Phạm vi áp dụng**

Những quy định ở mục 17.23 này không liên quan đến việc kiểm tra cần thiết cho việc duy trì cấp nhưng chúng chỉ ra các vấn đề mà chủ tàu, thuyền trưởng cũng như những người có liên quan đến vận hành của tàu phải tuân theo nghiêm ngặt.

#### **17.23.2 Hệ thống làm lạnh**

Nếu tàu chở liên tiếp các sản phẩm được nêu ở 17.14.2 có xen kẽ với chạy có dẫn, tất cả chất lỏng không được ức chế phải được thải hết trước khi bơm nước dẫn vào két. Nếu có một loại hàng thứ hai được chở xen vào các chuyến hàng liên tiếp, thì hệ thống tái hóa lỏng phải được hút khô toàn bộ và làm sạch trước khi nhận loại hàng thứ hai này. Việc làm sạch phải được thực hiện bằng cách dùng khí trơ hoặc hơi từ hàng thứ hai, nếu tương hợp. Phải có biện pháp thiết thực để bảo đảm rằng các polyme và peroxit không tích tụ trong hệ thống hàng.

#### **17.23.3 Loại trừ không khí khỏi các không gian hơi**

Không khí phải được đưa ra khỏi các két hàng và đường ống có liên quan trước khi nạp và sau đó tiếp tục được loại bỏ bằng cách:

- (1) Sử dụng khí trơ để duy trì áp suất dương. Khí trơ phải phù hợp với quy định ở 17.6.1(1);

(2) Điều chỉnh nhiệt độ hàng sao cho luôn duy trì được một áp suất dương.

#### 17.23.4 Ưc chế

Phải quan tâm để bảo đảm rằng hàng đã được ực chế hữu hiệu để tránh sự tự phản ứng (ví dụ phản ứng trùng hợp hoặc phản ứng nhị trùng) trong mọi thời gian của chuyến đi. Các tàu phải được cấp giấy chứng nhận như được nêu ở 17.8.1.

#### 17.23.5 Lưới chắn lửa ở đầu ra của hệ thống thông hơi

Lưới chắn lửa phải được tháo ra và thay bằng tấm chắn bảo vệ, phù hợp với 8.2.15 khi chở hàng không được tham chiếu đến 17.9.

#### 17.23.6 Lượng hàng cực đại cho phép trong một kết

Khi chở các hàng có liên quan đến 17.10, lượng hàng trong kết bất kỳ không được quá 3.000 m<sup>3</sup>.

#### 17.23.7 Các bơm hàng và hệ thống xả hàng

Không gian hơi của kết hàng được trang bị bơm chạy điện đặt chìm phải được làm trơ tới một áp suất dương trước khi nhận, trong khi chở và khi trả các chất lỏng dễ cháy.

#### 17.23.8 Amoniac

- 1 Không bao giờ được phun amoniac lỏng vào một kết chứa không khí vì có nguy cơ gây ra tĩnh điện gây cháy.
- 2 Để giảm tới mức tối thiểu nguy cơ rạn nứt do ăn mòn ứng suất khi amoniac được chở ở nhiệt độ trên -20 °C (áp suất hơi 0,19 MPa), hàm lượng oxy của không gian hơi trong các kết áp lực và các đường ống làm bằng thép các bon (và các thép khác cần phải được xem xét riêng) phải được giảm xuống mức tối thiểu, nếu có thể, trước khi đưa amoniac lỏng vào.
- 3 Thuyền trưởng phải được trang bị tài liệu xác nhận quy định 17.12.2(4).

#### 17.23.9 Clo

- 1 Chính quyền hành chính và chính quyền cảng có thể yêu cầu clo phải được chở ở trạng thái được làm lạnh dưới áp suất cực đại theo quy định.
- 2 Trong quá trình thoát khí ra khỏi các kết, không được xả hơi ra không khí.
- 3 Hàm lượng clo của khí trong không gian hơi của kết hàng sau khi nạp phải lớn hơn 80% theo thể tích.

#### 17.23.10 Etylen ôxit

- 1 Các kết trên boong không được dùng để chở etylen ôxit.
- 2 Trước khi nạp, các kết phải được làm sạch toàn bộ và hiệu quả để tẩy rửa hết mọi dấu vết của các hàng đã chở trước đó ra khỏi các kết và hệ thống ống có liên quan trừ khi hàng trước đó là etylen ôxit, propylen ôxit hoặc các hỗn hợp của những sản phẩm này. Phải quan tâm đặc biệt khi chở amoniac trong các kết làm bằng thép không phải là thép không gỉ.



- 3 Đệm khí nitơ bảo vệ theo yêu cầu ở 17.18.14 phải sao cho nồng độ nitơ ở không gian hơi của két hàng không khi nào dưới 45% theo thể tích.
- 4 Trước khi nhận và trong mọi thời gian khi két hàng chứa etylen ôxit lỏng hoặc hơi, két hàng phải được làm trơ bằng nitơ.

#### **17.23.11 Hỗn hợp metyl axetylen-propadien**

- 1 Các hỗn hợp metyl axetylen-propadien phải được làm ổn định một cách thích hợp để chuyên chở. Ngoài ra, các giới hạn trên của nhiệt độ và áp suất trong lúc làm lạnh phải được xác định rõ đối với các hỗn hợp.
- 2 Các hỗn hợp khác có thể được chấp nhận với điều kiện là tính ổn định của hỗn hợp phải được Đăng kiểm chấp nhận.

#### **17.23.12 Propylen ôxit và các hỗn hợp etylen ôxit-propylen ôxit có nồng độ etylen ôxit không quá 30% theo trọng lượng**

- 1 Các sản phẩm được chở theo quy định ở 17.18 phải không chứa axetylen.
- 2 Trừ khi các két hàng được làm sạch một cách phù hợp, những sản phẩm này không được chở trong các két mà đã chở bất kỳ sản phẩm nào, nằm trong một trong ba lần chở hàng được chở trước đó, mà được coi là chất xúc tác cho phản ứng trùng hợp, ví dụ như:
  - (1) Amoniac khan và các dung dịch amoniac;
  - (2) Các amin và các dung dịch amin;
  - (3) Các chất ôxy hóa (ví dụ clo).
- 3 Trước khi nhận hàng, các két phải được làm sạch toàn bộ và hiệu quả để tẩy hết mọi dấu vết của hàng đã chở trước đó khỏi các két và hệ thống ống có liên quan, trừ khi hàng đã chở trước đó là propylen ôxit hoặc các hỗn hợp etylen ôxit-propylen ôxit. Đặc biệt quan tâm đến trường hợp amoniac chứa trong các két làm bằng thép không phải là thép không gỉ.
- 4 Trong mọi trường hợp, hiệu quả của quy trình làm sạch các két và hệ thống ống có liên quan phải được kiểm tra bằng cách thử hoặc xem xét thích hợp để khẳng định rằng không còn dấu vết của axit hoặc kiềm có thể gây ra tình trạng nguy hiểm khi có các sản phẩm này.
- 5 Các két phải được vào và kiểm tra trước mỗi lần nạp ban đầu các sản phẩm này để bảo đảm không có nhiễm bẩn, cặn gỉ nặng và các khuyết tật kết cấu nhìn thấy được. Khi các két được dùng liên tục để chở các sản phẩm này, những lần kiểm tra như thế phải được tiến hành không quá 2 năm một lần.
- 6 Các két đã chứa các sản phẩm này có thể được dùng chứa các hàng khác sau khi két và hệ thống ống có liên quan được làm sạch hoàn toàn bằng cách rửa hoặc tẩy.
- 7 Các sản phẩm phải được nạp và xả theo cách sao cho sự thông hơi các két ra không khí không xảy ra.
- 8 Trong khi trả hàng, áp suất ở két hàng phải được giữ lớn hơn 0,007 MPa.

- 9 Hàng chỉ được xả bằng các bơm nhúng chìm, các bơm chìm vận hành bằng thủy lực, hoặc nhờ sự chiếm chỗ của khí trơ. Mỗi bơm hàng phải được bố trí đảm bảo sản phẩm không bị nóng đáng kể nếu đường ống đẩy từ bơm bị đóng hoặc bị tắc.
- 10 Các sản phẩm có liên quan tới quy định ở 17.18 chỉ được chuyên chở theo sơ đồ nhận hàng đã được Đăng kiểm thẩm định. Mỗi phương án nhận hàng phải được biểu diễn bằng một sơ đồ nhận hàng riêng. Sơ đồ nhận hàng phải chỉ rõ toàn bộ hệ thống đường ống hàng và các vị trí của các bích mù cần thiết để đảm bảo yêu cầu tách biệt đường ống nêu ở trên. Một bản sao của sơ đồ nhận hàng đã được thẩm định phải được cất giữ ở trên tàu. Giấy chứng nhận phù hợp chở xô khí hóa lỏng phải đi kèm với sơ đồ nhận hàng đã được thẩm định.
- 11 Trước mỗi lần nạp đầu tiên các sản phẩm này và trước mỗi lần quay trở lại công việc này tiếp sau, phải có giấy tờ xác nhận là việc cách ly đường ống cần thiết đã đạt yêu cầu do người có trách nhiệm được chấp nhận bởi Chính quyền cảng cấp và phải mang trên tàu. Mỗi nối giữa bích mù và bích của đường ống phải được người có trách nhiệm đó gắn dây cáp và niêm phong để bảo đảm không xảy ra sự tháo rời bích mù do vô tình.
- 12 Giới hạn chứa tối đa cho phép của mỗi két phải được chỉ ra ở mỗi nhiệt độ chứa có thể áp dụng, phù hợp với 15.5.
- 13 Hàng phải được chở dưới lớp đệm bảo vệ thích hợp bằng khí nitơ.
- 14 Không gian hơi của két hàng phải được kiểm tra trước và sau khi nạp để bảo đảm rằng hàm lượng oxy bằng hoặc nhỏ hơn 2% thể tích.
- 15 Ngoài yêu cầu ở 17.18.5, một ống mềm dẫn nước có áp lực tới đầu phun, khi nhiệt độ xung quanh cho phép, phải được nối sẵn sàng để sử dụng ngay trong lúc nhận và trả hàng.

#### 17.23.13 Clorua vinyl

Trong các trường hợp mà phản ứng trùng hợp của clorua vinyl được ngăn chặn bằng cách cho vào một chất ức chế, thì có thể áp dụng quy định ở 17.8. Các trường hợp không có chất ức chế để đưa vào két, hoặc nồng độ chất ức chế không đủ, khí trơ bất kỳ có thể được dùng cho mục đích nêu ở 17.6 nhưng phải có hàm lượng oxy không vượt quá 0,1%. Trước khi bắt đầu nhận hàng, phải phân tích các mẫu khí trơ lấy từ các két hàng và đường ống. Khi chở clorua vinyl phải duy trì một áp suất dương trong tất cả các két, và trong các chuyến đi có dẫn xen kẽ giữa các lần chở hàng kế tiếp.

#### 17.23.14 Carbon dioxide: độ tinh khiết cao

Việc hàng bị tổn thất áp suất không được kiểm soát có thể gây ra “sự thăng hoa” và hàng sẽ chuyển từ thể lỏng sang thể rắn. Nhiệt độ “ba trạng thái” chính xác của hàng carbon dioxide cụ thể phải được biết trước khi nạp hàng, và phụ thuộc vào độ tinh khiết của hàng, và điều này phải được đưa vào tính toán khi các dụng cụ đo hàng được điều chỉnh.

#### 17.23.15 Carbon dioxide: độ tinh khiết thấp

Các quy định của 17.23.14 cũng phải áp dụng với hàng này.

**CHƯƠNG 18****YÊU CẦU VẬN HÀNH****18.1 Quy định chung****18.1.1 Quy định chung**

- 1 Những người liên quan đến hoạt động vận chuyển khí hóa lỏng phải được trang bị các kiến thức về các quy định đặc biệt liên quan, và các biện pháp ngăn ngừa cần thiết cho các hoạt động an toàn của họ.
- 2 Một bản sao của Bộ luật IGC, hoặc các quy định quốc gia kết hợp với các quy định của Bộ luật IGC, phải được lưu giữ trên tất cả các tàu áp dụng Phần này.

**18.2 Sổ tay vận chuyển hàng****18.2.1 Sổ tay vận chuyển hàng**

- 1 Tàu phải được trang bị các bản sao sổ tay vận hành hệ thống vận chuyển hàng chi tiết phù hợp được Đăng kiểm thẩm định sao cho người được đào tạo có thể vận hành tàu một cách an toàn liên quan đến các mối nguy hiểm và các đặc tính của hàng được chấp nhận chở.
- 2 Nội dung của Sổ tay phải bao gồm, nhưng không giới hạn:
  - (1) Tất cả các hoạt động của tàu từ lần lên đà này đến lần lên đà sau, bao gồm các quy trình cho hoạt động hâm và làm mát kết hàng, chuyển hàng (bao gồm chuyển hàng từ tàu đến tàu), lấy mẫu hàng, đuổi khí, dẫn, làm sạch kết và thay đổi hàng;
  - (2) Hệ thống kiểm soát nhiệt độ và áp suất hàng;
  - (3) Các giới hạn của hệ thống hàng, bao gồm nhiệt độ nhỏ nhất (hệ thống hàng và vỏ trong), áp suất lớn nhất, lưu lượng chuyển hàng, giới hạn nạp và giới hạn va đập chất lỏng;
  - (4) Hệ thống khí trơ và khí nitơ;
  - (5) Quy trình chữa cháy: hoạt động và bảo dưỡng hệ thống chữa cháy và việc sử dụng công chất chữa cháy;
  - (6) Các thiết bị đặc biệt cần thiết cho việc xử lý an toàn cho các hàng cụ thể;
  - (7) Hệ thống phát hiện khí cố định và di động;
  - (8) Hệ thống kiểm soát, báo động và an toàn;
  - (9) Hệ thống dừng sự cố;
  - (10) Các quy trình thay đổi áp suất đặt van xả áp kết hàng phù hợp với 8.2.8 và 13.2-3; và
  - (11) Quy trình sự cố, bao gồm việc cách ly van xả kết hàng, đuổi khí kết đơn lẻ và hoạt

động chuyển hàng từ tàu đến tàu trong trường hợp sự cố.

### 18.3 Hệ thống dừng sự cố làm hàng (ESD)

#### 18.3.1 Hệ thống dừng sự cố làm hàng (ESD)

##### 1 Quy định chung

- (1) Một hệ thống dừng sự cố làm hàng phải được lắp để dừng việc bơm hàng trong trường hợp sự cố nội bộ của tàu, hoặc trong quá trình chuyển hàng lên tàu hoặc lên bờ. Việc thiết kế hệ thống ESD phải ngăn chặn được khả năng tăng áp suất trong ống chuyển hàng (xem -2(1)(d) ở dưới).
- (2) Các hệ thống phụ dùng cho việc chuẩn bị hàng mà sử dụng chất lỏng hoặc hơi dễ cháy hoặc độc thì phải được coi như hệ thống hàng khi trang bị ESD. Các hệ thống làm lạnh gián tiếp xử dụng công chất trơ, như là ni tơ không cần chức năng ESD.
- (3) Hệ thống ESD phải được kích hoạt khởi đầu bằng tay và tự động được liệt kê trong Bảng 18.1. Bất kỳ sự khởi đầu bổ sung nào phải được đưa vào hệ thống ESD chỉ khi nó thể hiện rằng việc đưa vào không làm giảm tính nguyên vẹn và độ tin cậy của toàn bộ hệ thống.
- (4) Hệ thống ESD của tàu phải được tích hợp với một liên kết tàu với bờ phù hợp với các tiêu chuẩn được công nhận.
- (5) Một biểu đồ dòng chảy chức năng của hệ thống ESD và các hệ thống liên quan phải được trang bị tại trạm làm hàng và trên lầu lái.

##### 2 Các quy định về van ESD

###### (1) Quy định chung

- (a) Thuật ngữ van ESD nghĩa là bất kỳ van nào được điều khiển bởi hệ thống ESD.
- (b) Các van ESD phải được điều khiển từ xa, thuộc loại đóng khi có sự cố (đóng khi mất năng lượng điều khiển), phải có khả năng đóng được bằng tay tại chỗ và có chỉ báo rõ ràng về vị trí thực tế của van. Khi một phương án thay thế việc đóng bằng tay tại chỗ cho van ESD, một van chặn thao tác bằng tay cùng chủng loại với van ESD được chấp nhận. Van điều khiển bằng tay này phải được đặt liền kề van ESD. Phải có phương tiện để xử lý chất lỏng bị mắc kẹt nếu như van ESD đóng trong khi van điều khiển bằng tay cũng đóng.
- (c) Các van ESD của hệ thống đường ống chất lỏng phải đóng một cách êm ả và hoàn toàn trong vòng 30 giây sau khi kích hoạt. Thông tin về thời gian đóng của các van và các đặc tính hoạt động của chúng phải luôn có sẵn trên tàu, và thời gian đóng phải có thể xác minh được và lặp lại được.
- (d) Thời gian đóng của van được đề cập trong 13.3.1 đến 13.3.3 (ví dụ từ khi khởi đầu tín hiệu đóng đến khi hoàn thành việc đóng) phải không được lớn hơn:

$$\frac{3600U}{L_R} \text{ (giây)}$$

Trong đó:

U: Thể tích chưa điền đầy tại mức phát tín hiệu đóng ( $m^3$ );

$L_R$ : Tốc độ nhận hàng lớn nhất phù hợp với tàu và phương tiện tiếp nhận ( $m^3/h$ ).

Tốc độ nhận hàng phải được điều chỉnh để hạn chế áp suất tăng khi đóng van tới một mức độ có thể chấp nhận được, trong đó có xét đến ống mềm hoặc cần chuyển hàng, hệ thống ống trên tàu và trên bờ, nếu liên quan.

(2) Nối ống giữa tàu với bờ và tàu với tàu

Phải trang bị một van ESD tại mỗi ống nối. Các ống nối làm hàng khi không sử dụng phải được bịt lại bằng các bích mù được xác định theo áp suất thiết kế của hệ thống đường ống.

(3) Các van của hệ thống làm hàng

Nếu các van của hệ thống làm hàng như định nghĩa ở 5.5 cũng là các van ESD theo định nghĩa ở 18.3.1, phải áp dụng các quy định của 18.3.1.

### 3 Điều khiển hệ thống ESD

(1) Tối thiểu, hệ thống ESD phải có khả năng vận hành bằng tay bởi một phương tiện điều khiển đơn trên lầu lái, và tại vị trí điều khiển được quy định ở 13.1.2 hoặc trong buồng làm hàng, nếu được trang bị, và không ít hơn hai vị trí trong khu vực hàng.

(2) Hệ thống ESD phải được kích hoạt tự động khi phát hiện có cháy trên boong thời tiết của khu vực hàng và/hoặc không gian buồng máy làm hàng. Tối thiểu, phương pháp phát hiện cháy được sử dụng trên boong thời tiết phải bao phủ được vòm các kết hàng lỏng và khí, các ống góp hàng và các khu vực mà các đường ống chất lỏng được tháo ra thường xuyên. Việc phát hiện cháy có thể sử dụng các phần tử có thể dễ nóng chảy được thiết kế để tan chảy ở nhiệt độ trong khoảng 98 °C đến 104 °C, hoặc bằng phương pháp phát hiện cháy theo khu vực.

(3) Buồng máy làm hàng đang hoạt động phải được dừng bằng cách kích hoạt hệ thống ESD phù hợp với ma trận nguyên nhân và sự tác động trong Bảng 18.1.

(4) Hệ thống điều khiển ESD phải có cấu hình cho phép có khả năng thử được ở mức cao quy định ở 13.3.5 được tiến hành một cách an toàn và có kiểm soát. Với mục đích thử, các bơm hàng có thể được hoạt động trong lúc hệ thống kiểm soát tràn bị vượt cấp. Các quy trình thử báo động mức và cài đặt lại hệ thống ESD sau khi hoàn thành việc thử báo động mức cao phải được đưa vào Sổ tay vận chuyển hàng quy định ở 18.2.1.

### 4 Hệ thống dừng bổ sung

(1) Các quy định ở 8.3.1(1) để bảo vệ kết hàng từ áp suất chênh lệch bên ngoài có thể được thực hiện bằng cách sử dụng một thiết bị nhả áp suất thấp độc lập để kích hoạt hệ thống ESD, hoặc tối thiểu, để dừng bất kỳ bơm hàng hay máy nén nào.

(2) Một tín hiệu vào hệ thống ESD từ hệ thống kiểm soát tràn được quy định ở 13.3 có

thể được cung cấp để dừng bất kỳ bơm hay máy nén hàng nào đang chạy tại thời điểm mức cao được phát hiện, vì báo động này có thể do vô ý chuyển hàng từ kết sang kết.

## 5 Thử trước khi hoạt động

Hệ thống dừng sự cố làm hàng và hệ thống báo động liên quan đến việc chuyển hàng phải được kiểm tra và thử trước khi việc làm hàng bắt đầu.

**Bảng 8D/18.1 Hệ thống chức năng ESD**

	Bơm		Hệ thống nén				Van	Kết nối
<div>Hoạt động dừng</div> <div>Khởi đầu</div>	Bơm hàng/tăng áp hàng	Bơm hút vét/phun	Máy nén hồi hơi	Máy nén nhiên liệu khí	Hệ thống tái hóa lỏng *** bao gồm bơm hồi ngưng tụ, nếu có	Cụm đốt khí	Van ESD	Tín hiệu tới liên kết tàu/ bờ ****
Nút ấn sự cố (xem 18.3.1-3(1))	O	O	O	b	O	O	O	O
Phát hiện cháy trên boong hoặc buồng máy nén* (xem 18.3.1-3(2))	O	O	O	O	O	O	O	O
Mức cao trong kết hàng (xem 13.3.2 và 13.3.3)	O	O	O	a b	a c	a	f	O
Tín hiệu từ liên kết tàu/ bờ (xem 18.3.1-1(4))	O	O	O	b	c	N/A	O	N/A
Mất năng lượng lai van ESD**	O	O	O	b	c	N/A	O	O
Mất nguồn điện chính ("hoàn toàn")	g	g	g	g	g	g	O	O
Vượt cấp hệ thống báo động mức	d	d e	O	a	a	a	O	O

### Chú thích:

#### 1 Ký hiệu

- a: Các hạng mục này của thiết bị có thể bỏ qua bộ khởi đầu dừng tự động, miễn sao các cửa hút của thiết bị được bảo vệ tránh được sự thâm nhập của hàng lỏng.
- b: Nếu máy nén nhiên liệu khí được sử dụng để hồi hơi hàng về bờ, phải gộp vào hệ thống ESD khi hoạt động ở chế độ này.
- c: Nếu máy nén của hệ thống tái hóa lỏng được sử dụng để hồi hơi/làm sạch đường ống nối bờ, chúng phải được gộp vào hệ thống ESD khi hoạt động ở chế độ này.

- d: Hệ thống vượt cấp được cho phép bởi 13.3.7 có thể được sử dụng trong hàng trình để ngăn chặn hệ thống báo động hoặc dừng bị lỗi. Khi hệ thống báo động mức bị vượt cấp, hoạt động của các bơm hàng và việc mở các van ESD trên ống làm hàng phải được ngăn chặn trừ khi việc thử hệ thống báo động mức cao được tiến hành theo 13.3.5 (xem 18.3.1-3(4)).
- e: Các bơm hút vét hoặc bơm phun hàng được sử dụng để cung cấp cho bộ hóa hơi có thể không cần gộp vào hệ thống ESD chỉ khi hoạt động ở chế độ này.
- f: Các cảm biến được đề cập ở 13.3.2 có thể được sử dụng để đóng tự động van nạp vào kết với các kết riêng biệt mà các cảm biến được lắp đặt, như một sự thay thế để đóng van ESD được đề cập ở 18.3.1-2(2). Nếu việc lựa chọn này được chấp nhận, việc kích hoạt toàn bộ hệ thống ESD phải được khởi đầu khi cảm biến mức cao trong tất cả các kết được nạp đã được kích hoạt.
- g: Các hạng mục này của thiết bị được thiết kế sao cho không khởi động lại khi phục hồi nguồn điện chính mà không xác nhận điều kiện an toàn.
- \*: Các nút dễ nóng chảy, giám sát nhiệt độ điểm điện tử hoặc các cảm biến cháy khu vực có thể được sử dụng cho mục đích này trên boong.
- \*\* : Lỗi của nguồn thủy lực, điện hoặc nguồn khí nén với thiết bị truyền động van ESD điều khiển từ xa.
- \*\*\*: Các hệ thống làm lạnh gián tiếp là một phần của hệ thống tái hóa lỏng không cần phải trang bị chức năng ESD nếu chúng sử dụng một công chất trơ như là ni tơ trong chu trình làm lạnh.
- \*\*\*\*: Không cần đưa ra các tín hiệu trong trường hợp khởi đầu ESD.
- O: Yêu cầu chức năng.

## 2 Chữ viết tắt

N/A: Không áp dụng.

## 18.4 Yêu cầu vận hành

### 18.4.1 Phạm vi áp dụng

Những quy định ở 18.4 không liên quan đến việc duy trì cấp, nhưng chúng chỉ ra các vấn đề mà chủ tàu, thuyền trưởng cũng như những người có liên quan đến vận hành tàu phải tuân theo nghiêm ngặt.

### 18.4.2 Thông tin về hàng

1 Thông tin phải có trên tàu và sẵn sàng cho mọi người có liên quan dưới dạng bảng số liệu thông tin hàng, cung cấp các số liệu cần thiết cho việc chở hàng an toàn. Thông tin như sau phải có đối với mỗi sản phẩm được chở:

- (1) Bản mô tả đầy đủ các tính chất lý hóa cần thiết để chứa hàng và chở hàng an toàn;
- (2) Khả năng phản ứng với các hàng khác mà có khả năng được chở trên tàu phù hợp với Giấy chứng nhận phù hợp chở xô khí hóa lỏng;
- (3) Công việc phải tiến hành trong trường hợp tràn hoặc rò hàng;

- (4) Các biện pháp phòng chống sự tiếp xúc gây tai nạn cho người;
  - (5) Quy trình chữa cháy và chất chữa cháy;
  - (6) Thiết bị riêng cần thiết cho nhận và trả an toàn các hàng đặc biệt; và
  - (7) Quy trình khẩn cấp.
- 2** Các dữ liệu vật lý được cung cấp cho thuyền trưởng, phù hợp với -1(1) trên, phải bao gồm thông tin liên quan đến tỉ trọng hàng tại các nhiệt độ khác nhau để có thể tính toán giới hạn nạp của kết hàng phù hợp với các quy định của Chương 15.
- 3** Các kế hoạch dự phòng phù hợp với -1(3) trên, với viên trần hàng được tiến hành tại nhiệt độ môi trường xung quanh, phải được ra tính toán khả năng giảm nhiệt cục bộ như là khi hàng thoát ra bị giảm tới áp khí quyển và khả năng tạo hiệu ứng làm lạnh thép thân tàu.

#### **18.4.3 Sự phù hợp chở hàng**

- 1** Thuyền trưởng phải chắc chắn rằng số lượng và các đặc tính của mỗi sản phẩm nhận xuống tàu đều ở trong giới hạn đã cho ở Giấy chứng nhận phù hợp chở xô khí hóa lỏng và ở bản Thông báo ổn định và hướng dẫn xếp tải được quy định ở 2.2.3 và phải chắc chắn rằng sản phẩm đó đã liệt kê trong Giấy chứng nhận phù hợp chở xô khí hóa lỏng như theo yêu cầu ở mục 4 của Giấy chứng nhận.
- 2** Phải quan tâm để tránh các phản ứng hóa học nguy hiểm nếu các hàng bị trộn với nhau. Điều này đặc biệt quan trọng đối với:
- (1) Quy trình làm sạch kết cần thiết giữa các hàng được chở kế tiếp trong cùng một kết; và
  - (2) Chở đồng thời các hàng mà tạo phản ứng khi bị hòa trộn. Điều này chỉ cho phép nếu các hệ thống hàng bao gồm toàn bộ, nhưng không giới hạn, hệ thống ống dẫn hàng, các kết, hệ thống thông hơi và hệ thống làm lạnh tách biệt như định nghĩa ở 1.1.4(43).
- 3** Khi các sản phẩm được yêu cầu phải ức chế, giấy chứng nhận được quy định ở 17.8 phải được cung cấp trước khi khởi hành, nếu không hàng sẽ không được vận chuyển.

#### **18.4.4 Chở hàng ở nhiệt độ thấp**

Khi chở hàng ở nhiệt độ thấp:

- (1) Quy trình làm mát áp dụng cho kết cụ thể, đường ống và các thiết bị phụ trợ phải được tuân thủ chặt chẽ;
- (2) Việc nhận hàng phải được tiến hành theo một cách để đảm bảo gradient nhiệt độ không bị vượt quá trong bất kỳ kết hàng, đường ống hoặc thiết bị phụ trợ nào; và
- (3) Nếu được trang bị, hệ thống hâm kết hợp với các hệ thống chứa hàng phải được hoạt động theo một cách để đảm bảo nhiệt độ của kết cấu thân tàu không được tụt xuống dưới nhiệt độ thiết kế của vật liệu.



**18.4.5 Các hoạt động chuyển hàng**

- 1 Phải có một cuộc họp bàn về các hoạt động chuẩn bị chuyển hàng giữa thuyền viên và những người có trách nhiệm tại nơi chuyển hàng. Các thông tin được trao đổi phải bao gồm chi tiết các hoạt động chuyển hàng và các quy trình sự cố. Phải hoàn thiện một danh mục kiểm tra công nghệ được công nhận cho việc chuyển hàng và các thông tin liên lạc hiệu quả phải được duy trì trong suốt quá trình làm hàng.
- 2 Các hệ thống kiểm soát và báo động cần thiết của việc làm hàng phải được kiểm tra và thử trước khi hoạt động chuyển hàng diễn ra.

**18.4.6 Đào tạo thuyền viên**

- 1 Con người phải được đào tạo đầy đủ về các phương diện hoạt động chuyển hàng và an toàn trong việc chở hàng khí hóa lỏng theo quy định của Công ước quốc tế về tiêu chuẩn huấn luyện, cấp giấy chứng nhận và trực ca đối với thuyền viên, 1978 và các sửa đổi, Bộ luật quản lý an toàn quốc tế và Hướng dẫn sơ cứu y tế (MFAG). Tối thiểu:
  - (1) Tất cả thuyền viên phải được huấn luyện đầy đủ về việc sử dụng trang thiết bị bảo vệ có trên tàu và được huấn luyện cơ bản về quy trình, trách nhiệm của họ, cần thiết trong các điều kiện khẩn cấp; và
  - (2) Các sĩ quan phải được huấn luyện đầy đủ về quy trình khẩn cấp để giải quyết các tình huống rò rỉ, tràn hoặc cháy liên quan đến hàng, và một số lượng đủ trong số họ phải được hướng dẫn và huấn luyện về sơ cứu cần thiết theo hàng được chở.

**18.4.7 Vào các khoang kín**

- 1 Trong tình trạng hoạt động bình thường, không được vào các két hàng, khoang hàng, khoang trống, hoặc các khoang kín khác mà ở đó khí có thể tích tụ, trừ khi hàm lượng khí của bầu không khí trong khoang đó được xác định bằng các thiết bị cố định hoặc xách tay để bảo đảm đủ ôxy và không có khí độc.
- 2 Nếu cần thiết phải đuổi khí và thông khí một khoang xung quanh két hàng loại A cho việc kiểm tra thường lệ, và các hàng dễ cháy được chở trong két, việc kiểm tra phải được tiến hành khi két hàng chứa một lượng hàng tối thiểu để giữ mát khoang hàng. Khoang phải được làm tro lại ngay sau khi việc kiểm tra kết thúc.
- 3 Khi vào khoang nguy hiểm về khí bất kỳ trên tàu chở các sản phẩm dễ cháy, không được đem theo bất kỳ nguồn có khả năng gây cháy nào trừ khi khoang đã được xác nhận là không còn khí và được duy trì ở tình trạng như vậy.

**18.4.8 Lấy mẫu hàng**

- 1 Bất kỳ việc lấy mẫu hàng nào phải được tiến hành dưới sự giám sát của một sỹ quan đảm bảo quần áo bảo hộ phù hợp với tính nguy hiểm của hàng sử dụng cho tất cả mọi người liên quan đến hoạt động này.
- 2 Khi lấy mẫu thử hàng lỏng, sỹ quan phải đảm bảo thiết bị lấy mẫu thử phù hợp nhiệt độ và áp suất liên quan, bao gồm áp suất đẩy của bơm hàng, nếu liên quan.

- 3** Sỹ quan phải đảm bảo bất kỳ thiết bị lấy mẫu nào được kết nối đúng cách tránh rò rỉ hàng.
- 4** Nếu hàng lấy mẫu là sản phẩm độc, sỹ quan phải đảm bảo một hệ thống “chu trình lấy mẫu kín” được định nghĩa ở 1.1.5(14) được sử dụng để giảm thiểu hàng thoát ra khí quyển.
- 5** Sau khi hoàn thành lấy mẫu hàng, sỹ quan phải đảm bảo tất cả các van lấy mẫu phải được đóng hoàn toàn và các kết nối được tẩy rửa đúng cách.

#### **18.4.9 Gia công nóng ở trên hoặc ở gần hệ thống chứa hàng**

Các biện pháp phòng ngừa cháy đặc biệt phải được thực hiện trong vùng lân cận kết chứa hàng và, đặc biệt là các hệ thống bọc cách nhiệt mà có thể bắt lửa hoặc bị nhiễm hydrocarbon hoặc có thể tạo ra khói độc là sản phẩm của quá trình cháy.

#### **18.4.10 Yêu cầu vận hành bổ sung**

Các yêu cầu vận hành bổ sung được quy định trong các mục sau đây của Chương này: 1.2, 2.8, 3.9, 5.14, 7.9, 8.5, 13.10, 14.5, 15.7 và 17.23.

**CHƯƠNG 19****CÁC YÊU CẦU TỐI THIỂU****19.1 Quy định chung****19.1.1 Phạm vi áp dụng**

Các yêu cầu ở các cột từ "c" đến "g" và "i" ở Bảng 8D/19.1 đối với các sản phẩm được áp dụng cho các tàu thỏa mãn yêu cầu ở mỗi chương của Phần này. Các ký hiệu của mỗi cột như sau:

- (1) Các sản phẩm (cột a): Các tên sản phẩm được đưa ra trong Bộ luật quốc tế về kết cấu và trang bị của các tàu chở xô khí hóa lỏng. Tên các sản phẩm phải được sử dụng trong tài liệu vận chuyển cho bất kỳ hàng hóa nào được vận chuyển. Có thể đưa vào bất kỳ tên bổ sung nào vào trong ngoặc đơn phía sau tên của sản phẩm.
- (2) Các số UN (cột b) (Xóa bỏ)
- (3) Kiểu tàu (cột c): Kiểu tàu 1G: Xem 2.1.2(1);  
 Kiểu tàu 2G: Xem 2.1.2(2);  
 Kiểu tàu 2PG: Xem 2.1.2(3);  
 Kiểu tàu 3G: Xem 2.1.2(4);
- (4) Kết rời loại C được yêu cầu (cột d): Kết rời loại C (4.23);
- (5) Kiểm soát môi trường kết (cột e): Inert: làm trơ (9.4)  
 Khô: làm khô (17.7)  
 -: Không có yêu cầu đặc biệt trong phần này;
- (6) Thiết bị phát hiện hơi theo yêu cầu (cột f):  
 F : Phát hiện hơi dễ cháy;  
 T : Phát hiện hơi độc;  
 O : Thiết bị phân tích oxy;  
 F + T : Phát hiện hơi dễ cháy và độc.  
 A : Khí gây ngạt
- (7) Dụng cụ đo (cột g):  
 I : Gián tiếp hoặc kín (13.2.3(1) và (2));  
 R : Gián tiếp, kín hoặc hạn chế (13.2.3(1), (2), (3) và (4));  
 C : Gián tiếp hoặc kín (13.2.3 (1), (2) và (3).
- (8) Số MFAG (cột h):

- (9) Các yêu cầu đặc biệt (cột i): dấu mục trong "( )" chỉ dấu mục của Bộ luật IGC. Khi thực hiện tham chiếu cụ thể tới các chương 14 và/hoặc 17 của phần này, các yêu cầu này phải được bổ sung vào các yêu cầu của bất kỳ cột nào khác.

**19.1.2 Hỗn hợp khí chứa axetylen**

Nếu không có quy định nào khác, các hỗn hợp khí chứa ít hơn 5% axetylen tổng cộng có thể được vận chuyển mà không có các yêu cầu bổ sung so với những yêu cầu đối với các thành phần chủ yếu.

Bảng 8D/19.1(1) Tóm tắt các yêu cầu tối thiểu

a	b	c	d	e	f	g	h	i
Tên sản phẩm	(Xóa bỏ)	Loại tàu	Yêu cầu kết rời loại C	Kiểm soát không gian hơi trong kết hàng	Phát hiện hơi	Dụng cụ đo	(Xóa bỏ)	Các yêu cầu đặc biệt
Acetaldehyde		2G/2PG	-	Trở	F+T	C		14.4.3 (14.4.3), 14.3.3(1) (14.3.3.1), 17.4.1 (17.4.1), 17.6.1(1) & 17.23.3(1) (17.6.1)
Ammonia, anhydrous		2G/2PG	-	-	T	C		14.4 (14.4), 17.2.1(1) (17.2.1), 17.12 & 17.23.8 (17.12)
Butadiene (all isomers)		2G/2PG	-	-	F+T	C		14.4 (14.4), 17.2.1(2) (17.2.2), 17.4.2 (17.4.2), 17.4.3 & 17.23.2 (17.4.3), 17.6 & 17.23.3 (17.6), 17.8 & 17.23.4 (17.8)
Butane (all isomers)		2G/2PG	-	-	F	R		
Butane-propane mixture		2G/2PG	-	-	F	R		
Butylenes (all isomers)		2G/2PG	-	-	F	R		
Carbon Dioxide (Reclaimed quality)		3G	-	-	A	R		17.22 (17.22)
Chlorine		1G	yes	Khô	T	I		14.4 (14.4), 17.3.2 (17.3.2), 17.4.1 (17.4.1), 17.5 (17.5), 17.7 (17.7), 17.9 & 17.23.5 (17.9), 17.13 & 17.23.9 (17.13)
Diethyl ether*		2G/2PG	-	Trở	F+T	C		14.4.2 (14.4.2), 14.4.3 (14.4.3), 17.2.1(6) (17.2.6), 17.3.1 (17.3.1), 17.6.1(1) & 17.23.3(1) (17.6.1), 17.9 & 17.23.5 (17.9), 17.10 & 17.23.6 (17.10), 17.11.2 & 17.23.7 (17.11.2), 17.11.3 & 17.23.7 (17.11.3)
Dimethylamine		2G/2PG	-	-	F+T	C		4 (14.4), 17.2.1(1) (17.2.1)
Dimethyl Ether		2G/2PG	-	-	F+T	C		
Ethane		2G	-	-	F	R		
Ethyl Chloride		2G/2PG	-	-	F+T	C		
Ethylene		2G	-	-	F	R		

**Bảng 8D/19.1 (2) Tóm tắt các yêu cầu tối thiểu**

a	b	c	d	e	f	g	h	i
Tên sản phẩm	(Xóa bỏ)	Loại tàu	Yêu cầu kết rời loại C	Kiểm soát không gian hơi trong kết hàng	Phát hiện hơi	Dụng cụ đo	(Xóa bỏ)	Các yêu cầu đặc biệt
Ethylene oxide		1G	Yes	Trở	F+T	C		14.4 (14.4), 17.2.1(2) (17.2.2), 17.3.2 (17.3.2), 17.4.1 (17.4.1), 17.5 (17.5), 17.6.1(1) & 17.23.3(1) (17.6.1), 17.14 & 17.23.10 (17.14)
Ethylene oxide-propylene oxide mixtures with ethylene oxide content of not more than 30% by weight*		2G/2PG	-	Trở	F+T	C		14.4.3 (14.4.3), 17.3.1 (17.3.1), 17.4.1 (17.4.1), 17.6.1(1) & 17.23.3(1) (17.6.1), 17.9 & 17.23.5 (17.9), 17.10 & 17.23.6 (17.10), 17.18 & 17.23.12 (17.18)
Isoprene (all isomers)*		2G/2PG	-	-	F	R		14.4.3 (14.4.3), 17.8 & 17.23.4 (17.8), 17.9 & 17.23.5 (17.9), 17.11.1 & 17.23.7 (17.11.1)
Isoprene (part refined)*		2G/2PG	-	-	F	R		14.4.3 (14.4.3), 17.8 & 17.23.4 (17.8), 17.9 & 17.23.5 (17.9), 17.11.1 & 17.23.7 (17.11.1)
Isopropyl amine*		2G/2PG	-	-	F+T	C		14.4.2 (14.4.2), 14.4.3 (14.4.3), 17.2.1(4) (17.2.4), 17.9 & 17.23.5 (17.9), 17.10 & 17.23.6 (17.10), 17.11.1 & 17.23.7 (17.11.1), 17.15 (17.15)
Methane (LNG)		2G	-	-	F	C		
Methyl acetylene-propadiene mixtures		2G/2PG	-	-	F	R		17.16 & 17.23.11 (17.16)
Methyl bromide		1G	Yes	-	F+T	C		14.4 (14.4), 17.2.1(3) (17.2.3), 17.3.2 (17.3.2), 17.4.1 (17.4.1), 17.5 (17.5)
Methyl chloride		2G/2PG	-	-	F+T	C		17.2.1(3) (17.2.3)
Mixed C4 Cargoes		2G/2PG	-	-	F+T	C		14.4 (14.4), 17.2.1(2) (17.2.2), 17.4.2 (17.4.2), 17.4.3 & 17.23.2 (17.4.3), 17.6 & 17.23.3 (17.6), 17.20 (17.20)
Monoethylamine*		2G/2PG	-	-	F+T	C		14.4 (14.4), 17.2.1(1) (17.2.1), 17.3.1 (17.3.1), 17.9 & 17.23.5 (17.9), 17.10 & 17.23.6 (17.10), 17.11.1 & 17.23.7 (17.11.1), 17.15 (17.15)
Nitrogen		3G	-	-	A	C		17.17 (17.17)

Bảng 8D/19.1 (3) Tóm tắt các yêu cầu tối thiểu

a	b	c	d	e	f	g	h	i
Tên sản phẩm	(Xóa bỏ)	Loại tàu	Yêu cầu kết rời loại C	Kiểm soát không gian hơi trong kết hàng	Phát hiện hơi	Dụng cụ đo	(Xóa bỏ)	Các yêu cầu đặc biệt
Pentane (all isomers)*		2G/2PG	-	-	F	R		17.9 & 17.23.5 (17.9), 17.11 & 17.23.7 (17.11)
Pentene (all isomers)*		2G/2PG	-	-	F	R		17.9 & 17.23.5 (17.9), 17.11 & 17.23.7 (17.11)
Propane		2G/2PG	-	-	F	R		
Propylene		2G/2PG	-	-	F	R		
Propylene oxide*		2G/2PG	-	Trơ	F+T	C		14.4.3 (14.4.3), 17.3.1 (17.3.1), 17.4.1 (17.4.1), 17.6.1(1) & 17.23.3(1) (17.6.1), 17.9 & 17.23.5 (17.9), 17.10 & 17.23.6 (17.10), 17.18 & 17.23.12 (17.18)
Refrigerant gases(xem chú ý)		3G	-	-	-	R		
Sulphur dioxide		1G	Yes	Khô	T	C		14.4 (14.4), 17.3.2 (17.3.2), 17.4.1 (17.4.1), 17.5 (17.5), 17.7 (17.7)
Vinyl chloride		2G/2PG	-	-	F+T	C		14.4.2 (14.4.2), 14.4.3 (14.4.3), 17.2.1(2) (17.2.2), 17.2.1(3) (17.2.3), 17.3.1 (17.3.1), 17.6 & 17.23.3 (17.6), 17.19 & 17.23.13 (17.19)
Vinyl ethyl ether*		2G/2PG	-	Trơ	F+T	C		14.4.2 (14.4.2), 14.4.3 (14.4.3), 17.2.1(2) (17.2.2), 17.3.1 (17.3.1), 17.6.1(1) & 17.23.3(1) (17.6.1), 17.8 & 17.23.4 (17.8), 17.9 & 17.23.5 (17.9), 17.10 & 17.23.6 (17.10), 17.11.2 & 17.23.7 (17.11.2), 17.11.3 & 17.23.7 (17.11.3)
Vinylidene chloride*		2G/2PG	-	Trơ	F+T	C		14.4.2 (14.4.2), 14.4.3 (14.4.3), 17.2.1(5) (17.2.5), 17.6.1(1) & 17.23.3(1) (17.6.1), 17.8 & 17.23.4 (17.8), 17.9 & 17.23.5 (17.9), 17.10 & 17.23.6 (17.10)
Other liquefied gases having same hazard of the products listed above								Các yêu cầu riêng của Đăng kiểm được cho theo đặc tính của hàng

Chú ý:  
Refrigerant gases: Không độc và không cháy.  
\*: loại hàng này thuộc quy định của Phần 8E.

# QUY CHUẨN KỸ THUẬT QUỐC GIA VỀ PHÂN CẤP VÀ ĐÓNG TÀU BIỂN VỎ THÉP

## II QUY ĐỊNH KỸ THUẬT

### PHẦN 8E TÀU CHỖ XÔ HÓA CHẤT NGUY HIỂM

#### CHƯƠNG 1 QUY ĐỊNH CHUNG

##### 1.1 Quy định chung

##### 1.1.1 Phạm vi áp dụng

- 1 Những yêu cầu của Phần này áp dụng cho các tàu chở xô hóa chất nguy hiểm được đăng ký và phân cấp của Đăng kiểm (sau đây gọi tắt là “Tàu” ở trong Phần này). Thuật ngữ “Hóa chất nguy hiểm” bao gồm các sản phẩm được đưa ra ở (1) và (2) dưới đây và Bảng 8E/17.1 có áp suất hơi tuyệt đối không vượt quá 0,28 MPa ở nhiệt độ 37,8°C, trừ các sản phẩm dầu mỏ hoặc các sản phẩm dễ cháy tương tự khác.
  - (1) Các sản phẩm có tính nguy hiểm lớn về cháy vượt quá nguy hiểm về cháy của các sản phẩm dầu mỏ và các sản phẩm dễ cháy tương tự khác;
  - (2) Các sản phẩm có các tính nguy hiểm đáng kể bổ sung thêm hoặc khác với tính dễ cháy.
- 2 Đối với những tàu được phân cấp theo vùng hoạt động hạn chế và các tàu không tự chạy thì các yêu cầu này có thể được thay đổi thích hợp.
- 3 Ngoài các yêu cầu của Phần này, thân tàu, máy móc và trang thiết bị của tàu dùng để chở hóa chất nguy hiểm phải thỏa mãn thêm các yêu cầu sau đây:
  - (1) Đối với tàu có kết cấu vỏ kép và dài từ 150 m trở lên dự định để chở xô dầu hoặc một phần để chở xô dầu được áp dụng như quy định tại 1.1.2-2 Phần 1A;  
Trong trường hợp này, “chiều dài tàu” được định nghĩa như quy định tại 1.1.2-3(1) Phần 1A;
  - (2) Đối với tàu dự định chở hàng lỏng trong kết liên vỏ, trừ các tàu nêu ở (1) Chương 27 Phần 2A;



- (3) Đối với tàu dự định để chở hàng lỏng dễ cháy quy định tại 27.1.2 và 27.12.4, Phần 2A và Chương 14 Phần 3.
- 4 Không áp dụng các yêu cầu của các phần khác đối với thân tàu, máy móc và trang thiết bị đã được quy định ở Phần này.
- 5 Nếu tàu được dự định để chở cùng một lúc hoặc luân phiên các sản phẩm được nêu trong Phần này và các sản phẩm được nêu ở Phần 8D, thì tàu phải thỏa mãn các yêu cầu của cả hai phần sao cho phù hợp với sản phẩm được chở, trừ khi các yêu cầu của Phần này được ưu tiên áp dụng hơn khi tàu được thiết kế và đóng để chở riêng các sản phẩm phù hợp với các yêu cầu của Phần này, kể cả các sản phẩm được đánh dấu “\*” ở cột “a” Bảng 8D/19.1 ở Chương 19 Phần 8D.

### 1.1.2 Thay thế tương đương

Kết cấu, trang thiết bị v.v..., không nằm trong phạm vi quy định của Phần này nhưng được coi là tương đương với các kết cấu, trang thiết bị v.v..., được quy định trong Phần này sẽ được Đăng kiểm xem xét chấp nhận.

## 1.2 Định nghĩa sự nguy hiểm

### 1.2.1 Quy định chung

Các loại hàng được chuyên chở bằng tàu phải được phân loại theo mức độ nguy hiểm quy định ở 1.2.2 tới 1.2.5 dưới đây.

### 1.2.2 Nguy hiểm cho sức khỏe

- 1 “Nguy hiểm cho sức khỏe” là nguy hiểm được xác định bởi một trong số những quy định từ (1) tới (3) sau đây:

(1) Tác dụng ăn mòn trên da ở trạng thái lỏng;

(2) Tính độc cấp được tính bằng:

LD 50 đường miệng: Liều gây chết đến 50% đối tượng được thử nghiệm, thực hiện qua đường uống;

LD 50 da: Liều gây chết đến 50% đối tượng được thử nghiệm, thực hiện qua đường da;

LC 50 hít vào: Nồng độ gây chết qua đường hít thở đến 50% đối tượng được thử nghiệm.

(3) Tác động nguy hiểm tới sức khỏe khác như ung thư và cảm giác.

### 1.2.3 Nguy hiểm gây phản ứng

- 1 “Nguy hiểm gây phản ứng” là mối nguy hiểm được xác định bằng sự phản ứng với:

(1) Các sản phẩm khác;

(2) Nước;

- (3) Không khí;
- (4) Bản thân sản phẩm (bao gồm phản ứng trùng hợp).

#### 1.2.4 Nguy hiểm gây cháy

“Nguy hiểm gây cháy” là mối nguy hiểm được xác định bằng các giới hạn (phạm vi) của điểm chớp cháy, nổ và nhiệt độ tự cháy của hóa chất.

#### 1.2.5 Gây ô nhiễm biển

1 “Gây ô nhiễm biển” là mối nguy hiểm được xác định bởi một trong những quy định từ (1) đến (6) như sau:

- (1) Sự tích tụ vi sinh;
- (2) Không có sự phân hủy vi sinh;
- (3) Ngộ độc cấp tính đối với các sinh vật thủy sinh;
- (4) Ngộ độc kinh niên đối với các sinh vật thủy sinh;
- (5) Ảnh hưởng lâu dài đối với sức khỏe con người;
- (6) Các đặc tính lý học làm sản phẩm nổi hoặc chìm và do đó hưởng đến môi trường sống của biển.

### 1.3 Định nghĩa

#### 1.3.1 Định nghĩa

1 Trừ khi có quy định khác, trong Phần này sử dụng những định nghĩa từ (1) đến (27) sau:

- (1) “Chính quyền hành chính” là chính phủ của quốc gia mà tàu mang cờ;
- (2) “Chính quyền cảng” là cơ quan có thẩm quyền của quốc gia tại cảng mà tàu đang nhận và trả hàng;
- (3) “Nhiệt độ sôi” là nhiệt độ mà ở đó sản phẩm tạo ra áp suất hơi bằng áp suất khí quyển;
- (4) “Khu vực hàng” là phần của tàu có chứa các kết hàng, kết lửng, buồng bơm hàng kể cả các buồng bơm, khoang cách ly, kết dẫn hoặc khoang trống kề với các kết làm kết lửng và cả các phần boong trải khắp toàn bộ chiều dài và chiều rộng của phần thân tàu trên các khoang, kết nêu trên. Khi các kết độc lập được đặt ở trong các khoang hàng thì các khoang cách ly, kết dẫn hay khoang trống ở phía sau của khoang hàng sau cùng hoặc ở phía trước của khoang hàng phía mũi được loại trừ khỏi khu vực hàng;
- (5) “Buồng bơm hàng” là khoang chứa các bơm và thiết bị phục vụ cho việc bơm các loại hàng bao gồm trong Phần này;
- (6) “Buồng phục vụ hàng” là các buồng nằm trong khu vực hàng dùng làm các xưởng, các tủ, các kho chứa có diện tích hơn 2 m<sup>2</sup> để chứa các trang thiết bị làm hàng;
- (7) “Két hàng” là không gian bao kín được thiết kế để chứa hàng;

- (8) “Tàu chở hóa chất” là tàu được đóng mới hoặc hoán cải để chở xô sản phẩm ở dạng lỏng bất kỳ được liệt kê trong Bảng 8E/17.1;
- (9) “Khoang cách ly” là khoang ngăn cách nằm giữa hai vách ngăn hoặc boong thép kề nhau, khoang này có thể là khoang trống hoặc là kết dẫn;
- (10) “Trạm điều khiển” là các buồng được định nghĩa như ở 3.2.18, Phần 5. Trạm này không bao gồm các buồng chứa các thiết bị kiểm soát cháy đặc biệt mà thường được bố trí trong khu vực hàng;
- (11) “Giới hạn (phạm vi) cháy/nổ” là các điều kiện về trạng thái của hỗn hợp nhiên liệu - chất ôxy hóa mà ở đó nếu đưa vào một nguồn cháy bên ngoài đủ mạnh thì chỉ có khả năng gây cháy trong thiết bị thử nghiệm đã định;
- (12) “Điểm chớp cháy” là nhiệt độ tính bằng độ (°C) mà tại đó sản phẩm sinh đủ hơi dễ cháy để đốt cháy. Các giá trị đưa ra trong Phần này được xác định bằng “phương pháp thử cốc kín” nhờ thiết bị thử điểm chớp cháy được chấp thuận;
- (13) “Khoang hàng” là không gian bao kín bởi kết cấu thân tàu, trong đó chứa kết rời;
- (14) “Độc lập” có nghĩa là các hệ thống đường ống, hoặc hệ thống thông hơi, không được nối với hệ thống khác bằng bất kỳ cách nào và không có các phương tiện sẵn có nào để có thể nối với các hệ thống khác;
- (15) “Thiết bị dầu đốt” là các thiết bị như được định nghĩa ở 3.2.34 Phần 5;
- (16) “Hệ số ngập” của một khoang là tỷ số giữa thể tích trong khoang đó mà nước có khả năng chiếm chỗ chia cho toàn bộ thể tích của khoang đó;
- (17) “Buồng bơm” là khoang nằm ở trong khu vực hàng, có chứa các bơm và những thiết bị khác dùng để vận hành nước dằn và dầu đốt;
- (18) “Tỷ trọng tương đối” của chất lỏng là tỷ số khối lượng của một đơn vị thể tích chất lỏng đó với khối lượng của một đơn vị thể tích tương ứng của nước ngọt;
- (19) “Tách biệt” có nghĩa là một hệ thống ống hàng, hệ thống thông hơi hàng không được nối với một hệ thống ống hàng hoặc hệ thống thông hơi hàng khác. Sự tách biệt này có thể đạt được nhờ sử dụng các biện pháp thiết kế hoặc vận hành. Biện pháp vận hành không được sử dụng trong phạm vi kết hàng và chúng phải bao gồm một trong các kiểu sau:
  - (a) Các đoạn ống nối tháo được hoặc van và bích tịt ở cuối ống;
  - (b) Bố trí nối tiếp hai bích có tấm chặn với thiết bị phát hiện rò rỉ ở trong ống giữa 2 mặt bích đó.
- (20) “Khối lượng riêng” là tỷ số khối lượng với thể tích của sản phẩm, được thể hiện bằng  $\text{kg/m}^3$ . Định nghĩa này áp dụng đối với các chất lỏng, khí và hơi;
- (21) “Áp suất hơi” là áp suất cân bằng của hơi bão hòa ở bên trên chất lỏng được diễn tả bằng MPa ở nhiệt độ xác định;
- (22) “Khoang trống” là khoang kín nằm trong khu vực hàng, ở bên ngoài kết hàng, không phải là khoang hàng, kết dẫn, kết dầu đốt, buồng bơm hàng, buồng bơm hay khoang bất kỳ mà thông thường được thuyền viên sử dụng;

- (23) “IBC Code” là “Bộ luật quốc tế về kết cấu và trang thiết bị của tàu chở xô hóa chất nguy hiểm”;
- (24) “MARPOL 73/78” là “Công ước quốc tế về ngăn ngừa ô nhiễm do tàu gây ra” - 1973 được sửa đổi bằng “Nghị định thư 1978”;
- (25) “Chất lỏng độc hại” là chất bất kỳ đã được quy định trong cột loại chất gây ô nhiễm, nằm trong Chương 17 và 18 Phần này hoặc các chất được đánh giá tạm thời theo các yêu cầu ở quy định 6.3 Phụ lục II MARPOL thuộc loại X, Y, Z;
- (26) “Buồng máy” là các buồng như được định nghĩa ở 3.2.30 Phần 5;
- (27) “Buồng phục vụ” là các buồng như được định nghĩa ở 3.2.45 Phần 5;

## CHƯƠNG 2 KHẢ NĂNG CHỐNG CHÌM CỦA TÀU VÀ VỊ TRÍ CÁC KẾT HÀNG

### 2.1 Quy định chung

#### 2.1.1 Quy định chung

Tàu thuộc quy định của Phần này phải không bị chìm do tác động thông thường của ngập nước sau khi thân tàu bị hư hỏng giả định do ngoại lực gây ra. Ngoài ra, để bảo vệ cho tàu và môi trường, bất kỳ kết hàng nào của tàu cũng phải được bảo vệ chống thủng trong trường hợp có hư hỏng nhỏ, ví dụ do va chạm với cầu tàu hoặc tàu kéo và phải có biện pháp bảo vệ trong trường hợp hư hỏng do va đập hay mắc cạn, bằng cách bố trí chúng phía trong tàu, cách vỏ tàu một khoảng cách tối thiểu quy định. Cả hai trường hợp, thủng giả định và khoảng cách giữa các kết hàng với tôn vỏ tàu phải phụ thuộc vào mức độ nguy hiểm của sản phẩm được chở.

#### 2.1.2 Loại tàu

1 Tàu phải được thiết kế theo một trong các tiêu chuẩn sau:

- (1) Tàu loại I là tàu chở hóa chất vận chuyển các sản phẩm nêu ở Bảng 8E/17.1 có mức độ gây ô nhiễm môi trường và nguy hiểm rất nghiêm trọng đòi hỏi các biện pháp bảo vệ tối đa chống rò rỉ của loại hàng chuyên chở;
- (2) Tàu loại II là tàu chở hóa chất vận chuyển các sản phẩm được nêu trong Bảng 8E/17.1 có mức độ gây ô nhiễm môi trường và nguy hiểm nghiêm trọng đáng kể đòi hỏi các biện pháp phòng ngừa thích đáng để chống sự rò rỉ của loại hàng này;
- (3) Tàu loại III là tàu chở hóa chất vận chuyển các sản phẩm nêu trong Bảng 8E/17.1 có mức độ gây ô nhiễm môi trường và nguy hiểm tương đối nghiêm trọng đòi hỏi lớp vỏ bảo vệ kết hàng ở mức vừa phải để giữ được khả năng nổi của tàu trong điều kiện bị thủng.

Như vậy, tàu loại I là tàu chở hóa chất để vận chuyển các sản phẩm được coi là có mức độ nguy hiểm cao nhất và tàu loại II, III dành cho vận chuyển các sản phẩm có mức độ nguy hiểm giảm dần. Do đó, tàu loại I phải được thiết kế để chịu được mức độ thủng nghiêm trọng nhất và các kết hàng của nó phải được bố trí vào phía trong tàu ở một khoảng cách lớn nhất được quy định tính từ vỏ ngoài.

#### 2.1.3 Loại tàu được quy định tùy theo từng sản phẩm

Loại tàu được quy định tùy theo từng sản phẩm được nêu ở cột “e” trong Bảng 8E/17.1.

#### 2.1.4 Yêu cầu đối với tàu chở nhiều loại sản phẩm

Nếu tàu được thiết kế để chở nhiều loại sản phẩm được nêu trong Bảng 8E/17.1 thì tiêu chuẩn hư hỏng phải tương ứng với sản phẩm có yêu cầu kiểu loại tàu nghiêm ngặt nhất.

Tuy nhiên, các yêu cầu về vị trí của từng kết hàng là các yêu cầu đối với loại tàu có liên quan đến sản phẩm tương ứng được chuyên chở.

## **2.2 Dẫn cứng và thông báo ổn định**

### **2.2.1 Dẫn cứng**

Dẫn cứng thông thường không được đặt ở trong các kết đáy đôi khu vực hàng. Tuy nhiên, nếu vì lý do ổn định việc bố trí dẫn cứng trong các kết không thể tránh khỏi, thì nó phải được bố trí sao cho đảm bảo các tải trọng va đập do hư hỏng ở đáy tàu không truyền trực tiếp lên kết cấu kết hàng.

### **2.2.2 Thông báo ổn định**

Bản thông báo quy định ở 2.3.1 Phần 1B phải có tóm tắt về khả năng chống chìm của tàu.

### **2.2.3 Máy tính kiểm soát ổn định**

Máy tính kiểm soát ổn định được quy định ở 3.4.6 Phần 10.

## **2.3 Lỗ xả mạn bên dưới boong mạn khô**

### **2.3.1 Lỗ xả mạn**

1 Việc trang bị và điều khiển các van xả mạn được lắp để xả qua tôn vỏ tàu từ các khoang bên dưới boong mạn khô hoặc từ khu vực thượng tầng và lầu trên boong mạn khô có các cửa kín phải thỏa mãn các yêu cầu 13.4 Phần 3, nhưng việc lựa chọn các van bị giới hạn bởi:

- (1) Một van tự động một chiều có biện pháp đóng chủ động từ trên boong mạn khô; hoặc
- (2) Khi khoảng cách thẳng đứng tính từ đường nước chở hàng mùa hè đến đầu phía trong tàu của ống xả vượt quá  $0.01L_T$ , có hai van tự động một chiều không có phương tiện đóng cưỡng bức với điều kiện là có thể đến được van bên trong tàu để kiểm tra khi đang ở trạng thái làm việc.

### **2.3.2 Van một chiều**

Các van tự động một chiều được đề cập ở 2.3.1-1(1) và 2.3.1-1(2) phải là kiểu được Đăng kiểm chấp nhận và có đầy đủ khả năng ngăn nước vào tàu, có xét đến điều kiện tăng chìm, chúi và nghiêng trong các yêu cầu chống chìm ở 2.9.

## **2.4 Trạng thái tải trọng**

### **2.4.1 Trạng thái tải trọng**

Khả năng chống chìm do bị thủng phải được xem xét đối với tất cả các trạng thái có thể xảy ra về tải trọng và sự thay đổi về mớn nước và độ chúi. Các yêu cầu chống chìm không cần áp dụng cho tàu ở trạng thái dãn (lượng hàng chứa trong các kết rời rửa hàng nhỏ trên boong không cần phải tính đến khi xét trạng thái dãn) với điều kiện là hàng có ở trên tàu chỉ dùng cho mục đích làm mát, tuần hoàn hoặc cấp nhiên liệu.

## 2.5 Lỗ thùng giả định

### 2.5.1 Phạm vi lỗ thùng giả định lớn nhất

- 1 Phạm vi lỗ thùng giả định lớn nhất ở trên mạn tàu phải theo Bảng 8E/2.1.
- 2 Phạm vi lỗ thùng giả định lớn nhất ở đáy phải thỏa mãn Bảng 8E/2.2.

**Bảng 8E/ 2.1 Thùng ở mạn**

Hướng	Phạm vi lỗ thùng
(1) Theo chiều dọc tàu	$1/3L_f^{2/3}$ hoặc 14,5 m, lấy giá trị nhỏ hơn.
(2) Theo chiều ngang	B/5 hoặc 11,5 m, lấy giá trị nhỏ hơn (đo về phía trong từ mạn tàu theo đường vuông góc với mặt phẳng dọc tâm trên đường nước chở hàng mùa hè).
(3) Theo chiều thẳng đứng	Từ dưới lên không có giới hạn (từ đường lý thuyết của tôn đáy tại đường tâm tàu).

**Bảng 8E/ 2.2 Thùng ở đáy**

Hướng	Phạm vi lỗ thùng	
	Đối với $0,3L_f$ từ đường vuông góc mũi của tàu.	Phần bất kỳ còn lại của tàu.
(1) Theo chiều dọc	$1/3L_f^{2/3}$ hoặc 14,5 m lấy giá trị nhỏ hơn.	$1/3L_f^{2/3}$ hoặc 5 m, lấy giá trị nhỏ hơn.
(2) Theo chiều ngang	B/6 hoặc 10 m, lấy giá trị nhỏ hơn.	B/6 hoặc 5 m, lấy giá trị nhỏ hơn.
(3) Theo chiều thẳng đứng	B/15 hoặc 6 m, lấy giá trị nhỏ hơn (đo từ đường lý thuyết của tôn đáy tại đường tâm tàu (xem 2.6.2)).	B/15 hoặc 6 m, lấy giá trị nhỏ hơn (đo từ đường lý thuyết của tôn đáy ở đường tâm tàu (xem 2.6.2)).

### 2.5.2 Lỗ thùng khác

Nếu bất kỳ lỗ thùng nào có kích thước nhỏ hơn phạm vi lỗ thùng lớn nhất xác định ở 2.5.1 mà có thể gây ra trạng thái nguy hiểm hơn thì lỗ thùng như thế phải được xem xét.

## 2.6 Vị trí các kết hàng

### 2.6.1 Vị trí các kết hàng

- 1 Các kết hàng phải được bố trí ở các khoảng cách như sau ở trong tàu:
  - (1) Các tàu loại I: Tính từ tôn vỏ ở mạn không nhỏ hơn phạm vi lỗ thùng theo phương ngang quy định ở Bảng 8E/2.1 và từ đường lý thuyết tôn đáy tại tâm tàu không nhỏ hơn phạm vi lỗ thùng thẳng đứng quy định ở Bảng 8E/2.2 và không có chỗ nào nhỏ hơn 760 mm kể từ tôn vỏ. Yêu cầu này không áp dụng đối với các kết chứa nước bắn pha loãng do rửa các kết;

- (2) Các tàu loại II: Kể từ đường lý thuyết tôn đáy tại tâm tàu không nhỏ hơn phạm vi lỗ thùng theo phương thẳng đứng xác định ở Bảng 8E/2.2 và không có chỗ nào cách tôn vỏ nhỏ hơn 760 mm. Yêu cầu này không áp dụng với kết chứa nước bắn pha loãng do rửa kết;
- (3) Các tàu loại III: Không quy định.

### 2.6.2 Giếng hút khô trong các kết hàng

Trừ các tàu loại I, các hố giếng hút khô đặt trong các kết hàng có thể nhô vào phạm vi lỗ thùng ở đáy theo chiều thẳng đứng được xác định ở Bảng 8E/2.2 với điều kiện các giếng như thế phải nhỏ tới mức có thể và đoạn nhô xuống bên dưới tôn đáy trong không được vượt quá 25% chiều cao của đáy đôi hoặc 350 mm, lấy giá trị nhỏ hơn. Nếu không có đáy đôi, đoạn nhô ra của giếng hút khô của các kết rời bên dưới giới hạn trên của lỗ thùng ở đáy không được vượt quá 350 mm. Khi xác định các khoang bị ảnh hưởng bởi lỗ thùng, các giếng hút được bố trí phù hợp với quy định này có thể được bỏ qua.

## 2.7 Ngập nước giả định

### 2.7.1 Quy định chung

Các yêu cầu 2.9 phải được xác định bằng tính toán trong đó có xét cả đến các đặc điểm thiết kế của tàu, bố trí, hình dáng và trang thiết bị bên trong các khoang bị thùng; sự phân bố, tỷ trọng tương đối và ảnh hưởng mật thoát của chất lỏng và mớn nước và độ chúi đối với tất cả các trạng thái tải trọng.

### 2.7.2 Hệ số ngập thể tích khoang

Hệ số ngập thể tích khoang giả định bị thùng phải thỏa mãn Bảng 8E/2.3.

**Bảng 8E/2.3 Hệ số ngập thể tích khoang**

Khoang	Hệ số ngập khoang
- Dùng làm kho	0,60
- Dùng làm phòng ở	0,95
- Chứa máy móc	0,85
- Trống	0,95
- Chứa chất lỏng tiêu dùng	0 đến 0,95*
- Chứa các chất lỏng khác	0 đến 0,95*

**Chú thích:** “\*”: Hệ số ngập thể tích khoang của các khoang bị nước chiếm một phần phải tương thích với lượng chất lỏng được chở trong khoang.

### 2.7.3 Các chất lỏng chứa trong kết

Bất cứ hư hỏng nào làm thùng kết chứa chất lỏng thì hàng trong kết được coi là bị mất hoàn toàn và được thay thế bằng nước biển cho đến mức của mặt phẳng cân bằng cuối cùng.



#### 2.7.4 Chia khoang kín nước trong phạm vi lỗ thủng lớn nhất

Mỗi vách ngăn kín nước nằm trong phạm vi lỗ thủng lớn nhất nêu ở 2.5.1 và được xem là chịu hư hỏng ở các vị trí nêu ở 2.8.1 đều phải được giả thiết là bị thủng. Nếu lỗ thủng nhỏ hơn lỗ thủng lớn nhất được xét phù hợp với 2.5.2 thì chỉ có các vách ngăn kín nước hoặc nhóm các vách kín nước trong phạm vi bao bọc của lỗ thủng nhỏ hơn đó được giả định là bị thủng.

#### 2.7.5 Ngập không đối xứng

Tàu phải được thiết kế sao cho giảm được đến mức độ nhỏ nhất kết hợp với việc bố trí hiệu quả sự ngập không đối xứng.

#### 2.7.6 Thiết bị cân bằng

Thiết bị cân bằng tàu yêu cầu phương tiện hỗ trợ cơ khí như các van hoặc các ống thẳng bằng, nếu có lắp đặt thì không được coi là nhằm mục đích giảm góc nghiêng ngang hoặc đạt được phạm vi ổn định dư tối thiểu để thỏa mãn các yêu cầu của 2.9, và độ ổn định dư trừ toàn bộ phải được duy trì ở tất cả các giai đoạn sử dụng cân bằng. Các khoang được nối bằng các ống dẫn có tiết diện ngang lớn có thể được xem là chung.

#### 2.7.7 Bố trí chống ngập tiếp theo

Nếu các ống, ống dẫn, đường ống hoặc đường hầm được đặt trong phạm vi thủng giả định, như đã nêu ở 2.5 thì sự bố trí phải làm sao để sự ngập tiếp theo không thể theo đó mà lan rộng ra các khoang khác ngoài các khoang giả định bị ngập đối với mỗi trường hợp thủng.

#### 2.7.8 Tính nổi của thượng tầng

1 Tính nổi của bất kỳ phần thượng tầng nào ngay trên chỗ thủng ở mạn thì không được tính tới. Tuy nhiên, các phần không bị ngập của thượng tầng bên ngoài phạm vi lỗ thủng có thể được tính đến với điều kiện là:

- (1) Chúng được tách biệt khỏi khoang bị hỏng bởi các vách ngăn kín nước và các yêu cầu ở 2.9.2-1(1) về các khoang nguyên vẹn này được tuân thủ; và
- (2) Các lỗ khoét trong các vách ngăn đó có khả năng đóng được nhờ các cửa kín nước kiểu trượt được điều khiển từ xa và các lỗ khoét không được bảo vệ thì không bị ngập trong phạm vi ổn định dư tối thiểu được quy định ở 2.9.3-1(1). Tuy nhiên, sự ngập của các lỗ khoét khác có khả năng đóng kín bằng cửa kín thời tiết có thể được chấp nhận.

### 2.8 Tiêu chuẩn lỗ thủng

#### 2.8.1 Phạm vi lỗ thủng giả định

1 Tàu phải có khả năng nổi khi xảy ra thủng như nêu ở 2.5 với các giả thiết ngập ở 2.7 tới mức độ được xác định bởi loại tàu theo các tiêu chuẩn sau:

- (1) Tàu loại I phải nổi được khi bị thủng ở bất kỳ chỗ nào trên suốt chiều dài của tàu;

- (2) Tàu loại II dài hơn 150 m phải nổi được khi bị thủng ở bất kỳ chỗ nào trên suốt chiều dài của tàu;
- (3) Tàu loại II dài từ 150 m trở xuống phải nổi được khi bị thủng ở bất kỳ chỗ nào trên suốt chiều dài tàu trừ lỗ thủng liên quan đến một trong hai vách ngăn buồng máy được bố trí phía lái;
- (4) Tàu loại III dài hơn 225 m phải nổi được khi bị thủng ở bất kỳ chỗ nào trên suốt chiều dài tàu;
- (5) Tàu loại III có chiều dài lớn hơn hoặc bằng 125 m và nhỏ hơn hoặc bằng 225 m phải nổi được khi bị thủng ở bất kỳ chỗ nào trên suốt chiều dài tàu trừ lỗ thủng liên quan đến một trong hai vách ngăn buồng máy được bố trí phía lái;
- (6) Tàu loại III có chiều dài nhỏ hơn 125 m phải nổi được khi bị thủng ở bất kỳ chỗ nào trên suốt chiều dài tàu trừ lỗ thủng liên quan đến buồng máy được bố trí phía lái. Tuy nhiên khả năng chịu được ngập nước buồng máy phải được Đăng kiểm xem xét riêng.

### **2.8.2 Các biện pháp thay thế**

Trong trường hợp các tàu nhỏ loại II và III mà không thỏa mãn đầy đủ các yêu cầu tương ứng của 2.8.1-1(3) và 2.8.1-1(6), thì Đăng kiểm chỉ có thể xem xét miễn giảm với điều kiện có các biện pháp thay thế để duy trì được cùng một mức độ an toàn.

## **2.9 Yêu cầu chống chìm**

### **2.9.1 Quy định chung**

Các tàu phải có khả năng nổi khi bị thủng giả định như nêu ở 2.5 với các tiêu chuẩn như nêu ở 2.8 trong điều kiện cân bằng ổn định và chúng phải thỏa mãn 2.9.1 và 2.9.2.

### **2.9.2 Tiêu chuẩn ổn định ở giai đoạn ngập nước bất kỳ**

**1** Ở một giai đoạn ngập nước bất kỳ, các yêu cầu phải tuân theo như sau:

- (1) Đường nước, có tính đến độ tăng chìm, nghiêng ngang và chúi, phải thấp hơn mép dưới của một lỗ khoét bất kỳ mà qua đó có thể xảy ra sự ngập tiếp theo hoặc do tràn. Những lỗ khoét như vậy phải bao gồm cả ống thông hơi và các lỗ khoét được đóng bằng các cửa kín thời tiết hoặc các nắp hầm và có thể loại trừ các lỗ khoét được đóng bằng nắp đẩy kín nước và các cửa húp lô kín nước, các nắp hầm kín nước của các két hàng nhỏ duy trì tính nguyên vẹn cao của boong, các cửa kín nước kiểu trượt điều khiển từ xa và các cửa sổ mạn có kiểu không mở được;
- (2) Góc nghiêng ngang lớn nhất do ngập nước không đối xứng không được vượt quá 25°, nhưng nếu không xảy ra ngập boong thì góc này được phép đến 30°;
- (3) Dự trữ ổn định trong các giai đoạn ngập trung gian phải thỏa mãn các yêu cầu của Đăng kiểm. Tuy nhiên, nó không được nhỏ hơn đáng kể so với những yêu cầu ở 2.9.3.

### **2.9.3 Tiêu chuẩn ổn định ở trạng thái cân bằng cuối cùng sau ngập nước**

**1** Ở trạng thái cân bằng cuối cùng sau khi ngập các yêu cầu phải tuân theo như sau:

- (1) Đường cong tay đòn ổn định phải có giới hạn tối thiểu là  $20^\circ$  so với vị trí cân bằng cùng với tay đòn dự trữ ổn định lớn nhất ít nhất bằng 0,1 m trong phạm vi  $20^\circ$ , phần ở bên dưới đường cong trong phạm vi này không nhỏ hơn 0,0175 m.Rad. Các lỗ khoét không được bảo vệ thì không được ngập nước ở trong phạm vi này trừ khi khoang liên quan giả định bị ngập nước. Trong phạm vi này cho phép các lỗ khoét được nêu ở 2.9.2-1(1) và các lỗ khoét khác có khả năng đóng kín thời tiết có thể cho phép bị ngập nước;
- (2) Nguồn năng lượng sự cố phải có khả năng hoạt động.

## CHƯƠNG 3 BỐ TRÍ TÀU

### 3.1 Cách ly hàng

#### 3.1.1 Cách ly các kết chứa hàng hoặc cặn hàng

Trừ khi được quy định khác đi, các kết chứa hàng và cặn của hàng thuộc Phần này phải được cách ly khỏi khu buồng sinh hoạt, buồng phục vụ, buồng máy, kết nước uống và các kho chứa thực phẩm bằng khoang cách ly, khoang trống, buồng bơm hàng, buồng bơm, kết trống, kết dầu đốt và các khoang tương tự khác.

#### 3.1.2 Cách ly các hàng hóa có phản ứng với các hàng khác

1 Các hàng, cặn hàng hoặc hỗn hợp các hàng có phản ứng nguy hiểm với các hàng, cặn hàng hoặc hỗn hợp các hàng khác phải thỏa mãn các yêu cầu sau:

- (1) Được cách ly với hàng hóa khác bằng khoang cách ly, khoang trống, buồng bơm hàng, buồng bơm, kết trống hoặc khoang chứa loại hàng có khả năng kết hợp lẫn nhau;
- (2) Có các hệ thống bơm và ống tách biệt không đi qua các kết hàng khác có chứa các hàng như vậy, trừ khi được đặt trong đường hầm; và
- (3) Có hệ thống thông hơi tách biệt cho kết.

#### 3.1.3 Hệ thống đường ống hàng

Hệ thống đường ống hàng không được đi qua buồng sinh hoạt, buồng phục vụ hoặc buồng máy không phải là buồng bơm hàng hoặc buồng bơm.

#### 3.1.4 Các khoang chứa hàng

Các loại hàng hóa thuộc Phần này không được chở trong các kết mút mũi hoặc mút đuôi.

#### 3.1.5 Vị trí các kết nhiên liệu

1 Trong trường hợp các kết chứa nhiên liệu được đặt trong khu vực hàng hóa của tàu chở hàng có điểm chớp cháy không quá 60<sup>0</sup>C hoặc tàu chở hàng độc hại thì áp dụng các điều sau đây (1) đến (5). Khối kết chở hàng được đề cập trong phần (1) và (2) sau đây có nghĩa là phần của tàu kéo dài từ vách ngăn phía sau của phần lớn hàng hóa phía sau hoặc thùng dốc đến vách ngăn phía trước của phần lớn hàng hóa phía trước hoặc thùng dốc, kéo dài đến toàn bộ chiều sâu và dầm của con tàu, nhưng không bao gồm diện tích phía trên boong của hàng hóa hoặc bể chứa dốc.

- (1) Các kết nhiên liệu có ranh giới chung với các kết hàng hoặc các kết dốc không được đặt bên trong cũng như không được mở rộng một phần vào khối kết hàng.
- (2) Các kết nhiên liệu quy định ở (1) ở trên có thể được đặt ở phía sau và / hoặc phía trước của khối kết hàng.

- (3) Các kết nhiên liệu có thể được chấp nhận khi được đặt như các kết độc lập trên boong lộ thiên trong khu vực hàng hóa có thể được xem xét về an toàn cháy nổ và tràn.
- (4) Việc bố trí các thùng nhiên liệu độc lập và hệ thống đường ống nhiên liệu đi kèm, bao gồm cả các máy bơm, có thể giống như đối với các thùng nhiên liệu và hệ thống đường ống nhiên liệu liên kết đặt trong không gian máy móc.
- (5) Đối với thiết bị điện, phải đáp ứng các yêu cầu về phân loại khu vực nguy hiểm nêu trong Phần 4.

### **3.2 Buồng sinh hoạt, buồng phục vụ, buồng máy và các trạm điều khiển**

#### **3.2.1 Bố trí**

Không được bố trí buồng sinh hoạt, buồng phục vụ hay trạm điều khiển trong khu vực hàng trừ khi nằm trên phần nhô của buồng bơm hàng hay buồng bơm phù hợp 4.5.1 và 4.5.2-1 đến -4, Phần 5 và không có kết hàng hoặc kết lửng nào bố trí ở sau đầu trước của buồng sinh hoạt.

#### **3.2.2 Vị trí của đầu hút không khí và các lỗ khoét**

Để tránh hơi nguy hiểm, phải xem xét kỹ vị trí của các cửa đầu hút không khí và các lỗ khoét vào buồng sinh hoạt, buồng phục vụ và buồng máy, các trạm điều khiển phù hợp với hệ thống đường ống hàng và các hệ thống thông hơi cho hàng.

#### **3.2.3 Lối vào, cửa hút không khí và cửa vào các buồng sinh hoạt, buồng phục vụ, buồng máy và trạm điều khiển**

Lối vào, cửa hút không khí và các cửa vào buồng sinh hoạt, buồng phục vụ và buồng máy, trạm điều khiển không được đối diện với khu vực hàng. Chúng phải được bố trí ở vách cuối không đối diện với khu vực hàng và/hoặc ở phía mạn ngoài của thượng tầng hoặc lầu ở khoảng cách ít nhất là 4% chiều dài tàu (L) nhưng không nhỏ hơn 3 m từ đầu của thượng tầng hoặc lầu đối diện với khu vực hàng. Tuy nhiên, khoảng cách này không cần vượt quá 5 m. Không được bố trí cửa ra vào trong phạm vi trên, trừ trường hợp có thể lắp đặt các cửa ra vào các khoang không có lối vào các buồng sinh hoạt, buồng phục vụ, trạm điều khiển, ví dụ như buồng điều khiển hàng và các kho chứa. Nếu các cửa ra vào như thế được lắp đặt, các vách của khoang phải được bọc bằng kết cấu A-60. Các tấm được lắp ghép bằng bu lông để tháo dỡ máy móc có thể được lắp ở giới hạn nêu trên. Các cửa ra vào và cửa sổ của buồng lái có thể bố trí trong giới hạn nêu trên chúng được thiết kế để có thể đảm bảo đóng kín khí và hơi cho buồng lái một cách nhanh chóng và hiệu quả. Các cửa sổ và cửa húp lô đối diện với khu vực hàng và ở 2 mạn của thượng tầng và lầu trong giới hạn được nêu ở trên phải có kiểu cố định (không mở). Các cửa húp lô đó ở tầng thứ nhất trên boong chính phải có nắp bằng thép hoặc vật liệu tương đương ở bên trong.

### **3.3 Buồng bơm hàng**

#### **3.3.1 Bố trí các buồng bơm hàng**

**1 Các buồng bơm hàng phải được bố trí sao cho đảm bảo:**

- (1) Lối đi không bị cản trở vào bất kỳ lúc nào từ sàn cầu thang và sàn buồng; và
- (2) Lối đi không bị cản trở đối với một người có mang theo các trang bị bảo vệ cá nhân đến các van cần thiết để làm hàng.

**3.3.2 Thiết bị thường trực để đưa người bị thương lên**

Các thiết bị thường trực phải được bố trí để đưa người bị thương lên bằng dây cáp cứu mà không có chướng ngại vật nhô ra.

**3.3.3 Lắp đặt các lan can bảo vệ**

Các lan can bảo vệ phải được lắp đặt trên tất cả các cầu thang và sàn boong.

**3.3.4 Cầu thang lên xuống**

Các cầu thang thường được sử dụng không được lắp thẳng đứng và phải có các sàn nghỉ ở những khoảng cách hợp lý.

**3.3.5 Phương tiện xả hàng và nước bẩn đáy tàu**

Phải trang bị các phương tiện để hút khô và xử lý bất kỳ sự rò rỉ nào có khả năng xảy ra từ các bơm hàng và các van trong buồng bơm hàng. Hệ thống hút khô phục vụ cho buồng bơm hàng phải có khả năng vận hành được từ bên ngoài buồng bơm hàng. Phải bố trí một hoặc vài kết lắng để chứa nước bẩn đáy tàu hoặc nước rửa kết. Phải trang bị bích nối bờ tiêu chuẩn hoặc các phương tiện khác để chuyển các chất lỏng bị ô nhiễm lên các phương tiện tiếp nhận trên bờ.

**3.3.6 Đồng hồ áp lực xả của bơm**

Đồng hồ áp lực xả của bơm phải được trang bị bên ngoài buồng bơm hàng.

**3.3.7 Tính kín khí ở các vách ngăn và boong có trục xuyên qua**

Nếu máy được dẫn động bằng hệ trục xuyên qua vách ngăn hay boong phải lắp các đệm kín khí được bôi trơn tốt hoặc các phương tiện khác bảo đảm tính kín khí ở vùng vách và boong đó.

**3.4 Lối ra vào các khoang ở khu vực hàng**

**3.4.1 Quy định chung**

Lối ra vào các khoang cách ly, kết dẫn, kết hàng và các khoang khác trong khu vực hàng phải trực tiếp từ boong hở và bảo đảm việc kiểm tra được chúng một cách toàn diện. Lối vào các khoang đáy đôi có thể qua một buồng bơm hàng, buồng bơm, khoang cách ly sâu, hầm ống hay các buồng tương tự, nhưng phải xem xét đến điều kiện thông gió.

**3.4.2 Kích thước thông nhỏ nhất của các lỗ lên xuống nằm ngang**

Kích thước của lối vào qua các lỗ khoét nằm ngang, các nắp hầm hoặc lỗ người chui phải đủ để một người mang các thiết bị thở có bình chứa khí và các thiết bị bảo vệ lên

xuống bất kỳ một cầu thang nào mà không bị cản trở và thuận tiện cho việc đưa một người bị thương lên từ đáy khoang. Kích thước lỗ thông nhỏ nhất không được nhỏ hơn 600 mm x 600 mm.

### **3.4.3 Kích thước thông nhỏ nhất của lối ra vào thẳng đứng và bố trí các lỗ khoét theo phương thẳng đứng**

Với lối vào qua các lỗ khoét thẳng đứng hoặc lối người chui để ra vào qua toàn bộ chiều dài và rộng của khoang không được nhỏ hơn 600 mm x 800 mm, với chiều cao mép dưới không lớn hơn 600 mm tính từ tôn đáy tàu trừ khi có bố trí các tấm sàn trơn trượt hoặc các bậc thang.

### **3.4.4 Các kích thước nhỏ hơn của lối trên lỗ khoét**

Các kích thước nhỏ hơn có thể được Đăng kiểm cho phép trong các trường hợp đặc biệt nếu khả năng qua lại các lối như vậy hoặc đưa người bị thương ra được Đăng kiểm chấp nhận.

## **3.5 Hệ thống hút khô và dẫn**

### **3.5.1 Quy định chung**

Các bơm, đường ống dẫn, đường ống thông hơi và thiết bị tương tự khác phục vụ các kết dẫn cố định phải độc lập với các thiết bị tương tự phục vụ kết hàng và phải độc lập với chính các kết hàng. Các hệ thống xả của các kết dẫn cố định nằm kề với các kết hàng phải ở bên ngoài buồng máy và buồng sinh hoạt. Các hệ thống nạp có thể ở trong buồng máy với điều kiện chúng phải đảm bảo việc nạp từ mức boong của kết và có lắp các van một chiều.

### **3.5.2 Nạp nước dẫn vào các kết hàng**

Việc nạp nước dẫn vào các kết hàng có thể được bố trí từ độ cao mặt boong bằng các bơm phục vụ cho kết dẫn cố định, với điều kiện ống nạp không nối cố định với các kết hàng hoặc ống dẫn và được lắp các van một chiều.

### **3.5.3 Hệ thống bơm hút khô cho các khoang ở khu vực hàng**

Hệ thống hút khô cho các buồng bơm, buồng bơm hàng, khoang trống, các kết lửng, các kết đáy đôi và những khoang tương tự phải được đặt hoàn toàn trong khu vực hàng, trừ các khoang trống, các kết đáy đôi và kết dẫn được cách ly khỏi các kết chứa hàng hoặc cặn hàng bằng các vách đôi.

## **3.6 Nhận dạng bơm và đường ống**

### **3.6.1 Nhận dạng bơm và đường ống**

Phải có dấu hiệu phân biệt rõ ràng các bơm, van và đường ống để nhận dạng công việc và các khoang mà chúng phục vụ.

## **3.7 Hệ thống nạp và xả hàng ở mũi hoặc đuôi tàu**

### 3.7.1 Quy định chung

Hệ thống ống hàng có thể được phép bố trí để nạp và xả hàng ở mũi và đuôi tàu. Không cho phép dùng các trang thiết bị di động.

### 3.7.2 Hệ thống nạp và xả hàng ở mũi và đuôi tàu

Không cho phép sử dụng các đường ống nạp và xả hàng ở mũi và đuôi tàu để chuyển các sản phẩm yêu cầu phải chở ở tàu loại I. Không cho phép sử dụng các đường ống nạp và xả hàng ở mũi và đuôi tàu để chuyển các loại hàng tỏa ra hơi độc yêu cầu phải phù hợp với 15.12.1 trừ khi được Đăng kiểm chấp thuận riêng.

### 3.7.3 Các yêu cầu với đường ống

1 Ngoài các yêu cầu ở 5.1, những quy định sau được áp dụng:

- (1) Đường ống ở bên ngoài khu vực hàng phải được đặt ở trên boong hở về phía trong tàu cách ít nhất 760 mm. Đường ống như vậy phải được nhận dạng rõ ràng và được lắp các van chặn ở chỗ nối của nó với hệ thống ống hàng nằm trong khu vực hàng. Tại vị trí này, nó cũng phải có khả năng cách ly nhờ đoạn ống nối tháo rời và các bích tịt khi không được sử dụng;
- (2) Đầu nối với bờ phải có các van chặn và bích tịt;
- (3) Đường ống phải được hàn giáp mép ngấu hoàn toàn và được kiểm tra toàn bộ bằng tia X. Chỉ được phép nối bích trên đường ống nằm trong khu vực hàng và ở chỗ đầu nối bờ;
- (4) Phải trang bị các tấm chắn văng tóa ở các chỗ nối nêu ở (1) cũng như các khay thu gom có đủ thể tích cùng với phương tiện dùng để tháo khô;
- (5) Đường ống phải tự xả về khu vực hàng và tốt nhất là vào két hàng. Những thiết bị khác để tháo khô đường ống có thể được Đăng kiểm chấp nhận;
- (6) Phải bố trí các hệ thống để cho phép đường ống được tẩy sạch sau khi sử dụng và giữ cho kín khí khi không sử dụng. Các ống thông hơi liên quan tới việc làm sạch phải được bố trí trong khu vực hàng. Các chỗ nối thích hợp vào đường ống phải có van chặn và bích tịt.

### 3.7.4 Các cửa ra vào, đầu hút gió, và các lỗ khoét vào buồng sinh hoạt, buồng phục vụ, buồng máy và các trạm điều khiển

Các cửa ra vào, đầu hút gió và lỗ khoét vào các buồng sinh hoạt, buồng phục vụ, buồng máy, các trạm điều khiển không được đối diện với chỗ đầu nối bờ của hệ thống nạp và xả hàng ở mũi và đuôi tàu. Chúng phải được đặt ở phía mạn của thượng tầng hoặc lầu ở khoảng cách ít nhất là 4% chiều dài tàu, nhưng không nhỏ hơn 3 m kể từ đầu của lầu đối diện đầu nối bờ của hệ thống nạp và xả hàng ở mũi và đuôi tàu. Tuy nhiên, khoảng cách này không cần vượt quá 5 m. Các cửa sổ mạn đối diện chỗ đầu nối bờ và trên các mạn của thượng tầng hoặc lầu ở trong phạm vi khoảng cách kể trên phải là kiểu cố định (không mở). Thêm vào đó, trong thời gian hệ thống nạp và xả hàng ở mũi hoặc đuôi tàu đang làm việc, tất cả các cửa ra vào, lỗ và các cửa thông khác ở mạn tương ứng hoặc



lầu phải được đóng kín. Đối với các tàu nhỏ, khi không thể thỏa mãn 3.2.3 và quy định này, Đăng kiểm có thể cho phép giảm nhẹ các yêu cầu trên.

### **3.7.5 Tắm chắn cho các ống hơi và các lỗ khoét khác**

Các ống thông hơi và các lỗ khoét khác của các khoang kín không được liệt kê ở 3.7.4 phải được che chắn khỏi mọi sự văng tóe có thể xảy ra do vỡ vòi hoặc chỗ nối.

### **3.7.6 Lối thoát sự cố**

Các lối thoát sự cố phải không được kết thúc trong các thành quây theo yêu cầu ở 3.7.7 hoặc ở bên trong khoảng cách 3 m qua thành quây.

### **3.7.7 Thành quây chống tràn**

Phải trang bị thành quây liên tục có độ cao thích hợp giữ chất tràn ở trên boong và tránh tràn vào khu vực buồng sinh hoạt và buồng phục vụ.

### **3.7.8 Trang thiết bị điện trong phạm vi thành quây chống tràn**

Các trang bị điện trong phạm vi thành quây theo yêu cầu ở 3.7.7 hoặc ở trong khoảng cách 3 m qua thành quây phải thỏa mãn các yêu cầu ở Chương 10.

### **3.7.9 Hệ thống chữa cháy**

Hệ thống chữa cháy đối với khu vực nạp và xả hàng ở mũi và đuôi tàu phải thỏa mãn 11.3.16.

### **3.7.10 Các yêu cầu khác đối với việc nối bờ của hệ thống hàng**

Các phương tiện liên lạc giữa trạm điều khiển hàng và vị trí nối với bờ của hệ thống hàng phải được trang bị và được chứng nhận là an toàn, nếu cần. Cần trang bị để đóng từ xa các bơm hàng từ vị trí đầu nối bờ của hệ thống hàng.

## **3.8 Các yêu cầu về vận hành**

### **3.8.1 Phạm vi áp dụng**

Các quy định ở 3.8 không phải là các điều kiện để duy trì cấp tàu nhưng chủ tàu, thuyền trưởng hoặc những người khác có trách nhiệm với hoạt động của tàu phải thực hiện kiểm tra theo quy định.

### **3.8.2 Đường ống hàng để nạp và xả hàng ở mũi và đuôi tàu**

Các đường ống nạp và xả hàng ở mũi và đuôi tàu không được dùng để chuyển các sản phẩm yêu cầu phải chở bằng tàu loại I. Các đường ống nạp và xả hàng ở mũi và đuôi tàu không được dùng để chuyển các hàng tỏa ra hơi độc yêu cầu phải thỏa mãn 15.12.1, trừ khi được chính quyền đồng ý.

### **3.8.3 Lối vào cửa hút gió và các lỗ khoét vào buồng sinh hoạt, phục vụ và buồng máy, các trạm điều khiển**

Trong khi hệ thống nạp và xả hàng ở mũi và đuôi tàu đang hoạt động, tất cả các cửa, lỗ, các cửa thông khác trên mạn tương ứng của thượng tầng hoặc lầu phải được đóng kín.

## CHƯƠNG 4 BIỆN PHÁP CHỨA HÀNG

### 4.1 Định nghĩa

#### 4.1.1 Két rời

“Két rời” là một khoang chứa hàng không tiếp giáp với kết cấu thân tàu hoặc không phải là một phần của kết cấu thân tàu. Két rời được chế tạo và lắp đặt sao cho khử được hoặc giảm tối thiểu được ứng suất do ứng suất hoặc chuyển động của kết cấu kề cận của thân tàu. Két rời không đóng góp vào tính nguyên vẹn kết cấu của thân tàu.

#### 4.1.2 Két liền vỏ

“Két liền vỏ” là một khoang chứa hàng tạo thành một phần của thân tàu, có thể chịu ứng suất tương tự và bởi cùng những tải trọng đã gây ứng suất cho kết cấu tiếp giáp của thân tàu và két liền vỏ thường đóng góp vào tính nguyên vẹn kết cấu thân tàu.

#### 4.1.3 Két trọng lực

“Két trọng lực” là két có áp suất thiết kế không lớn hơn 0,07 MPa đo ở đỉnh két. Két trọng lực có thể là két rời hoặc két liền vỏ. Két rời được kết cấu và thử nghiệm theo các tiêu chuẩn của Đăng kiểm, có xét đến nhiệt độ trong khi vận chuyển và tỷ trọng tương đối của hàng hóa.

#### 4.1.4 Két áp lực

“Két áp lực” là két có áp suất thiết kế lớn hơn 0,07 MPa. Két áp lực là một két rời có hình dạng cho phép áp dụng những chỉ tiêu thiết kế của bình chịu áp lực theo tiêu chuẩn của Đăng kiểm.

### 4.2 Thiết kế và kết cấu

#### 4.2.1 Quy định chung

1 Thiết kế và kết cấu của két trọng lực liền vỏ, két trọng lực lửng trụ rời và két áp lực rời phải theo các yêu cầu từ (1) đến (5) sau đây. Các loại két khác phải được Đăng kiểm xét duyệt riêng biệt.

(1) Đối với các tải trọng và ứng suất giả định của khoang hàng phải xét đến tải trọng ở (a), tải trọng và ứng suất kết hợp nêu ở từ (b) đến (g).

(a) Tải trọng tác động khi thử nghiệm két;

(b) Tải trọng tĩnh do hàng hóa;

(c) Tải trọng động do chuyển động của tàu trên biển;

(d) Áp suất thiết kế của van an toàn của két, nếu cần thiết;

(e) Ứng suất phát sinh trong kết cấu thân tàu, nếu cần thiết;

(f) Ứng suất nhiệt, nếu cần thiết;

- (g) Trọng lượng của kết, áp suất ngoài và tải trọng ngoài tác động lên kết, nếu cần thiết.
- (2) Đối với những kết hàng chứa không đầy, phải xét đến ảnh hưởng của áp suất động do hàng hóa được chứa không đầy;
- (3) Đối với những kết hàng dùng để chứa những hàng hóa có nhiệt độ chênh lệch nhiều so với nhiệt độ của khí quyển, phải đặc biệt quan tâm để trang bị những phương tiện ngăn sự tăng nhanh ứng suất nhiệt. Điều đó có thể đạt được bằng cách trang bị những thiết bị hâm nóng trước hoặc làm lạnh trước kết hàng và các phụ tùng, thiết bị của kết;
- (4) Đối với những tàu có kết hàng quá dài hoặc quá rộng phải đặt những phương tiện phù hợp để giảm áp suất động bổ sung của hàng hóa do chuyển động của tàu trên biển. Điều đó có thể đạt được bằng cách đặt các vách va đập;
- (5) Đối với kết hàng có lớp lót hoặc lớp cách ly bên trong, phải thử nghiệm các tính chất của vật liệu được dùng, phải có phương pháp công nghệ và kết cấu chi tiết để đảm bảo rằng chúng thỏa mãn các tính năng thiết kế khi được hoàn thành.

#### 4.2.2 Kết trọng lực

- 1 Nói chung kích thước, kết cấu của kết hàng phải tuân theo các quy định tương ứng của Chương 12 và Chương 27 Phần 2A đối với kết cấu khoang hàng của tàu dầu, có xét đến tải trọng và ứng suất nêu ở 4.2.1-1(1).
- 2 Kỹ thuật hàn kết trọng lực phải phù hợp với các quy định ở 27.13 Phần 2A trong đó F3 của Bảng 2A/27.20 phải được thay bằng F2.
- 3 Kết trọng lực lằng trệ rời phải theo các yêu cầu ở -1 và -2 và các yêu cầu từ (1) đến (4) sau đây:
  - (1) Kết cấu đỡ kết trọng lực lằng trệ rời phải được kết cấu đủ khỏe để chịu được trọng lượng của kết và tải trọng do chuyển động của tàu, phải sao cho không phát sinh tải trọng tập trung quá lớn tác động lên thân tàu và lên kết;
  - (2) Kết cấu đỡ kết trọng lực lằng trệ rời chứa hàng hóa có nhiệt độ chênh lệch nhiều so với nhiệt độ khí quyển phải hạn chế được sự co giãn của kết do sự thay đổi của nhiệt độ;
  - (3) Phải có biện pháp để ngăn chặn sự xô dịch của kết do chuyển động hoặc va đập của tàu. Ngoài ra, cũng phải có biện pháp để ngăn chặn kết bị nổi lên khi khoang tàu đặt kết bị ngập nước;
  - (4) Kết trọng lực lằng trệ rời phải được kết cấu và lắp đặt sao cho khử được khả năng phát triển ứng suất tập trung quá lớn, và các góc kết phải lượn tròn trừ khi có những quy định khác của Đăng kiểm.

#### 4.2.3 Kết áp lực

- 1 Kết áp lực phải ít nhất thỏa mãn các yêu cầu đối với bình chịu áp lực nhóm II quy định ở Chương 10 Phần 3, với áp suất thiết kế lớn hơn hoặc bằng 1,5 tổng của áp suất do tải trọng quy định ở 4.2.1-1(1)(b) và áp suất nêu ở 4.2.1-1(1)(d). Nếu dùng phương pháp

tăng áp suất khí để chuyển hàng thì áp suất thiết kế kết áp lực phải không được nhỏ hơn 0,3 MPa.

#### **4.3 Những yêu cầu về loại kết dùng cho những sản phẩm đặc biệt**

##### **4.3.1 Những yêu cầu về loại kết dùng cho những sản phẩm đặc biệt**

Những yêu cầu về thiết kế và lắp đặt các loại kết dùng cho những sản phẩm đặc biệt được nêu ở cột “f” Bảng 8E/17.1.

## CHƯƠNG 5 CHUYỂN HÀNG

### 5.1 Kích thước đường ống

#### 5.1.1 Chiều dày thành ống

Theo các điều kiện ở 5.1.4, chiều dày ( $t$ ) của các ống không được nhỏ hơn:

$$t = \frac{t_o + b + c}{1 - a/100} \quad (\text{mm})$$

Trong đó:

$t_o$ : Chiều dày lý thuyết;

$$t_o = PD/(2Ke + P) \quad (\text{mm})$$

$P$ : Áp suất tính toán (MPa) được quy định ở 5.1.2;

$D$ : Đường kính ngoài (mm);

$K$ : Ứng suất cho phép ( $\text{N/mm}^2$ ) được nêu ở 5.1.5;

$e$ : Hệ số bền mối hàn, bằng 1,0 đối với các ống liền và các ống hàn dọc hoặc xoáy ốc, được sản xuất ở các nhà máy chế tạo ống hàn được Đăng kiểm công nhận và có chất lượng tương đương ống liền khi mối hàn được kiểm tra không phá hủy theo quy định của Đăng kiểm. Đối với các trường hợp khác, giá trị  $e < 1,0$  có thể được Đăng kiểm xác định cụ thể dựa vào quy trình sản xuất;

$b$ : Lượng bổ sung cho uốn (mm). Giá trị  $b$  phải được chọn sao cho ứng suất tính được tại chỗ uốn chỉ do áp suất bên trong gây ra không vượt quá ứng suất cho phép. Khi không làm được như thế,  $b$  không được nhỏ hơn giá trị sau:

$$b = \frac{Dt_o}{2,5r} \quad (\text{mm})$$

Trong đó:

$r$ : Bán kính uốn trung bình (mm);

$c$ : Độ ăn mòn cho phép được Đăng kiểm chấp nhận (mm);

$a$ : Dung sai chế tạo âm đối với chiều dày (%).

#### 5.1.2 Áp suất tính toán của hệ thống ống

Áp suất tính toán  $P$  trong công thức tính  $t_o$  ở 5.1.1 là áp suất dư lớn nhất mà hệ thống có thể chịu tác động trong khi làm việc, có lưu ý đến áp suất đặt cao nhất của van an toàn bất kỳ trên hệ thống.

#### 5.1.3 Áp suất tính toán của hệ thống không được bảo vệ bằng van an toàn

- 1 Đường ống và các bộ phận của hệ thống ống không được bảo vệ bằng một van an toàn hoặc có thể bị cách ly khỏi van an toàn của chúng thì ít nhất phải được thiết kế ở áp suất lớn nhất trong các áp suất dưới đây:
  - (1) Áp suất hơi bão hòa ở 45°C, đối với các hệ thống ống và bộ phận có thể chứa một lượng chất lỏng;
  - (2) Áp suất đặt của van an toàn trên cửa đẩy của bơm nối với chúng;
  - (3) Cột áp tổng cực đại có thể có ở cửa đẩy của bơm nối với chúng khi bơm không có van an toàn.

#### 5.1.4 Áp suất tính toán nhỏ nhất

Áp suất tính toán không được nhỏ hơn 1 MPa, trừ trường hợp đối với các đường ống hở đầu không được nhỏ hơn 0,5 MPa.

#### 5.1.5 Ứng suất cho phép đối với các ống

Đối với các ống, ứng suất cho phép được xét ở trong công thức tính  $t_o$  ở 5.1.1 là giá trị nhỏ hơn trong các giá trị sau:

$$\frac{R_m}{A} \quad \text{hoặc} \quad \frac{R_e}{B}$$

Trong đó:

- $R_m$  : Giới hạn bền kéo danh nghĩa nhỏ nhất ở nhiệt độ môi trường (N/mm<sup>2</sup>);
- $R_e$  : Giới hạn chảy danh nghĩa nhỏ nhất tại nhiệt độ môi trường (N/mm<sup>2</sup>). Nếu đường cong ứng suất biến dạng không cho biết một giới hạn chảy rõ ràng thì dùng giới hạn chảy quy ước 0,2%;
- A và B : Phải có giá trị ít nhất là A = 2,7 và B = 1,8.

#### 5.1.6 Tiêu chuẩn thiết kế đường ống

- 1 Chiều dày thành ống tối thiểu phải tương ứng với Bảng 3/12.6 của Chương 12 Phần 3 này.
- 2 Khi cần độ bền để tránh hư hỏng, bể gập, bị võng hay oằn xuống quá mức do trọng lượng ống và lượng chứa trong ống và do các tải trọng đè lên từ các kết cấu đỡ, do võng vỏ tàu hoặc các nguyên nhân khác, chiều dày thành ống phải được tăng lên quá chiều dày được yêu cầu ở 5.1.1 hoặc nếu điều này không thể thực hiện được hay có khả năng gây áp suất cục bộ quá lớn thì những tải trọng này phải được giảm bớt, được bảo vệ phòng tránh hoặc loại bỏ bằng các phương pháp thiết kế khác.
- 3 Các mặt bích, van và các phụ tùng khác phải theo tiêu chuẩn được Đăng kiểm chấp nhận, có lưu ý đến áp suất tính toán được nêu ở 5.1.2.

### 5.2 Chế tạo đường ống và các chi tiết nối ống

#### 5.2.1 Phạm vi áp dụng

Các yêu cầu của mục này áp dụng cho đường ống ở bên trong và ngoài các kết hàng. Tuy nhiên Đăng kiểm có thể chấp nhận giảm nhẹ những yêu cầu này đối với những

đường ống hở đầu và đối với đường ống ở bên trong các kết cấu trừ đường ống hàng phục vụ các khoang hàng khác.

### **5.2.2 Mỗi nối của đường ống hàng**

**1** Đường ống hàng phải được nối bằng cách hàn, trừ:

- (1) Các mối nối với các van chặn đã được chấp nhận và các ống dẫn nở;
- (2) Các mối nối ngoại lệ khác được Đăng kiểm chấp thuận riêng.

### **5.2.3 Nối trực tiếp các ống không có bích**

**1** Việc nối trực tiếp các ống không có bích phải như sau:

- (1) Các mối nối hàn giáp mép ngẫu nhiên hoàn toàn ở gốc mối hàn có thể được dùng trong mọi trường hợp;
- (2) Các mối nối hàn lồng với các ống lồng và việc hàn liên kết có các kích thước thỏa mãn yêu cầu Đăng kiểm chỉ được dùng cho các ống có đường kính ngoài nhỏ hơn hoặc bằng 50 mm. Mối nối kiểu này không chấp nhận được dùng khi có khả năng xảy ra sự ăn mòn khe hở;
- (3) Các mối nối bằng ren được Đăng kiểm chấp nhận chỉ được dùng cho các đường ống phụ và các đường ống dụng cụ đo có đường kính ngoài nhỏ hơn hoặc bằng 25 mm.

### **5.2.4 Nối bằng bích**

Các bích phải có cổ được hàn kiểu ống lồng hoặc ống kẹp. Tuy vậy, bích kiểu hàn ống kẹp không được dùng với đường kính danh nghĩa trên 50 mm.

### **5.2.5 Các tiêu chuẩn đối với các bích**

Các bích phải phù hợp với các tiêu chuẩn được Đăng kiểm chấp nhận về kiểu, chế tạo và thử nghiệm.

### **5.2.6 Mỗi nối dẫn nở**

**1** Mỗi nối dẫn nở dùng trong hệ thống đường ống phải như sau:

- (1) Phải có đoạn vòng hoặc uốn cong dẫn nở;
- (2) Ống xếp có thể được Đăng kiểm xét riêng trong trường hợp cụ thể;
- (3) Không được sử dụng các mối nối trượt.

## **5.3 Hàn hệ thống ống**

### **5.3.1 Hàn, xử lý nhiệt sau khi hàn và thử không phá hủy**

Hàn, xử lý nhiệt sau khi hàn và thử không phá hủy phải được tiến hành theo các tiêu chuẩn được Đăng kiểm chấp nhận.

## **5.4 Các yêu cầu thử đối với đường ống**

### **5.4.1 Phạm vi áp dụng**



Những yêu cầu về thử của Phần này áp dụng cho đường ống ở bên trong và ngoài kết hàng. Tuy nhiên, Đăng kiểm có thể cho phép giảm nhẹ những yêu cầu này đối với đường ống bên trong kết hàng và đường ống hồ dầu.

#### 5.4.2 Thử thủy lực

Sau lắp ráp, mỗi hệ thống ống hàng phải được thử thủy lực ít nhất bằng 1,5 lần áp suất tính toán. Khi các hệ thống ống hoặc các bộ phận của các hệ thống đã được chế tạo hoàn chỉnh và được trang bị toàn bộ phụ tùng, việc thử thủy lực có thể được tiến hành trước khi lắp đặt xuống tàu. Các mối hàn thực hiện tại tàu đều phải thử thủy lực ít nhất bằng 1,5 lần áp suất tính toán.

#### 5.4.3 Thử rò rỉ

Sau khi lắp ráp xuống tàu, mỗi hệ thống ống hàng phải được thử rò rỉ với áp suất thử trong phụ thuộc vào phương pháp thử.

### 5.5 Bố trí đường ống

#### 5.5.1 Quy định chung

Đường ống hàng không được đặt dưới boong giữa mạn ngoài của các khoang chứa hàng và vỏ của tàu trừ khi khoảng cách theo yêu cầu để phòng hư hỏng (xem 2.6) được bảo đảm, nhưng những khoảng cách như thế có thể được giảm khi việc hỏng đường ống không làm rò rỉ hàng, với điều kiện là khoảng trống yêu cầu cho việc kiểm tra được bảo đảm.

#### 5.5.2 Đường ống hàng bên dưới boong

- 1 Đường ống hàng nằm ở dưới boong chính có thể chạy từ khoang mà nó phục vụ và xuyên qua các vách ngăn của khoang hoặc ranh giới chung nằm dọc và ngang với các khoang hàng, kết dẫn, các khoang trống, các buồng bơm hoặc buồng bơm hàng nằm kề sát với điều kiện là bên trong kết mà nó phục vụ đường ống đó được lắp một van chặn có thể điều khiển được từ boong thời tiết và tính tương hợp của hàng được đảm bảo trong trường hợp hỏng hóc của đường ống. Trường hợp ngoại lệ, nếu một khoang hàng kề với buồng bơm hàng, van chặn điều khiển được từ boong thời tiết có thể được đặt trên vách ngăn của kết về phía buồng bơm hàng nhưng phải lắp thêm một van vào giữa van trên vách và bơm hàng. Tuy nhiên, Đăng kiểm có thể chấp nhận một van hoạt động bằng thủy lực được bao bọc toàn bộ đặt ở bên ngoài kết hàng, với điều kiện là van đó:

- (1) Được thiết kế không có nguy cơ rò rỉ;
- (2) Được lắp trên vách ngăn của kết hàng mà nó phục vụ;
- (3) Được bảo vệ hợp lý tránh hư hỏng về cơ học;
- (4) Được lắp cách vỏ tàu một khoảng cách như được yêu cầu về phòng tránh hư hỏng;
- (5) Thao tác được từ boong thời tiết.

#### 5.5.3 Van chặn được lắp ở đường ống hàng

Trong buồng bơm hàng bất kỳ, khi một bơm phục vụ nhiều kết thì phải lắp van chặn trên đường ống vào mỗi kết.

#### 5.5.4 Các hầm ống

Đường ống hàng được đặt trong các hầm ống cũng phải tuân theo các yêu cầu ở 5.5.1 và 5.5.2. Các hầm ống phải thỏa mãn tất cả các yêu cầu của khoang về kết cấu, vị trí, thông gió và các yêu cầu đối với nguy cơ về điện. Khả năng tương hợp của hàng phải được bảo đảm trong trường hợp hỏng ống. Đường hầm không được có bất kỳ cửa thông nào khác ngoài cửa lên boong thời tiết và buồng bơm hàng hoặc buồng bơm.

#### 5.5.5 Đường ống hàng đi qua vách ngăn

Đường ống hàng qua các vách ngăn phải được bố trí sao cho không gây ứng suất quá lớn tại vách ngăn và không được sử dụng các mặt bích bắt bằng bu lông qua vách.

### 5.6 Hệ thống điều khiển việc chuyển hàng

#### 5.6.1 Quy định chung

- 1 Để điều khiển hàng một cách thỏa đáng, các hệ thống chuyển hàng phải được trang bị:
  - (1) Một van chặn có thể thao tác bằng tay trên mỗi đường nạp và xả của két đặt ở gần chỗ ống xuyên qua két, nếu có một bơm chìm riêng biệt dùng để xả hàng trong két hàng thì không yêu cầu van chặn trên đường xả của két đó;
  - (2) Một van chặn ở mỗi đầu nối ống mềm dẫn hàng;
  - (3) Các thiết bị dừng từ xa cho tất cả các bơm hàng và thiết bị tương tự.

#### 5.6.2 Vị trí điều khiển

Vị trí điều khiển cần thiết trong lúc chuyển hoặc vận chuyển hàng được nêu trong Phần này, không phải loại ở trong các buồng bơm hàng đã được đề cập ở trong Phần này, không được đặt ở bên dưới boong thời tiết.

#### 5.6.3 Các yêu cầu bổ sung

Đối với các sản phẩm hàng nhất định, các yêu cầu bổ sung về điều khiển việc chuyển hàng được nêu ở cột “o” của Bảng 8E/17.1.

### 5.7 Các ống mềm dẫn hàng của tàu

#### 5.7.1 Quy định chung

Các ống mềm dẫn chất lỏng và hơi dùng để chuyển hàng phải phù hợp với hàng và thích hợp với nhiệt độ của hàng.

#### 5.7.2 Áp suất tính toán

Các ống mềm chịu áp suất của két hoặc áp suất đẩy của các bơm phải được thiết kế với áp suất vỡ ống không ít hơn 5 lần áp suất lớn nhất mà ống sẽ phải chịu trong lúc chuyển hàng.

#### 5.7.3 Thử nghiệm mẫu

Mỗi dạng ống mềm dẫn hàng mới đồng bộ với phụ tùng nối ở đầu phải được thử nghiệm mẫu tại nhiệt độ môi trường thông thường với chu kỳ áp suất 200 lần từ không

đến ít nhất hai lần áp suất làm việc lớn nhất quy định. Sau khi thực hiện thử áp suất chu kỳ, mẫu thử này phải được thử áp suất vỡ tối thiểu bằng 5 lần áp suất làm việc lớn nhất theo quy định tại nhiệt độ làm việc cực đại dự kiến. Các ống mềm dùng để thử nghiệm mẫu không được dùng cho khai thác hàng. Sau đó, trước khi được đưa vào sử dụng, mỗi đoạn mới của ống mềm dẫn hàng đã chế tạo phải được thử thủy lực ở nhiệt độ môi trường tới áp suất không nhỏ hơn 1,5 lần áp suất làm việc lớn nhất theo quy định nhưng không lớn hơn  $2/5$  áp suất vỡ của nó. Ống mềm phải được in bằng khuôn hoặc được đánh dấu bằng cách ghi ngày thử, áp suất làm việc lớn nhất theo quy định và nếu được sử dụng ở điều kiện khác với nhiệt độ môi trường thì phải in bằng khuôn hoặc ghi nhiệt độ khai thác lớn nhất hoặc nhỏ nhất hoặc cả hai. Áp suất làm việc lớn nhất theo quy định không được nhỏ hơn 1 MPa.

## CHƯƠNG 6 VẬT LIỆU CHẾ TẠO

### 6.1 Quy định chung

#### 6.1.1 Các vật liệu kết cấu dùng cho kết hàng, đường ống

Các vật liệu kết cấu dùng để chế tạo kết cùng với đường ống, bơm, van, ống thông hơi và các vật liệu liên kết chúng phải phù hợp với nhiệt độ và áp suất của hàng và được Đăng kiểm chấp thuận. Thép được coi là vật liệu thông thường để chế tạo.

#### 6.1.2 Xem xét chọn vật liệu kết cấu

1 Phải xét đến những yếu tố sau trong việc chọn vật liệu kết cấu, nếu có thể:

- (1) Tính dễ nứt ở nhiệt độ làm việc;
- (2) Tác dụng ăn mòn của hàng;
- (3) Khả năng xảy ra phản ứng nguy hiểm giữa hàng và vật liệu kết cấu.

#### 6.1.3 Thông tin về vật liệu kết cấu

Thông tin tương tác về vật liệu kết cấu phải được nêu rõ trong hướng dẫn vận hành quy định ở 16.1.1 và thường trực cho thuyền trưởng và/hoặc các nhà khai thác tàu.

### 6.2 Yêu cầu vận hành

#### 6.2.1 Phạm vi áp dụng

Những quy định trong mục này không phải là điều kiện để duy trì cấp khi kiểm tra tàu nhưng là điều kiện mà chủ tàu, thuyền trưởng hay các cá nhân khác có liên quan tới hoạt động khai thác của tàu phải tuân thủ.

#### 6.2.2 Các yêu cầu về thông tin hàng hóa

Chủ hàng phải có trách nhiệm cung cấp thông tin tương thích cho thuyền trưởng và/hoặc nhà khai thác tàu. Điều này phải được thực hiện trong một thời gian nhất định trước khi vận chuyển hàng hoá. Hàng hoá phải tương thích với tất cả các vật liệu kết cấu sao cho bảo toàn được tính nguyên vẹn của vật liệu và/hoặc không gây nguy hiểm cho vật liệu hoặc không làm tăng tiềm năng phản ứng nguy hiểm.

## CHƯƠNG 7 KIỂM SOÁT NHIỆT ĐỘ HÀNG

### 7.1 Quy định chung

#### 7.1.1 Quy định chung

Khi được trang bị, mọi hệ thống hâm hoặc làm mát hàng phải được chế tạo lắp đặt và thử thỏa mãn các yêu cầu của Đăng kiểm. Vật liệu dùng để chế tạo các hệ thống kiểm soát nhiệt độ phải thích hợp để sử dụng với sản phẩm dự định chở.

#### 7.1.2 Chất hâm hoặc làm mát hàng

Chất hâm hoặc làm mát hàng phải thuộc kiểu đã được chấp thuận cho việc sử dụng với hàng xác định. Cần phải chú ý đến nhiệt độ bề mặt của ống ruột gà hoặc ống dẫn hâm nóng để tránh các phản ứng nguy hiểm do quá nhiệt hoặc quá lạnh cục bộ của hàng (xem thêm 15.13.6).

#### 7.1.3 Các van của hệ thống hâm hoặc làm mát

Các hệ thống hâm hoặc làm mát phải được trang bị các van để cách ly hệ thống cho mỗi kết và cho phép điều chỉnh dòng chảy bằng tay.

#### 7.1.4 Duy trì áp suất trong hệ thống hâm hoặc làm mát

Trong hệ thống hâm hoặc làm mát bất kỳ, phải có phương tiện để đảm bảo rằng, trong bất kỳ trường hợp nào ngoài trường hợp trống, có thể duy trì được một áp suất trong hệ thống cao hơn cột áp cao nhất có thể có do chất lỏng trong kết tạo ra trên hệ thống.

#### 7.1.5 Phương tiện đo nhiệt độ hàng

##### 1 Phải có phương tiện để đo nhiệt độ hàng.

- (1) Các phương tiện đo nhiệt độ hàng phải thuộc kiểu hạn chế hoặc kín tương ứng, khi đòi hỏi một thiết bị đo kiểu hạn chế hoặc kiểu kín được yêu cầu cho các chất riêng biệt như được nêu ở cột "j" trong Bảng 8E/17.1;
- (2) Thiết bị đo nhiệt độ kiểu hạn chế phải theo định nghĩa của thiết bị đo kiểu hạn chế ở 13.1.1-1(2), ví dụ một nhiệt kế cầm tay được hạ xuống ở bên trong một ống đo có kiểu hạn chế;
- (3) Thiết bị đo nhiệt độ kiểu kín phải theo định nghĩa của thiết bị đo kiểu kín ở 13.1.1-1(3), ví dụ một nhiệt kế đọc từ xa mà cảm biến của nó được đặt trong kết;
- (4) Khi quá nhiệt hoặc quá lạnh có thể dẫn đến tình trạng nguy hiểm phải trang bị một hệ thống báo động theo dõi nhiệt độ hàng (xem thêm các yêu cầu vận hành ở 16.2.7).

#### 7.1.6 Mạch làm việc với chất hâm hoặc làm mát

- 1** Khi các sản phẩm mà 15.12, 15.12.1, hay 15.12.3 liệt kê ở cột “o” trong Bảng 8E/17.1 đang được hâm hoặc làm mát, môi chất hâm hoặc làm mát phải làm việc trong mạch:
- (1) Độc lập với các công việc khác của tàu, ngoại trừ hệ thống hâm hoặc làm mát hàng khác và không đi vào buồng máy; hoặc
  - (2) Ở bên ngoài khoang chở các sản phẩm độc hại; hoặc
  - (3) Ở nơi mà môi chất được lấy mẫu để kiểm tra sự có mặt của hàng trong môi chất trước khi được tái tuần hoàn cho công việc khác của tàu hay đi vào buồng máy. Thiết bị lấy mẫu thử phải được đặt trong phạm vi khu vực hàng và có khả năng phát hiện sự có mặt của bất kỳ hàng độc hại nào đang được hâm hoặc làm mát. Khi sử dụng phương pháp này, đường hồi của ống ruột gà phải được thử không những ở lúc bắt đầu hâm hoặc làm mát sản phẩm độc hại, mà còn ở trường hợp đầu tiên khi ống ruột gà này được dùng sau khi đã chở một hàng độc hại không được hâm hoặc không được làm mát.

## **7.2 Các yêu cầu bổ sung**

### **7.2.1 Các yêu cầu bổ sung**

Đối với các sản phẩm nhất định, các yêu cầu bổ sung ở Chương 15 được nêu ra ở cột “o” trong Bảng 8E/17.1.

## CHƯƠNG 8 HỆ THỐNG THÔNG HƠI KẾT HÀNG VÀ THOÁT KHÍ

### 8.1 Thông hơi kết hàng

#### 8.1.1 Hệ thống thông hơi

Tất cả các kết hàng phải được trang bị hệ thống thông hơi phù hợp với hàng đang được chở và hệ thống này phải độc lập với các hệ thống thông hơi của tất cả các khoang khác của tàu. Các hệ thống thông hơi kết phải được thiết kế để giảm đến mức tối thiểu khả năng tích tụ hơi hàng quanh các boong, hơi hàng dẫn vào buồng sinh hoạt, buồng làm việc, buồng máy, trạm điều khiển và các hơi dễ cháy dẫn vào hoặc tích tụ trong các khoang và khu vực chứa các nguồn phát lửa. Các hệ thống thông hơi kết phải được bố trí tránh để nước lọt vào các kết hàng, đồng thời cửa ra của ống thông hơi phải hướng cho hơi xả lên trên dưới dạng các dòng phụt không bị cản.

#### 8.1.2 Rút khô đường ống thông hơi

Các hệ thống thông hơi phải được nối với đỉnh của mỗi kết hàng và trong chừng mực có thể thì các đường ống thông hơi hàng phải tự chảy về kết hàng trong các điều kiện làm việc nghiêng và chúi bình thường. Khi cần rút khô cho các hệ thống thông hơi ở cao hơn van áp suất/chân không thì phải trang bị các vòi tháo có nắp chụp hoặc nút.

#### 8.1.3 Biện pháp ngăn cột áp suất chất lỏng vượt cột áp thử

Phải có biện pháp để bảo đảm cột áp chất lỏng trong kết bất kỳ không vượt cột áp thiết kế của kết. Thiết bị báo động mức chất lỏng cao phù hợp, hệ thống kiểm soát tràn hoặc các van tràn, cùng với các quy trình đo và nạp chất lỏng vào kết có thể được chấp nhận sử dụng cho mục đích này. Nếu phương tiện giới hạn sự quá áp của kết hàng có một van đóng tự động thì van đó phải thỏa mãn các quy định thích hợp nêu ở 15.19.

#### 8.1.4 Thông số tính toán của hệ thống thông hơi

- 1 Hệ thống thông hơi kết phải được thiết kế sao cho bảo đảm áp suất hoặc độ chân không tạo ra trong kết hàng lúc nạp và xả hàng không vượt quá các thông số tính toán của kết. Các yếu tố chủ yếu cần xét trong việc xác định kích thước của hệ thống thông hơi kết bao gồm như sau:

- (1) Tốc độ nạp và xả thiết kế;
- (2) Sự bốc hơi trong quá trình nạp: điều này phải được tính đến bằng cách nhân tốc độ nạp cực đại với hệ số ít nhất bằng 1,25;
- (3) Khối lượng riêng của hỗn hợp hơi hàng;
- (4) Tổn thất áp suất trong đường ống thông hơi, qua các van và các phụ tùng;
- (5) Các chế độ đặt áp suất/chân không của các thiết bị an toàn.

### 8.1.5 Vật liệu của đường ống thông hơi

Đường ống thông hơi nối với các kết hàng được chế tạo bằng vật liệu chống ăn mòn, hoặc với các kết được tráng, hoặc phủ để chứa hàng đặc biệt theo yêu cầu của Quy chuẩn phải được tráng, phủ hoặc chế tạo bằng vật liệu chống ăn mòn tương tự.

### 8.1.6 Thông tin cho thuyền trưởng

Các thông tin cho thuyền trưởng về các tốc độ nạp và xả hàng cực đại cho phép đối với mỗi kết hoặc nhóm các kết tương ứng với thiết kế của các hệ thống thông hơi phải được đưa ra trong sổ tay vận hành theo quy định ở 16.1.1.

## 8.2 Các kiểu hệ thống thông hơi kết

### 8.2.1 Hệ thống thông hơi kiểu hở

Hệ thống thông hơi kết kiểu hở là hệ thống không có sự hạn chế nào ngoài các tổn thất ma sát của dòng chảy tự do của hơi hàng vào và ra khỏi các kết hàng trong quá trình làm việc bình thường. Hệ thống thông hơi hở có thể gồm các ống thông hơi riêng từ mỗi kết hoặc các ống thông hơi riêng có thể được kết hợp lại vào một ống góp chung hoặc các ống góp với sự lưu ý thích đáng đến sự ngăn cách hàng. Trong mọi trường hợp, không được lắp các van chặn vào các đường thông hơi riêng hoặc vào bầu góp.

### 8.2.2 Hệ thống thông hơi kết được kiểm soát

Hệ thống thông hơi kết được kiểm soát là một hệ thống trong đó các van giảm áp và chân không hoặc các van áp suất/chân không được lắp cho mỗi kết để giới hạn áp suất hoặc độ chân không trong kết. Hệ thống thông hơi được kiểm soát có thể gồm các ống thông hơi riêng cho mỗi kết hoặc có thể nối phía áp suất của chúng tới một hoặc nhiều ống góp chung với sự lưu ý thích đáng đến việc ngăn cách các loại hàng. Trong bất kỳ trường hợp nào, không được lắp các van chặn ở phía trước hoặc phía sau các van giảm áp hoặc van giảm chân không hoặc các van áp suất/chân không. Có thể sử dụng trang bị nổi tắt dự phòng không qua van áp suất hoặc van chân không hoặc van áp suất/chân không trong một số điều kiện khai thác nhất định với điều kiện yêu cầu ở 8.2.6 được duy trì và có thiết bị chỉ báo thích hợp cho biết van đang được nổi tắt hay không.

### 8.2.3 Thiết bị phụ của hệ thống thông hơi kết được kiểm soát

Hệ thống thông hơi kết được kiểm soát phải bao gồm một thiết bị chính và một thiết bị phụ cho phép xả toàn bộ hơi để ngăn ngừa sự quá áp hoặc thấp áp trong trường hợp hư hỏng một thiết bị. Có thể sử dụng cách mà thiết bị phụ có thể bao gồm các cảm biến áp suất được lắp đặt trong từng kết cùng với hệ thống giám sát trong buồng điều khiển hàng của tàu hoặc tại vị trí mà từ đó các hoạt động làm hàng thường được thực hiện. Thiết bị giám sát này phải có thiết bị báo động phát tín hiệu khi quá áp hoặc thấp áp xảy ra trong kết.

### 8.2.4 Vị trí đầu ra ống thông hơi của hệ thống thông hơi được kiểm soát



**1** Vị trí đầu ra của ống thông hơi của hệ thống thông hơi kết được kiểm soát phải được bố trí như sau:

- (1) Ở độ cao không dưới 6 m bên trên boong thời tiết hoặc bên trên lối đi trên cao nếu được lắp trong phạm vi 4 m của lối đi trên cao này;
- (2) Cách cửa hút gió, lỗ cửa vào buồng sinh hoạt, buồng phục vụ, buồng máy và các nguồn phát lửa gần nhất ít nhất 10 m đo theo phương ngang.

#### **8.2.5 Độ cao của đầu ra các ống thông hơi có các van thông hơi cao tốc**

Chiều cao đầu ra các ống thông hơi nêu ở 8.2.4-1(1) có thể giảm xuống còn 3 m cao hơn boong hoặc lối đi lên cao tương ứng nếu có lắp các van thông hơi tốc độ cao, có kiểu được duyệt, dẫn hỗn hợp hơi/không khí theo hướng lên trên dưới dạng dòng phụt không bị cản với tốc độ ít nhất 30 m/s.

#### **8.2.6 Các thiết bị ngăn lửa đi qua**

Các hệ thống thông hơi kết được kiểm soát lắp cho các kết dùng để chở các hàng có nhiệt độ chớp cháy không quá 60 °C phải trang bị các thiết bị ngăn lửa đi vào trong các kết hàng. Thiết kế, thử nghiệm và vị trí của các thiết bị này phải thỏa mãn các yêu cầu được nêu ở 14.4 Phần 3.

#### **8.2.7 Sự tắc nghẽn của hệ thống thông hơi**

Khi thiết kế các hệ thống thông hơi và lựa chọn các thiết bị ngăn lửa để kết hợp thành hệ thống thông hơi kết, phải chú ý đến khả năng tắc nghẽn của các hệ thống và các phụ tùng này, ví dụ, do sự đông lạnh của hơi hàng, hình thành chất trùng hợp, bụi trong khí quyển hoặc đóng băng trong các điều kiện thời tiết xấu. Phải lưu ý rằng, trong trường hợp này, các thiết bị ngăn lửa và các tấm chắn lửa dễ bị tắc nghẽn hơn. Phải có các biện pháp để có thể kiểm tra, kiểm soát vận hành, làm sạch và thay mới hệ thống và các phụ tùng này khi thích hợp.

#### **8.2.8 Phương tiện chặn trong các đường ống thông hơi**

Những yêu cầu ở 8.2.1 và 8.2.2 về sử dụng các van chặn trong các đường ống thông hơi phải được áp dụng cho tất cả các phương tiện chặn khác kể cả các bích có tấm chặn hoặc các bích tịt.

### **8.3 Yêu cầu thông hơi cho từng loại sản phẩm**

#### **8.3.1 Yêu cầu thông hơi cho từng loại sản phẩm**

Yêu cầu thông hơi cho từng loại sản phẩm được nêu ở cột “g” và những yêu cầu bổ sung ở cột “o” trong bảng của Chương 17.

### **8.4 Làm sạch kết hàng**

Khi áp dụng khí trơ theo yêu cầu của 11.1.1, trước khi giải phóng khí, các kết hàng phải được làm sạch bằng khí trơ qua các đường ống ra có diện tích mặt cắt ngang sao cho vận tốc thoát ra ít nhất là 20 m/s duy trì khi ba kết bất kỳ được cung cấp đồng thời bằng

khí trơ. Các đầu ống thoát khí không nhỏ 2m so với mặt boong. Quá trình tẩy rửa phải tiếp tục cho đến khi nồng độ hydrocacbon hoặc các hơi dễ cháy khác trong các kết hàng giảm xuống dưới 2% thể tích.

## 8.5 Thoát khí kết hàng

### 8.5.1 Hệ thống thoát khí

- 1 Hệ thống thoát khí cho các kết hàng được dùng để chứa hàng không phải là hàng được phép thông hơi hở, phải làm sao giảm đến mức tối thiểu những nguy hiểm do khuếch tán các hơi dễ cháy hoặc độc vào khí quyển và vào các hỗn hợp hơi dễ cháy hoặc độc trong kết hàng. Vì vậy, hệ thống thoát khí phải bảo đảm sao cho hơi được xả ra lúc ban đầu:

- (1) Qua các đầu thông hơi được nêu ở 8.2.4 và 8.2.5; hoặc
- (2) Qua các đầu ra cao ít nhất 2 m so với boong kết hàng với tốc độ xả thẳng đứng ít nhất 30 m/s được duy trì trong quá trình thoát khí; hoặc
- (3) Qua các đầu ra cao ít nhất 2 m so với boong kết hàng với tốc độ xả thẳng đứng ít nhất 20 m/s được bảo vệ bằng các thiết bị thích hợp để ngăn ngọn lửa đi qua.

Khi nồng độ hơi dễ cháy ở các đầu ra đã bị giảm xuống tới 30% giới hạn cháy dưới và, nếu là sản phẩm độc hại thì nồng độ hơi không gây nguy hiểm đáng kể cho sức khỏe, có thể tiếp tục thoát khí sau đó ở mức boong kết hàng.

### 8.5.2 Các đầu ra trong hệ thống thoát khí

Các đầu ra nêu ở 8.4.1-1(2) và 8.4.1-1(3) có thể là ống cố định hoặc là ống di động.

### 8.5.3 Thiết kế hệ thống thoát khí

- 1 Khi thiết kế hệ thống thoát khí phù hợp với 8.4.1 đặc biệt là để đạt được tốc độ ra theo yêu cầu của 8.4.1-1(2) và 8.4.1-1(3) phải xét kỹ đến những vấn đề sau:
  - (1) Vật liệu kết cấu của hệ thống;
  - (2) Thời gian thoát khí;
  - (3) Các đặc tính lưu lượng của các quạt được dùng;
  - (4) Các tổn thất áp suất do ống dẫn, các cửa vào và ra của kết hàng;
  - (5) Áp suất có thể đạt được trong môi chất dẫn động quạt (ví dụ: nước hoặc khí nén);
  - (6) Khối lượng riêng của hơi hàng/hỗn hợp khí trong phạm vi các loại hàng được chở.

## CHƯƠNG 9 KIỂM SOÁT MÔI TRƯỜNG

### 9.1 Quy định chung

#### 9.1.1 Quy định chung

Môi trường không gian hơi trong các kết hàng, và trong một số trường hợp, các không gian bao quanh các kết hàng có thể phải yêu cầu kiểm soát được môi trường một cách đặc biệt.

#### 9.1.2 Các kiểu kiểm soát môi trường

1 Có bốn kiểu kiểm soát khác nhau cho các kết hàng như sau:

- (1) Làm ướt - bằng cách nạp cho kết hàng và các hệ thống ống liên quan được nêu trong Chương 15, các không gian bao quanh các kết hàng một loại khí hoặc hơi không duy trì sự cháy, không phản ứng với hàng và duy trì trạng thái đó;
- (2) Làm đệm - bằng cách nạp chất lỏng, khí hoặc hơi cho kết hàng và các hệ thống ống liên quan để ngăn cách hàng khỏi không khí và duy trì trạng thái đó;
- (3) Làm khô - bằng cách nạp các khí hoặc hơi khô có điểm sương từ - 40°C trở xuống ở áp suất khí quyển cho kết hàng và hệ thống ống liên quan và duy trì trạng thái đó;
- (4) Thông gió - cưỡng bức hoặc tự nhiên.

#### 9.1.3 Làm ướt hoặc làm đệm các kết hàng

1 Khi yêu cầu phải làm ướt hoặc làm đệm các kết hàng theo cột “h” trong Chương 17 của Phần này:

- (1) Phải có nguồn khí ướt đủ dùng để nạp và xả cho các kết hàng được chở theo hoặc được tạo ra ở trên tàu, nếu nguồn trên bờ không có sẵn. Hơn nữa, phải đủ sẵn khí ướt trên tàu để bù cho những hao hụt thông thường trong lúc vận chuyển;
- (2) Hệ thống khí ướt trên tàu phải có khả năng duy trì được áp suất dư ít nhất bằng 0,007 MPa trong hệ thống chứa ở mọi thời gian. Hơn nữa, hệ thống khí ướt không được làm tăng áp suất kết hàng lên cao hơn áp suất đặt của van an toàn của kết;
- (3) Khi sử dụng phương pháp làm đệm, phải bố trí nguồn cấp chất đệm tương tự như yêu cầu đối với khí ướt ở (1) và (2);
- (4) Phải trang bị các phương tiện để theo dõi các khoang voi chứa lớp phủ bằng khí để bảo đảm duy trì môi trường chính xác;
- (5) Hệ thống khí ướt hoặc đệm hoặc cả hai, khi được dùng với các hàng dễ cháy phải làm sao giảm đến mức tối thiểu sự phát sinh tĩnh điện trong lúc nạp chất làm ướt.

**9.1.4 Làm khô**

Khi sử dụng phương pháp làm khô và khí nitơ khô được dùng làm môi chất, nguồn cấp chất làm khô phải được trang bị tương tự như các hệ thống yêu cầu ở 9.1.3. Khi các chất làm khô được dùng làm phương tiện làm khô ở trên tất cả các cửa hút khí vào két, môi chất phải được chở đủ trên tàu trong suốt hành trình có chú ý đến khoảng nhiệt độ ban ngày và độ ẩm có thể có.

**9.2 Yêu cầu về kiểm soát môi trường cho từng sản phẩm riêng****9.2.1 Yêu cầu về kiểm soát môi trường cho từng sản phẩm riêng**

Các kiểu kiểm soát môi trường đòi hỏi đối với từng sản phẩm cụ thể được nêu ở cột “h” trong Bảng 8E/17.1.

**CHƯƠNG 10 TRANG BỊ ĐIỆN****10.1 Quy định chung****10.1.1 Phạm vi áp dụng**

Những quy định của Chương này áp dụng cho các tàu chở các loại hàng có thuộc tính vốn có hoặc do phản ứng của chúng với các chất khác dễ gây cháy và ăn mòn các thiết bị điện.

**10.1.2 Nguy cơ cháy và nổ do các sản phẩm dễ cháy**

Trang bị điện phải đảm bảo sao cho giảm đến mức tối thiểu nguy cơ cháy và nổ do sản phẩm dễ cháy gây ra.

**10.1.3 Tính đặc thù của các vật liệu**

Khi hàng hóa đặc biệt có thể gây hư hỏng cho vật liệu thường được dùng trong các thiết bị điện thì phải xét kỹ tính đặc thù của vật liệu được chọn dùng làm vật liệu dẫn điện, cách điện, bộ phận kim loại v.v..., khi cần thiết, những bộ phận này phải được bảo vệ tránh tiếp xúc với khí hoặc hơi có thể gặp phải.

**10.1.4 Hạn chế sử dụng thiết bị điện trong vùng nguy hiểm**

Thiết bị điện và dây dẫn không được đặt ở vị trí nguy hiểm nêu ở 4.2.3-2, -4 và -5 Phần 4, trừ trường hợp ngoại lệ như liệt kê ở 4.2.4 Phần 4.

**10.1.5 Thiết bị điện được chứng nhận kiểu an toàn**

Khi thiết bị điện được lắp đặt ở vị trí nguy hiểm như nêu ở 10.1.4, nó phải được Đăng kiểm chấp nhận và cho sử dụng trong môi trường dễ cháy liên quan và phải là loại được duyệt kiểu an toàn.

**10.1.6 Chất có nhiệt độ chớp cháy vượt quá 60 °C**

Để hướng dẫn, ở cột "i" trong Bảng 8E/17.1 đưa ra các chỉ dẫn nếu nhiệt độ chớp cháy của chất vượt quá 60 °C. Trong trường hợp hàng được hâm nóng, cần xác lập điều kiện chuyên chở và áp dụng các yêu cầu của 4.4.1 và 4.5.1 Phần 4.

**10.2 Liên kết****10.2.1 Liên kết**

- 1 Các kết hàng độc lập phải được liên kết về điện với thân tàu. Tất cả những mối nối ống hàng sử dụng đệm kín và mối nối ống mềm phải được liên kết về điện.
- 2 Ngoài -1 ở trên, các kết dầu hàng và các ống dầu hàng phải tuân thủ các yêu cầu quy định trong 14.2.2-7 Phần 3.

**10.3 Các yêu cầu về điện đối với những sản phẩm riêng**

**10.3.1 Các yêu cầu về điện đối với những sản phẩm riêng**

Các yêu cầu về điện đối với những sản phẩm riêng được nêu ở cột “i” trong Bảng 8E/17.1.

**CHƯƠNG 11 PHÒNG CHÁY VÀ CHỮA CHÁY****11.1 Quy định chung****11.1.1 Phạm vi áp dụng**

- 1** Các yêu cầu đối với tàu dầu nêu ở Phần 5 và các yêu cầu tương ứng trong Phần 3 phải được áp dụng cho tất cả các tàu nêu trong Phần này, không phụ thuộc tổng dung tích của tàu và bao gồm cả các tàu có tổng dung tích nhỏ hơn 500, trừ các tàu quy định từ (1) đến (8) dưới đây.
- (1) Không phải áp dụng 1.1.1 (trừ 1.1.1-2), 10.8, 10.9 và Chương 21 Phần 5 và 14.4 Phần 3;
  - (2) Không cần áp dụng 4.5.1-2 Phần 5 (các yêu cầu đối với vị trí của trạm điều khiển hàng chính);
  - (3) Chỉ áp dụng 10.2, 10.4 và 10.5 (trừ 10.5.5) Phần 5 cho các tàu dầu có tổng dung tích từ 2.000 trở lên;
  - (4) 11.2 phải áp dụng thay cho 10.9 Phần 5;
  - (5) 11.3 phải áp dụng thay cho 10.8 Phần 5;
  - (6) Phải áp dụng 4.5.10 Phần 5 cho các tàu có tổng dung tích từ 500 trở lên nhưng thay “khí hydro cacbon” bằng “hơi dễ cháy” ở 4.5.10 Phần 5; và
  - (7) Phải áp dụng 13.3.3 và 13.4.7 Phần 5 cho các tàu có tổng dung tích từ 500 trở lên;
  - (8) Phải áp dụng 10.5.5 Phần 5 cho các tàu có tổng dung tích từ 2000 trở lên.

**11.1.2 Miễn giảm áp dụng các yêu cầu**

Bất kể các quy định ở 11.1.1, các tàu chỉ dùng để chở sản phẩm không cháy (ghi NF trong cột “i” của bảng các yêu cầu tối thiểu) phải thỏa mãn các yêu cầu về chống cháy và chữa cháy được nêu trong Phần 5 (trừ 10.7), trừ các yêu cầu bổ sung đối với tàu dầu, và không cần thỏa mãn quy định 11.2 và 11.3 ở Chương này.

**11.1.3 Yêu cầu đối với các tàu chỉ để chở những sản phẩm có nhiệt độ chớp cháy trên 60 °C**

Các tàu chỉ chở các sản phẩm có nhiệt độ chớp cháy trên 60 °C (ghi “C” ở cột “i” của bảng các yêu cầu tối thiểu) có thể tuân theo 1.2.3-2 Phần 5 thay cho các quy định của Chương này.

**11.2 Các buồng bơm hàng****11.2.1 Hệ thống chữa cháy cố định**

Buồng bơm hàng của bất kỳ tàu nào cũng phải được trang bị hệ thống CO<sub>2</sub> nêu ở 25.2.1 và 25.2.2 Phần 5. Bản thông báo phải được treo ở vị trí điều khiển thông báo

ràng hệ thống chỉ được dùng để dập cháy và không dùng cho làm trơ vì nguy cơ cháy do tĩnh điện. Các thiết bị báo động được nêu ở 25.2.1-3(2), Phần 5 phải an toàn cho việc sử dụng trong hỗn hợp hơi hàng/không khí dễ cháy. Để thỏa mãn quy định này phải có một hệ thống dập lửa thích hợp cho các buồng máy. Tuy nhiên, tổng số khí được trang bị phải đủ để cung cấp một lượng khí tự do bằng 45% tổng thể tích của buồng bơm hàng trong mọi trường hợp.

### **11.2.2 Hệ thống dập lửa cho các tàu chở một số lượng hàng hạn chế**

Các buồng bơm hàng của các tàu chuyên chở một số lượng hàng hạn chế phải được bảo vệ bằng một hệ thống dập cháy thích hợp được Đăng kiểm chấp nhận.

### **11.2.3 Hệ thống dập cháy cố định khác**

Hệ thống dập cháy gồm có hệ thống phun sương nước áp lực cố định hoặc một hệ thống bọt có độ dẫn nở cao có thể được trang bị cho buồng bơm hàng nếu hàng được chở không thích hợp với việc dập cháy bằng CO<sub>2</sub>. Giấy chứng nhận quốc tế về sự phù hợp cho việc chở xô hóa chất nguy hiểm phải phản ánh yêu cầu có điều kiện này.

## **11.3 Khu vực hàng**

### **11.3.1 Hệ thống bọt cố định trên boong**

Mỗi tàu phải được trang bị một hệ thống bọt cố định trên boong theo các yêu cầu từ 11.3.2 đến 11.3.12.

### **11.3.2 Loại chất tạo bọt**

Chỉ được cấp một loại chất tạo bọt và nó phải có hiệu quả đối với số lượng lớn nhất có thể các loại hàng dự định chở. Đối với những hàng mà bọt không có tác dụng hoặc không phù hợp, phải có thêm các hệ thống được Đăng kiểm chấp nhận. Không được dùng những loại bọt protein thông thường.

### **11.3.3 Hệ thống cấp bọt**

Hệ thống cấp bọt phải có khả năng cấp bọt tới toàn bộ diện tích boong các kết hàng cũng như vào trong các kết hàng bất kỳ mà boong của chúng giả sử bị thủng.

### **11.3.4 Khả năng của hệ thống bọt cố định trên boong**

Hệ thống bọt cố định trên boong phải có khả năng vận hành đơn giản và nhanh. Trạm điều khiển chính cho hệ thống phải được bố trí hợp lý ở bên ngoài khu vực hàng kề với các buồng sinh hoạt, dễ tiếp cận và vận hành được trong trường hợp có cháy trong khu vực được bảo vệ.

### **11.3.5 Lưu lượng cấp dung dịch bọt**

- 1** Lưu lượng cấp dung dịch bọt không được nhỏ hơn lưu lượng lớn nhất trong các điều kiện sau:



- (1) 2 lít/phút trên 1 m<sup>2</sup> diện tích boong các kết hàng, trong đó diện tích boong các kết hàng bằng tích của chiều rộng lớn nhất của tàu với kích thước tổng chiều dài các khoang kết hàng;
- (2) 20 lít/phút trên 1 m<sup>2</sup> diện tích mặt cắt theo phương ngang của một kết có diện tích mặt cắt theo phương ngang lớn nhất;
- (3) 10 lít/phút trên 1 m<sup>2</sup> của diện tích được bảo vệ bằng súng phun lớn nhất, diện tích đó hoàn toàn ở về phía trước súng phun, nhưng không nhỏ hơn 1250 lít/phút. Đối với các tàu có trọng tải toàn phần nhỏ hơn 4000 tấn, lưu lượng tối thiểu của súng phun có thể được Đăng kiểm xem xét thỏa đáng.

#### 11.3.6 Thể tích của chất tạo bọt

Chất tạo bọt phải được cấp để bảo đảm tạo bọt ít nhất trong 30 phút khi dùng với tốc độ cấp dung dịch cao nhất như quy định ở 11.3.5.

#### 11.3.7 Súng phun và thiết bị tạo bọt di động

Bọt từ hệ thống bọt cố định phải được cấp bằng các súng phun và các thiết bị tạo bọt. Mỗi súng phun phải phân phối được ít nhất 50% bọt theo yêu cầu ở 11.3.5-1(1) hoặc (2). Lưu lượng của súng phun bất kỳ phải ít nhất bằng 10 lít/phút dung dịch bọt trên 1 m<sup>2</sup> diện tích boong được súng phun đó bảo vệ, diện tích này hoàn toàn ở phía trước súng phun. Lưu lượng này không được nhỏ hơn 1250 lít/phút. Đối với những tàu có trọng tải toàn phần dưới 4000 tấn, lưu lượng tối thiểu của súng phun phải được Đăng kiểm xem xét thỏa đáng.

#### 11.3.8 Khu vực được bảo vệ bởi súng phun

Khoảng cách từ súng phun đến điểm xa nhất của diện tích được bảo vệ không được quá 75% khoảng phun xa của súng phun ở điều kiện không khí yên lặng.

#### 11.3.9 Bố trí súng phun và thiết bị tạo bọt di động

Súng phun và chỗ nối cho vòi rồng, thiết bị tạo bọt phải được đặt ở cả mạn phải và trái tại mặt trước của thượng tầng đuôi hoặc các buồng sinh hoạt đối diện với khu vực hàng.

#### 11.3.10 Thiết bị tạo bọt

Thiết bị tạo bọt phải được trang bị để linh hoạt trong thao tác khi chống cháy và bao phủ hết các khu vực mà súng phun bị cản trở. Lưu lượng của thiết bị tạo bọt bất kỳ không được nhỏ hơn 400 lít/phút và khoảng phun xa của nó ở điều kiện không khí yên lặng không được nhỏ hơn 15 m. Số lượng thiết bị tạo bọt được trang bị không được ít hơn 4. Số lượng và sự bố trí các lỗ xả bọt chính phải sao cho bọt từ ít nhất 2 thiết bị tạo bọt có thể hướng tới được phần bất kỳ của diện tích boong các kết hàng.

#### 11.3.11 Ống dẫn bọt và các van để cách ly các đoạn bị hư hỏng

Trên ống dẫn bột và trên đường ống cứu hỏa tạo thành một phần của hệ thống bột trên boong, phải trang bị các van ngay trước vị trí súng phun bất kỳ để cách ly các đoạn bị hư hỏng của các đường ống này.

#### **11.3.12 Đường ống nước cứu hỏa**

Sự hoạt động của hệ thống bột trên boong ở công suất quy định phải cho phép sử dụng đồng thời một số lượng yêu cầu tối thiểu các tia phun nước ở áp suất quy định từ đường ống nước cứu hỏa.

#### **11.3.13 Trang bị thay thế được lắp ở những tàu để chở một số loại hàng hạn chế**

Các tàu để chở một số loại hàng hạn chế phải được bảo vệ bằng các trang bị thay thế được Đăng kiểm chấp thuận khi chúng phù hợp với các sản phẩm có liên quan như hệ thống bột trên boong được yêu cầu đối với đa số hàng dễ cháy.

#### **11.3.14 Thiết bị chữa cháy xách tay**

Phải có thiết bị chữa cháy xách tay phù hợp đối với các sản phẩm được chở và được duy trì ở tình trạng làm việc tốt.

#### **11.3.15 Loại trừ các nguồn gây lửa**

Khi chở các hàng dễ cháy, tất cả các nguồn gây lửa phải được loại trừ khỏi những vị trí nguy hiểm được nêu ở 4.2.3-2, -4 và -5 Phần 4.

#### **11.3.16 Các yêu cầu bổ sung đối với các tàu có các hệ thống nạp và xả hàng tại mũi hoặc đuôi tàu**

Các tàu có hệ thống nạp và xả hàng tại mũi hoặc đuôi tàu phải được trang bị một súng phun bột bổ sung thỏa mãn các yêu cầu ở 11.3.7 và một thiết bị tạo bột bổ sung thỏa mãn các yêu cầu ở 11.3.10. Súng phun bột bổ sung đó được đặt để bảo vệ hệ thống nạp và xả hàng ở mũi hoặc đuôi tàu. Khu vực đường ống hàng ở phía trước hoặc sau của khu vực hàng phải được bảo vệ bằng thiết bị tạo bột nói ở trên.

### **11.4 Các yêu cầu riêng**

#### **11.4.1 Các yêu cầu riêng**

Chất dập lửa được xác định có hiệu quả đối với từng sản phẩm cụ thể được liệt kê ở cột "I" của Bảng 8E/ 17.1.

## CHƯƠNG 12 THÔNG GIÓ CƯỜNG BỨC Ở KHU VỰC HÀNG

### 12.1 Quy định chung

#### 12.1.1 Phạm vi áp dụng

Đối với các tàu dùng để chở các sản phẩm nêu ở 11.1.2 và 11.1.3, trừ các axit và các sản phẩm áp dụng quy định 15.17, các quy định 4.5.2-6 và 4.5.4 (trừ -1(2)) Phần 5 có thể được áp dụng thay cho các quy định của Chương này.

### 12.2 Các không gian thường có người vào trong khi làm hàng

#### 12.2.1 Quy định chung

Các buồng bơm và các không gian kín khác chứa các thiết bị làm hàng và những không gian tương tự có liên quan đến làm hàng phải được lắp các hệ thống thông gió cưỡng bức có thể điều khiển từ ngoài các không gian đó.

#### 12.2.2 Thông gió trước khi vào buồng

Phải có các trang bị để thông gió các buồng trước khi vào và phải có cảnh báo ở bên ngoài buồng cần vào về việc cần sử dụng thông gió trước khi vào.

#### 12.2.3 Bố trí và sản lượng của hệ thống thông gió

Phải bố trí các cửa vào và ra của hệ thống thông gió cưỡng bức để đảm bảo đủ không khí chuyển động qua khoang, tránh tích tụ hơi độc hoặc hơi dễ cháy hoặc cả hai (chú ý đến mật độ hơi của chúng) và đảm bảo đủ ôxy cho môi trường làm việc an toàn, nhưng bất kể trường hợp nào, hệ thống thông gió không được có sản lượng nhỏ hơn 30 lần thay đổi không khí trong một giờ dựa trên tổng thể tích của khoang. Đối với các sản phẩm nhất định, tốc độ thông gió được tăng lên đối với buồng bơm hàng được quy định ở 15.17.

#### 12.2.4 Kiểu hệ thống thông gió

Các hệ thống thông gió phải là kiểu cố định và thường là kiểu hút ra. Phải có thể hút khí ra ở trên và dưới các tấm sàn. Trong các buồng để động cơ dẫn động các bơm hàng, thông gió phải thuộc kiểu áp suất dương.

#### 12.2.5 Các đường ống xả gió khỏi các khoang ở khu vực hàng

Các đường xả gió ra từ các khoang trong khu vực hàng phải xả lên trên ở vị trí cách các cửa hút thông gió và cửa thông vào buồng sinh hoạt, buồng phục vụ, buồng máy, các trạm điều khiển và các khoang khác bên ngoài khu vực hàng ít nhất 10 m theo phương ngang.

#### 12.2.6 Bố trí cửa hút gió vào

Phải bố trí các cửa hút gió vào sao cho giảm tới mức tối thiểu khả năng quay vòng lại của các hơi nguy hiểm từ bất kỳ lỗ xả gió nào.

### **12.2.7 Bố trí các ống thông gió**

Các ống thông gió không được dẫn qua buồng sinh hoạt, buồng phục vụ, buồng máy hay các khoang tương tự.

### **12.2.8 Các động cơ điện dẫn động quạt**

- 1** Các động cơ điện dẫn động quạt phải được đặt bên ngoài các ống thông gió nếu tàu dự định chở các sản phẩm dễ cháy. Các quạt thông gió và các ống thông gió ở khu vực lắp quạt cho các vị trí nguy hiểm được nêu ở Chương 10, phải có kết cấu không gây tia lửa như được nêu ở từ (1) đến (4), bất kỳ sự kết hợp nào của bộ phận cố định hoặc quay bằng hợp kim nhôm hay magiê với một bộ phận cố định hoặc quay bằng sắt, bất kể khe hở mút cánh, sẽ được coi là có nguy cơ đánh lửa và không được dùng ở những chỗ này:

- (1) Các cánh hoặc vỏ hoặc kết cấu phi kim loại phải được quan tâm thích đáng để loại bỏ tĩnh điện;
- (2) Các cánh và vỏ bằng các kim loại màu;
- (3) Các cánh và vỏ bằng thép austenit không gỉ; và
- (4) Các cánh và vỏ kim loại chứa sắt có khe hở thiết kế ở mút cánh không nhỏ hơn 13 mm.

### **12.2.9 Các phụ tùng dự trữ cho quạt**

Phải trang bị trên tàu đầy đủ các phụ tùng dự trữ cho mỗi kiểu quạt phải có ở trên tàu theo yêu cầu của Chương này.

### **12.2.10 Các lưới bảo vệ được lắp ở cửa các đường ống thông gió**

Các lưới bảo vệ có mắt lưới vuông không lớn hơn 13 mm x 13 mm phải được lắp ở các cửa bên ngoài của ống thông gió.

## **12.3 Các buồng bơm và các khoang kín khác thường có người vào**

### **12.3.1 Các buồng bơm và các khoang kín khác thường có người vào**

Các buồng bơm và các khoang kín khác thường có người vào không được nêu ở 12.2.1 phải được lắp các hệ thống thông gió cưỡng bức có khả năng điều khiển từ bên ngoài khoang đó và thỏa mãn các yêu cầu ở 12.2.3 nhưng chỉ yêu cầu lưu lượng không được ít hơn 20 lần thay đổi không khí trong một giờ dựa vào tổng thể tích của khoang. Phải có trang bị để thông gió các khoang đó trước khi vào.

## **12.4 Các khoang thông thường không có người vào**

### **12.4.1 Các khoang thông thường không có người vào**

Các đáy đôi, khoang cách ly, sống hộp, hầm ống, khoang hàng và các khoang khác mà hàng có thể tích tụ, phải có khả năng được thông gió để bảo đảm môi trường an toàn khi cần vào. Nếu không có hệ thống thông gió cố định cho các khoang đó, phải trang bị các phương tiện thông gió di động được duyệt. Nếu cần, do sự bố trí của các khoang, ví dụ các khoang hàng, các ống thông gió chính phải được lắp cố định. Đối với thiết bị thông gió cố định, phải bảo đảm lưu lượng 8 lần thay không khí trong 1 giờ, còn với hệ thống di động là 16 lần thay không khí trong 1 giờ. Các quạt phải không gây trở ngại cho lối người chui và phải thỏa mãn 12.2.8.

## **12.5 Những yêu cầu về vận hành**

### **12.5.1 Phạm vi áp dụng**

Những quy định trong mục này không phải là các điều kiện yêu cầu phải kiểm tra để duy trì cấp tàu nhưng là điều kiện mà chủ tàu, thuyền trưởng hoặc những người có liên quan đến hoạt động của tàu phải tuân theo.

### **12.5.2 Thông gió trước khi vào buồng**

Buồng được nêu ở 12.2.1 phải được thông gió trước khi vào những buồng đó.

## CHƯƠNG 13 CÁC DỤNG CỤ ĐO

### 13.1 Đo kiểm tra

#### 13.1.1 Các kiểu thiết bị đo

1 Các kết hàng phải lắp một trong các kiểu thiết bị đo sau đây. Thiết bị đo phải có kiểu được Đăng kiểm duyệt.

- (1) Thiết bị hở: loại dùng một lỗ khoét trong kết và có thể đặt dụng cụ đo vào hàng hay hơi của hàng. Lỗ đo lượng vơi là một ví dụ về loại này;
- (2) Thiết bị hạn chế: loại xuyên qua kết và khi được dùng, nó cho phép một lượng nhỏ hơi hàng hoặc chất lỏng thoát ra khí quyển. Khi không sử dụng, thiết bị được đóng hoàn toàn. Kết cấu phải bảo đảm không cho chất chứa trong kết (chất lỏng hoặc tia) thoát ra gây nguy hiểm khi mở thiết bị;
- (3) Thiết bị kín: loại xuyên kết nhưng nó là một phần của hệ thống kín và giữ cho chất chứa trong kết không thoát ra. Ví dụ như: hệ thống kiểu phao nổi, đầu dò điện tử, đầu dò từ tính, kính quan sát được bảo vệ. Một cách khác thiết bị gián tiếp không xuyên qua vỏ kết và độc lập với kết có thể được sử dụng. Ví dụ như việc cân hàng, đồng hồ đo lưu lượng trong ống.

#### 13.1.2 Các thiết bị đo độc lập với thiết bị yêu cầu ở 15.18

Các thiết bị đo phải độc lập với thiết bị yêu cầu ở 15.18.

#### 13.1.3 Việc đo hở và hạn chế

1 Việc đo hở và hạn chế chỉ được cho phép ở những nơi:

- (1) Hệ thống thông hơi hở được Quy chuẩn cho phép; hoặc
- (2) Có phương tiện giảm áp suất kết trước khi thao tác dụng cụ đo.

#### 13.1.4 Các kiểu đo đối với sản phẩm riêng

Các kiểu đo đối với các sản phẩm riêng được nêu ở cột “j” trong Bảng 8E/17.1.

### 13.2 Phát hiện hơi

#### 13.2.1 Quy định chung

Tàu chở các sản phẩm độc hoặc dễ cháy hoặc cả hai phải được trang bị ít nhất hai dụng cụ được Đăng kiểm cho là phù hợp, được thiết kế và hiệu chỉnh để kiểm tra phát hiện cho từng loại hơi. Nếu dụng cụ đó không có khả năng kiểm tra được cả nồng độ chất độc và nồng độ dễ cháy, thì phải có hai bộ dụng cụ tách biệt.

#### 13.2.2 Các kiểu thiết bị phát hiện hơi

Dụng cụ phát hiện hơi có thể là kiểu xách tay hoặc cố định. Nếu sử dụng hệ thống phát hiện hơi loại cố định thì ít nhất phải có một dụng cụ kiểu xách tay.

### **13.2.3 Yêu cầu đối với một số sản phẩm không có sẵn thiết bị phát hiện hơi độc**

Khi thiết bị phát hiện hơi độc không có sẵn đối với một số sản phẩm yêu cầu phải có thiết bị phát hiện này, như quy định ở cột “k” Bảng 8E/17.1, Đăng kiểm có thể miễn cho tàu yêu cầu này. Khi cho phép sự miễn giảm như vậy, Đăng kiểm phải xem xét việc cần thiết phải trang bị bổ sung nguồn cung cấp không khí thở.

### **13.2.4 Các yêu cầu về phát hiện hơi đối với các sản phẩm riêng**

Các yêu cầu về phát hiện hơi cho những sản phẩm riêng cho ở cột “k” của Bảng 8E/17.1.

## **13.3 Các yêu cầu bổ sung**

### **13.3.1 Lắp đặt thiết bị phát hiện khí**

Lắp đặt thiết bị phát hiện khí kiểu lấy mẫu được đặt bên ngoài vùng nguy hiểm khí phải thoả mãn yêu cầu khác được quy định bổ sung thêm cho các yêu cầu quy định ở Phần này.

## CHƯƠNG 14 TRANG BỊ BẢO HỘ CÁ NHÂN

### 14.1 Trang bị bảo hộ

#### 14.1.1 Trang bị bảo hộ

Để bảo vệ thuyền viên đang thực hiện công việc nhận/trả hàng, trên tàu phải có các trang bị phòng hộ thích hợp bao gồm các tấm che rộng, găng tay đặc biệt có cổ cao, ủng thích hợp, quần áo bảo hộ làm bằng vật liệu chịu được hóa chất, kính an toàn loại kín hoặc mặt nạ hoặc cả hai thứ... Trang bị và quần áo bảo hộ phải đảm bảo che phủ sao cho không có phần cơ thể nào không được bảo vệ.

#### 14.1.2 Nơi cất giữ trang bị bảo hộ

Trang bị bảo hộ phải được cất giữ trong các tủ đặc biệt để ở những nơi dễ đến lấy. Không nên cất giữ trang bị bảo hộ trong khu vực buồng sinh hoạt, trừ những trang bị mới, chưa dùng và trang bị chưa được sử dụng từ khi được giặt sạch. Tuy nhiên, tủ cất giữ trang bị bảo hộ có thể được bố trí trong khu vực buồng sinh hoạt nếu chúng được cách ly tốt khỏi các khu vực có người ở như các phòng ngủ, hành lang, buồng ăn, phòng tắm v.v...

### 14.2 Trang bị an toàn

#### 14.2.1 Số lượng trang bị an toàn

Ngoài các trang bị an toàn được yêu cầu ở 10.10 Phần 5, các tàu chở loại hàng có yêu cầu 15.12, 15.12.1 hoặc 15.12.3 trong cột “o” ở Bảng 8E/17.1 phải đủ nhưng không ít hơn 3 bộ trang bị an toàn hoàn chỉnh, mỗi bộ phải đảm bảo an toàn cho người sử dụng vào trong khoang chứa đầy khí và làm việc ở đó ít nhất 20 phút.

#### 14.2.2 Thành phần của bộ trang bị an toàn

1 Một bộ trang bị an toàn hoàn chỉnh phải bao gồm:

- (1) Một thiết bị thở có bình chứa khí độc lập (không dùng ôxy dự trữ);
- (2) Quần áo, ủng, găng tay, kính đeo kính bảo vệ;
- (3) Dây an toàn không cháy có thất lực chịu được tác dụng của hàng được chở;
- (4) Đèn phòng nổ.

#### 14.2.3 Thiết bị cung cấp khí nén dự trữ

1 Tàu phải có một trong các thiết bị cung cấp khí nén dự trữ sau đây:

- (1) Thiết bị gồm:
  - (a) 1 bộ các chai khí dự trữ được nạp đầy dành cho mỗi thiết bị thở;



- (b) 1 máy nén khí riêng thích hợp cho việc cung cấp khí cao áp có độ tinh khiết theo yêu cầu;
  - (c) Đường ống góp nạp khí có khả năng nạp khí cho các chai khí dự trữ của thiết bị thở cho thiết bị thở yêu cầu ở (b); hoặc
- (2) Các chai khí dự trữ được nạp đầy có tổng dung tích khí tự do ít nhất 6000 lít cho mỗi thiết bị thở ở trên tàu lớn hơn số bình khí dành cho trang bị của người chữa cháy được quy định ở 10.10 Phần 5.

#### 14.2.4 Hệ thống cung cấp không khí bổ sung

- 1 Trong mỗi buồng bơm hàng của tàu chở các loại hàng là đối tượng áp dụng các quy định của 15.17, hoặc hàng hoá trong cột “k” Bảng 8E/17.1 có yêu cầu lắp đặt thiết bị phát hiện hơi độc nhưng không có sẵn thiết bị, phải có:
- (1) Một hệ thống ống thấp áp có đầu nổi mềm thích hợp cho việc sử dụng với thiết bị thở nêu ở 14.2.1. Hệ thống này phải có khả năng đưa đủ lượng khí cao áp tới cung cấp, qua các thiết bị giảm áp, đủ không khí thấp áp cho 2 người làm việc trong thời gian ít nhất là 1 giờ, mà không cần dùng đến các chai khí của thiết bị thở, ở khoang có khí nguy hiểm. Phải lắp đặt các thiết bị để nạp lại không khí cho các chai khí cố định và các chai khí của thiết bị thở từ một máy nén khí riêng có khả năng cung cấp khí cao áp có độ tinh khiết theo yêu cầu; hoặc
  - (2) Một lượng không khí tương đương được nén trong bình đặt trong buồng thay cho hệ thống ống khí thấp áp.

#### 14.2.5 Nơi cất giữ trang bị an toàn

Ít nhất một bộ trang bị an toàn nêu ở 14.2.2 phải được giữ trong tủ thích hợp, được đánh dấu rõ ràng, được đặt ở nơi dễ đến lấy và gần buồng bơm hàng. Các bộ còn lại phải được giữ ở những nơi thích hợp, được đánh dấu rõ ràng, dễ đến lấy.

#### 14.2.6 Bảo dưỡng các thiết bị khí nén

Việc bảo dưỡng các thiết bị khí nén phải phù hợp với 14.3.

#### 14.2.7 Cáng

Một cáng thích hợp cho việc nâng một người bị thương lên khỏi các khoang như buồng bơm hàng phải được bố trí ở nơi dễ đến lấy.

#### 14.2.8 Hô hấp khi thoát nạn

- 1 Tàu chở loại hàng có chữ “C” trong cột “n” của Bảng 8E/17.1 phải có thiết bị bảo vệ hệ hô hấp và mặt thích hợp đủ bảo vệ tất cả mọi người trên tàu trong trường hợp thoát nạn, thiết bị này phải thỏa mãn các yêu cầu sau:
- (1) Thiết bị bảo vệ hệ hô hấp:
    - (a) Không được dùng thiết bị bảo vệ hệ hô hấp kiểu phin lọc;

- (b) Bình thường, thiết bị thở có bình chứa khí thông thường phải làm việc được trong ít nhất 15 phút.
- (2) Thiết bị bảo vệ hệ hô hấp trong trường hợp thoát nạn phải được đánh dấu rõ ràng là dùng cho mục đích này và không được dùng cho mục đích chữa cháy hay làm hàng.

**14.2.9 Trang bị y tế sơ cứu**

Trên tàu phải có các trang bị y tế sơ cứu trong đó có thiết bị hô hấp bằng ôxy và thuốc giải độc đối với hàng được chở, được Đăng kiểm chấp nhận.

**14.2.10 Trang bị tắm khử độc và rửa mắt**

Trên tàu phải có trang bị tắm khử độc và rửa mắt được đánh dấu rõ ràng, bố trí ở những vị trí thuận tiện cho sử dụng. Trang bị tắm khử độc và rửa mắt phải làm việc được trong mọi điều kiện môi trường.

**14.3 Các yêu cầu về vận hành****14.3.1 Phạm vi áp dụng**

Các yêu cầu của ở 14.3 không phải là các điều kiện yêu cầu phải kiểm tra để duy trì cấp, nhưng là những điều kiện mà chủ tàu, thuyền trưởng và những người khác có liên quan đến hoạt động của tàu cần phải chú ý đến.

**14.3.2 Việc sử dụng các trang bị bảo hộ**

Trang bị bảo hộ phải được sử dụng trong bất kỳ công việc nào có thể gây ra nguy hiểm cho người.

**14.3.3 Bảo dưỡng các thiết bị liên quan đến khí nén**

Các thiết bị liên quan đến khí nén nêu ở 14.2.2 phải được sĩ quan có trách nhiệm kiểm tra ít nhất mỗi tháng một lần, kết quả kiểm tra phải được ghi vào Sổ nhật ký tàu, và phải được chuyên gia kiểm tra và thử ít nhất mỗi năm một lần.

## CHƯƠNG 15 YÊU CẦU ĐẶC BIỆT

### 15.1 Quy định chung

Các quy định trong Chương này được áp dụng đối với các chất cụ thể nêu ở cột “o” Bảng 8E/17.1. Những yêu cầu này được bổ sung thêm vào các yêu cầu chung của Phần này.

### 15.2 Dung dịch Ammonium Nitrate 93% hoặc nhỏ hơn theo khối lượng

#### 15.2.1 Dung dịch Ammonium Nitrate

1 Những quy định ở 15.2 được áp dụng trong các điều kiện sau:

- (1) Dung dịch ammonium nitrate phải có ít nhất 7% khối lượng nước;
- (2) Độ axit (pH) của hàng khi pha loãng với tỷ lệ 10 phần nước và 1 phần hàng theo khối lượng phải nằm trong khoảng giữa 5,0 và 7,0;
- (3) Dung dịch không được có quá 10 phần triệu các ion clorua, 10 phần triệu ion sắt, và không có các chất nhiễm bẩn khác.

#### 15.2.2 Kết hàng và thiết bị

Các kết chứa và thiết bị làm việc với dung dịch ammonium nitrate phải được tách rời với các kết hàng và thiết bị chứa làm việc với những hàng khác hoặc các sản phẩm dễ cháy.

#### 15.2.3 Quy định đối với làm sạch kết hàng và thiết bị liên quan

Các kết và thiết bị liên quan dùng để chở dung dịch ammonium nitrate phải được trang bị hệ thống làm sạch được Đăng kiểm duyệt.

#### 15.2.4 Nhiệt độ của công chất trao nhiệt trong hệ thống hâm kết hàng

Nhiệt độ của công chất trao nhiệt trong hệ thống hâm kết không được vượt quá 160 °C. Hệ thống hâm phải có hệ thống điều khiển để giữ hàng ở nhiệt độ trung bình là 140°C. Phải trang bị thiết bị báo động nhiệt độ cao ở 145°C và 150°C và thiết bị báo động nhiệt độ thấp ở 125°C. Nếu nhiệt độ công chất trao nhiệt vượt quá 160 °C thì phải có báo động. Thiết bị báo động nhiệt độ và điều khiển nhiệt độ phải được đặt ở trên buồng lái.

#### 15.2.5 Hệ thống phun khí ammonia

Một thiết bị cố định phải được trang bị để phun khí ammonia vào trong hàng hóa được chở.

#### 15.2.6 Điều khiển hệ thống phun khí ammonia

Thiết bị điều khiển hệ thống nêu ở 15.2.5 phải được đặt trên buồng lái. Vì mục đích này, một kết dự trữ để chứa 300 kg ammonia cho 1.000 tấn dung dịch ammonium nitrate phải được trang bị trên tàu.

**15.2.7 Kiểu bơm hàng**

Các bơm hàng phải là kiểu hút giếng sâu ly tâm hoặc kiểu ly tâm có các vòng đệm kín nước.

**15.2.8 Nắp chụp thời tiết để tránh sự tắc nghẽn trong hệ thống thông hơi**

Đường ống thông hơi phải lắp nắp chụp thời tiết có kiểu được duyệt để tránh sự tắc nghẽn. Các nắp như thế phải được thiết kế và bố trí dễ tháo để kiểm tra và làm sạch.

**15.3 Carbon Disulphide**

Có thể vận chuyển carbon disulphide với đệm nước hoặc đệm khí trơ phù hợp như quy định dưới đây:

**15.3.1 Vận chuyển có đệm nước**

- 1 Phải có biện pháp để duy trì đệm nước ở trong két hàng trong thời gian nạp, xả và trung chuyển hàng. Ngoài ra, phải có thiết bị để duy trì đệm khí trơ ở trong khoảng vơi của két hàng trong thời gian vận chuyển.
- 2 Tất cả các lỗ khoét phải ở đỉnh két và ở bên trên boong.
- 3 Các đường ống nhận hàng phải kết thúc ở gần đáy két.
- 4 Phải có lỗ khoét kiểm tra mức hao tiêu chuẩn để sử dụng trong trường hợp đo sự cố.
- 5 Đường ống hàng và đường ống thông hơi phải độc lập với đường ống và ống thông hơi dùng cho các hàng khác.
- 6 Các bơm có thể được dùng để xả hàng với điều kiện chúng thuộc kiểu hút giếng sâu hoặc kiểu chìm được dẫn động bằng thủy lực. Phương tiện để dẫn động các bơm hút giếng sâu không được tạo ra nguồn lửa đối với carbon disulphide và không được sử dụng thiết bị có thể tạo ra nhiệt độ quá 80°C.
- 7 Nếu dùng bơm xả hàng, thì nó phải được đặt trong một giếng hình trụ kéo dài từ đỉnh két cho tới điểm gần đáy két.
- 8 Sự thể chỗ của nước và khí trơ có thể sử dụng để xả hàng với điều kiện hệ thống hàng được thiết kế phù hợp với áp suất và nhiệt độ có thể xảy ra.
- 9 Các van xả an toàn phải được chế tạo bằng thép không gỉ.
- 10 Do nhiệt độ cháy của nó thấp và các khe hở hẹp theo yêu cầu để hạn chế sự lan truyền ngọn lửa nên chỉ các hệ thống và mạch điện an toàn về bản chất mới được phép bố trí ở những vị trí nguy hiểm nêu ở 4.2.3-2, -4 và -5 Phần 4.

**15.3.2 Vận chuyển có đệm khí trơ**

- 1 Các két hàng để vận chuyển carbon disulphide phải là két rời có áp suất thiết kế lớn hơn 0,06 MPa.
- 2 Tất cả các lỗ khoét phải được đặt trên đỉnh két, cao hơn boong tàu.

- 3 Đệm kín dùng trong hệ thống chứa hàng phải bằng vật liệu không gây phản ứng với hoặc hòa tan trong carbon disulphide.
- 4 Mỗi nối ren không được đặt trong hệ thống chứa hàng, bao gồm cả đường ống hơi.
- 5 Trước khi nhận hàng, các kết phải được làm trơ với lượng khí trơ phù hợp với mức ôxy không lớn hơn 2% thể tích. Phải trang bị thiết bị duy trì tự động áp suất dương trong kết dùng khí trơ phù hợp trong quá trình nhận hàng, vận chuyển và xả hàng. Hệ thống này phải có khả năng duy trì một áp suất dương thực tế giữa 0,01 và 0,02 MPa, và phải có thiết bị điều khiển từ xa và có thiết bị báo động áp suất quá cao và thấp.
- 6 Không gian khoang hàng bao quanh kết rời có chứa carbon disulphide phải được làm trơ bằng khí trơ phù hợp cho tới khi mức ôxy không lớn hơn 2% thể tích. Phải trang bị thiết bị chỉ báo và duy trì trạng thái này trong suốt chuyến hành trình. Phải trang bị thiết bị lấy mẫu không gian này đối với hơi carbon disulphide.
- 7 Khi nhận, vận chuyển và xả carbon disulphide phải đảm bảo không thông hơi ra khí trời. Nếu hơi carbon disulphide khi nhận hàng được đưa vào bờ hoặc trở lại tàu khi trả hàng thì hệ thống thu hồi hơi phải tách biệt với tất cả hệ thống chứa hàng khác.
- 8 Carbon disulphide chỉ được xả bằng bơm hút giếng sâu lắp chìm hoặc bằng cách chiếm chỗ của lượng khí trơ phù hợp. Bơm hút giếng sâu lắp chìm phải được vận hành theo cách không sinh nhiệt trong bơm. Bơm này cũng phải được trang bị cảm biến nhiệt trong vỏ bơm với thiết bị hiển thị từ xa và báo động trong buồng điều khiển hàng. Thiết bị báo động được đặt tại nhiệt độ 80°C. Bơm phải được lắp thiết bị ngừng tự động, nếu áp lực kết thấp hơn áp suất khí quyển trong quá trình xả.
- 9 Phải trang bị hệ thống phun sương bằng nước có đủ lưu lượng để có thể bao phủ hữu hiệu diện tích bao quanh ống góp nhận hàng, hệ thống đường ống trên boong hở nối với thiết bị chuyển hàng và vòm kết. Việc bố trí hệ thống đường ống và đầu phun phải sao cho cung cấp đồng đều nước với sản lượng 10 lít/m<sup>2</sup>/phút. Hoạt động điều khiển từ xa phải được bố trí sao cho việc khởi động bơm cấp nước cho hệ thống phun sương nước và việc điều khiển từ xa các van thông thường đóng trong hệ thống có thể thực hiện được từ vị trí thích hợp bên ngoài khu vực hàng, kề với các buồng sinh hoạt và dễ tiếp cận và thao tác khi có cháy ở khu vực được bảo vệ. Hệ thống phun sương nước phải có thể điều khiển từ xa và tại chỗ được và hệ thống này phải đảm bảo rằng bất kỳ hàng hoá bị tràn đều có thể rửa sạch được.
- 10 Không kết hàng nào được đầy quá 98% ở nhiệt độ tham khảo.
- 11 Thể tích lớn nhất ( $V_L$ ) của hàng được phép chở trong kết là:

$$V_L = 0,98V \frac{\rho_R}{\rho_L}$$

Trong đó:

$V$  : Thể tích của kết;

$\rho_R$  : Tỷ trọng tương đối của hàng hóa tại nhiệt độ liên quan;

$\rho_L$  : Tỷ trọng tương đối của hàng hóa tại nhiệt độ nhận hàng;

R : Nhiệt độ tham khảo, nghĩa là nhiệt độ tại đó áp suất hơi của hàng hoá ứng với áp suất đặt của van an toàn.

- 12 Giới hạn nạp vào két cho phép lớn nhất đối với mỗi két hàng phải được xác định cho từng nhiệt độ nhận hàng có thể được áp dụng, và cho nhiệt độ tham khảo lớn nhất có thể áp dụng, trong danh mục được Đăng kiểm chấp nhận.
- 13 Các vùng trên boong hở, hoặc các không gian nửa kín trên boong hở trong phạm vi 3 m cách đầu xả của két, các lỗ xả khí hoặc hơi, bích ống hàng hoặc van hàng của két được chứng nhận để chở carbon disulphide, phải thoả mãn những yêu cầu về thiết bị điện quy định với carbon disulphide ở cột "I" Chương 17. Ngoài ra, trong phạm vi vùng đặc biệt không được có các nguồn nhiệt khác, như hệ thống ống hơi nước có nhiệt độ bề mặt vượt quá 80°C.
- 14 Phải có thiết bị lấy mẫu và đo mức hao hàng hoá mà không phải mở két hoặc ảnh hưởng đến lớp đệm khí trợ phù hợp dương.
- 15 Chỉ được vận chuyển sản phẩm phù hợp với kế hoạch làm hàng đã được Đăng kiểm duyệt. Kế hoạch làm hàng phải thể hiện toàn bộ hệ thống đường ống hàng.

#### 15.4 Diethyl Ether

##### 15.4.1 Kiểm soát môi trường đối với khoang trống bao quanh các két hàng

Nếu không được làm trợ, phải trang bị thông gió tự nhiên cho các khoang trống xung quanh các két hàng khi tàu đang chạy. Nếu trang bị hệ thống thông gió cưỡng bức thì tất cả các quạt gió phải có kết cấu không sinh tia. Thiết bị thông gió cưỡng bức không được lắp đặt trong các khoang trống xung quanh các két hàng.

##### 15.4.2 Van an toàn đặt ở két trọng lực

Áp suất đặt của van an toàn không được nhỏ hơn 0,02 MPa đối với các két trọng lực.

##### 15.4.3 Nén khí trợ cho việc xả hàng

Có thể sử dụng biện pháp nén khí trợ để xả hàng từ các két áp lực với điều kiện hệ thống hàng được thiết kế với áp suất dự kiến.

##### 15.4.4 Tránh nguồn lửa hoặc sinh nhiệt ở trong khu vực hàng

Do nguy cơ hỏa hoạn, phải có biện pháp để tránh bất kỳ nguồn lửa hoặc nguồn sinh nhiệt hoặc cả hai ở khu vực hàng.

##### 15.4.5 Bơm xả hàng

Các bơm có thể được dùng để xả hàng, với điều kiện chúng có kiểu thiết kế tránh được áp suất chất lỏng tác dụng lên vòng bít trục hoặc có kiểu chìm được vận hành bằng thủy lực và thích hợp với hàng.

##### 15.4.6 Hệ thống khí trợ

Phải có biện pháp duy trì đệm khí trơ ở trong két hàng trong lúc nạp, xả và vận chuyển hàng.

## **15.5 Dung dịch Hydrogen Peroxide**

### **15.5.1 Dung dịch hydrogen peroxide trên 60% nhưng không quá 70% theo khối lượng**

- 1** Các dung dịch hydrogen peroxide trên 60% nhưng không quá 70% theo khối lượng chỉ được chở ở những tàu chuyên dùng và không được chở các hàng khác.
- 2** Các két hàng và thiết bị liên quan phải là nhôm nguyên chất (99,5%) hoặc thép không gỉ đồng nhất (304L, 316, 316L hoặc 316Ti) được chế tạo theo các quy trình được chấp nhận. Nhôm không được dùng làm đường ống trên boong. Tất cả các vật liệu kết cấu phi kim loại cho hệ thống chứa phải không bị hydrogen peroxide tác dụng cũng như không được góp phần làm nó phân hủy.
- 3** Phải có các biện pháp thích hợp, như cảnh báo không được sử dụng trong lúc vận chuyển hàng cho các buồng bơm.
- 4** Két hàng phải được cách ly bằng các khoang cách ly khỏi các két nhiên liệu hoặc khoang bất kỳ chứa chất dễ cháy hay có khả năng cháy khác.
- 5** Các két hàng để chở hydrogen peroxide không được dùng để dẫn bằng nước biển.
- 6** Các cảm biến nhiệt độ phải được lắp ở trên đỉnh và dưới đáy két. Các chỉ báo kết quả đo nhiệt độ và sự giám sát liên tục từ xa phải được đặt trên buồng lái. Các thiết bị báo động bằng ánh sáng và âm thanh, hoạt động khi nhiệt độ trong các két hàng vượt quá 35°C phải được trang bị trên buồng lái.
- 7** Các thiết bị kiểm tra ôxy cố định (hoặc các đường lấy mẫu khí) phải được trang bị trong các khoang trống kề với các két để phát hiện rò rỉ của hàng vào các khoang đó. Các kết quả chỉ báo, sự giám sát liên tục từ xa (nếu dùng các đường ống lấy mẫu khí thì lấy mẫu thử gián đoạn là đủ thỏa mãn) và các thiết bị báo động bằng âm thanh và ánh sáng tương tự như đối với cảm biến nhiệt độ phải được đặt trên buồng lái. Các thiết bị báo động bằng ánh sáng và âm thanh hoạt động khi nồng độ ôxy trong các khoang trống này vượt quá 30% thể tích phải được trang bị trên buồng lái. Hai thiết bị kiểm tra ôxy xách tay cũng phải sẵn có để dùng làm các hệ thống hỗ trợ.
- 8** Để bảo vệ chống sự phân hủy không kiểm soát được, phải trang bị một hệ thống xả bỏ hàng để xả hàng qua mạn.
- 9** Các hệ thống thông hơi két hàng phải có các van giảm áp suất/chân không cho việc thông hơi được kiểm soát thông thường và phải có các đĩa nổ hoặc thiết bị tương tự để thông hơi trong trường hợp sự cố nếu áp suất két tăng nhanh do việc phân hủy không kiểm soát được. Các đĩa nổ có kích thước phù hợp với áp suất thiết kế của két, kích thước của két và tốc độ phân hủy dự kiến.
- 10** Hệ thống phun sương nước cố định phải được trang bị để làm loãng hoặc xối sạch dung dịch hydrogen peroxide đậm đặc chảy tràn trên boong. Những khu vực bao phủ bởi

sương nước phải bao gồm cả những chỗ nối ống góp/ống mềm và các đỉnh kết của những kết dành để chở các dung dịch hydrogen peroxide. Tốc độ sử dụng tối thiểu phải thỏa mãn các tiêu chuẩn sau:

- (1) Sản phẩm phải được pha loãng từ nồng độ ban đầu đến 35% khối lượng chảy tràn trong vòng 5 phút;
- (2) Tốc độ và kích thước giả định của hàng tràn phải dựa vào các tốc độ nạp và xả lớn nhất đã được dự kiến, thời gian cần thiết để dừng dòng chảy của hàng trong trường hợp kết bị tràn hoặc do hỏng hóc của đường ống hoặc vòi mềm và thời gian cần thiết để bắt đầu đưa nước làm loãng tới từ vị trí điều khiển hàng hoặc trên buồng lái.

## 11 Trang bị bảo hộ

Để bảo vệ thuyền viên đang thực hiện công việc nhận/trả hàng, trên tàu phải có trang bị bảo hộ chịu được hydrogen peroxide. Trang bị bảo hộ phải gồm quần áo bảo hộ chịu lửa, các găng tay, ủng và thiết bị bảo vệ mắt thích hợp.

### 15.5.2 Dung dịch hydrogen peroxide nồng độ lớn hơn 8% nhưng không quá 60% theo khối lượng

- 1 Không được dùng tôn vỏ tàu để tạo thành vách bao của kết chứa sản phẩm này.
- 2 Các kết hàng và thiết bị liên quan phải được chế tạo hoặc làm bằng nhôm nguyên chất (99,5%) hoặc bằng thép không gỉ đồng nhất có kiểu thích ứng với hydrogen peroxide (ví dụ 304, 304 L, 316, 316 L, 316 Ti). Nhôm không được dùng làm đường ống trên boong. Tất cả các vật liệu kết cấu phi kim loại dùng cho hệ thống chứa phải không bị hydrogen peroxide phá hoại hay góp phần làm nó phân hủy.
- 3 Các kết hàng phải được cách ly bằng một kết cách ly khỏi các kết nhiên liệu hoặc bất kỳ khoang khác chứa chất không tương hợp với hydrogen peroxide.
- 4 Các cảm biến nhiệt độ phải được lắp ở trên đỉnh và dưới đáy kết. Các chỉ báo kết quả đo nhiệt độ và sự giám sát liên tục từ xa phải được đặt trên buồng lái. Các thiết bị báo động bằng ánh sáng và âm thanh, hoạt động khi nhiệt độ trong các kết hàng vượt quá 35°C phải được trang bị trên buồng lái.
- 5 Các thiết bị kiểm tra ôxy cố định (hoặc các đường ống lấy mẫu khí) phải được trang bị trong các khoang trống kề với các kết để phát hiện sự rò rỉ của hàng vào trong các khoang này. Sự tăng cường khả năng cháy do giàu ôxy phải được phát hiện. Các thiết bị chỉ báo, thiết bị kiểm tra liên tục từ xa (nếu dùng đường ống lấy mẫu thử khí, thì lấy mẫu gián đoạn cũng được chấp nhận) và các thiết bị báo động bằng ánh sáng và âm thanh tương tự như cho các cảm biến nhiệt cũng phải để trên buồng lái. Các thiết bị báo động bằng ánh sáng và âm thanh hoạt động khi nồng độ ôxy trong các khoang trống vượt quá 30% theo thể tích phải được trang bị trên buồng lái. Hai thiết bị kiểm tra ôxy xách tay cũng phải sẵn có dùng làm các hệ thống trợ giúp.
- 6 Để bảo vệ tránh sự phân hủy không kiểm soát được, một hệ thống xả bỏ hàng phải được lắp để xả hàng qua mạn.



- 7 Các hệ thống hơi có thiết bị lọc phải có các van giảm áp suất/chân không đối với việc thông hơi được kiểm soát bình thường và phải có thiết bị để thông hơi sự cố nếu áp suất khoang tăng nhanh do tốc độ phân hủy không kiểm soát được như đã quy định ở 15.5.1-9. Những hệ thống thông hơi này phải được thiết kế sao cho nước biển không lọt vào trong két hàng ngay cả trong các điều kiện biển động. Thông hơi sự cố được xác định kích thước dựa vào áp suất thiết kế và kích thước két.
- 8 Hệ thống phun sương nước cố định phải được trang bị để làm loãng và rửa sạch bất kỳ dung dịch đậm đặc nào chảy tràn trên boong. Các khu vực được che phủ bởi đầu phun nước phải gồm cả các chỗ nối ống góp/ống mềm và các đỉnh kết của những két chở dung dịch hydrogen peroxide. Tốc độ sử dụng tối thiểu phải thỏa mãn tiêu chuẩn sau:
- (1) Sản phẩm phải được pha loãng từ nồng độ ban đầu xuống 35% khối lượng tràn trong 5 phút;
  - (2) Tốc độ và kích thước giả định của hàng tràn phải dựa vào các tốc độ nạp và xả lớn nhất đã được dự kiến, thời gian cần thiết để dừng dòng chảy của hàng trong trường hợp két bị tràn hoặc do hỏng hóc của đường ống hoặc vòi mềm, và thời gian cần thiết để bắt đầu đưa nước làm loãng tới từ vị trí điều khiển hàng hoặc trên buồng lái.
- 9 Trang bị bảo hộ
- Để bảo vệ thuyền viên đang thực hiện công việc nhận/trả hàng, trên tàu phải có trang bị bảo hộ chịu được hydrogen peroxide. Trang bị bảo hộ phải gồm quần áo bảo hộ chịu lửa, các găng tay, ủng và thiết bị bảo vệ mắt thích hợp.
- 10 Trong quá trình vận chuyển hydrogen peroxide hệ thống đường ống liên quan phải được cách ly khỏi tất cả các hệ thống khác. Các ống mềm để chuyển hydrogen peroxide phải được đánh dấu “Chỉ để chuyển hydrogen peroxide”.

## **15.6 Hỗn hợp chống kích nổ cho nhiên liệu động cơ (chứa Ankyl chì)**

### **15.6.1 Hạn chế sử dụng của két hàng**

Két chở các hàng này không được dùng để vận chuyển bất kỳ hàng nào khác trừ những hàng hóa được sử dụng trong sản xuất các hỗn hợp chống kích nổ cho nhiên liệu động cơ có Ankyl chì.

### **15.6.2 Hệ thống thông gió trong buồng bơm hàng**

Nếu buồng bơm hàng nằm trên boong theo 15.17 thì việc bố trí thông gió phải thỏa mãn 15.16.

### **15.6.3 Không được vào các két hàng**

Phải trang bị các phương tiện thích hợp như cảnh báo yêu cầu không vào trong két hàng dùng để chứa các sản phẩm này.

### **15.6.4 Phân tích khí**

Phải thực hiện phân tích hàm lượng chì để xác định môi trường không khí có thoả mãn không trước khi cho phép người vào buồng bơm hoặc các khoang xung quanh kết hàng.

## **15.7 Phosphorus vàng hoặc trắng**

### **15.7.1 Kết cấu và trang bị của tàu chở phosphorus**

Tàu để chở phosphorus phải có các hệ thống có khả năng nhận hàng, chở và xả hàng trong điều kiện đệm nước với chiều sâu tối thiểu 760 mm vào bất kỳ thời điểm nào và chỉ có khả năng đưa nước được xả từ kết chứa phosphorus vào các trạm tiếp nhận trên bờ.

### **15.7.2 Thiết kế và thử các kết hàng**

Các kết phải được thiết kế và thử với áp suất tối thiểu tương ứng với chiều cao cột nước là 2,4 m so với đỉnh kết ở điều kiện tải trọng thiết kế, có tính đến chiều sâu, tỷ trọng tương đối và phương pháp nạp, xả phosphorus.

### **15.7.3 Diện tích phân giới giữa phosphorus lỏng và đệm nước của nó**

Các kết phải được thiết kế sao cho giảm được tối đa diện tích phân giới giữa phosphorus lỏng và đệm nước của nó.

### **15.7.4 Không gian trống bên trên đệm nước**

Một không gian trống tối thiểu 1% phải được duy trì bên trên đệm nước. Không gian trống này được điền đầy bằng khí trơ hoặc được thông gió tự nhiên bằng hai ống đầy có nắp chụp và kết thúc ở các độ cao khác nhau nhưng ít nhất cao hơn boong 6 m và cao hơn đỉnh của buồng bơm là 2 m.

### **15.7.5 Các lỗ khoét của kết hàng**

Tất cả các lỗ khoét phải ở trên đỉnh các kết hàng và các phụ tùng, mỗi nối gắn vào các chỗ đó phải bằng vật liệu chịu được phosphorus pentoxide.

### **15.7.6 Hệ thống nạp hàng**

Hệ thống nạp hàng phải thuộc kiểu có khả năng nạp hàng ở nhiệt độ không quá 60 °C.

### **15.7.7 Hệ thống hâm và thiết bị báo động nhiệt độ cao cho kết hàng**

Hệ thống hâm kết phải ở bên ngoài các kết và phải có phương pháp điều chỉnh nhiệt độ thích hợp và bảo đảm nhiệt độ phosphorus không vượt quá 60 °C. Phải có thiết bị báo động nhiệt độ cao, hoạt động trong trường hợp nhiệt độ vượt quá 60 °C.

### **15.7.8 Hệ thống phun nước cho khoang trống**

Một hệ thống phun nước được Đăng kiểm chấp nhận phải lắp trong tất cả các khoang trống bao quanh các kết hàng. Hệ thống phun nước này phải có khả năng tự động hoạt động trong trường hợp phosphorus thoát ra.

### **15.7.9 Hệ thống thông gió cưỡng bức cho khoang trống**

Các khoang trống nói ở 15.7.8 phải được trang bị các phương tiện thông gió cưỡng bức có hiệu quả và phải có khả năng đóng kín trong trường hợp sự cố.

#### **15.7.10 Hệ thống nạp và xả phosphorus**

Việc nạp và xả phosphorus phải được điều khiển bằng một hệ thống tập trung trên tàu mà ngoài việc bao gồm thiết bị báo động mức cao còn phải bảo đảm không cho hiện tượng đầy tràn kết xảy ra và việc nạp, xả đó có thể được dừng nhanh chóng từ trên tàu hoặc từ bờ khi có sự cố.

#### **15.7.11 Hệ thống rửa boong**

Phải trang bị hệ thống rửa boong để rửa sạch ngay mọi sự chảy tràn của phosphorus bằng nước.

#### **15.7.12 Bích nối để nạp và xả hàng giữa tàu và bờ**

Bích nối nạp và xả hàng giữa tàu và bờ phải có kiểu được Đăng kiểm duyệt.

### **15.8 Propylene oxide hoặc các hỗn hợp của Ethylene oxide/ Propylene oxide có hàm lượng Ethylene oxide không quá 30% theo khối lượng**

#### **15.8.1 Quy định chung**

Các quy định của 15.8 được áp dụng ở điều kiện vận chuyển các sản phẩm không có acetylene.

#### **15.8.2 Kết dùng chờ propylene oxide và các hỗn hợp của ethylene oxide/propylene oxide có hàm lượng ethylene oxide không quá 30% theo khối lượng**

- 1 Kết dự định dùng để chờ các sản phẩm này phải được trang bị các phương tiện để làm sạch kết nếu nó đã chứa một trong ba sản phẩm đã chờ trước đây gây xúc tác trùng hợp, như:
  - (1) Các axit vô cơ (ví dụ sulphuric, hydrochloric, nitric);
  - (2) Carboxylic axit và các anhydrides (ví dụ formic, acetic);
  - (3) Carboxylic axit được halogen hóa (ví dụ chloracetic);
  - (4) Các sulphonic axit (ví dụ benzene sulphonic);
  - (5) Các chất kiềm ăn da (ví dụ sodium hydroxide, potassium hydroxide);
  - (6) Ammonia và các dung dịch ammonia;
  - (7) Amines và các dung dịch amine;
  - (8) Các chất ôxy hóa.

#### **15.8.3 Hệ thống làm sạch kết hàng và hệ thống ống liên quan**

Hệ thống làm sạch phải được trang bị trên tàu để tẩy sạch mọi dấu vết các hàng đã chờ từ trước khỏi các kết hàng và hệ thống ống liên quan.

#### **15.8.4 Biện pháp để kiểm tra hiệu quả việc làm sạch**

Phải có biện pháp thích hợp để kiểm tra và thử tính hiệu quả của việc làm sạch các kết và hệ thống ống liên quan để tìm ra các chất axit và kiềm còn sót lại có thể gây ra tình trạng nguy hiểm khi có mặt các sản phẩm này.

#### **15.8.5 Kết cấu của kết hàng**

Các kết hàng phải có thể vào và kiểm tra được trước mỗi lần nạp đầu tiên các sản phẩm này để đảm bảo không có sự nhiễm bẩn, gỉ lớn và những khuyết tật kết cấu có thể nhìn thấy.

#### **15.8.6 Vật liệu kết cấu kết hàng**

Kết để chở các sản phẩm này phải được kết cấu bằng thép hoặc thép không gỉ.

#### **15.8.7 Hệ thống làm sạch kết**

Kết để chở các sản phẩm này phải trang bị hệ thống làm sạch kết cùng với hệ thống ống liên quan.

#### **15.8.8 Kiểu và vật liệu van, bích, phụ tùng và thiết bị phụ**

Tất cả các van, bích, phụ tùng và thiết bị phụ phải có kiểu thích hợp để dùng với các sản phẩm và được chế tạo bằng thép hoặc thép không gỉ được Đăng kiểm chấp nhận. Đĩa hoặc bề mặt đĩa, đế và các bộ phận mài mòn khác của van được làm bằng thép không gỉ có chứa không ít hơn 11% chrominium.

#### **15.8.9 Vật liệu vòng đệm**

Các vòng đệm phải được chế tạo bằng các vật liệu không phản ứng, không hòa tan hoặc không làm giảm nhiệt độ tự cháy của các sản phẩm này và chúng phải chịu lửa và có cơ tính phù hợp. Bề mặt tiếp xúc với hàng phải bằng polytetrafluoretylen (PTFE) hoặc các vật liệu có độ an toàn tương tự nhờ tính chất trơ của chúng. Thép không gỉ quán xoắn ốc, được lắp đầy bằng PTFE hoặc polime tương tự được flo hóa có thể được Đăng kiểm chấp nhận.

#### **15.8.10 Chất cách nhiệt và tết làm kín**

Chất cách nhiệt và tết làm kín, nếu có, phải là vật liệu không phản ứng, không hòa tan hoặc không làm giảm nhiệt độ tự cháy của những sản phẩm chuyên chở.

#### **15.8.11 Các yêu cầu riêng đối với vật liệu của đệm và tết làm kín**

1 Những vật liệu sau đây nói chung là không thoả mãn để làm các vòng đệm, tết làm kín và những ứng dụng tương tự ở trong các hệ thống chứa hàng và chúng cần được thử trước khi được Đăng kiểm chấp thuận.

- (1) Neoprene hoặc cao su tự nhiên (natural rubber) nếu nó phải tiếp xúc với các sản phẩm;
- (2) Asbestos hoặc các chất gắn kết có asbestos;
- (3) Các vật liệu có oxide magnesium như sợi vô cơ.

#### **15.8.12 Mối nối ren**

Mối nối ren không được phép có ở trong các đường ống hàng lỏng hoặc hơi hàng.

**15.8.13 Đường ống nạp và xả**

Đường ống nạp và xả phải kéo dài tới vị trí trong phạm vi 100 mm cách đáy kết hay bất kỳ hố gom nào.

**15.8.14 Đường nối thu hồi hơi**

Hệ thống chứa của kết hàng chứa các sản phẩm được chở phải có một đường nối thu hồi hơi có lắp van.

**15.8.15 Hệ thống thu hồi hơi độc lập**

Trong trường hợp cho hơi quay trở lại bờ trong quá trình nạp vào kết, hệ thống thu hồi hơi được nối với một hệ thống chứa sản phẩm phải độc lập với tất cả các hệ thống chứa khác.

**15.8.16 Điều chỉnh áp suất kết**

Phải trang bị cho kết hàng hệ thống duy trì áp suất thực tế trong kết cao hơn 0,007 MPa trong lúc xả hàng.

**15.8.17 Xả độc lập**

Các kết chở những sản phẩm này phải được thông hơi độc lập với các kết chở các sản phẩm khác. Phải trang bị phương tiện để lấy được mẫu hàng trong kết mà không phải mở kết thông với khí quyển.

**15.8.18 Xả hàng**

Hàng chỉ được xả bằng các bơm hút giếng sâu, các bơm chìm được vận hành bằng thủy lực, hoặc bằng nén khí trơ. Mỗi bơm hàng phải được bố trí sao cho bảo đảm hàng sẽ không bị nóng đáng kể nếu đường ống đẩy từ bơm bị đóng hoặc bị tắc vì lý do khác.

**15.8.19 Đánh dấu trên các ống mềm dẫn hàng**

Các ống mềm dẫn hàng để chuyển các sản phẩm này phải được đánh dấu “Chỉ để chuyển ankylene oxide”.

**15.8.20 Kiểm soát môi trường các khoang kề với kết hàng**

Hệ thống khí trơ phải được trang bị để làm trơ các kết hàng, khoang trống và không gian kín khác kề với một kết hàng trọng lực liên vỏ để chở những sản phẩm này. Hệ thống khí trơ phải có kiểu có khả năng duy trì hàm lượng ôxy trong các khoang này dưới 2%. Phải trang bị hệ thống kiểm tra các sản phẩm này và ôxy trong các không gian và các kết được làm trơ này.

**15.8.21 Không cho không khí vào trong bơm hàng hoặc đường ống**

Bơm hàng và hệ thống ống phải được chế tạo để không cho phép một chút không khí nào vào trong hệ thống khi những sản phẩm này đang được chứa trong phạm vi hệ thống.

**15.8.22 Sự giảm áp trong các đường ống chứa chất lỏng và hơi**

Trước khi tháo các đường ống nối với bờ, áp suất trong các đường ống chất lỏng và hơi phải được giảm qua các van thích hợp lắp ở ống góp nạp. Chất lỏng và hơi từ những đường ống này không được xả ra ngoài trời.

#### **15.8.23 Thiết kế kết hàng**

Các kết hàng chở propylene oxide phải là các kết áp lực hoặc các kết trọng lực độc lập hoặc liền vỏ. Các kết hàng chở các hỗn hợp ethylene oxide/propylene oxide phải là các kết trọng lực hoặc các kết áp lực liền vỏ. Các kết phải được thiết kế cho áp suất cực đại có thể xảy ra trong lúc nạp, chuyên chở hoặc xả hàng.

#### **15.8.24 Hệ thống làm mát**

Các kết để chở propylene oxide có áp suất tính toán nhỏ hơn 0,06 MPa và các kết để chở hỗn hợp ethylene oxide/propylene oxide có áp suất tính toán nhỏ hơn 0,12 MPa phải có hệ thống làm mát để giữ hàng ở dưới nhiệt độ tham khảo. Nhiệt độ tham khảo là nhiệt độ tương ứng với áp suất hơi hàng ở áp suất đặt của van an toàn.

#### **15.8.25 Miễn giảm yêu cầu làm lạnh**

Yêu cầu làm lạnh đối với các kết có áp suất nhỏ hơn 0,06 MPa có thể được Đăng kiểm bỏ qua cho những tàu hoạt động ở những vùng biển hạn chế hoặc trong những chuyến đi có thời gian hạn chế, kể cả các trường hợp cách nhiệt bất kỳ nào của kết.

#### **15.8.26 Điều chỉnh nhiệt độ của hệ thống làm mát**

Mọi hệ thống làm mát phải thuộc loại có khả năng giữ nhiệt độ chất lỏng dưới nhiệt độ sôi ở áp suất chứa hàng. Ít nhất phải trang bị hai hệ thống làm mát hoàn chỉnh được tự động điều chỉnh do sự thay đổi trong phạm vi các kết. Mỗi hệ thống làm mát phải có các thiết bị phụ trợ cần thiết để đảm bảo việc vận hành tốt. Hệ thống điều chỉnh phải có khả năng vận hành được bằng tay. Phải trang bị thiết bị báo động để báo sự trục trặc của hệ thống điều chỉnh nhiệt độ. Sản lượng mỗi hệ thống làm mát phải đủ để duy trì nhiệt độ của hàng lỏng dưới nhiệt độ tham khảo (xem 15.8.24) của Phần này.

#### **15.8.27 Sản lượng của hệ thống làm mát**

Bố trí luân phiên có thể bao gồm ba hệ thống làm mát, bất kỳ hai trong số đó phải đủ sản lượng để giữ nhiệt độ chất lỏng dưới nhiệt độ tham khảo.

#### **15.8.28 Chất làm mát**

Chất làm mát được cách biệt với các sản phẩm để nguyên bằng một vách đơn phải là loại không phản ứng với các sản phẩm đó.

#### **15.8.29 Kiểu của hệ thống làm mát**

Phải trang bị các hệ thống làm mát không yêu cầu nén những sản phẩm này. Việc vận hành bằng tay từ xa phải được bố trí sao cho việc khởi động từ xa các bơm cấp cho hệ thống phun sương nước và sự vận hành từ xa của các van thường đóng trong hệ thống có thể được thực hiện từ một vị trí thích hợp ở bên ngoài khu vực hàng, kề với các

buồng sinh hoạt và dễ tiếp cận được và có thể vận hành được trong trường hợp cháy ở các khu vực được bảo vệ.

### 15.8.30 Áp suất đặt của van an toàn

Áp suất đặt của van an toàn không được nhỏ hơn 0,02 MPa và đối với các két áp lực và không được lớn hơn 0,7 MPa đối với việc chở propylene oxide và không được lớn hơn 0,53 MPa đối với các hỗn hợp propylene oxide /ethylene oxide.

### 15.8.31 Hệ thống ống cho các két

Hệ thống ống cho các két để chở sản phẩm này phải cách biệt khỏi hệ thống ống cho tất cả các két khác, kể cả các két trống. Nếu hệ thống ống cho các két được nạp hàng là không độc lập, sự cách ly bắt buộc của đường ống phải được thực hiện bằng việc tháo đi các đoạn ống nối, các van hoặc đoạn ống khác và bằng cách lắp đặt các bích tịt ở những vị trí này. Sự cách ly bắt buộc này áp dụng cho mọi đường ống chất lỏng và hơi, các đường ống thông hơi cho chất lỏng và hơi và bất kỳ ống nối có thể nào khác, như các đường ống cấp khí trợ chung.

### 15.8.32 Kế hoạch làm hàng

Các tàu chở những sản phẩm này phải có kế hoạch làm hàng được Đăng kiểm duyệt từng việc bố trí nhận hàng phải được chỉ ra trên một kế hoạch làm hàng riêng biệt. Các kế hoạch làm hàng phải thể hiện toàn bộ hệ thống đường ống hàng và vị trí lắp các bích tịt cần thiết để thỏa mãn các yêu cầu cách ly đường ống ở trên.

### 15.8.33 Giới hạn nạp hàng vào két cho phép lớn nhất

- 1 Không két hàng nào được đầy quá 98% ở nhiệt độ tham khảo.
- 2 Thể tích lớn nhất ( $V_L$ ) mà két hàng được nạp đến là:

$$V_L = 0,98V \frac{\rho_R}{\rho_L}$$

Trong đó:

$V_L$  : Thể tích cực đại mà két có thể được nạp tới;

$V$  : Thể tích két;

$\rho_R$  : Tỷ trọng tương đối của hàng ở nhiệt độ tham khảo;

$\rho_L$  : Tỷ trọng tương đối của hàng ở nhiệt độ và áp suất lúc nạp hàng.

- 3 Phải chỉ rõ các giới hạn nạp đầy két tối đa cho phép cho mỗi két hàng đối với mỗi nhiệt độ nạp hàng có thể được dùng và đối với mỗi nhiệt độ tham khảo lớn nhất có thể trong danh mục đã được Đăng kiểm chấp nhận.

### 15.8.34 Điều kiện chuyên chở

Các két hàng phải thuộc kiểu có khả năng chở được hàng ở bên dưới lớp đệm bảo vệ thích hợp bằng khí nitơ. Một hệ thống bổ sung nitơ tự động phải được lắp đặt để không cho áp suất của két hạ xuống dưới 0,007 MPa trong trường hợp nhiệt độ sản phẩm hạ

theo nhiệt độ xung quanh hoặc do có sự cố của các hệ thống lạnh. Lượng nitơ đầy đủ phải có sẵn trên tàu để thỏa mãn các yêu cầu điều chỉnh áp suất tự động. Phải sử dụng nitơ có chất lượng tinh khiết (99,9% theo thể tích) dùng trong công nghiệp phải được dùng làm đệm. Một bộ các chai nitơ được nối với các két hàng qua một van giảm áp sẽ làm thỏa mãn mục đích của từ “tự động” trong nội dung này.

#### **15.8.35 Thiết bị đo hàm lượng oxy**

Thiết bị đo hàm lượng oxy được trang bị để bảo đảm rằng hàm lượng oxy không lớn hơn 2% thể tích.

#### **15.8.36 Hệ thống phun sương nước**

Hệ thống phun sương nước có đủ sản lượng phải được trang bị để bao trùm một cách có hiệu quả khu vực bao quanh ống nạp, đường ống trên boong hở liên quan đến việc vận hành sản phẩm và các vòm két. Sự bố trí đường ống và đầu phun phải làm sao phân bố đều với lưu lượng bằng 10 lít/m<sup>2</sup>/phút. Hệ thống phun sương nước phải có khả năng vừa vận hành tại chỗ và từ xa bằng tay, và sự bố trí phải làm sao rửa sạch hết hàng bị tràn.

#### **15.8.37 Yêu cầu đối với việc nối ống mềm dẫn hàng**

Phải trang bị van chặn điều khiển được tốc độ đóng, điều khiển được từ xa ở mỗi chỗ nối của ống mềm dẫn hàng dùng trong quá trình chuyển hàng.

### **15.9 Dung dịch natri clorat không lớn hơn 50% theo khối lượng**

#### **15.9.1 Làm sạch các két hàng và các thiết bị liên quan**

Các két và thiết bị liên quan để chở sản phẩm này phải trang bị hệ thống làm sạch để nạp các hàng khác.

#### **15.9.2 Hệ thống rửa chất lỏng tràn**

Phải trang bị hệ thống rửa để rửa chất lỏng tràn.

### **15.10 Sulphur (nóng chảy)**

#### **15.10.1 Hệ thống thông gió két hàng**

Phải trang bị thông gió két hàng để duy trì nồng độ hydrogen sulphide nhỏ hơn một nửa giới hạn nổ phía dưới của nồng độ hydrogen sulphide trong toàn bộ không gian hơi của két hàng cho mọi điều kiện vận chuyển, tức là dưới 1,85% theo thể tích.

#### **15.10.2 Hệ thống báo động cho hệ thống thông gió cưỡng bức**

Khi dùng các hệ thống thông gió cưỡng bức để giữ nồng độ khí ga thấp trong các két hàng, phải trang bị một hệ thống báo động để cảnh báo nếu hệ thống đó bị hư hỏng.

#### **15.10.3 Làm sạch các lắng cặn của Sulphur**

Các hệ thống thông gió phải được thiết kế và bố trí sao cho loại bỏ được sự lắng cặn của sulphur trong phạm vi hệ thống.



**15.10.4 Các cửa đến khoang trống**

Các cửa đến khoang trống kề với các kết hàng phải được thiết kế và lắp đặt sao cho tránh nước, sulphur hoặc hơi hàng đi vào.

**15.10.5 Đầu nổi để lấy mẫu**

Phải có các đầu nổi để cho phép lấy mẫu và phân tích hơi trong các khoang trống.

**15.10.6 Điều chỉnh nhiệt độ hàng**

Các thiết bị điều chỉnh nhiệt độ phải được trang bị để bảo đảm nhiệt độ của sulphur không vượt 155°C.

**15.10.7 Trang bị điện**

Sulphur (nóng chảy) có nhiệt độ chớp cháy lớn hơn 60 °C; tuy nhiên, thiết bị điện phải được chứng nhận an toàn đối với khí thoát ra.

**15.11 Các axit****15.11.1 Vách bao của kết hàng**

Tôn vỏ tàu không được tạo thành vách bao của các kết chứa các axit vô cơ.

**15.11.2 Bọc lót bằng các vật liệu chống ăn mòn**

Các phương án bọc lót cho các kết thép và hệ thống ống liên quan bằng các vật liệu chống ăn mòn có thể được Đăng kiểm xem xét. Độ đàn hồi của lớp áo không được nhỏ hơn của tấm vỏ đỡ.

**15.11.3 Xem xét tính ăn mòn**

Trừ khi được chế tạo hoàn toàn bằng các vật liệu chống ăn mòn hoặc được lắp ráp với lớp bọc lót được chấp nhận, chiều dày của tấm vỏ phải có kể đến tính ăn mòn của hàng hóa.

**15.11.4 Các phương tiện để phòng nguy hiểm khi hàng bị phun hoặc rò rỉ**

Bích nối của ống góp, nạp và xả hàng phải trang bị các tấm chắn, chúng có thể là loại di động để đề phòng nguy hiểm khi hàng bị phun ra ngoài. Ngoài ra, các khay hứng cũng phải được trang bị để đề phòng hàng bị rò rỉ lên boong.

**15.11.5 Thiết bị điện**

Vì nguy cơ bốc hơi hydrogen khi những chất này đang được chở, các trang bị điện phải tuân theo 10.1.4. Kiểu thiết bị được chứng nhận là an toàn phải thích hợp cho việc sử dụng trong hỗn hợp hydrogen - không khí. Các nguồn gây lửa khác không được phép đặt trong những không gian như thế.

**15.11.6 Ngăn cách hàng khỏi các kết dầu đốt**

Ngoài các yêu cầu về ngăn cách nêu ở 3.1.1, các chất chịu sự quy định của mục này phải được phân cách khỏi các kết dầu đốt.

**15.11.7 Các thiết bị để phát hiện sự rò rỉ hàng**

Phải trang bị thiết bị thích hợp để phát hiện rò rỉ hàng vào các khoang liền kề.

#### 15.11.8 Vật liệu của hệ thống xả nước bẩn và hút khô trong buồng bơm hàng

Các hệ thống xả nước bẩn và hút khô trong buồng bơm hàng phải làm bằng các vật liệu chống ăn mòn.

### 15.12 Các sản phẩm độc

#### 15.12.1 Các đầu ra của hệ thống thông hơi kết hàng

1 Các đầu ra của hệ thống thông hơi kết phải được bố trí như sau:

- (1) Ở độ cao bằng  $B/3$  hoặc 6 m, lấy giá trị nào lớn hơn, so với boong thời tiết hoặc, trong trường hợp kết đặt ở boong, so với cầu đi;
- (2) Không nhỏ hơn 6 m bên trên cầu đi phía mũi và lái, nếu lắp trong phạm vi 6 m của cầu đi;
- (3) Cách bất kỳ cửa hoặc lỗ hút khí vào mọi buồng sinh hoạt hoặc buồng phục vụ 15 m;
- (4) Độ cao ống thông hơi có thể được giảm xuống còn 3 m so với boong hoặc cầu đi phía mũi hoặc lái, với điều kiện là phải có các van thông hơi tốc độ cao có kiểu được Đăng kiểm duyệt, hướng hỗn hợp hơi - khí lên trên thành dòng phụt không bị cản trở với vận tốc ra ít nhất là 30 m/s.

#### 15.12.2 Đầu nối cho đường ống hồi

Các hệ thống thông hơi kết phải được trang bị một đầu nối cho đường thu hồi hơi vào thiết bị trên bờ.

#### 15.12.3 Các yêu cầu đối với tàu chở các sản phẩm

1 Những tàu để chở những sản phẩm này phải:

- (1) Không được chứa hàng cạnh các két dầu đốt;
- (2) Có các hệ thống đường ống tách biệt; và
- (3) Có các hệ thống thông hơi kết tách biệt với các két chứa các sản phẩm không độc (xem thêm 3.7.2).

#### 15.12.4 Áp suất đặt van an toàn của két hàng

Áp suất đặt của van an toàn của két hàng phải tối thiểu bằng 0,02 MPa.

### 15.13 Hàng được bảo vệ bằng chất phụ gia

#### 15.13.1 Kiểm soát môi trường

Các hàng nhất định với chỉ dẫn ở cột “o” trong bảng của Chương 17 do bản chất cấu tạo hóa học của chúng, ở những điều kiện nhiệt độ nhất định, khi lộ ra không khí hoặc tiếp xúc với chất xúc tác sẽ bị trùng hợp, phân hủy, ôxy hóa hoặc chịu các biến đổi hóa học khác. Việc giảm nhẹ xu thế này phải được thực hiện bằng cách cho các lượng nhỏ các phụ gia hóa học vào trong hàng lỏng hoặc bằng cách kiểm soát môi trường két hàng.

**15.13.2 Vật liệu kết cấu**

Tàu chở các hàng này phải được thiết kế sao cho loại trừ được khỏi các kết hàng và hệ thống làm hàng mọi vật liệu kết cấu hoặc chất bẩn có thể tác dụng như là chất xúc tác hoặc phá hủy chất ức chế.

**15.13.3 Ức chế hóa học**

1 Cần phải chú ý để bảo đảm rằng các hàng này đã được bảo vệ đầy đủ để ngăn các thay đổi hóa học có hại vào mọi thời gian của chuyến đi. Các tàu chở những hàng như thế phải có Giấy chứng nhận về bảo vệ từ nhà sản xuất và giữ gìn trong suốt chuyến đi, có nêu rõ:

- (1) Tên và lượng chất ức chế được thêm vào;
- (2) Chất phụ gia có phụ thuộc vào ôxy hay không;
- (3) Thời gian chất ức chế được cho vào và thời gian hiệu quả;
- (4) Các giới hạn nhiệt độ xác định thời gian hiệu quả của chất ức chế;
- (5) Biện pháp xử lý nếu thời gian chuyến đi vượt quá thời gian hiệu quả của chất ức chế.

**15.13.4 Loại trừ không khí để ngăn sự tự phản ứng**

Các tàu dùng cách loại trừ không khí làm phương pháp ngăn sự ôxy hóa của hàng phải thỏa mãn yêu cầu 9.1.3.

**15.13.5 Sản phẩm có chứa chất phụ gia phụ thuộc vào ôxy**

Sản phẩm có chứa chất phụ gia phụ thuộc vào ôxy phải được chở mà không làm tro (trong kết có kích cỡ không lớn hơn  $3.000\text{ m}^3$ ). Không được chở những hàng này trong kết yêu cầu được làm tro theo các yêu cầu của 4.5.5 Phần 5.

**15.13.6 Hệ thống thông hơi**

Các hệ thống thông hơi phải được thiết kế sao cho loại bỏ được sự tắc nghẽn do tích tụ của các chất trùng hợp. Thiết bị thông hơi phải thuộc kiểu có thể kiểm tra định kỳ để bảo đảm sự hoạt động tin cậy.

**15.13.7 Ngăn cản kết tinh hoặc hóa rắn**

Sự kết tinh hoặc hóa rắn của các hàng thường được chở ở trạng thái hóa lỏng có thể dẫn đến suy yếu tác dụng của chất ức chế ở các phần của hàng trong các kết. Sự nóng chảy lại theo sau đó có thể sản sinh ra các túi chất lỏng không được ức chế kèm theo nguy cơ trùng hợp nguy hiểm. Để ngăn điều này, phải chú ý bảo đảm những hàng như vậy không lúc nào bị kết tinh hoặc hóa rắn toàn bộ hoặc một phần trong bất cứ phần nào của kết. Hệ thống hâm cần thiết nào cũng phải sao cho bảo đảm rằng không có phần nào của kết làm cho hàng trở nên quá nhiệt đến mức độ sự trùng hợp nguy hiểm có thể bắt đầu. Nếu nhiệt từ ống hơi ruột gà có thể gây ra quá nhiệt thì phải sử dụng một hệ thống hâm gián tiếp nhiệt độ thấp.

**15.14 Hàng có áp suất hơi tuyệt đối lớn hơn 0,1013 MPa ở 37,8 °C**

### 15.14.1 Hệ thống hàng

Đối với những hàng nêu ở cột “o” trong Bảng 8E/17.1 liên quan đến mục này, phải trang bị một hệ thống lạnh cưỡng bức trừ khi hệ thống hàng được thiết kế chịu đựng được áp suất hơi của hàng ở nhiệt độ 45°C.

### 15.14.2 Hệ thống lạnh cơ khí

Một hệ thống lạnh cưỡng bức phải là kiểu có khả năng duy trì nhiệt độ chất lỏng dưới nhiệt độ sôi ở áp suất thiết kế của két hàng.

### 15.14.3 Hệ thống lạnh cho tàu hoạt động ở vùng biển hạn chế

Khi các tàu hoạt động ở những vùng biển hạn chế và vào thời gian hạn chế trong năm hoặc trên những chuyến đi có thời gian ngắn thì Đăng kiểm có thể đồng ý cho miễn giảm các yêu cầu đối với hệ thống lạnh.

### 15.14.4 Đầu nối để thu hồi các khí bị thoát ra

Đầu ống nối phải được trang bị để đưa khí thoát ra quay về bờ trong lúc nạp hàng.

### 15.14.5 Áp kế

Mỗi két hàng phải được trang bị một áp kế để chỉ báo áp suất ở trên không gian hơi bên trên hàng.

### 15.14.6 Nhiệt kế

Phải trang bị các nhiệt kế ở trên đỉnh và dưới đáy mỗi két khi hàng cần phải được làm mát.

### 15.14.7 Giới hạn cho phép nạp hàng vào két lớn nhất

- 1 Các két hàng phải được thiết kế không cho nạp hàng đầy quá 98% ở nhiệt độ liên quan.
- 2 Thể tích lớn nhất ( $V_L$ ) của hàng nạp vào một két phải là:

$$V_L = 0,98V \frac{\rho_R}{\rho_L}$$

Trong đó:

$V_L$  : Thể tích lớn nhất mà két có thể được nạp tới;

$V$  : Thể tích két;

$\rho_R$  : Tỷ trọng tương đối của hàng ở nhiệt độ tham khảo;

$\rho_L$  : Tỷ trọng tương đối của hàng ở nhiệt độ và áp suất lúc nạp;

$R$  : Nhiệt độ liên quan là nhiệt độ ở đó áp suất hơi hàng tương ứng với áp suất đặt của van giảm áp.

- 3 Phải chỉ rõ các giới hạn nạp đầy két tối đa cho phép cho mỗi két hàng đối với mỗi nhiệt độ nạp hàng có thể được dùng và đối với mỗi nhiệt độ tham khảo lớn nhất có thể trong danh mục đã được Đăng kiểm chấp nhận.

**15.15 Nhiệm bản hàng****15.15.1 Không làm nhiễm bản bởi nước**

- 1 Khi cột “o” Bảng 8E/17.1 có đề cập đến mục này, nước không được phép nhiễm vào hàng này. Ngoài ra, các yêu cầu sau phải được áp dụng:
  - (1) Các cửa hút không khí đến các van giảm áp suất/chân không của các két chứa hàng phải đặt cao hơn boong thời tiết ít nhất 2 m;
  - (2) Nước hoặc hơi nước không được dùng làm môi chất truyền nhiệt ở trong hệ thống điều chỉnh nhiệt độ của hàng theo yêu cầu của Chương 7;
  - (3) Hàng không được chở trong các két kề với những két lửng hoặc các két hàng chứa nước dẫn hoặc nước cặn lửng hoặc hàng khác có chứa nước có thể có phản ứng nguy hiểm. Các bơm, ống và đường ống thông hơi phục vụ các két như thế phải cách ly khỏi các thiết bị tương tự phục vụ các két chứa hàng. Đường ống từ các két lửng hoặc đường ống dẫn không được qua các két chứa hàng trừ khi được đặt trong hầm ống.

**15.16 Yêu cầu thông gió tăng cường****15.16.1 Yêu cầu thông gió tăng cường**

Đối với một số sản phẩm nhất định, hệ thống thông gió nêu tại 12.2.3 phải có sản lượng tối thiểu ít nhất là 45 lần thay đổi không khí trong một giờ cho tổng thể tích của khoang. Các ống xả của hệ thống thông gió phải xả ra ở khoảng cách ít nhất 10 m cách các cửa vào các buồng sinh hoạt, các khu vực làm việc hoặc các không gian tương tự khác, cửa hút của các hệ thống thông gió và phải ít nhất cao hơn boong kết 4 m.

**15.17 Yêu cầu đối với buồng bơm hàng đặc biệt****15.17.1 Yêu cầu đối với buồng bơm hàng đặc biệt**

Đối với một số sản phẩm nhất định, buồng bơm hàng phải nằm ở độ cao của boong hoặc các bơm hàng phải được đặt ở trong két hàng.

**15.18 Kiểm soát việc tràn hàng****15.18.1 Phạm vi áp dụng**

Các quy định của mục này được áp dụng khi có chỉ dẫn riêng ở trong cột “o” Bảng 8E/17.1 và chúng bổ sung cho các yêu cầu đối với các thiết bị đo.

**15.18.2 Báo động sự cố điện**

Trong từng trường hợp một hệ thống nạp hàng bất kỳ bị sự cố điện, phải có tín hiệu báo động cho người vận hành liên quan.

**15.18.3 Hệ thống để dừng việc nạp hàng**

Phải có một hệ thống để dừng việc nạp hàng ngay lập tức trong trường hợp bất kỳ một hệ thống nào cần thiết cho việc nạp hàng an toàn không hoạt động được.

**15.18.4 Thử thiết bị báo động mức chất lỏng**

Các thiết bị báo mức chất lỏng phải có khả năng thử được trước khi nạp hàng.

**15.18.5 Sự độc lập của thiết bị báo mức chất lỏng cao**

Hệ thống báo mức chất lỏng cao theo yêu cầu ở 15.18.6 phải độc lập với hệ thống kiểm soát tràn yêu cầu bởi 15.18.7 và độc lập với thiết bị yêu cầu ở 13.1.

**15.18.6 Lắp đặt thiết bị báo mức chất lỏng cao**

Các kết hàng phải lắp một thiết bị báo động mức chất lỏng cao bằng ánh sáng và âm thanh thỏa mãn yêu cầu ở từ 15.18.1 đến 15.18.5 cho biết khi nào mức chất lỏng trong kết hàng đạt đến trạng thái đầy bình thường. Thiết bị phát hiện mức chất lỏng cho thiết bị báo động mức cao phải có kiểu được Đăng kiểm duyệt.

**15.18.7 Các yêu cầu đối với hệ thống kiểm soát việc tràn kết**

1 Một hệ thống kiểm soát việc tràn kết theo yêu cầu của mục này phải:

- (1) Hoạt động khi các phương pháp nạp kết bình thường không thể dừng được mức chất lỏng kết đang vượt quá trạng thái đầy bình thường;
- (2) Phát tín hiệu báo động tràn bằng ánh sáng và âm thanh cho người điều khiển tàu; và
- (3) Tạo ra tín hiệu đã được định trước để ngắt tuần tự các bơm trên bờ hoặc các van hoặc cả hai và các van của tàu. Tín hiệu cũng như việc ngắt bơm và van, có thể tùy thuộc vào sự can thiệp của người điều khiển;
- (4) Các thiết bị phát hiện mức chất lỏng dùng cho các hệ thống kiểm soát tràn phải là kiểu được Đăng kiểm duyệt.

**15.18.8 Tốc độ nạp của kết**

Hệ thống kiểm soát tràn kết phải được thiết kế có xét đến tốc độ nạp của kết được đánh giá bởi công thức sau đây và cũng phải tính đến áp suất thiết kế của hệ thống ống.

$$LR = \frac{3600U}{t} \quad (\text{m}^3/\text{h})$$

Trong đó:

- U : Phần thể tích bị vơi ( $\text{m}^3$ ) của mức chất lỏng mà tại đó tín hiệu hoạt động;
- t : Thời gian (s) cần thiết từ lúc bắt đầu có tín hiệu đến lúc dừng hoàn toàn dòng chảy của hàng vào trong kết, nó là tổng thời gian cần thiết cho từng bước trong chuỗi các hoạt động tuần tự như phản ứng của người vận hành với tín hiệu, dừng bơm và đóng các van.

**15.19 Alkyl (C<sub>7</sub>-C<sub>9</sub>) nitrate, tất cả các đồng phân****15.19.1 Nhiệt độ chuyên chở của hàng**

Nhiệt độ chuyên chở của hàng phải được duy trì dưới  $100^{\circ}\text{C}$  để ngăn chặn sự xuất hiện phản ứng tự duy trì, phân hủy tỏa nhiệt.

#### 15.19.2 Yêu cầu đối với các kết áp lực rời

- 1 Hàng không được chở trong các kết áp lực rời được gắn cố định vào boong của tàu, trừ khi:
  - (1) Các kết được bọc chống cháy một cách thích đáng;
  - (2) Các kết phải có một hệ thống tưới nước cho các kết sao cho nhiệt độ hàng được duy trì ở dưới  $100^{\circ}\text{C}$  và sự tăng nhiệt độ trong kết không vượt quá  $1,5^{\circ}\text{C/giờ}$  khi có cháy ở nhiệt độ  $650^{\circ}\text{C}$ .

#### 15.20 Cảm biến nhiệt

Các cảm biến nhiệt phải được dùng để theo dõi nhiệt độ bơm hàng và phát hiện sự quá nhiệt do hư hỏng bơm.

#### 15.21 Yêu cầu vận hành

##### 15.21.1 Phạm vi áp dụng

Quy định trong mục này không phải là các yêu cầu về kiểm tra để duy trì cấp tàu mà là các quy định mà chủ tàu, thuyền trưởng, hoặc những người khác có liên quan đến vận hành tàu phải tuân theo.

##### 15.21.2 Dung dịch ammonium nitrate không lớn hơn 93%

- 1 Các kết và thiết bị cho dung dịch ammonium nitrate phải độc lập với các kết và thiết bị chứa các hàng hoặc các sản phẩm dễ cháy khác. Thiết bị mà trong khi làm việc hoặc khi có khuyết tật, có thể làm thoát các sản phẩm dễ cháy vào hàng, ví dụ chất bôi trơn, không được sử dụng. Các kết không được dùng để dẫn bằng nước biển.
- 2 Trừ khi được sự chấp thuận rõ ràng của chính quyền hành chính, các dung dịch ammonium nitrate không được chở trong các kết mà trước đó đã chở các hàng khác, trừ khi các kết và các thiết bị liên quan đã được làm sạch, được chính quyền chấp nhận.
- 3 Nhiệt độ của công chất trao đổi nhiệt của hệ thống hâm kết hàng không được vượt quá  $160^{\circ}\text{C}$ . Hệ thống hâm phải được trang bị hệ thống điều khiển để giữ hàng ở nhiệt độ trung bình  $140^{\circ}\text{C}$ . Phải có thiết bị báo động nhiệt độ cao ở mức  $145^{\circ}\text{C}$  và  $150^{\circ}\text{C}$  và nhiệt độ thấp ở mức  $125^{\circ}\text{C}$ . Khi nhiệt độ của công chất trao đổi nhiệt vượt quá  $160^{\circ}\text{C}$ , thiết bị báo động cũng phải làm việc. Hệ thống điều khiển và thiết bị báo động nhiệt độ phải được đặt trên lầu lái.
- 4 Nếu nhiệt độ trung bình của hàng đạt đến  $145^{\circ}\text{C}$ , một mẫu thử của hàng phải được pha loãng với tỷ lệ 10 phần nước cất hoặc nước bị khử hết khoáng chất với một phần hàng theo khối lượng và độ axit (pH) phải được xác định bằng giấy hoặc que chỉ thị có khoảng chỉ báo hẹp. Việc đo độ axit (pH) phải được tiến hành 24 giờ một lần. Nếu độ axit (pH) được phát hiện ở dưới 4,2 phải phun khí ammonia vào trong hàng cho đến khi độ axit (pH) đạt đến 5,0.

- 5 Hệ thống cố định phải được trang bị để phun khí ammonia vào trong hàng. Thiết bị điều khiển hệ thống này phải được đặt trên buồng lái. Để phục vụ cho mục đích này, phải có sẵn trên tàu 300 kg ammonia cho 1.000 tấn dung dịch ammonium nitrate.
- 6 Gia công nóng đối với các kết, đường ống và thiết bị đã tiếp xúc với dung dịch ammonium nitrate chỉ được làm sau khi mọi dấu vết của ammonium nitrate đã được rửa sạch, bên trong cũng như bên ngoài.

### **15.21.3 Carbon disulphide**

#### **1 Vận chuyển có đệm nước**

Một đệm nước phải được tạo ra trong giếng này trước khi định tháo bơm, trừ khi kết đã được xác nhận là đã khử khí ga.

#### **2 Vận chuyển có đệm khí trơ**

- (1) Không khí không được phép vào trong kết hàng, bơm hoặc ống hàng trong khi khí carbon disulphide vẫn còn chứa trong hệ thống;
- (2) Không được vận hành hàng hoá, rửa kết boạc bơm xả dẫn cùng lúc với việc nhận và trả hàng carbon disulphide;
- (3) Một vòi rồng nước có áp lực tới tận đầu phun được nối sẵn sàng sử dụng được ngay trong suốt quá trình nhận hàng và trả hàng khi nhiệt độ khí quyển cho phép.

### **15.21.4 Hydrogen peroxide quá 60% nhưng không quá 70% theo khối lượng**

- 1 Các buồng bơm không được dùng cho các hoạt động chuyển hàng.
- 2 Hàng phải được xả bỏ ra khỏi tàu nếu sự tăng nhiệt độ của hàng vượt quá tốc độ 2°C/giờ trong vòng 5 giờ hoặc nhiệt độ trong kết vượt 40°C.
- 3 Chỉ được chở những dung dịch hydrogen peroxide có tốc độ phân hủy cực đại là 1% một năm ở 25°C. Việc chứng nhận của chủ hàng rằng sản phẩm thỏa mãn tiêu chuẩn này phải được trình cho thuyền trưởng và được giữ trên tàu. Đại diện kỹ thuật của nhà máy sản xuất phải ở trên tàu để theo dõi hoạt động chuyển hàng và có thể kiểm tra độ ổn định của hydrogen peroxide. Người đó phải xác nhận với thuyền trưởng rằng hàng được nạp xuống trong trạng thái ổn định.

### **15.21.5 Dung dịch hydrogen peroxide trên 8% nhưng không quá 60% theo trọng lượng**

- 1 Hydrogen peroxide phải được chở trong các kết đã được làm sạch hoàn toàn và hiệu quả khỏi mọi dấu vết của các hàng đã chở lần trước và hơi của chúng hoặc nước dẫn. Các quy trình kiểm tra, làm sạch, làm trơ và nạp hàng của các kết phải tuân theo MSC/Circ. 394. Phải có một chứng chỉ trên tàu chứng nhận rằng đã tuân theo các quy trình của thông tư. Yêu cầu thụ động này có thể được chính quyền hành chính bỏ qua đối với các hàng chuyên chở bằng tàu nội địa trong thời gian ngắn. Sự chú ý đặc biệt về mặt này rất quan trọng để bảo đảm chở an toàn hydrogen peroxide.
- (1) Khi đang chở hydrogen peroxide, không được chở đồng thời một hàng nào khác;



- (2) Các két đã chứa hydrogen peroxide có thể được dùng để chở các hàng khác sau khi làm sạch theo quy trình được nêu ở MSC/Circ. 394;
  - (3) Phải chú ý thiết kế sao cho kết cấu bên trong két là tối thiểu, không có chỗ ú đọng và dễ kiểm tra bằng mắt.
- 2 Hàng phải xả bỏ ra ngoài nếu sự tăng nhiệt của hàng vượt tốc độ 2°C/giờ trong vòng 5 giờ hoặc nhiệt độ trong két vượt quá 40°C.
  - 3 Chỉ được chở những dung dịch hydrogen peroxide có tốc độ phân hủy cực đại là 1% một năm ở 25°C. Việc chứng nhận của chủ hàng rằng sản phẩm thỏa mãn tiêu chuẩn này phải được trình cho thuyền trưởng và được giữ trên tàu. Đại diện kỹ thuật của nhà máy sản xuất phải ở trên tàu để theo dõi hoạt động chuyển hàng và có thể kiểm tra độ ổn định của hydrogen peroxide. Người đó phải xác nhận với thuyền trưởng rằng hàng được nạp xuống trong trạng thái ổn định.
  - 4 Hệ thống đường ống dùng để nhận/trả hydroegen peroxide, khi đang vận chuyển hàng, phải độc lập với các hệ thống đường ống khác.

#### **15.21.6 Hợp chất chống kích nổ nhiên liệu động cơ chứa Ankyl chì**

- 1 Không được phép vào các két vận chuyển những hàng này trừ khi chính quyền hành chính cho phép.
- 2 Phải phân tích khí xác định hàm lượng chì để xác định môi trường không khí có đảm bảo không trước khi cho phép người vào buồng bơm hàng hoặc các khoang trống xung quanh két hàng.

#### **15.21.7 Phosphorus vàng hoặc trắng**

- 1 Phosphorus phải luôn luôn được nạp, chở và xả dưới đệm nước có chiều sâu tối thiểu là 760 mm. Trong lúc xả hàng, hệ thống phải bảo đảm cho nước chiếm chỗ thể tích phosphorus được xả ra. Tất cả nước xả ra từ két phosphorus chỉ được đưa trở lại thiết bị trên bờ.
- 2 Phosphorus phải được nạp ở nhiệt độ không vượt quá 60 °C.
- 3 Trong lúc chuyển hàng, một ống mềm dẫn nước ở trên boong phải nối với nguồn cấp nước và giữ cho chảy trong suốt quá trình hoạt động để mọi sự tràn của phosphorus có thể được rửa đi ngay lập tức bằng nước.

#### **15.21.8 Propylene oxide hoặc hỗn hợp Ethylene oxide/Propylene oxide có hàm lượng Ethylene oxide không quá 30% theo khối lượng**

- 1 Trừ khi các két hàng được làm sạch hoàn toàn, các sản phẩm này không được chở trong các két đã dùng để chứa một trong ba sản phẩm trước đó là xúc tác sự trùng hợp như:
  - (1) Các axit vô cơ (ví dụ: sulphuric, hydrochloric, nitric);
  - (2) Các axit cacboxylic và anhydrides (ví dụ: formic, acetic);
  - (3) Các axit carboxylic và halogene hóa (ví dụ: chloracetic);

- (4) Axit sulphonic (ví dụ: benzene, sulphonic);
  - (5) Các xút ăn da (ví dụ: sodium hydroxide, potassium hydroxide );
  - (6) Ammonia và các dung dịch ammonia;
  - (7) Các amin và dung dịch amin;
  - (8) Các chất ôxy hóa.
- 2** Trước khi nạp hàng, các két phải được làm sạch toàn bộ và có hiệu quả để tẩy sạch mọi dấu vết của những hàng trước đây ra khỏi két và hệ thống ống liên quan, trừ khi hàng ngay trước đó là propylene oxide hoặc hỗn hợp ethylene oxide/propylene oxide. Đặc biệt chú ý trường hợp có ammonia trong các két làm bằng thép không phải là thép không gỉ.
  - 3** Trong mọi trường hợp, tính hiệu quả của các quy trình làm sạch cho các két và hệ thống ống liên quan phải được kiểm tra bằng cách thử hoặc kiểm tra phù hợp để khẳng định không có dấu vết của các chất axit và kiểm còn lại có thể gây ra tình trạng nguy hiểm khi có mặt của các sản phẩm này.
  - 4** Các két phải được vào kiểm tra trước mỗi khi nạp lần đầu những sản phẩm này để khẳng định không có sự nhiễm bẩn, các cặn sỏi lớn và những khuyết tật về kết cấu nhìn thấy được. Khi những két hàng chở liên tục những hàng này, việc kiểm tra như vậy phải được thực hiện trong khoảng thời gian không quá hai năm.
  - 5** Các két chở những sản phẩm này có thể dùng để chở các hàng khác sau khi làm sạch hoàn toàn các két và hệ thống đường ống liên quan bằng cách rửa hoặc tẩy.
  - 6** Các sản phẩm phải được nạp và xả sao cho sự thoát hơi của các két hàng ra ngoài trời không xảy ra.
  - 7** Trong quá trình xả hàng, áp suất trong két phải được duy trì trên 0,007 MPa.
  - 8** Hàm lượng ôxy của các két này phải được duy trì ở dưới 2%.
  - 9** Bất kể trường hợp nào cũng không cho phép không khí vào bơm hàng và hệ thống ống trong lúc các sản phẩm đang được chứa trong phạm vi hệ thống.
  - 10** Yêu cầu làm lạnh két có áp suất thiết kế nhỏ hơn 0,06 MPa có thể được Đăng kiểm bỏ qua đối với các tàu hoạt động trong vùng biển hạn chế hoặc với những chuyến đi có thời gian ngắn, và trong những trường hợp này có xem xét đến cả việc cách nhiệt cho két. Vùng và thời gian hoạt động trong năm được phép vận chuyển hàng hoá như vậy phải được nêu trong điều kiện vận chuyển của Giấy chứng nhận phù hợp Quốc tế cho việc chở xô hoá chất nguy hiểm.
  - 11** Không được sử dụng các hệ thống làm mát mà đòi hỏi phải nén các sản phẩm.
  - 12** Các sản phẩm này chỉ được vận chuyển phù hợp với các kế hoạch làm hàng đã được chính quyền hành chính duyệt. Từng bố trí để nạp hàng dự kiến phải được thể hiện trên một kế hoạch làm hàng riêng biệt. Các kế hoạch làm hàng phải thể hiện toàn bộ hệ thống ống hàng và vị trí lắp đặt các bích tít cần thiết để thỏa mãn các yêu cầu cách ly

đường ống ở trên. Một bản sao kế hoạch làm hàng đã được duyệt phải được giữ trên tàu. Giấy chứng nhận phù hợp Quốc tế cho việc chở xô hoá chất nguy hiểm phải được xác nhận có bao gồm phần tham khảo các kế hoạch làm hàng.

- 13 Trước mỗi lần nạp đầu tiên các sản phẩm này và trước mỗi lần trở lại công việc này lần sau, phải có chứng nhận của người có thẩm quyền được Chính quyền cảng chấp thuận xác nhận sự cách ly đường ống theo yêu cầu đã được thực hiện và được giữ ở trên tàu. Mỗi chỗ nối giữa bích tịt và bích của đường ống phải được người có trách nhiệm kẹp chì để đảm bảo không xảy ra việc tháo lỏng vô tình các bích tịt.
- 14 Không kết hàng nào được đầy quá 98% chất lỏng ở nhiệt độ tham khảo (xem 15.8.24).
- 15 Phải chỉ rõ các giới hạn nạp đầy kết tối đa cho phép cho mỗi kết hàng đối với mỗi nhiệt độ nạp hàng có thể được dùng và đối với mỗi nhiệt độ tham khảo lớn nhất có thể trong danh mục đã được Đăng kiểm chấp nhận. Một bản sao danh sách phải luôn được thuyền trưởng giữ trên tàu.
- 16 Phần không gian hơi của kết hàng phải được kiểm tra trước và sau khi nạp để bảo đảm lượng ôxy theo thể tích bằng hoặc nhỏ hơn 2%.
- 17 Một ống mềm dẫn nước có áp suất tới vòi phun, nếu nhiệt độ môi trường cho phép, phải được nối sẵn để sử dụng được ngay trong quá trình nạp và xả hàng.

#### **15.21.9 Dung dịch chlorate solution không lớn hơn 50% theo khối lượng**

- 1 Các kết và thiết bị liên quan chứa sản phẩm này có thể dùng cho những hàng khác sau khi làm sạch toàn bộ bằng cách rửa hoặc tẩy.
- 2 Trong trường hợp các sản phẩm này tràn ra, tất cả chất lỏng tràn ra phải được rửa sạch một cách nhanh chóng. Để giảm tối thiểu nguy cơ cháy, chất lỏng tràn không được phép làm khô.

#### **15.21.10 Các hàng có áp suất hơi tuyệt đối lớn hơn 0,1013 MPa ở 37,8 °C**

- 1 Khi hệ thống hàng được thiết kế để chịu được áp suất hơi hàng ở nhiệt độ 45°C và không có hệ thống làm lạnh, phải có lưu ý trong các điều kiện chở hàng trên Giấy chứng nhận phù hợp Quốc tế cho việc chở hóa chất nguy hiểm để chỉ rõ áp suất đặt yêu cầu của van an toàn của các kết.
- 2 Khi các tàu hoạt động trong vùng biển hạn chế và vào thời gian hạn chế trong năm, hoặc trong các chuyến đi có thời gian ngắn, chính quyền hành chính liên quan có thể miễn bỏ các yêu cầu đối với hệ thống làm lạnh. Ghi chú về bất kỳ sự miễn giảm nào như vậy, có liệt kê các hạn chế vùng địa lý và thời gian trong năm, hoặc các thời gian giới hạn của hành trình, phải được gộp vào các điều kiện chở hàng trong Giấy chứng nhận phù hợp Quốc tế cho việc chở xô hóa chất nguy hiểm.
- 3 Không kết nào được đầy quá 98% chất lỏng ở nhiệt độ liên quan (R).
- 4 Phải chỉ rõ các giới hạn nạp đầy kết tối đa cho phép cho mỗi kết hàng đối với mỗi nhiệt độ nạp hàng có thể được dùng và đối với mỗi nhiệt độ tham khảo lớn nhất có thể trong

danh mục đã được Đăng kiểm chấp nhận. Một bản sao danh sách phải luôn được thuyền trưởng giữ trên tàu.

#### 15.21.11 Sự gây nhiễm bẩn hàng

- 1 Khi cột “o” Bảng 8E/17.1 đề cập đến mục này, thì nước không được phép nhiễm vào hàng này. Ngoài ra, hàng không được chở trong các kết kề với kết dẫn cố định hoặc các kết nước trừ khi các kết đã trống và khô.

#### 15.21.12 Kiểm soát tràn hàng

- 1 Việc nạp hàng phải được kết thúc ngay trong trường hợp một hệ thống bất kỳ cần thiết cho việc nạp hàng an toàn không hoạt động được.
- 2 Tốc độ nạp ( $L_R$ ) của kết không được quá:

$$L_R = \frac{3600U}{t} \quad (\text{m}^3/\text{h})$$

Trong đó:

- U : Thể tích phần vơi ( $\text{m}^3$ ) ở mức tín hiệu hoạt động;
- t : Thời gian (s) cần thiết từ lúc tín hiệu bắt đầu cho đến lúc dừng hoàn toàn dòng chất lỏng vào kết, là tổng thời gian cần thiết cho từng hoạt động liên tiếp như thời gian người điều khiển phản ứng lại các tín hiệu, dừng các bơm và đóng các van; và phải chú ý đến áp suất tính toán của hệ thống đường ống.

#### 15.21.13 Quy trình kiểm tra, làm sạch, tẩy gỉ và làm hàng các kết dùng để chuyên chở dung dịch hydrogen peroxide 8 - 60% mà các kết này đã từng chứa các hàng khác, hoặc dùng để chở các hàng khác sau khi vận chuyển hydrogen peroxide

- 1 Các kết đã từng chứa hàng không phải là hydrogen peroxide phải được kiểm tra, làm sạch và tẩy gỉ trước khi được sử dụng lại để vận chuyển dung dịch hydrogen peroxide. Quy trình kiểm tra và làm sạch, nêu ở -2 đến -8 dưới đây, áp dụng cho cả kết làm bằng thép không gỉ và nhôm nguyên chất (xem 15.21.5-1). Quy trình tẩy gỉ được nêu ở -9 đối với thép không gỉ và -10 đối với nhôm nguyên chất. Trừ khi có các quy định khác, tất cả các bước phải được áp dụng đối với các kết và với tất cả các thiết bị đã tiếp xúc trực tiếp với hàng khác.
- 2 Sau khi dỡ hàng đã chở, kết phải được đảm bảo an toàn và kiểm tra mọi cạnh bĩa, cấu, gỉ.
- 3 Kết và các thiết bị liên quan phải được rửa bằng nước sạch đã được lọc. Nước rửa ít nhất phải có chất lượng tương đương với nước uống với hàm lượng clo thấp.
- 4 Vết cặn và hơi của hàng đã chở lần trước phải được tẩy bằng hơi nước ra khỏi kết và thiết bị.
- 5 Kết và thiết bị phải được rửa lại lần nữa bằng nước sạch (chất lượng nước như nêu ở trên) và làm khô, sử dụng không khí đã được lọc và không nhiễm dầu.
- 6 Không khí trong kết phải được lấy mẫu và kiểm tra sự xuất hiện của hơi hữu cơ và nồng độ oxy.

- 7 Két phải được kiểm tra lần nữa bằng mắt thường đối với cặn hàng trước, cẩu và gổ cũng như thử ngửi mùi hàng trước.
- 8 Nếu việc kiểm tra hoặc thiết bị đo lường chỉ báo cặn hoặc hơi hàng trước thì phải làm báo cáo như nêu ở -3 và -5.
- 9 Két và thiết bị chế tạo bằng thép không gỉ đã từng chứa các hàng không phải là hydrogen peroxide hoặc sau sửa chữa phải được làm sạch và tẩy cặn, bất kể lần tẩy cặn trước, phù hợp với quy trình sau:
  - (1) Các mối hàn mới và các phần sửa chữa khác phải được làm sạch và đánh bằng bàn chải, đục thép không gỉ, giấy ráp hay vải mềm. Bề mặt thô ráp phải được làm mịn. Cần thiết phải đánh bóng lần cuối;
  - (2) Dầu và mỡ phải được tẩy bằng dung môi hữu cơ thích hợp hoặc dung dịch xà phòng trong nước. Tránh việc sử dụng các thành phần có chứa clo vì chúng có thể cản trở việc tẩy gỉ;
  - (3) Cặn của chất tẩy nhờn phải được tẩy bỏ, sau đó rửa bằng nước;
  - (4) Trong bước tiếp theo, cẩu và gổ phải được khử bỏ bằng axit (ví dụ hỗn hợp các axit nitric và sau đó rửa lại bằng nước, sau đó rửa lại bằng nước;
  - (5) Tất cả bề mặt kim loại có tiếp xúc với hydrogen peroxide phải được tẩy gỉ bằng việc sử dụng axit nitric nồng độ từ 10% đến 35% theo khối lượng. Axit nitric phải được làm sạch khỏi các kim loại nặng, các tác nhân gây ôxy hoá hoặc hydro fluoric. Quá trình tẩy gỉ kéo dài từ 8 đến 24 giờ phụ thuộc vào nồng độ axit, nhiệt độ môi trường và các tác nhân khác. Trong thời gian đó cần duy trì liên tục axit nitric lên bề mặt cần tẩy gỉ. Trường hợp bề mặt cần tẩy quá lớn, có thể sử dụng tái tuần hoàn lượng axit. Trong quá trình tẩy cặn có thể phát sinh ra khí hydro, dẫn tới hợp thành môi trường khí dễ nổ trong két. Vì vậy, cần có biện pháp thích hợp để tránh tạo thành hoặc có nguồn lửa trong môi trường như vậy;
  - (6) Sau khi tẩy cặn các bề mặt cần phải được rửa triệt để bằng nước sạch. Quá trình rửa được tiến hành đến tận khi nồng độ pH của nước rửa thải ra ngang bằng với nước đưa vào;
  - (7) Bề mặt được xử lý theo các bước nêu trên có thể gây nên một số sự phân hủy khi đưa vào tiếp xúc với hydrogen peroxide lần đầu tiên. Sự phân hủy này sẽ dừng lại sau một thời gian ngắn (thông thường chừng khoảng 2 đến 3 ngày). Vì vậy nên phun rửa bổ sung bằng hydrogen peroxide với thời gian ít nhất hai ngày;
  - (8) Chỉ có các chất tẩy và các axit làm sạch được khuyến cáo dành cho mục đích này của nhà sản xuất chất hydrogen peroxide mới được sử dụng trong quá trình này.
- 10 Các két và thiết bị chế tạo bằng nhôm đã từng chứa hàng không phải là hydrogen peroxide hoặc sau khi sửa chữa, phải được làm sạch và tẩy cặn. Sau đây là một ví dụ về một quy trình làm sạch và tẩy cặn:
  - (1) Két phải được rửa bằng dung dịch chất tẩy được sulphonate hóa trong nước nóng, sau đó rửa lại bằng nước;

- (2) Sau đó, bề mặt được xử lý khoảng 15 đến 20 phút bằng dung dịch sodium hydroxide nồng độ 7% hoặc xử lý thời gian dài hơn với nồng độ sodium hydroxide loãng hơn (ví dụ 12 giờ với nồng độ 0,4% đến 0,5% sodium hydroxide). Để ngăn ngừa sự ăn mòn quá mức tại đáy của két khi xử lý bằng dung dịch sodium hydroxide nồng độ cao, cần phải liên tục cấp nước để pha loãng lượng sodium hydroxide tích tụ ở đáy;
  - (3) Két phải được rửa triệt để bằng nước sạch đã được lọc. Sau khi rửa, bề mặt phải được tẩy cặn bằng axit nitric nồng độ từ 30% đến 35% theo khối lượng. Quá trình rửa kéo dài khoảng 16 đến 24 giờ. Trong thời gian này bề mặt cần tẩy phải được tiếp xúc liên tục với axit;
  - (4) Sau khi tẩy cặn, bề mặt phải được rửa triệt để bằng nước sạch đã được lọc. Quá trình rửa được tiến hành đến tận khi nồng độ pH của nước rửa thải ra ngang bằng với nước đưa vào;
  - (5) Kiểm tra bằng mắt để đảm bảo toàn bộ bề mặt đã được xử lý. Nên phun rửa bổ sung trong khoảng thời gian tối thiểu 24 giờ bằng dung dịch hydrogen peroxide pha loãng nồng độ xấp xỉ 3% theo khối lượng.
- 11** Nồng độ và tính ổn định của hydrogen peroxide xuống hàng phải được xác định.
  - 12** Trong quá trình nhận hàng hydrogen peroxide bên trong két phải được thỉnh thoảng kiểm tra bằng mắt thông qua lỗ khoét thích hợp.
  - 13** Nếu các bọt bong bóng khí xuất hiện không biến mất trong khoảng 15 phút sau khi hoàn thành việc nhận hàng, thì phải xả hàng trong két đi trong điều kiện đảm bảo an toàn môi trường. Két và thiết bị sau đó phải được tẩy cặn lại theo quy trình nêu trên.
  - 14** Nồng độ và tính ổn định của hydrogen peroxide phải được xác định lại. Nếu các giá trị thu được nằm trong giới hạn cho phép như nêu ở -10, thì két được xem như đã được tẩy cặn tốt và sẵn sàng để chở hàng.
  - 15** Các hoạt động nêu ở -2 đến -8 phải được thực hiện dưới sự giám sát của thuyền trưởng hoặc chủ hàng. Các hoạt động nêu ở -9 đến -14 phải được thực hiện dưới sự giám sát thực tế và trách nhiệm của đại diện nhà sản xuất hydrogen peroxide hoặc dưới sự giám sát và trách nhiệm của chuyên gia an toàn về hydrogen peroxide.
  - 16** Các quy trình sau đây được áp dụng đối với các két đã từng chứa dung dịch hydrogen peroxide được sử dụng cho các sản phẩm khác (trừ khi có các quy định khác, tất cả các bước phải được áp dụng cho các két và thiết bị liên quan có tiếp xúc trực tiếp với hydrogen peroxide)
    - (1) Cặn hàng hydrogen peroxide phải được hút hết hoàn toàn ra khỏi két và thiết bị;
    - (2) Két và thiết bị được súc bằng nước sạch, sau đó rửa lại hoàn toàn bằng nước sạch;
    - (3) Bên trong két phải khô và được kiểm tra cặn.

Các bước từ (1) đến (3) được tiến hành dưới sự giám sát của thuyền trưởng hoặc chủ hàng.

Bước (3) được thực hiện bởi các chuyên gia về hydrogen peroxide và hoá chất sẽ vận chuyển.

**17** Lưu ý đặc biệt

- (1) Sự phân hủy hydrogen peroxide có thể làm gia tăng lượng ôxy trong không khí và cần có biện pháp phòng ngừa theo dõi thích hợp;
- (2) Khí hydrogen có thể gây nên quá trình ăn mòn nêu ở -9(5), -10(2) và -10(4), dẫn tới việc tạo thành môi trường khí dễ nổ trong két. Do vậy, cần có biện pháp thích hợp để tránh tạo thành hoặc cháy môi trường như vậy.

## CHƯƠNG 16 YÊU CẦU VẬN HÀNH

### 16.1 Lượng hàng tối đa cho phép của mỗi kết

#### 16.1.1 Hướng dẫn vận hành

Bản hướng dẫn vận hành được Đăng kiểm duyệt phải có trên tàu. Bản hướng dẫn vận hành phải bao gồm những nội dung nêu ở 16.2.

### 16.2 Yêu cầu vận hành

#### 16.2.1 Phạm vi áp dụng

Các quy định trong mục này không phải là các yêu cầu kiểm tra để duy trì cấp tàu nhưng là điều kiện mà chủ tàu, thuyền trưởng và những người liên quan đến vận hành tàu phải tuân theo.

#### 16.2.2 Lượng hàng tối đa cho phép của mỗi kết

- 1 Lượng hàng cho phép chở trên tàu loại I không được vượt quá 1250 m<sup>3</sup> trong một kết bất kỳ.
- 2 Lượng hàng cho phép chở trên tàu loại II không được vượt quá 3000 m<sup>3</sup> trong một kết bất kỳ.
- 3 Các kết chứa chất lỏng ở nhiệt độ môi trường phải được nạp sao cho kết không trở nên đầy chất lỏng trong suốt hành trình, có xem xét thích đáng đến nhiệt độ cao nhất mà hàng có thể đạt tới.

#### 16.2.3 Thông tin về hàng

- 1 Một bản sao IBC Code hoặc các điều luật quốc gia kết hợp với các quy định của IBC Code phải có trên mỗi tàu thuộc phạm vi áp dụng của IBC Code.
- 2 Mọi hàng định chở xô trên tàu phải được nêu trong các hồ sơ vận chuyển hàng bằng tên kỹ thuật chính xác. Khi hàng là một hỗn hợp, phải có phân tích chỉ ra các thành phần nguy hiểm góp phần quan trọng đến tính nguy hiểm của sản phẩm, hoặc có sự phân tích toàn bộ nếu có thể. Sự phân tích ấy phải được xác nhận của nhà chế tạo hoặc chuyên gia độc lập được chính quyền hành chính công nhận.
- 3 Thông tin phải có trên tàu và sẵn sàng sử dụng cho mọi người liên quan, cho biết số liệu cần thiết cho việc chở hàng an toàn. Thông tin này phải bao gồm kế hoạch sắp xếp hàng và được đặt ở nơi dễ tiếp cận, nêu rõ tất cả hàng trên tàu, kể cả mỗi hóa chất nguy hiểm được chở:
  - (1) Một bản mô tả đầy đủ tính chất lý hóa, gồm cả tính dễ phản ứng cần thiết cho việc chứa hàng an toàn;
  - (2) Biện pháp khắc phục trong trường hợp tràn và rò rỉ;



- (3) Các biện pháp đối phó trong trường hợp vô tình tiếp xúc với người;
  - (4) Các quy trình chữa cháy và môi chất chữa cháy;
  - (5) Phương pháp chuyển hàng, làm sạch kết, thoát khí và dẫn tàu;
  - (6) Đối với những hàng yêu cầu được làm ổn định hoặc ức chế theo 15.13.3 thì phải từ chối chở nếu không có Giấy chứng nhận theo 15.13.3.
- 4 Nếu thông tin đầy đủ cần cho việc vận chuyển an toàn của hàng không có thì phải từ chối chở hàng.
  - 5 Các hàng tỏa ra hơi độc cao mà không cảm nhận được thì không được chở trừ khi có chất phụ gia để nhận biết được cho vào hàng.
  - 6 Khi cột “o” Bảng 8E/17.1 đề cập đến mục này, độ nhớt của hàng ở 20°C phải được chỉ rõ trong hồ sơ vận chuyển hàng và nếu độ nhớt của hàng vượt quá 50 mPa.s ở 20°C thì nhiệt độ khi hàng có độ nhớt 50 mPa.s phải được chỉ rõ trong hồ sơ vận chuyển hàng.
  - 7 Khi cột “o” Bảng 8E/17.1 đề cập đến mục này, nhiệt độ nóng chảy của hàng phải được chỉ ra trong hồ sơ vận chuyển hàng.

#### 16.2.4 Đào tạo thuyền viên

- 1 Phải tham khảo các quy định của Công ước quốc tế về tiêu chuẩn đào tạo, cấp bằng và đi ca cho thuyền viên, 1978 và đặc biệt là “Yêu cầu bắt buộc tối thiểu đối với việc đào tạo và trình độ của các thuyền trưởng, sĩ quan và thủy thủ của các tàu chở hóa chất” - Quy định V/2 Chương V của Phụ lục của Công ước đó và Nghị quyết 11 của Hội nghị quốc tế về đào tạo và chứng nhận thuyền viên, 1978.
- 2 Tất cả thuyền viên phải được đào tạo thích đáng trong việc sử dụng trang bị bảo vệ và được đào tạo cơ bản về các quy trình liên quan đến nhiệm vụ của họ trong các trường hợp sự cố.
- 3 Thuyền viên có trách nhiệm trong việc làm hàng phải được huấn luyện thích đáng các quá trình làm hàng.
- 4 Các sĩ quan phải được đào tạo về quy trình xử lý sự cố để xử lý các tình trạng rò, tràn hoặc cháy liên quan đến hàng, trên cơ sở Tài liệu hướng dẫn sơ cứu dùng trong các tai nạn liên quan đến hàng nguy hiểm (MFAG) và các điều khoản liên quan đến STCW Code, phần A và B, và phải có đủ số lượng thuyền viên được hướng dẫn và luyện tập về sơ cứu cần thiết đối với hàng được chở.

#### 16.2.5 Lỗ khoét và lối vào kết hàng

- 1 Trong lúc xếp dỡ và chở hàng tạo ra hơi dễ cháy hoặc độc hoặc cả hai hoặc khi dẫn tàu sau khi xả các hàng này, hoặc khi nạp và xả hàng, các nắp kết hàng phải luôn luôn đóng kín. Với mọi loại hàng nguy hiểm, các nắp kết hàng, các lỗ kiểm tra mức vơi, các cửa quan sát và các nắp vào rửa kết chỉ được mở khi cần thiết.
- 2 Không được vào các kết hàng, các khoang trống xung quanh các kết đó, các khoang làm hàng hoặc những không gian kín khác trừ khi:

- (1) Khoang không có hơi độc và không thiếu ôxy; hoặc
  - (2) Người mang thiết bị thở và các trang bị bảo vệ cần thiết khác, và toàn bộ sự hoạt động phải đặt dưới sự giám sát chặt chẽ của sĩ quan có trách nhiệm.
- 3** Không được vào các không gian này khi chỉ có nguy cơ thuần túy về cháy, trừ khi dưới sự giám sát của sĩ quan có trách nhiệm.

#### **16.2.6 Việc cất giữ các mẫu hàng**

- 1** Các mẫu thử cần được giữ trên tàu và phải được cất ở khoang được chỉ định nằm trong khu vực hàng, hoặc trường hợp đặc biệt, ở chỗ khác theo sự chấp thuận của chính quyền hành chính.
- 2** Khoang cất giữ mẫu phải:
  - (1) Được chia thành ngăn để tránh làm dịch chuyển các chai trong lúc đi biển;
  - (2) Được làm bằng vật liệu hoàn toàn chịu được các chất lỏng khác nhau dự định được cất giữ;
  - (3) Trang bị hệ thống thông gió phù hợp.
- 3** Các mẫu thử dễ phản ứng nguy hiểm với các mẫu khác không được cất gần nhau.
- 4** Các mẫu thử không để trên tàu lâu hơn thời gian cần thiết.

#### **16.2.7 Các hàng không được để gần nguồn nhiệt quá mạnh**

- 1** Khi có khả năng phản ứng nguy hiểm của hàng như trùng hợp, phân hủy, sự không ổn định nhiệt hoặc tỏa khí do quá nhiệt cục bộ của hàng trong két của chúng hoặc đường ống liên quan, những hàng như vậy phải được nạp, chở và cách ly hoàn toàn với những sản phẩm khác có nhiệt độ đủ lớn có thể gây phản ứng của hàng đó (xem 7.1.5-1(4)).
- 2** Các ống ruột gà hâm nóng trong két chở sản phẩm này phải được bịt kín hoặc cố định bằng các phương tiện tương đương.
- 3** Các sản phẩm nhạy cảm với nhiệt không được chở trong các két đặt trên boong mà không được cách nhiệt.
- 4** Để tránh các nhiệt độ gia tăng, các loại hàng này không được chở trong các két đặt trên boong.

## CHƯƠNG 17 TÓM TẮT CÁC YÊU CẦU TỐI THIỂU

### 17.1 Quy định chung

#### 17.1.1 Phạm vi áp dụng

- 1 Các yêu cầu đối với mỗi sản phẩm được nêu ở cột “e” đến “o” Bảng 8E/17.1 áp dụng cho tàu theo các quy định liên quan đến bảng này. Nội dung của mỗi cột trong Bảng 8E/17.1 như được nêu dưới đây. Ngoài ra, các yêu cầu tối thiểu đối với tàu chở những hỗn hợp các chất lỏng độc hại chỉ gây nguy hiểm ô nhiễm và các chất được tạm thời đánh giá theo Quy định 6.3 Phụ lục II của MARPOL 73/78 phải thỏa mãn yêu cầu của Đăng kiểm.

(1) Tên sản phẩm (cột a)

Các tên sản phẩm không đồng nhất với các tên cho trong các văn bản trước của IBC Code hoặc BCH Code hãy xem giải thích tại mục tra cứu của các hóa chất.

(2) Loại chất ô nhiễm (cột c)

Chữ cái X, Y hoặc Z chỉ loại chất ô nhiễm của sản phẩm theo Phụ lục II của MARPOL 73/78.

(3) Các nguy hiểm (cột d)

“S” có nghĩa là sản phẩm được nêu ở Phần này vì sự nguy hiểm cho tính an toàn;

“P” có nghĩa là sản phẩm được nêu ở Phần này vì sự nguy hiểm do ô nhiễm;

“S/P” có nghĩa là các sản phẩm được nêu ở Phần này vì sự nguy hiểm cho cả tính an toàn và ô nhiễm.

(4) Kiểu tàu (cột e)

1 = Tàu loại I (xem 2.1.2-1(1));

2 = Tàu loại II (xem 2.1.2-1(2));

3 = Tàu loại III (xem 2.1.2-1(3)).

(5) Kiểu kết (cột f)

1 = Kết rời (xem 4.1.1);

2 = Kết liền vỏ (xem 4.1.2);

G = Kết trọng lực (xem 4.1.3);

P = Kết áp lực (xem 4.1.4).

(6) Thông hơi kết (cột g)

Hở:                    Thông hơi tự nhiên;

Kiểm soát: Thông hơi được kiểm soát.

(7) Kiểm soát môi trường kết “\*” (cột h).

Trơ: Làm trơ (xem 9.1.2-1(1));

Đệm: Lông hoặc khí ga (9.1.2-1(2));

Khô: Làm khô (9.1.2-1(3));

Thông gió: Tự nhiên hoặc cưỡng bức (xem 9.1.2-1(4)).

Không: Không có yêu cầu đặc biệt nào trong Phần này (làm trơ có thể được yêu cầu theo các yêu cầu của Phần 5).

(8) Trang bị điện

(cột i'): các cấp nhiệt độ T1 đến T6.

“-” không có yêu cầu gì;

Để trống có nghĩa là không có thông tin gì.

(cột i''): các nhóm thiết bị IIA, IIB hoặc IIC.

“-” không có yêu cầu gì;

Để trống có nghĩa là không có thông tin gì.

(cột i'''):

- Có: Nhiệt độ chớp cháy quá 60 °C (thử cốc kín) (xem 10.1.6);

- Không: Nhiệt độ bắt cháy không quá 60 °C (thử cốc kín) (xem 10.1.6);

- NF: Sản phẩm không dễ cháy (xem 10.1.6).

(9) Đo (cột j)

O: Đo hở (13.1.1-1(1));

R: Đo hạn chế (13.1.1-1(2));

C: Đo kín (13.1.1-1(3)).

(10) Phát hiện hơi \* (cột k)

F: Các hơi dễ cháy;

T: Các hơi độc;

Không: Không có yêu cầu.

(11) Chữa cháy (cột l)

A: Bọt chịu được cồn hoặc bọt đa năng;

B: Bọt thường, bao gồm tất cả các bọt mà không phải kiểu chịu cồn, kể cả các bọt fluoroprotein và bọt tạo màng nước (AFFF);

C: Phun sương nước;

D: Các hệ thống bột hóa học khô, khi được dùng có thể cần hệ thống nước phụ vào để làm mát vách két. Việc cấp nước làm mát này thường được coi là đủ bằng cách sử dụng hệ thống ống cứu hỏa thông thường bằng nước được xác định ở 10.2 Phần 5;

Không: Không có yêu cầu riêng.

Tổ hợp ký hiệu của hệ thống chữa cháy như sau:

A, D: “A” phải được trang bị, “D” có thể được trang bị như hệ thống tùy chọn;

B, D: “B” phải được trang bị, “D” có thể được trang bị như hệ thống tùy chọn;

A, C/D: “A” phải được trang bị, “C” và “D”, hoặc “C” hoặc “D” có thể được trang bị như hệ thống tùy chọn;

B, C: “B” phải được trang bị, “C” có thể được trang bị như hệ thống tùy chọn;

C, D: “C” hoặc “D” phải được trang bị. Tuy nhiên, nếu các tàu chỉ chủ yếu chở một sản phẩm thì có thể trang bị một hệ thống dập lửa cho hệ thống được chỉ ra ở cột (I) Bảng 8E/17.1.

(12) Thiết bị bảo vệ mắt và hô hấp (cột n)

Có: Xem 14.2.8;

Không: Không có yêu cầu riêng.

(13) Các yêu cầu riêng (cột o)

Các mục trong ngoặc chỉ các mục của IBC Code.

**Bảng 8E/17.1 Tóm tắt các yêu cầu tối thiểu**

a	c	d	e	f	g	h	i'	i''	i'''	j	k	l	n	o
Tên sản phẩm	Loại ô nhiễm	Nguy hiểm	Kiểu tàu	Kiểu kết	Thông hơi kết	Kiểm soát môi trường kết	Thiết bị điện			Đo lường	Phát hiện hơi	Chứa cháy	Bảo vệ đường hô hấp và mắt	Các yêu cầu đặc biệt
							Cấp	Nhóm	Điểm bắt cháy > 60 °C					
Acetic acid	Z	S/P	3	2G	K.soát	Không	T1	IIA	Không	C	F	AC	Có	15.11.2, 15.11.3, 15.11.4, 15.11.6, 15.11.7, 15.11.8, 15.17, 15.19, 16.2.9
Acetic anhydride	Z	S/P	2	2G	K.soát	Không	T2	IIA	Không	R	FT	AC	Có	15.11.2, 15.11.3, 15.11.4, 15.11.6, 15.11.7, 15.11.8, 15.12.3, 15.12.4, 15.19.6
Acetochlor	X	S/P	2	2G	Hở	Không			Có	O	Không	AC	Không	15.19.6, 16.2.6, 16.2.9
Acetone cyanohydrin	Y	S/P	1	1G	K.soát	Không	-	-	-	Có	T	AC	Có	15.12, 15.13, 15.17, 15.19, 16.6.1, 16.6.2, 16.6.3
Acetonitrile	Z	S/P	3	2G	K.soát	Không	T2	IIA	Không	R	FT	AC	Không	15.12.3, 15.12.4, 15.19.6
Acetonitrile (Low purity grade)	Y	S/P	3	2G	K.soát	Không	T1	IIA	Không	R	FT	AC	Không	15.12.3, 15.12.4, 15.19.6
Acid oil mixture from soyabean, corn (maize) and sunflower oil refining	Y	S/P	2	2G	Hở	Không	-	-	Có	O	Không	ABC	Không	15.19.6, 16.2.6, 16.2.7, 16.2.9
Acrylamide solution (≤ 50%)	Y	S/P	3	2G	K.soát	Không			NF	C	T	Không	Không	15.12, 15.13, 15.17, 15.19, 16.2.9, 16.6.1
Acrylic acid	Y	S/P	2	2G	K.soát	Không	T2	IIA	Không	C	FT	AC	Có	15.11.2, 15.11.3, 15.11.4, 15.11.6, 15.11.7, 15.11.8, 15.12.3, 15.12.4, 15.13, 15.17, 15.19, 16.2.9, 16.6.1
Acrylic acid/ethenesulphonic acid copolymer with phosphonate groups, sodium salt solution	Z	P	3	2G	Hở	Không			Có	O	Không	ABC	Không	
Acrylonitrile	Y	S/P	2	2G	K.soát	Không	T1	IIB	Không	C	FT	AC	Có	15.12, 15.13, 15.17, 15.19
Acrylonitrile-Styrene copolymer dispersion in polyether polyol	Y	P	3	2G	Hở	Không			Có	O	Không	ABC	Không	15.19.6, 16.2.6
Adiponitrile	Z	S/P	2	2G	K.soát	Không	-	-	Có	C	T	AC	Có	15.12, 15.17, 15.19, 16.2.9
Alachlor technical (≥ 90%)	X	S/P	2	2G	K.soát	Không			Có	C	T	AC	Không	15.12, 15.17, 15.19.6, 16.2.9
Alcohol (C <sub>9</sub> -C <sub>11</sub> ) poly (2.5-9) ethoxylates	Y	S/P	3	2G	K.soát	Không			Có	R	T	AC	Không	15.12.3, 15.12.4, 15.19.6, 16.2.9
Alcohol (C <sub>6</sub> -C <sub>17</sub> ) (secondary) poly (3-6) ethoxylates	Y	S/P	2	2G	K.soát	Không			Có	C	T	AC	Có	15.12, 15.17, 15.19, 16.2.9
Alcohol (C <sub>6</sub> -C <sub>17</sub> ) (secondary) poly (7-12) ethoxylates	Y	S/P	2	2G	K.soát	Không			Có	C	T	AC	Có	15.12, 15.17, 15.19, 16.2.6, 16.2.9
Alcohol (C <sub>10</sub> -C <sub>18</sub> ) poly (7) ethoxylate	Y	S/P	3	2G	K.soát	Không			Có	R	T	AC	Không	15.12.3, 15.12.4, 15.19.6, 16.2.6, 16.2.9

a	c	d	e	f	g	h	i'	i''	i'''	j	k	l	n	o
Tên sản phẩm	Loại ô nhiễm	Nguy hiểm	Kiểu tàu	Kiểu kết	Thông hơi kết	Kiểm soát môi trường kết	Thiết bị điện			Đo lường	Phát hiện hơi	Chứa cháy	Bảo vệ đường hô hấp và mắt	Các yêu cầu đặc biệt
							Cấp	Nhóm	Điểm bắt cháy > 60 °C					
Alcohol (C <sub>12</sub> -C <sub>16</sub> ) poly (1-6) ethoxylates	Y	S/P	2	2G	K.soát	Không			Có	R	T	AC	Không	15.12.3, 15.12.4, 15.19.6, 16.2.9
Alcohol (C <sub>12</sub> -C <sub>16</sub> ) poly (20+) ethoxylates	Y	S/P	3	2G	K.soát	Không			Có	R	T	AC	Không	15.12.3, 15.12.4, 15.19.6, 16.2.9
Alcohol (C <sub>12</sub> -C <sub>16</sub> ) poly (7-19) ethoxylates	Y	S/P	2	2G	K.soát	Không			Có	C	T	AC	Có	15.12, 15.17, 15.19, 16.2.9
Alcohols (C <sub>13</sub> +)	Y	P	2	2G	Hở	Không			Có	O	Không	ABC	Không	15.19.6, 16.2.9
Alcohols (C <sub>12</sub> +), primary, linear	Y	S/P	2	2G	Hở	Không	-	-	Có	O	Không	ABC	Không	15.19.6, 16.2.6, 16.2.9
Alcohols (C <sub>8</sub> -C <sub>11</sub> ), primary, linear and essentially linear	Y	S/P	2	2G	K.soát	Không	-	-	Có	R	T	ABC	Không	15.12.3, 15.12.4, 15.19.6, 16.2.6, 16.2.9
Alcohols (C <sub>12</sub> -C <sub>13</sub> ), primary, linear and essentially linear	Y	S/P	2	2G	Hở	Không	-	-	Có	O	Không	ABC	Không	15.19.6, 16.2.6, 16.2.9
Alcohols (C <sub>14</sub> -C <sub>18</sub> ), primary, linear and essentially linear	Y	S/P	2	2G	Hở	Không	-	-	Có	O	Không	ABC	Không	15.19.6, 16.2.6
Alkanes (C <sub>6</sub> - C <sub>9</sub> )	X	S/P	2	2G	K.soát	Không	T3	IIA	Không	C	FT	AC	Không	15.12, 15.17, 15.19.6
Iso-and cyclo-alkanes (C <sub>10</sub> -C <sub>11</sub> )	Y	S/P	3	2G	K.soát	Không	T3	IIA	Không	R	F	AC	Không	15.19.6
Iso-and cyclo-alkanes (C <sub>12</sub> +)	Y	S/P	3	2G	K.soát	Không	T3	IIA	Không	R	F	AC	Không	15.19.6
n-Alkanes (C <sub>9</sub> -C <sub>11</sub> )	Y	S/P	3	2G	K.soát	Không	T3	IIA	Không	R	F	ABC	Không	15.19.6
n-Alkanes (C <sub>10</sub> -C <sub>20</sub> )	Y	P	2	2G	Hở	Không	-	-	Có	O	Không	ABC	Không	15.19.6, 16.2.6, 16.2.9
Alkaryl polyethers (C <sub>9</sub> -C <sub>20</sub> )	Y	S/P	2	2G	K.soát	Không			Có	C	T	ABC	Có	15.12, 15.17, 15.19, 16.2.6
Alkenoic acid, polyhydroxy ester borated	Y	S/P	2	2G	K.soát	Không	-	-	Có	R	T	ABC	Không	15.12.3, 15.12.4, 15.19.6, 16.2.6
Alkenyl (C <sub>11</sub> +) amide	X	S/P	2	2G	Hở	Không	-	-	Có	O	Không	ABC	Không	15.19.6, 16.2.6, 16.2.9
Alkenyl (C <sub>16</sub> -C <sub>20</sub> ) succinic anhydride	Z	S/P	3	2G	K.soát	Không			Có	C	T	ABC	Có	15.12, 15.17, 15.19
Alkyl acrylate-vinylpyridine copolymer in toluene	Y	S/P	2	2G	K.soát	Không	T1	IIB	Không	C	FT	ABC	Không	15.12, 15.17, 15.19.6, 16.2.9
Alkylaryl phosphate mixtures (> 40% Diphenyl tolyl phosphate, < 0.02% ortho-isomers)	X	S/P	2	2G	Hở	Không	-	-	Có	O	Không	ABC	Không	15.19.6
Alkylated (C <sub>4</sub> -C <sub>9</sub> ) hindered phenols	Y	S/P	2	2G	K.soát	Không	-	-	Có	R	T	ABC	Không	15.12.3, 15.12.4, 15.19.6, 16.2.6, 16.2.9
Alkylbenzene, alkylindane, alkylindene mixture (each C <sub>12</sub> – C <sub>17</sub> )	Z	P	3	2G	Hở	Không			Có	O	Không	AC	Không	

a	c	d	e	f	g	h	i'	i''	i'''	j	k	l	n	o
Tên sản phẩm	Loại ô nhiễm	Nguy hiểm	Kiểu tàu	Kiểu kết	Thông hơi kết	Kiểm soát môi trường kết	Thiết bị điện			Đo lường	Phát hiện hơi	Chứa cháy	Bảo vệ đường hô hấp và mắt	Các yêu cầu đặc biệt
							Cấp	Nhóm	Điểm bắt cháy > 60 °C					
Alkyl benzene distillation bottoms	Y	S/P	2	2G	Hở	Không	-	-	Có	O	Không	ABC	Không	15.19.6, 16.2.6
Alkylbenzene mixtures (containing at < 50% of toluene)	Y	S/P	3	2G	K.soát	Không	T1	IIA	Không	C	FT	ABC	Không	15.12, 15.17, 15.19.6
Alkylbenzenes mixtures (containing naphthalene)	X	S/P	2	2G	K.soát	Không			Có	C	T	ABC	Không	15.12, 15.17, 15.19.6
Ankyl (C <sub>3</sub> – C <sub>4</sub> ) benzens	Y	S/P	2	2G	K.soát	Không	T1	IIA	Không	R	FT	ABC	Không	15.12.3, 15.12.4, 15.19.6
Ankyl (C <sub>5</sub> - C <sub>8</sub> ) benzens	X	S/P	2	2G	K.soát	Không			Có	R	T	AC	Không	15.12.3, 15.12.4, 15.19.6
Alkyl (C <sub>9</sub> +) benzens	Y	S/P	3	2G	Hở	Không	-	-	Có	O	Không	ABC	Không	15.19.6
Alkyl (C <sub>11</sub> -C <sub>17</sub> ) benzene sulphonic acid	Y	S/P	2	2G	K.soát	Không	-	-	Có	R	T	AC	Không	15.12.3, 15.12.4, 15.19.6, 16.2.6
Alkyl benzene sulphonic acid, sodium salt solution	Y	S/P	2	2G	K.soát	Không	-	-	NF	C	T	Không	Có	15.12, 15.17, 15.19, 16.2.6, 16.2.9
Alkyl/cyclo (C <sub>4</sub> -C <sub>5</sub> ) alcohols	Y	S/P	3	2G	K.soát	Không	T2	IIB	Không	R	FT	AC	Không	15.12.3, 15.12.4, 15.19.6
Alkyl (C <sub>10</sub> -C <sub>15</sub> , C <sub>12</sub> rich) phenol poly (4-12) ethoxylate	Y	S/P	2	2G	K.soát	Không			Có	R	T	ABC	Không	15.12.3, 15.12.4, 15.19.6, 16.2.6
Alkyl (C <sub>12</sub> +) dimethylamine	X	S/P	1	2G	K.soát	Không	-	-	Có	C	T	ABC	Có	15.12, 15.17, 15.19
Alkyl dithiocarbamate (C <sub>19</sub> -C <sub>35</sub> )	Y	P	3	2G	Hở	Không			Có	O	Không	ABC	Không	15.19.6, 16.2.6, 16.2.9
Alkyl dithiothiadiazole (C <sub>6</sub> -C <sub>24</sub> )	Y	P	3	2G	Hở	Không	-	-	Có	O	Không	AC	Không	15.19.6, 16.2.6
Alkyl ester copolymer (C <sub>4</sub> -C <sub>20</sub> )	Y	P	2	2G	Hở	Không			Có	O	Không	ABC	Không	15.19.6, 16.2.6, 16.2.9
Alkyl (C <sub>7</sub> -C <sub>9</sub> ) nitrates	Y	S/P	2	2G	K.soát	Không			Có	C	T	ABC	Có	15.12, 15.17, 15.19, 15.20, 16.6.1, 16.6.2, 16.6.3
Alkyl (C <sub>8</sub> -C <sub>10</sub> )/(C <sub>12</sub> -C <sub>14</sub> ):(< 40% / ≥ 60%) polyglucoside solution (≤ 55% )	Y	S/P	3	2G	K.soát	Không			Có	C	T	AC	Có	15.12, 15.17, 15.19, 16.2.6, 16.2.9
Alkyl (C <sub>8</sub> -C <sub>10</sub> )/(C <sub>12</sub> -C <sub>14</sub> ):(> 60%/ ≤ 40%) polyglucoside solution(≤ 55%)	Y	S/P	3	2G	K.soát	Không			Có	R	T	AC	Không	15.12.3, 15.12.4, 15.19.6, 16.2.6, 16.2.9
Alkyl (C <sub>7</sub> -C <sub>11</sub> ) phenol poly (4-12) ethoxylate	Y	S/P	2	2G	K.soát	Không			Có	R	T	AC	Không	15.12.3, 15.12.4, 15.19.6
Alkyl (C <sub>8</sub> -C <sub>40</sub> ) pheno sulphide	Z	S/P	3	2G	Hở	Không			Có	O	Không	ABC	Không	
Alkyl (C <sub>8</sub> -C <sub>9</sub> ) phenylamine in aromatic solvents	Y	S/P	2	2G	K.soát	Không	T1	IIB	Không	R	FT	ABC	Không	15.12.3, 15.12.4, 15.19.6
Alkyl (C <sub>9</sub> -C <sub>15</sub> ) phenyl propoxylate	Z	S/P	3	2G	K.soát	Không			Có	R	T	ABC	Không	15.12.3, 15.12.4, 15.19.6



a	c	d	e	f	g	h	i'	i''	i'''	j	k	l	n	o
Tên sản phẩm	Loại ô nhiễm	Nguy hiểm	Kiểu tàu	Kiểu kết	Thông hơi kết	Kiểm soát môi trường kết	Thiết bị điện			Đo lường	Phát hiện hơi	Chứa cháy	Bảo vệ đường hô hấp và mắt	Các yêu cầu đặc biệt
							Cấp	Nhóm	Điểm bắt cháy > 60 °C					
Alkyl (C <sub>8</sub> -C <sub>10</sub> ) polyglucoside solution (≤ 65%)	Y	S/P	3	2G	K.soát	Không			Có	R	T	AC	Không	15.12.3, 15.12.4, 15.19.6, 16.2.6
Alkyl (C <sub>8</sub> -C <sub>10</sub> )/(C <sub>12</sub> -C <sub>14</sub> ):(50%/50%) polyglucoside solution (≤ 55%)	Y	S/P	3	2G	K.soát	Không			Có	C	T	AC	Có	15.12, 15.17, 15.19, 16.2.6, 16.2.9
Alkyl (C <sub>12</sub> -C <sub>14</sub> ) polyglucoside solution (≤ 55%)	Y	S/P	3	2G	K.soát	Không			Có	C	T	AC	Có	15.12, 15.17, 15.19, 16.2.9
Alkyl (C <sub>12</sub> -C <sub>16</sub> ) propoxyamine ethoxylate	X	S/P	2	2G	K.soát	Không	-	-	Có	C	T	AC	Có	15.12, 15.17, 15.19, 16.2.6
Alkyl (C <sub>10</sub> -C <sub>20</sub> , saturated and unsaturated) phosphite	Y	P	2	2G	Hở	Không			Có	O	Không	ABC	Không	15.19.6, 16.2.6
Alkyl sulphonic acid este of phenol	Y	P	3	2G	Hở	Không			Có	O	Không	ABC	Không	15.19.6, 16.2.6
Alkyl (C <sub>18</sub> +) toluenes	Y	S/P	2	2G	Hở	Không	-	-	Có	O	Không	ABC	Không	15.19.6, 16.2.9
Alkyl (C <sub>18</sub> -C <sub>28</sub> ) toluenesulphonic acid	Y	S/P	2	2G	K.soát	Không	-	-	Có	C	T	ABC	Có	15.11.2, 15.11.3, 15.11.4, 15.11.6, 15.11.7, 15.11.8, 15.12, 15.17, 15.19, 16.2.6, 16.2.9
Alkyl (C <sub>18</sub> -C <sub>28</sub> ) toluenesulphonic acid, calcium salts, borated	Y	S/P	3	2G	Hở	Không	-	-	Có	O	Không	ABC	Không	15.19.6, 16.2.6
Alkyl (C <sub>18</sub> -C <sub>28</sub> ) toluenesulphonic acid, calcium salts, low overbase	Y	S/P	2	2G	K.soát	Không	-	-	Có	R	T	ABC	Không	15.12.3, 15.12.4, 15.19.6, 16.2.6
Alkyl (C <sub>18</sub> -C <sub>28</sub> ) toluenesulphonic acid, calcium salts, high overbase	Y	S/P	3	2G	Hở	Không	-	-	Có	O	Không	ABC	Không	15.19.6, 16.2.6
Allyl alcohol	Y	S/P	2	2G	K.soát	Không	T2	IIB	Không	C	FT	AC	Có	15.12, 15.17, 15.19
Allyl chloride	Y	S/P	2	2G	K.soát	Không	T2	IIA	Không	C	FT	AC	Có	15.12, 15.17, 15.19
Aluminium chloride/Hydrogen chloride solution	Y	S/P	2	2G	K.soát	Không	-	-	NF	C	T	Không	Có	15.11, 15.12, 15.17, 15.19
Aluminium hydroxide, sodium hydroxide, sodium carbonate solution (≤ 40%)	Y	S/P	2	2G	K.soát	Không			NF	C	T	Không	Có	15.12, 15.17, 15.19
Aluminium sulphate solution	Y	S/P	2	2G	K.soát	Không			NF	C	T	Không	Có	15.12, 15.17, 15.19
2-(2-Aminoethoxy) ethanol	Z	S/P	3	2G	K.soát	Không			Có	C	T	AD	Có	15.12, 15.17, 15.19
Aminoethyldiethanolamine/ Aminoethylethanolamine solution	Z	S/P	3	2G	K.soát	Không	-	-	Có	C	T	AC	Có	15.12, 15.17, 15.19, 16.2.9
Aminoethyl ethanolamine	Z	S/P	3	2G	K.soát	Không	-	-	Có	C	T	AC	Có	15.12, 15.17, 15.19
N-Aminoethylpiperazine	Z	S/P	3	2G	K.soát	Không			Có	C	T	AC	Có	15.12, 15.17, 15.19
2-Amino-2methyl-1-propanol	Z	S/P	3	2G	K.soát	Không			Có	C	T	AC	Có	15.12, 15.17, 15.19
Ammonia aqueous (≤ 28%)	Y	S/P	2	2G	K.soát	Không			NF	C	T	Không	Có	15.12, 15.17, 15.19
Ammonium chloride solution (< 25%) (*)	Z	S/P	3	2G	Hở	Không	-	-	NF	O	Không	Không	Không	
Ammonium hydrogen phosphate solution	Z	P	3	2G	Hở	Không			Có	O	Không	AC	Không	

a	c	d	e	f	g	h	i'	i''	i'''	j	k	l	n	o
Tên sản phẩm	Loại ô nhiễm	Nguy hiểm	Kiểu tàu	Kiểu kết	Thông hơi kết	Kiểm soát môi trường kết	Thiết bị điện			Đo lường	Phát hiện hơi	Chứa cháy	Bảo vệ đường hô hấp và mắt	Các yêu cầu đặc biệt
							Cấp	Nhóm	Điểm bắt cháy > 60 °C					
Ammonium lignosulphonate solutions	Z	P	3	2G	Hở	Không	-	-	Có	O	Không	AC	Không	16.2.9
Ammonium nitrate solution (≤ 93%) (*)	Z	S/P	2	1G	K.soát	Không			NF	R	T	Không	Không	15.2, 15.11.4, 15.11.6, 15.12.3, 15.12.4, 15.18, 15.19.6, 16.2.9
Ammonium polyphosphate solution	Z	P	3	2G	Hở	Không	-	-	Có	O	Không	AC	Không	
Ammonium sulphate solution	Z	P	3	2G	Hở	Không			FT	O	Không	Không	Không	
Ammonium sulphide solution (≤ 45%) (*)	Y	S/P	2	2G	K.soát	Trơ	T4	IIB	Không	C	FT	AC	Có	15.12, 15.17, 15.19, 16.2.1, 16.6.2, 16.6.3
Ammonium thiosulphate solution (≤ 60%)	Z	S/P	3	2G	Hở	Không			NF	O	Không	Không	Không	
Amyl acetate (all isomers)	Y	S/P	3	2G	K.soát	Không	T2	IIA	Không	R	F	ABA	Không	15.19.6
n-Amyl alcohol	Z	S/P	2	2G	K.soát	Không	T2	IIA	Không	C	FT	ABC	Có	15.12, 15.17, 15.19
Amyl alcohol, primary	Z	S/P	3	2G	K.soát	Không	T2	IIA	Không	R	FT	ABC	Không	15.12.3, 15.12.4, 15.19.6
sec-Amyl alcohol	Z	S/P	3	2G	K.soát	Không	T2	IIA	Không	R	FT	ABC	Không	15.12.3, 15.12.4, 15.19.6
tert-Amyl alcohol	Z	S/P	3	2G	K.soát	Không	T2	IIA	Không	R	F	AC	Không	15.19.6
tert-Amyl ethyl ether	X	P	3	2G	K.soát	Không	T3	IIA	Không	R	F	ABC	Không	15.19.6
tert-Amyl methyl ether	X	S/P	2	2G	K.soát	Không	T2	IIB	Không	R	FT	AC	Không	15.12.3, 15.12.4, 15.19.6
Aniline	Y	S/P	2	2G	K.soát	Không	T1	IIA	Có	C	T	AC	Không	15.12, 15.17, 15.19
Aryl poliolefins (C <sub>11</sub> -C <sub>50</sub> )	Y	P	2	2G	Hở	Không			Có	O	Không	ABC	Không	15.19.6, 16.2.6, 16.2.9
Aviation alkylates (C <sub>8</sub> paraffins and iso-paraffins BPT 95-120 <sup>0</sup> C)	X	S/P	2	2G	K.soát	Không	T3	IIA	Không	R	F	ABC	Không	15.19.6
Barium long chain (C <sub>11</sub> -C <sub>50</sub> ) alkaryl sulfonate	Y	S/P	2	2G	K.soát	Không			Có	R	T	ABC	Không	15.12.3, 15.12.4, 15.19, 16.2.6, 16.2.9
Benzene and mixtures having 10% benzene or more (i)	Y	S/P	3	2G	K.soát	Không	T1	IIA	Không	C	FT	ABC	Không	15.12, 15.17, 15.19.6, 16.2.9
Benzen sulphonyl chloride	Z	S/P	3	2G	K.soát	Không			Có	C	T	ABC	Có	15.12, 15.17, 15.19, 16.2.9
Benzenetricarboxylic acid, trioctyl ester	Y	S/P	2	2G	K.soát	Không			Có	R	T	ABC	Không	15.12.3, 15.12.4, 15.19.6, 16.2.6
Benzyl acetate	Y	S/P	2	2G	K.soát	Không			Có	R	T	AC	Không	15.12.3, 15.12.4, 15.19.6
Benzyl alcohol	Y	S/P	3	2G	K.soát	Không			Có	R	T	AC	Không	15.12.3, 15.12.4, 15.19.6
Benzyl chloride	Y	S/P	2	2G	K.soát	Không	T1	IIA	Có	C	FT	ABC	Có	15.12, 15.13, 15.17, 15.19
Bio-fuel blends of Diesel/gas oil and FAME (>25% but <99% by volume)	X	S/P	2	2G	K.soát	Không	-	-	Có	C	T	ABC	Không	15.12, 15.17, 15.19.6

a	c	d	e	f	g	h	i'	i''	i'''	j	k	l	n	o
Tên sản phẩm	Loại ô nhiễm	Nguy hiểm	Kiểu tàu	Kiểu kết	Thông hơi kết	Kiểm soát môi trường kết	Thiết bị điện			Đo lường	Phát hiện hơi	Chứa cháy	Bảo vệ đường hô hấp và mắt	Các yêu cầu đặc biệt
							Cấp	Nhóm	Điểm bắt cháy > 60 °C					
Bio-fuel blends of Diesel/gas oil and vegetable oil (>25% but <99% by volume)	X	S/P	2	2G	K.soát	Không	-	-	Có	C	T	ABC	Không	15.12, 15.17, 15.19.6
Bio-fuel blends of Gasoline and Ethyl alcohol (>25% but <99% by volume)	X	S/P	2	2G	K.soát	Không	T3	IIA	Không	C	FT	AC	Không	15.12, 15.17, 15.19.6
Bis (2-ethylhexyl) terephthalate	Y	S/P	2	2G	Hở	Không			Có	O	Không	ABC	Không	15.19.6, 16.2.6
Brake fluid base mix : Poly (2-8) alkylene (C <sub>2</sub> -C <sub>3</sub> ) glycols/Polyalkylene (C <sub>2</sub> -C <sub>10</sub> ) glycols monoalkyl (C <sub>1</sub> -C <sub>4</sub> ) ethers and their borate esters	Z	P	3	2G	Hở	Không	-	-	Có	O	Không	AC	Không	
Bromochloromethane	Z	P	3	2G	Hở	Không			NF	R	Không	Không	Không	
Butene oligomer	X	P	2	2G	K.soát	Không	T4	IIB	Không	R	F	ABC	Không	15.19.6
2-Butoxyethanol (58%)/Hyperbranched polyesteramide (42%) (mixture)	Y	S/P	2	2G	K.soát	Không			Có	C	T	AC	Không	15.12.3, 15.12.4, 15.19
Butyl acetate (all isomers)	Y	P	3	2G	K.soát	Không	T2	IIA	Không	R	F	AC	Không	15.19.6
Butyl acrylate (all isomers)	Y	S/P	3	2G	K.soát	Không	T2	IIB	Không	R	F	ABC	Không	15.13, 15.19.6, 16.6.1, 16.6.2
tert-Butyl alcohol	Z	P	3	2G	K.soát	Không	T1	IIA	Không	R	F	AC	Không	15.19.6
Butylamine (all isomers)	Y	S/P	2	2G	K.soát	Không	T2	IIA	Không	C	FT	AC	Có	15.12, 15.17, 15.19
Butylbenzene (all isomers)	X	S/P	2	2G	K.soát	Không	T2	IIA	Không	R	FT	ABC	Không	15.12.3, 15.12.4, 15.19.6
Butyl benzyl phthalate	X	S/P	2	2G	K.soát	Không			Có	C	T	AC	Không	15.12, 15.17, 15.19.6
Butyl butyrate (all isomers)	Y	S/P	3	2G	K.soát	Không	T1	IIA	Không	R	F	ABC	Không	15.19.6
Butyl/Decyl/Cetyl/Eicosyl methacrylate mixture	Y	S/P	2	2G	Hở	Không	T3	IIA	Không	R	F	ABC	Không	15.13, 15.19.6, 16.6.1, 16.6.2
Butylene glycol	Z	S/P	3	2G	Hở	Không			Có	O	Không	AC	Không	
1,2 - Butylene oxide	Y	S/P	3	2G	K.soát	Trơ	T2	IIB	Không	C	FT	A C	Không	15.8.1 to 15.8.7, 15.8.12, 15.8.13, 15.8.16, 15.8.17, 15.8.18, 15.8.19, 15.8.21, 15.8.25, 15.8.27, 15.8.29, 15.12, 15.17, 15.19.6
n-Butyl ether	Y	S/P	3	2G	K.soát	Trơ	T4	IIB	Không	R	F	AC	Không	15.4.6, 15.19
Butyl methacrylate	Z	S/P	3	2G	K.soát	Không	T3	IIA	Không	R	F	ABC	Không	15.13, 15.19.6, 16.6.1, 16.6.2

a	c	d	e	f	g	h	i'	i''	i'''	j	k	l	n	o
Tên sản phẩm	Loại ô nhiễm	Nguy hiểm	Kiểu tàu	Kiểu kết	Thông hơi kết	Kiểm soát môi trường kết	Thiết bị điện			Đo lường	Phát hiện hơi	Chứa cháy	Bảo vệ đường hô hấp và mắt	Các yêu cầu đặc biệt
							Cấp	Nhóm	Điểm bắt cháy > 60 °C					
n-Butyl propionate	Y	P	3	2G	K.soát	Không	T2	IIA	Không	R	F	ABC	Không	15.19.6
Butyraldehyde (all isomers)	Y	S/P	3	2G	K.soát	Không	T3	IIA	Không	R	F	AC	Không	15.19.6
Butyric acid	Y	S/P	3	2G	K.soát	Không			Có	O	Không	AC	Không	15.11.2, 15.11.3, 15.11.4, 15.11.6, 15.11.7, 15.11.8, 15.19.6
gamma-Butyrolactone	Y	S/P	3	2G	K.soát	Không			Có	C	T	ABCB	Không	15.12, 15.17, 15.19.6
Calcium alkaryl sulphonate(C <sub>11</sub> -C <sub>50</sub> )	Z	S/P	3	2G	Hở	Không	-	-	Có	O	Không	ABC	Không	
Calcium alkyl (C <sub>10</sub> -C <sub>28</sub> ) salicylate	Y	S/P	2	2G	K.soát	Không	-	-	Có	R	T	ABC	Không	15.12.3, 15.12.4, 15.19.6, 16.2.9
Calcium hydroxide slurry	Z	S/P	2	2G	K.soát	Không	-	-	Có	R	T	AC	Không	15.12.3, 15.12.4, 15.19.6, 16.2.9
Calcium hypochlorite solution (≤15%)	Y	S/P	2	2G	K.soát	Không			NF	R	T	Không	Không	15.12.3, 15.12.4, 15.19.6
Calcium hypochlorite solution (>15%)	X	S/P	1	2G	K.soát	Không			NF	R	T	Không	Không	15.12.3, 15.12.4, 15.19
Calcium lignosulphonate solutions	Z	P	3	2G	Hở	Không	-	-	NF	O	Không	Không	Không	16.2.9
Calcium long-chain alkyl (C <sub>5</sub> -C <sub>10</sub> ) phenate	Y	P	3	2G	Hở	Không			Có	O	Không	AC	Không	15.19.6
Calcium long-chain alkyl(C <sub>11</sub> -C <sub>40</sub> ) phenate	Y	S/P	2	2G	Hở	Không	-	-	Có	O	Không	ABC	Không	15.19.6, 16.2.6
Calcium long-chain alkyl phenate sunphide (C <sub>8</sub> -C <sub>40</sub> )	Y	S/P	2	2G	Hở	Không			Có	O	Không	ABC	Không	15.19.6, 16.2.6
Calcium long-chain alkyl salicylate (C <sub>13</sub> +) )	Y	S/P	2	2G	Hở	Không			Có	O	Không	ABC	Không	15.19.6, 16.2.6, 16.2.9
Calcium long-chain alkyl_salicylate (C <sub>18</sub> -C <sub>28</sub> )	Y	S/P	2	2G	Hở	Không	-	-	Có	O	Không	ABC	Không	15.19.6, 16.2.6, 16.2.9
Calcium nitrate/Magnesium nitrate/ Potassium chloride solution	Z	S/P	3	2G	Hở	Không	-	-	NF	O	Không	Không	Không	16.2.9
Calcium nitrate solution (≤50%)	Z	S	3	2G	Hở	Không	-	-	NF	O	Không	Không	Không	16.2.9
Camelina oil	Y	S/P	2(k)	2G	Hở	Không			Có	O	Không	ABC	Không	15.19.6, 16.2.6, 16.2.7
epsilon-Caprolactam (molten or aqueous solutions)	Z	S/P	3	2G	K.soát	Không			Có	R	T	AC	Không	15.12.3, 15.12.4, 15.19.6
Carbolic oil	Y	S/P	2	2G	K.soát	Không			Có	C	FC	ABC	Không	15.12, 15.17, 15.19, 16.2.9
Carbon disulphide	Y	S/P	1	1G	K.soát	Đệm + Trơ	T6	IIC	Không	C	FT	C	Có	15.3, 15.12, 15.17, 15.18, 15.19
Carbon tetrachloride	Y	S/P	2	2G	K.soát	Không			NF	C	T	Không	Có	15.12, 15.17, 15.19.6

a	c	d	e	f	g	h	i'	i''	i'''	j	k	l	n	o
Tên sản phẩm	Loại ô nhiễm	Nguy hiểm	Kiểu tàu	Kiểu kết	Thông hơi kết	Kiểm soát môi trường kết	Thiết bị điện			Đo lường	Phát hiện hơi	Chứa cháy	Bảo vệ đường hô hấp và mắt	Các yêu cầu đặc biệt
							Cấp	Nhóm	Điểm bắt cháy > 60 °C					
Cashew nut shell oil (untreated)	Y	S/P	2	2G	K.soát	Không			Có	R	T	ABC	Không	15.12.3, 15.12.4, 15.19.6, 16.2.6, 16.2.7, 16.2.9
Castor oil	Y	S/P	2 (k)	2G	Hở	Không	-	-	Có	O	Không	ABC	Không	15.19.6, 16.2.6, 16.2.7, 16.2.9
Cesium formate solution (†)	Y	S/P	3	2G	Hở	Không	-	-	NF	O	Không	Không	Không	15.19.6
Cetyl/Eicosyl methacrylate mixture	Y	S/P	2	2G	Hở	Không			Có	O	Không	ABC	Không	15.13, 15.19.6, 16.2.9, 16.6.1, 16.6.2
Chlorinated paraffins (C <sub>10</sub> -C <sub>13</sub> )	X	S/P	1	2G	K.soát	Không			NF	C	T	Không	Không	15.12, 15.17, 15.19
Chlorinated paraffins (C <sub>14</sub> -C <sub>17</sub> )(≥ 50% chlorine, < 1% C <sub>13</sub> or shorter chains)	X	S/P	1	2G	K.soát	Không	-	-	Có	C	T	AC	Không	15.12, 15.17, 15.19
Chloroacetic acid (≤ 80%)	Y	S/P	2	2G	K.soát	Không			NF	C	T	Không	Có	15.11.2, 15.11.3, 15.11.4, 15.11.6, 15.11.7, 15.11.8, 15.12, 15.17, 15.18, 15.19, 16.2.9
Chlorobenzene	Y	S/P	2	2G	K.soát	Không	T1	IIA	Không	R	FT	ABC	Không	15.12.3, 15.12.4, 15.19.6
Chloroform	Y	S/P	3	2G	K.soát	Không			NF	C	T	Không	Có	15.12, 15.17, 15.19.6
Chlorohydrins (crude)	Y	S/P	2	2G	K.soát	Không	T3	IIA	Không	C	FT	AC	Không	15.12, 15.17, 15.19
4-Chloro-2-methylphenoxyacetic acid, dimethylamine salt solution	Y	S/P	2	2G	K.soát	Không			NF	R	T	Không	Không	15.12.3, 15.12.4, 15.19.6, 16.2.9
o-Chloronitrobenzene	Y	S/P	2	2G	K.soát	Không			Có	C	T	ABC	Không	15.12.3, 15.12.4, 15.19, 16.2.6, 16.2.9
1-(4-Chlorophenyl)-4,4-dimethyl-pentan -3-one	Y	S/P	2	2G	Hở	Không			Có	O	Không	ABD	Không	15.19.6, 16.2.6, 16.2.9
2-or 3-Chloropropionic acid	Z	S/P	2	2G	K.soát	Không			Có	C	T	AC	Không	15.11.2, 15.11.3, 15.11.4, 15.11.6, 15.11.7, 15.11.8, 15.12.3, 15.12.4, 15.19, 16.2.9
Chlorosulphonic acid	Y	S/P	1	2G	K.soát	Không			NF	C	T	Không	Có	15.11.2, 15.11.3, 15.11.4, 15.11.5, 15.11.6, 15.11.7, 15.11.8, 15.12, 15.16.2, 15.17, 15.18, 15.19
m-Chlorotoluene	Y	S/P	2	2G	K.soát	Không	T4	IIA	Không	R	FT	ABC	Không	15.12.3, 15.12.4, 15.19
o-Chlorotoluene	Y	P	2	2G	K.soát	Không	T1	IIA	Không	R	F	ABC	Không	15.19.6
p-Chlorotoluene	Y	P	2	2G	K.soát	Không	T1	IIA	Không	R	F	ABC	Không	15.19.6, 16.2.9
Chlorotoluenes (mixed isomers)	Y	P	2	2G	K.soát	Không	T4	IIA	Không	R	F	ABC	Không	15.19.6

a	c	d	e	f	g	h	i'	i''	i'''	j	k	l	n	o
Tên sản phẩm	Loại ô nhiễm	Nguy hiểm	Kiểu tàu	Kiểu kết	Thông hơi kết	Kiểm soát môi trường kết	Thiết bị điện			Đo lường	Phát hiện hơi	Chứa cháy	Bảo vệ đường hô hấp và mắt	Các yêu cầu đặc biệt
							Cấp	Nhóm	Điểm bắt cháy > 60 °C					
Choline chloride solutions	Z	P	3	2G	Hở	Không			Có	O	Không	AC	Không	
Citric acid (≤ 70%)	Z	S/P	3	2G	K.soát	Không			Có	C	T	AC	Có	15.12, 15.17, 15.19
Coal tar	X	S/P	2	2G	K.soát	Không	T2	IIA	Có	C	T	BD	Không	15.12, 15.17, 15.19.6, 16.2.6, 16.2.9
Coal tar naphtha solvent	Y	S/P	2	2G	K.soát	Không	T3	IIA	Không	C	FT	ABC	Không	15.12, 15.17, 15.19.6, 16.2.9
Coal tar pitch (molten) (*)	X	S/P	2	1G	K.soát	Không	T2	IIA	Có	C	T	ABCD	Không	15.12, 15.17, 15.19.6, 16.2.6, 16.2.9
Cocoa butter	Y	S/P	2 (k)	2G	Hở	Không	-	-	Có	O	Không	ABC	Không	15.19.6, 16.2.6, 16.2.7, 16.2.9
Coconut oil	Y	S/P	2 (k)	2G	Hở	Không	-	-	Có	O	Không	ABC	Không	15.19.6, 16.2.6, 16.2.7, 16.2.9
Coconut oil fatty acid	Y	S/P	2	2G	Hở	Không	-	-	Có	O	Không	ABC	Không	15.19.6, 16.2.6, 16.2.7, 16.2.9
Coconut oil fatty acid methyl ester	Y	P	2	2G	Hở	Không	-	-	Có	O	Không	ABC	Không	15.19.6
Copper salt of long chain (C <sub>17+</sub> ) alkanolic acid	Y	P	2	2G	Hở	Không	-	-	Có	O	Không	ABC	Không	15.19.6, 16.2.6, 16.2.9
Corn Oil	Y	S/P	2 (k)	2G	Hở	Không	-	-	Có	O	Không	ABC	Không	15.19.6, 16.2.6, 16.2.7, 16.2.9
Cotton seed oil	Y	S/P	2 (k)	2G	Hở	Không	-	-	Có	O	Không	ABC	Không	15.19.6, 16.2.6, 16.2.7, 16.2.9
Creosote (coal tar)	X	S/P	1	2G	K.soát	Không	T2	IIA	Có	C	T	AD	Không	15.12., 15.17, 15.19.6, 16.2.6, 16.2.9
Cresols (all isomers)	Y	S/P	1	2G	K.soát	Không	T1	IIA	Có	C	T	ABC	Có	15.12, 15.18, 15.19, 16.2.9
Cresol/Phenol/Xylenol mixture	Y	S/P	2	2G	K.soát	Không			Có	C	T	AC	Có	15.12, 15.17, 15.19
Cresylic acid, dephenolized	Y	S/P	2	2G	K.soát	Không			Có	C	T	ABC	Có	15.12, 15.17, 15.19
Cresylic acid, sodium salt solution	Y	S/P	2	2G	K.soát	Không	T4	IIB	Không	C	FT	AC	Có	15.12, 15.17, 15.19, 16.2.9
Crotonaldehyde	Y	S/P	1	2G	K.soát	Không	T3	IIB	Không	C	FT	AC	Có	15.12, 15.17, 15.18, 15.19
1,5,9-Cyclododecatriene	X	S/P	2	2G	Hở	Không			Có	O	Không	AC	Không	15.13, 15.19.6, 16.6.1, 16.6.2
Cycloheptane	X	S/P	2	2G	K.soát	Không	T4	IIA	Không	R	F	AC	Không	15.19.6
Cyclohexane	Y	S/P	2	2G	K.soát	Không	T3	IIA	Không	R	F	AC	Không	15.19.6, 16.2.6
Cyclohexane-1,2-dicarboxylic acid, diisononyl ester	Y	S/P	2	2G	Hở	Không			Có	O	Không	ABC	Không	15.19.6, 16.2.6

a	c	d	e	f	g	h	i'	i''	i'''	j	k	l	n	o
Tên sản phẩm	Loại ô nhiễm	Nguy hiểm	Kiểu tàu	Kiểu kết	Thông hơi kết	Kiểm soát môi trường kết	Thiết bị điện			Đo lường	Phát hiện hơi	Chứa cháy	Bảo vệ đường hô hấp và mắt	Các yêu cầu đặc biệt
							Cấp	Nhóm	Điểm bắt cháy > 60 °C					
Cyclohexane oxidation products, sodium salts solution	Z	P	3	2G	Hở	Không			NF	O	Không	Không	Không	
Cyclohexanol	Y	P	2	2G	Hở	Không			Có	O	Không	ABC	Không	15.19.6, 16.2.9
Cyclohexanone	Z	S/P	3	2G	K.soát	Không	T2	IIA	Không	R	F	AC	Không	15.19.6
Cyclohexanone, Cyclohexanol mixture	Y	S/P	3	2G	K.soát	Không			Có	R	F	AC	Không	15.19.6
Cyclohexyl acetate	Y	S/P	3	2G	K.soát	Không	T2	IIA	Không	R	FT	AC	Không	15.12.3, 15.12.4, 15.19.6
Cyclohexylamine	Y	S/P	3	2G	K.soát	Không	T3	IIA	Không	R	FT	AC	Có	15.12, 15.17, 15.19
1,3-Cyclopentadiene dimer (molten)	Y	S/P	2	2G	K.soát	Không	T1	IIB	Không	R	FT	AC	Không	15.12.3, 15.12.4, 15.19, 16.2.6, 16.2.9
Cyclopentane	Y	P	2	2G	K.soát	Không	T2	IIA	Không	R	F	AC	Không	15.19.6
Cyclopentene	Y	S/P	2	2G	K.soát	Không	T2	IIA	Không	R	F	AC	Không	15.19.6
p-Cymene	Y	S/P	2	2G	K.soát	Không	T2	IIA	Không	R	F	AC	Không	15.19.6
Decahydronaphthalene	Y	S/P	2	2G	K.soát	Không	T3	IIA	Không	R	FT	ABC	Không	15.12.3, 15.12.4, 15.19.6
Decanoic acid	X	S/P	2	2G	K.soát	Không			Có	R	T	AC	Không	15.12.3, 15.12.4, 15.19.6, 16..2.9
Decene	X	P	2	2G	K.soát	Không	T3	IIA	Không	R	F	AC	Không	15.19.6
Decyl acrylate	X	S/P	1	2G	K.soát	Không	-	-	Có	R	Không	ABC	Không	15.12.3, 15.12.4, 15.13, 15.19, 16.6.1, 16.6.2
Decyl alcohol (all isomers)	Y	P	2	2G	Hở	Không			Có	O	Không	AC	Không	15.19.6, 16.2.9 (e)
Dexyl/Dodecyl/Tetradecyl alcohol mixture	Y	S/P	2	2G	K.soát	Không	-	-	Có	R	T	ABC	Không	15.12.3, 15.12.4, 15.19.6, 16.2.9
Decyloxytetrahydrothiophene dioxide	X	S/P	2	2G	Hở	Không			Có	O	Không	AC	Không	15.19.6, 16.2.9
Diacetone alcohol	Z	S/P	3	2G	K.soát	Không	T1	IIA	Không	R	FT	AC	Không	15.12.3, 15.12.4, 15.19.6
Dialkyl (C <sub>8</sub> -C <sub>9</sub> ) diphenylamines	Z	P	3	2G	Hở	Không			Có	O	Không	ABC	Không	
Dialkyl (C <sub>7</sub> -C <sub>13</sub> ) phthalates	X	S/P	2	2G	K.soát	Không			Có	C	T	ABC	Không	15.12, 15.17, 15.19.6, 16.2.6
Dialkyl (C <sub>9</sub> -C <sub>10</sub> ) phthalates	Y	S/P	2	2G	Hở	Không	-	-	Có	O	Không	ABC	Không	15.19.6, 16.2.6
Dialkyl thiophosphates solium salts solution	Y	S/P	2	2G	K.soát	Không	-	-	Có	R	T	AC	Không	15.12.3, 15.12.4, 15.19.6, 16.2.9

a	c	d	e	f	g	h	i'	i''	i'''	j	k	l	n	o
Tên sản phẩm	Loại ô nhiễm	Nguy hiểm	Kiểu tàu	Kiểu kết	Thông hơi kết	Kiểm soát môi trường kết	Thiết bị điện			Đo lường	Phát hiện hơi	Chứa cháy	Bảo vệ đường hô hấp và mắt	Các yêu cầu đặc biệt
							Cấp	Nhóm	Điểm bắt cháy > 60 °C					
2,6-DiaminohexaKhông acid phosphonate mixed salts solution	Z	S/P	3	2G	K.soát	Không			NF	R	Không	Không	Không	15.11, 15.17, 15.19.6
Dibromomethane	Y	S/P	2	2G	Hở	Không			NF	O	Không	Không	Không	15.19.6
Dibutylamine	Y	S/P	2	2G	K.soát	Không	T2	IIA	Không	C	FT	ABC	Có	15.12, 15.17, 15.19
Dibutyl hydrogen phosphonate	Y	S/P	2	2G	K.soát	Không			Có	C	T	AC	Có	15.12, 15.17, 15.19, 16.2.9
2,6-Di-tert-butylphenol	X	S/P	2	2G	Hở	Không	-	-	Có	O	Không	ABC	Không	15.19.6, 16.2.9
Dibutyl phthalate	X	S/P	2	2G	K.soát	Không			Có	C	T	AC	Không	15.12, 15.17, 15.19.6
Dibutyl terephthalate	Y	P	2	2G	Hở	Không	-	-	Có	O	Không	ABC	Không	15.19.6, 16.2.9
Dichloro benzene (all isomers)	X	S/P	2	2G	K.soát	Không	T1	IIA	Có	C	T	ABD	Không	15.12, 15.17, 15.19.6
3,4-Dichloro-1-butene	Y	S/P	2	2G	K.soát	Không	T1	IIA	Không	C	F-T	A B C	Có	15.12.3, 15.17, 15.19.6
1,1– Dichloroethane	Z	S/P	3	2G	K.soát	Không	T2	IIA	Không	R	F	AC	Không	15.19.6
Dichloroethyl ether	Y	S/P	2	2G	K.soát	Không	T2	IIA	Không	C	FT	AC	Có	15.12, 15.17, 15.18, 15.19
1,6-Dichlorohexane	Y	P	2	2G	Hở	Không	-	-	Có	O	Không	ABC	Không	15.19.6
2,2-Dichloroisopropyl ether	Y	S/P	2	2G	K.soát	Không			Có	R	T	AB	Không	15.12.3, 15.12.4, 15.19
Dichloromethane	Y	S/P	3	2G	K.soát	Không	T1	IIA	Có	C	FT	ABC	Không	15.12, 15.17, 15.19.6
2,4-Dichlorophenol	Y	S/P	2	2G	K.soát	Khô			Có	C	T	AD	Có	15.12, 15.16.2, 15.17, 15.19, 16.2.6, 16.2.9
2,4-Dichlorophenoxyacetic acid, diethanolamine salt solution	Y	S/P	3	2G	K.soát	Không			NF	C	T	Không	Có	15.12, 15.17, 15.19, 16.2.6, 16.2.9
2,4-Dichlorophenoxyacetic acid, dimethylamine salt solution (≤70%)	Y	S/P	3	2G	K.soát	Không			NF	C	T	Không	Có	15.12, 15.17, 15.19, 16.2.6, 16.2.9
2,4-Dichlorophenoxyacetic acid, triisopropanolamine salt solution	Y	S/P	3	2G	K.soát	Không			NF	C	T	Không	Có	15.12, 15.17, 15.19, 16.2.9
1,1- Dichloropropane	Y	S/P	2	2G	K.soát	Không	T1	IIA	Không	R	F	ABC	Không	15.19.6
1,2- Dichloropropane	Y	S/P	3	2G	K.soát	Không	T1	IIA	Không	R	FT	ABC	Không	15.12.3, 15.12.4, 15.19.6
1,3-Dichloropropene	X	S/P	2	2G	K.soát	Không	T2	IIA	Không	C	FT	ABC	Có	15.12, 15.17, 15.19
Dichloropropene/Dichloropropane mixtures	X	S/P	2	2G	K.soát	Không	T2	IIA	Không	C	FT	ABD	Không	15.12, 15.17, 15.19



a	c	d	e	f	g	h	i'	i''	i'''	j	k	l	n	o
Tên sản phẩm	Loại ô nhiễm	Nguy hiểm	Kiểu tàu	Kiểu kết	Thông hơi kết	Kiểm soát môi trường kết	Thiết bị điện			Đo lường	Phát hiện hơi	Chứa cháy	Bảo vệ đường hô hấp và mắt	Các yêu cầu đặc biệt
							Cấp	Nhóm	Điểm bắt cháy > 60 °C					
2,2- Dichloropropionic acid	Y	S/P	3	2G	K.soát	Khô			Có	C	T	AD	Có	15.11.2, 15.11.4, 15.11.6, 15.11.7, 15.11.8, 15.12, 15.16.2, 15.17, 15.19, 16.2.9
Dicyclopentadiene, Resin Grade, 81- 89%	Y	S/P	2	2G	K.soát	Trơ	T2	IIB	Không	C	FT	ABC	Có	15.12, 15.13, 15.17, 15.19
Diethanolamine	Y	S/P	3	2G	K.soát	Không	T1	IIA	Có	C	T	AC	Không	15.12, 15.17, 15.19.6, 16.2.6, 16.2.9
Diethylamine	Y	S/P	3	2G	K.soát	Không	T2	IIA	Không	C	FT	AC	Có	15.12, 15.17, 15.19
Diethyminoethanol	Y	S/P	2	2G	K.soát	Không	T2	IIA	Không	R	FT	AC	Không	15.12.3, 15.12.4, 15.19.6
2,6 – Diethylaniline	Y	S/P	3	2G	K.soát	Không			Có	R	T	ABC	Không	15.12.3, 15.12.4, 15.19.6, 16.2.9
Diethylbenzene	Y	S/P	2	2G	K.soát	Không	T2	IIA	Không	R	FT	AC	Không	15.12.3, 15.12.4, 15.19.6
Diethylene glycol	Z	S/P	3	2G	K.soát	Không			Có	R	T	AC	Không	15.12.3, 15.12.4, 15.19.6
Diethylene glycol dibutyl ether	Z	S/P	3	2G	Hở	Không	-	-	Có	O	Không	AC	Không	
Diethylene glycol diethyl ether	Z	S/P	3	2G	K.soát	Không	-	-	Có	R	T	AC	Không	15.12.3, 15.12.4, 15.19.6
Diethylene glycol phthalate	Y	S/P	3	2G	K.soát	Không	-	-	Có	R	T	AC	Không	15.12.3, 15.12.4, 15.19.6, 16.2.6
Diethylenetriamine	Y	S/P	3	2G	K.soát	Không	-	-	Có	C	T	ABC	Không	15.12, 15.17, 15.19
Diethylenetriaminepentaaetic acid, pentasodium salt solution	Z	P	3	2G	Hở	Không	-	-	Có	O	Không	AC	Không	
Diethyl ether (*)	Z	S/P	2	1G	K.soát	Trơ	T4	IIB	Không	R	F	AC	Không	15.4, 15.14, 15.19
Di-(2-ethylhexyl) adipate	Y	S/P	2	2G	K.soát	Không			Có	C	T	ABC	Không	15.12, 15.17, 15.19.6
Di-(2-ethylhexyl) phosphoric acid	Y	S/P	2	2G	K.soát	Không			Có	R	T	AD	Không	15.12.3, 15.12.4, 15.19.6
Diheptyl phthalate	Y	S/P	2	2G	Hở	Không			Có	O	Không	AC	Không	15.19.6
Diethyl sulphate	Y	S/P	2	2G	K.soát	Không			Có	C	T	AC	Có	15.12, 15.17, 15.19
Diglicidyl ether of bisphenol A	X	S/P	2	2G	K.soát	Không			Có	R	T	AC	Không	15.12.3, 15.12.4, 15.19.6, 16.2.6, 16.2.9
Diglicidyl ether of bisphenol F	Y	S/P	2	2G	K.soát	Không			Có	C	T	AC	Không	15.12, 15.17, 15.19.6, 16.2.6
Diheptyl phthalate	Y	S/P	2	2G	Hở	Không			Có	O	Không	ABC	Không	15.19.6

a	c	d	e	f	g	h	i'	i''	i'''	j	k	l	n	o
Tên sản phẩm	Loại ô nhiễm	Nguy hiểm	Kiểu tàu	Kiểu kết	Thông hơi kết	Kiểm soát môi trường kết	Thiết bị điện			Đo lường	Phát hiện hơi	Chứa cháy	Bảo vệ đường hô hấp và mắt	Các yêu cầu đặc biệt
							Cấp	Nhóm	Điểm bắt cháy > 60 °C					
Di-n-hexyl adipate	X	S/P	1	2G	Hở	Không			Có	O	Không	AC	Không	15.19
Dihexyl phthalate	Y	S/P	2	2G	K.soát	Không			Có	C	T	ABC	Không	15.12, 15.17, 15.19.6
Diisobutylamine	Y	S/P	2	2G	K.soát	Không	T4	IIB	Không	C	FT	ABC	Không	15.12.3, 15.12.4, 15.19
Diisobutylene	Y	P	2	2G	K.soát	Không	T2	IIA	Không	R	F	AC	Không	15.19.6
Diisobutyl ketone	Y	S/P	3	2G	K.soát	Không	T2	IIA	Không	R	FT	AC	Không	15.12.3, 15.12.4, 15.19.6
Diisobutyl phthalate	X	S/P	2	2G	K.soát	Không			Có	C	T	AC	Không	15.12, 15.17, 15.19.6
Diisononyl adipate	Y	S/P	2	2G	Hở	Không	-	-	Có	O	Không	AC	Không	15.19.6
Diisooctyl phthalate	Y	S/P	2	2G	Hở	Không			Có	O	Không	ABC	Không	15.19.6, 16.2.6
Diisopropanolamine	Z	P	3	2G	Hở	Không	-	-	Có	O	Không	AC	Không	16.2.9
Diisopropylamine	Y	S/P	3	2G	K.soát	Không	T2	IIA	Không	R	FT	AC	Có	15.12.3, 15.12.4, 15.17, 15.19.6
Diisopropylbenzene (all isomers)	X	S/P	2	2G	K.soát	Không			Có	R	T	AC	Không	15.12.3, 15.12.4, 15.19.6
Diisopropylnaphthalene	Y	S/P	2	2G	Hở	Không	-	-	Có	O	Không	AC	Không	15.19.6
N,N-Dimethylacetamide	Z	S/P	3	2G	K.soát	Không	-	-	Có	R	T	AC	Không	15.12.3, 15.12.4, 15.19.6
N,N-Dimethylacetamide solution (≤ 40%)	Z	S/P	3	2G	K.soát	Không			NF	R	T	Không	Không	15.12.3, 15.12.4, 15.19.6
Dimethyl adipate	Y	P	2	2G	Hở	Không			Có	O	Không	ABC	Không	15.19.6, 16.2.9
Dimethylamine solution (≤ 45%)	Y	S/P	3	2G	K.soát	Không	T2	IIA	Không	R	FT	AC	Không	15.12.3, 15.12.4, 15.19
Dimethylamine solution (45% < but ≤ 55%)	Y	S/P	3	2G	K.soát	Không	T2	IIB	Không	R	FT	AC	Không	15.12.3, 15.12.4, 15.19
Dimethylamine solution (55% < but ≤ 65%)	Y	S/P	3	2G	K.soát	Không	T2	IIB	Không	R	FT	AC	Không	15.12.3, 15.12.4, 15.14, 15.19
N,N-Dimethylcyclohexylamine	Y	S/P	2	2G	K.soát	Không	T3	IIB	Không	C	FT	AC	Có	15.12, 15.17, 15.19
Dimethyl disulphide	Y	S/P	2	2G	K.soát	Không	T3	IIA	Không	R	FT	ABC	Không	15.12.3, 15.12.4, 15.19.6
N,N-Dimethyldodecylamine	Y	S/P	2	2G	K.soát	Không			Có	C	T	ABC	Có	15.12, 15.17, 15.19
Dimethylethanolamine	Y	S/P	3	2G	K.soát	Không	T3	IIA	Không	R	FT	AC	Không	15.12.3, 15.12.4, 15.19.6

a	c	d	e	f	g	h	i'	i''	i'''	j	k	l	n	o
Tên sản phẩm	Loại ô nhiễm	Nguy hiểm	Kiểu tàu	Kiểu kết	Thông hơi kết	Kiểm soát môi trường kết	Thiết bị điện			Đo lường	Phát hiện hơi	Chứa cháy	Bảo vệ đường hô hấp và mắt	Các yêu cầu đặc biệt
							Cấp	Nhóm	Điểm bắt cháy > 60 °C					
Dimethylformamide	Y	S/P	3	2G	K.soát	Không	T2	IIA	Không	C	FT	AC	Không	15.12, 15.17, 15.19.6
Dimethyl glutarate	Y	S/P	3	2G	K.soát	Không			Có	R	T	AC	Không	15.12.3, 15.12.4, 15.19.6
Dimethyl hydrogen phosphite	Y	S/P	3	2G	K.soát	Không	T4	IIB	Không	R	F	AC	Không	15.19.6
Dimethyl octanoic acid	Y	S/P	2	2G	K.soát	Không			Có	R	T	AC	Không	15.12.3, 15.12.4, 15.19.6, 16.2.6, 16.2.9
Dimethyl phthalate	Y	S/P	3	2G	Hở	Không			Có	O	Không	AC	Không	15.19.6, 16.2.9
Dimethylpolysiloxane	Y	P	2	2G	Hở	Không			Có	O	Không	ABC	Không	15.19.6
2,2-Dimethylpropane-1,3-diol (molten or solution)	Z	P	3	2G	Hở	Không	-	-	Có	O	Không	ABC	Không	16.2.9
Dimethyl succinate	Y	P	2	2G	Hở	Không			Có	O	Không	AC	Không	15.19.6, 16.2.9
Dinitrotoluene (molten)	X	S/P	2	2G	K.soát	Không			Có	C	T	AC	Không	15.12, 15.17, 15.19, 15.21, 16.2.6, 16.2.9, 16.6.4
DiKhôngnyl phthalate	Y	S/P	2	2G	Hở	Không	-	-	Có	O	Không	AC	Không	15.19.6
Diocetyl phthalate	X	S/P	2	2G	Hở	Không			Có	O	Không	ABC	Không	15.19.6
1,4-Dioxane	Y	S/P	3	2G	K.soát	Không	T2	IIB	Không	C	FT	AC	Không	15.12, 15.17, 15.19.6, 16.2.9
Dipentene	Y	S/P	2	2G	K.soát	Không	T3	IIA	Không	C	FT	AC	Không	15.12.3, 15.12.4, 15.19.6
Diphenyl	X	S/P	2	2G	Hở	Không			Có	O	Không	ABC	Không	15.19.6, 16.2.6, 16.2.9
Diphenylamine (molten)	Y	S/P	2	2G	Hở	Không	-	-	Có	O	Không	ABC	Không	15.19.6, 16.2.6, 16.2.9
Diphenylamine, reaction product with 2,2,4-Trimethylpentene	Y	S/P	2	2G	Hở	Không			Có	O	Không	AC	Không	15.19, 16.2.6
Diphenylamines, alkylated	Y	S/P	2	2G	Hở	Không			Có	O	Không	AC	Không	15.19.6, 16.2.6, 16.2.9
Diphenyl/Diphenyl ether mixtures	X	S/P	2	2G	Hở	Không			Có	O	Không	ABC	Không	15.19.6, 16.2.9
Diphenyl ether	X	P	2	2G	Hở	Không			Có	O	Không	AC	Không	15.19.6, 16.2.9
Diphenyl ether/Diphenyl phenyl ether mixture	X	P	2	2G	Hở	Không			Có	O	Không	AC	Không	15.19.6, 16.2.9
Diphenylmethane diisocyanate	Y	S/P	2	2G	K.soát	Khô	-	-	Có(a)	C	T(a)	AB(b)D	Không	15.12, 15.16.2, 15.17, 15.19, 16.2.6, 16.2.9
Diphenylol propane-epichlorohydrin resins	X	S/P	2	2G	K.soát	Không			Có	R	T	AC	Không	15.12.3, 15.12.4, 15.19.6, 16.2.6, 16.2.9

a	c	d	e	f	g	h	i'	i''	i'''	j	k	l	n	o
Tên sản phẩm	Loại ô nhiễm	Nguy hiểm	Kiểu tàu	Kiểu kết	Thông hơi kết	Kiểm soát môi trường kết	Thiết bị điện			Đo lường	Phát hiện hơi	Chứa cháy	Bảo vệ đường hô hấp và mắt	Các yêu cầu đặc biệt
							Cấp	Nhóm	Điểm bắt cháy > 60 °C					
Di-n-propylamine	Y	S/P	2	2G	K.soát	Không	T3	IIB	Không	C	FT	AC	Có	15.12.3, 15.12.4, 15.17, 15.19.6
Dipropylene glycol	Z	P	3	2G	Hở	Không			Có	O	Không	AC	Không	
Dithiocarbamate ester (C <sub>7</sub> -C <sub>35</sub> )	X	S/P	2	2G	Hở	Không			Có	O	Không	ABC	Không	15.19.6
Ditridecyl adipate	Y	S/P	2	2G	K.soát	Không	-	-	Có	R	T	AC	Không	15.12.3, 15.12.4, 15.19.6, 16.2.6
Ditridecyl phthalate	Y	S/P	2	2G	Hở	Không	-	-	Có	O	Không	AC	Không	15.19.6
Diundecyl phthalate	Y	S/P	2	2G	Hở	Không			Có	O	Không	ABC	Không	15.19.6, 16.2.6, 16.2.9
Dodecane (all isomers)	Y	S/P	2	2G	K.soát	Không	T3	IIA	Không	R	F	ABC	Không	15.19.6
tert-Dodecanethiol	X	S/P	3	2G	K.soát	Không	-	-	Có	R	T	ABC	Không	15.12.3, 15.12.4, 15.19.6
1-Dodecene	Y	S/P	3	2G	Hở	Không			Có	O	Không	ABC	Không	15.19.6
Dodecene (all isomers)	X	S/P	2	2G	K.soát	Không			Có	R	T	ABC	Không	15.12.3, 15.12.4, 15.19.6
Dodecyl alcohol	Y	S/P	2	2G	Hở	Không			Có	O	Không	AC	Không	15.19.6, 16.2.9
n-Dodecyl mercaptan	X	S/P	1	2G	K.soát	Không			Có	C	T	ABC	Có	15.12, 15.17, 15.19
Dodecylamine/Tetradecylamine mixture	Y	S/P	2	2G	K.soát	Không			Có	C	T	ABC	Có	15.12, 15.17, 15.19, 16.2.9
Dodecylbenzene	Z	S/P	2	2G	K.soát	Không	-	-	Có	R	T	ABC	Không	15.12.3, 15.12.4, 15.19.6
Dodecyl diphenyl ether disulphonate solution	X	S/P	2	2G	K.soát	Không			NF	C	T	Không	Có	15.12, 15.17, 15.19, 16.2.6
Dodecyl hydroxypropyl sulphide	X	P	2	2G	Hở	Không			Có	O	Không	AC	Không	15.19.6
Dodecyl methacrylate	Z	S/P	3	2G	Hở	Không			Có	O	Không	AC	Không	15.13, 15.19.6
Dodecyl/Octadecyl methacrylate mixture	Y	S/P	2	2G	Hở	Không	-	-	Có	O	Không	AC	Không	15.13, 15.19.6, 16.2.6, 16.6.1, 16.6.2
Dodecyl/Pentadecyl methacrylate mixture	Y	S/P	2	2G	Hở	Không			Có	O	Không	ABC	Không	15.13, 15.19.6, 16.6.1, 16.6.2
Dodecyl phenol	X	S/P	2	2G	K.soát	Không			Có	C	T	AC	Có	15.12, 15.17, 15.19, 16.2.6
Dodecyl Xylene	Y	S/P	2	2G	Hở	Không			Có	O	Không	ABC	Không	15.19.6, 16.2.6
Drilling brines (containing zinc chloride)	X	S/P	2	2G	Hở	Không			NF	O	Không	Không	Có	15.19.6

a	c	d	e	f	g	h	i'	i''	i'''	j	k	l	n	o
Tên sản phẩm	Loại ô nhiễm	Nguy hiểm	Kiểu tàu	Kiểu kết	Thông hơi kết	Kiểm soát môi trường kết	Thiết bị điện			Đo lường	Phát hiện hơi	Chứa cháy	Bảo vệ đường hô hấp và mắt	Các yêu cầu đặc biệt
							Cấp	Nhóm	Điểm bắt cháy > 60 °C					
Drilling brines (containing calcium bromide)	Z	S/P	3	2G	Hở	Không			NF	O	Không	Không	Không	15.19.6
Epichlorohydrin	Y	S/P	2	2G	K.soát	Không	T2	IIB	Không	C	FT	AC	Có	15.12, 15.17, 15.19
Ethanolamine	Y	S/P	3	2G	K.soát	Không	T2	IIA	Có	C	FT	AC	Có	15.12, 15.17, 15.19, 16.2.9
2-Ethoxyethyl acetate	Y	S/P	3	2G	K.soát	Không	T2	IIA	Không	C	FT	AC	Không	15.12, 15.17, 15.19.6
Ethoxylated long chain (C <sub>16</sub> +) alkyloxyalkylamine	Y	S/P	2	2G	K.soát	Không	-	-	Có	C	T	ABC	Có	15.12, 15.17, 15.19, 16.2.9
Ethoxylated tallow amine (> 95%)	X	S/P	2	2G	K.soát	Trở	-	-	Có	C	T	ABC	Có	15.12, 15.17, 15.19, 16.2.6, 16.2.9
Ethyl acetate	Z	S/P	3	2G	K.soát	Không	T2	IIA	Không	R	F	ABC	Không	15.19.6
Ethyl acetoacetate	Z	S/P	3	2G	Hở	Không			Có	O	Không	AC	Không	
Ethyl acrylate	Y	S/P	2	2G	K.soát	Không	T2	IIB	Không	C	FT	AC	Không	15.12, 15.13, 15.17, 15.19, 16.6.1, 16.6.2
Ethylamine (*)	Y	S/P	2	1G	K.soát	Không	T2	IIA	Không	C	F	AC	Không	15.12.3.2, 15.14, 15.19
Ethylamine solutions (≤ 72%)	Y	S/P	3	2G	K.soát	Không	T2	IIA	Không	C	F	AC	Không	15.12.3.2, 15.14, 15.19
Ethyl amyl ketone	Y	S/P	2	2G	K.soát	Không	T2	IIA	Không	R	FT	AC	Không	15.12.3, 15.12.4, 15.19.6
Ethylbenzene	Y	S/P	2	2G	K.soát	Không	T2	IIA	Không	C	FT	AC	Không	15.12, 15.17, 15.19.6
Ethyl tert-butyl ether	Y	S/P	2	2G	K.soát	Không	T2	IIB	Không	R	FT	AC	Không	15.12.3, 15.12.4, 15.19.6
Ethyl butyrate	Y	S/P	2	2G	K.soát	Không	T2	IIA	Không	R	FT	AC	Không	15.12.3, 15.12.4, 15.19.6
Ethylcyclohexane	Y	S/P	2	2G	K.soát	Không	T3	IIA	Không	R	F	AC	Không	15.19.6
N-Ethylcyclohexylamine	Y	S/P	2	2G	K.soát	Không	T3	IIB	Không	C	FT	AC	Không	15.12.3, 15.12.4, 15.19
S-Ethyl dipropylthiocarbamate	Y	S/P	2	2G	K.soát	Không			Có	C	T	AC	Không	15.12, 15.17, 15.19.6, 16.2.9
Ethylene carbonate	Z	S/P	3	2G	K.soát	Không			Có	R	T	AC	Không	15.12.3, 15.12.4, 15.19.6, 16.2.9
Ethylene chlorohydrin	Y	S/P	1	2G	K.soát	Không	T2	IIA	Không	C	FT	AC	Có	15.12, 15.17, 15.18, 15.19
Ethylene cyanohydrin	Y	S/P	2	2G	K.soát	Không		IIB	Có	R	T	AC	Không	15.12.3, 15.12.4, 15.19.6
Ethylenediamine	Y	S/P	2	2G	K.soát	Không	T2	IIA	Không	C	FT	AC	Có	15.12, 15.17, 15.19, 16.2.9

a	c	d	e	f	g	h	i'	i''	i'''	j	k	l	n	o
Tên sản phẩm	Loại ô nhiễm	Nguy hiểm	Kiểu tàu	Kiểu kết	Thông hơi kết	Kiểm soát môi trường kết	Thiết bị điện			Đo lường	Phát hiện hơi	Chứa cháy	Bảo vệ đường hô hấp và mắt	Các yêu cầu đặc biệt
							Cấp	Nhóm	Điểm bắt cháy > 60 °C					
Ethylenediaminetetraacetic acid, tetrasodium salt solution	Y	S/P	3	2G	K.soát	Không	-	-	Có	R	T	AC	Không	15.12.3, 15.12.4, 15.19.6
Ethylene dibromide	Y	S/P	2	2G	K.soát	Không			NF	C	T	Không	Không	15.12, 15.17, 15.19, 16.2.9
Ethylene dichloride	Y	S/P	3	2G	K.soát	Không	T2	IIA	Không	C	FT	ABC	Không	15.12, 15.17, 15.19
Ethylene glycol	Y	S/P	3	2G	Hở	Không			Có	O	Không	AC	Không	15.19.6
Ethylene glycol acetate	Y	S/P	3	2G	Hở	Không			Có	C	T	AC	Có	15.12, 15.17, 15.19
Ethylene glycol butyl ether acetate	Y	S/P	3	2G	Hở	Không			Có	O	Không	AC	Không	15.19.6
Ethylene glycol diacetate	Y	S/P	2	2G	Hở	Không			Có	O	Không	AC	Không	15.19.6
Ethylene glycol methyl ether acetate	Y	S/P	3	2G	K.soát	Không			Có	C	T	AC	Không	15.12, 15.17, 15.19.6
Ethylene glycol monoalkyl ethers	Y	S/P	3	2G	K.soát	Không	T2	IIB	Không	C	FT	AC	Không	15.12.3, 15.12.4, 15.19, 16.2.9
Ethylene glycol phenyl ether	Z	S/P	3	2G	Hở	Không	-	-	Có	O	Không	AC	Không	16.2.9
Ethylene glycol phenyl ether/Diethylene glycol phenyl ether mixture	Z	S/P	3	2G	K.soát	Không	-	-	Có	R	T	AC	Không	15.12.3, 15.12.4, 15.19.6, 16.2.9
Ethylene glycol (>75%)/sodium alkyl carboxylates/borax mixture	Y	S/P	3	2G	K.soát	Không			Có	C	T	AC	Không	15.12, 15.17, 15.19.6
Ethylene glycol (>85%)/sodium alkyl carboxylates mixture	Z	S/P	3	2G	Hở	Không	-	-	Có	O	Không	AC	Không	15.19.6
Ethylene oxide/Propylene oxide mixture with an ethylene oxide content of ≤ 30% by mass	Y	S/P	2	1G	K.soát	Trở	T2	IIB	Không	C	FT	AC	Có	15.8, 15.12, 15.14, 15.17, 15.19
Ethylene-vinyl acetate copolymer (emulsion)	Y	S/P	3	2G	K.soát	Không	-	-	Có	R	T	AC	Không	15.12.3, 15.12.4, 15.19.6, 16.2.6, 16.2.9
Ethyl-3-ethoxypropionate	Y	P	2	2G	K.soát	Không	T2	IIA	Không	R	F	AC	Không	15.19.6
2-Ethylhexanoic acid	Y	S/P	3	2G	K.soát	Không			Có	R	T	ABC	Không	15.12.3, 15.12.4, 15.19.6
2-Ethylhexyl acrylate	Y	S/P	3	2G	K.soát	Không	-	-	Có	R	T	ABC	Không	15.12.3, 15.12.4, 15.13, 15.19.6, 16.6.1, 16.6.2
2-Ethylhexylamine	Y	S/P	2	2G	K.soát	Không	T3	IIA	Không	C	FT	AC	Không	15.12, 15.17, 15.19.6
2-Ethyl-2-(hydroxymethyl) propane-1,3-diol, C <sub>8</sub> -C <sub>10</sub> ester	Y	P	2	2G	Hở	Không			Có	O	Không	ABC	Không	15.19.6, 16.2.6, 16.2.9
Ethylidene norbornene	Y	S/P	2	2G	K.soát	Không	T3	IIB	Không	R	FT	ABC	Không	15.12.3, 15.12.4, 15.19.6
Ethyl methacrylate	Y	S/P	3	2G	K.soát	Không	T2	IIA	Không	R	F	ABC	Không	15.13, 15.19.6, 16.6.1, 16.6.2

a	c	d	e	f	g	h	i'	i''	i'''	j	k	l	n	o
Tên sản phẩm	Loại ô nhiễm	Nguy hiểm	Kiểu tàu	Kiểu kết	Thông hơi kết	Kiểm soát môi trường kết	Thiết bị điện			Đo lường	Phát hiện hơi	Chứa cháy	Bảo vệ đường hô hấp và mắt	Các yêu cầu đặc biệt
							Cấp	Nhóm	Điểm bắt cháy > 60 °C					
N-Ethylmethylallylamine	Y	S/P	2	2G	K.soát	Không	T2	IIB	Không	C	FT	AC	Không	15.12.3, 15.12.4, 15.19
Ethyl propionate	Y	S/P	3	2G	K.soát	Không	T1	IIA	Không	R	FT	AC	Không	15.12.3, 15.12.4, 15.19.6
2-Ethyl-3-propylacrolein	Y	S/P	3	2G	K.soát	Không	T3	IIA	Không	R	F	AC	Không	15.19.6, 16.29
Ethyl toluene	Y	P	2	2G	K.soát	Không	T1	IIA	Không	R	F	ABC	Không	15.19.6
Fatty acid (saturated C <sub>13</sub> +) )	Y	S/P	2	2G	Hở	Không			Có	O	Không	ABC	Không	15.19.6, 16.2.9
Fatty acid methyl esters (m)	Y	S/P	2	2G	K.soát	Không	-	-	Có	R	T	ABC	Không	15.12.3, 15.12.4, 15.19.6, 16.2.6, 16.2.9
Fatty acids, (C <sub>8</sub> - C <sub>10</sub> )	Y	S/P	2	2G	K.soát	Không	-	-	Có	C	T	ABC	Có	15.12, 15.17, 15.19, 16.2.6, 16.2.9
Fatty acids, (C <sub>12</sub> +) )	Y	S/P	2	2G	Hở	Không	-	-	Có	O	Không	ABC	Không	15.19.6, 16.2.6, 16.2.7, 16.2.9
Fatty acids, (C <sub>16</sub> +) )	Y	P	2	2G	Hở	Không	-	-	Có	O	Không	ABC	Không	15.19.6, 16.2.6
Fatty Acids, essentially linear (C <sub>6</sub> -C <sub>18</sub> ), 2-ethylhexyl ester	Y	S/P	2	2G	Hở	Không			Có	O	Không	ABC	Không	15.19.6
Ferric chloride solutions	Y	S/P	3	2G	K.soát	Không			NF	C	T	Không	Có	15.11, 15.12, 15.17, 15.19, 16.2.9
Ferric nitrate/Nitric acid solution	Y	S/P	2	2G	K.soát	Không			NF	C	T	Không	Có	15.11, 15.12, 15.17, 15.19
Fish oil	Y	S/P	2 (k)	2G	Hở	Không	-	-	Có	O	Không	ABC	Không	15.19.6, 16.2.6, 16.2.7, 16.2.9
Fish silage protein concentrate (containing ≤ 4% formic acid)	Y	P	2	2G	Hở	Không			NF	O	Không	Không	Không	15.19.6, 16.2.6
Fish protein concentrate (containing ≤ 4% formic acid)	Z	P	3	2G	Hở	Không	-	-	NF	O	Không	Không	Không	
Fluorosilicic acid solution (20-30%)	Y	S/P	3	2G	K.soát	Không			NF	C	T	Không	Có	15.11, 15.12, 15.17, 15.19
Formaldehyde solutions (≤ 45%)	Y	S/P	3	2G	K.soát	Không	T2	IIB	Không	C	FT	AC	Có	15.12, 15.17, 15.19, 16.2.9
Formamide	Y	S/P	3	2G	K.soát	Không			Có	C	T	AC	Không	15.12, 15.17, 15.19.6, 16.2.9
Formic acid (≤ 85% acid)	Y	S/P	3	2G	K.soát	Không	-	-	Có	C	T(g)	AC	Có	15.11.2, 15.11.3, 15.11.4, 15.11.6, 15.11.7, 15.11.8, 15.12.3, 15.12.4, 15.17, 15.19, 16.2.9
Formic acid (> 85%)	Y	S/P	3	2G	K.soát	Không	T1	IIA	Không	R	FT(g)	AC	Có	15.11.2, 15.11.3, 15.11.4, 15.11.6, 15.11.7, 15.11.8, 15.12.3, 15.12.4, 15.17, 15.19, 16.2.9

a	c	d	e	f	g	h	i'	i''	i'''	j	k	l	n	o
Tên sản phẩm	Loại ô nhiễm	Nguy hiểm	Kiểu tàu	Kiểu kết	Thông hơi kết	Kiểm soát môi trường kết	Thiết bị điện			Đo lường	Phát hiện hơi	Chứa cháy	Bảo vệ đường hô hấp và mắt	Các yêu cầu đặc biệt
							Cấp	Nhóm	Điểm bắt cháy > 60 °C					
Formic acid mixture (containing up to 18% propionic acid and up to 25% sodium formate)	Z	S/P	3	2G	K.soát	Không	-	-	Có	R	T(g)	A C	Không	15.11.2, 15.11.3, 15.11.4, 15.11.6, 15.11.7, 15.11.8, 15.12.3, 15.12.4, 15.19.6
Furfural	Y	S/P	3	2G	K.soát	Không	T2	IIB	Không	C	FT	AC	Có	15.12, 15.17, 15.19
Furfuryl alcohol	Y	S/P	3	2G	K.soát	Không	-	-	Có	C	T	AC	Có	15.12, 15.17, 15.19
Glucitol/glycerol blend propoxylated (containing < 10% amines)	Z	S/P	3	2G	K.soát	Không	-	-	Có	R	T	ABC	Không	15.12.3, 15.12.4, 15.19.6
Glucitol/glycerol blend propoxylated (containing ≥ 10% amines)	Y	S/P	2	2G	K.soát	Không			Có	R	T	ABC	Không	15.12.3, 15.12.4, 15.19.6, 16.2.6
Glutaraldehyde solutions (≤ 50%)	Y	S/P	3	2G	K.soát	Không			NF	C	T	Không	Có	15.12, 15.17, 15.19
Glycerine	Z	S	3	2G	Hở	Không			Có	O	Không	AC	Không	16.2.9
Glycerol monooleate	Y	S/P	2	2G	Hở	Không	-	-	Có	O	Không	AC	Không	15.19.6, 16.2.6, 16.2.9
Glycerol propoxylated	Z	S/P	3	2G	K.soát	Không	-	-	Có	R	T	ABC	Không	15.12.3, 15.12.4, 15.19.6
Glycerol, propoxylated and ethoxylated	Z	P	3	2G	Hở	Không	-	-	Có	O	Không	ABC	Không	
Glycerol/sucrose blend propoxylated and ethoxylated	Z	P	3	2G	Hở	Không	-	-	Có	O	Không	ABC	Không	
Glyceryl triacetate	Z	S/P	3	2G	Hở	Không			Có	O	Không	ABC	Không	15.19.6
Glycidyl ester of C <sub>10</sub> trialkylacetic acid	Y	S/P	2	2G	K.soát	Không			Có	R	T	AC	Không	15.12.3, 15.12.4, 15.19.6
Glycine, sodium salt solution	Z	S/P	3	2G	Hở	Không			NF	O	Không	Không	Không	
Glycolic acid solution (≤ 70%)	Z	S/P	3	2G	K.soát	Không	-	-	NF	C	T	Không	Có	15.12.3, 15.12.4, 15.17, 15.19, 16.2.9
Glyoxal solution (≤ 40%)	Y	S/P	3	2G	K.soát	Không			Có	C	T	AC	Có	15.12, 15.17, 15.19, 16.2.9
Glyoxylic acid solution (≤ 50%)	Y	S/P	3	2G	K.soát	Không	-	-	Có	C	T	ACD	Có	15.11.2, 15.11.3, 15.11.4, 15.11.6, 15.11.7, 15.11.8, 15.12, 15.17, 15.19, 16.2.9, 16.6.1, 16.6.2, 16.6.3
Glyphosate solution (not containing surfactant)	Y	S/P	2	2G	K.soát	Không			Có	C	T	AC	Có	15.12, 15.17, 15.19, 16.2.9
Grape Seed Oil	Y	S/P	2(k)	2G	Hở	Không			Có	O	Không	ABC	Không	15.19.6, 16.2.6, 16.2.7
Groundnut oil	Y	P	2(k)	2G	Hở	Không	-	-	Có	O	Không	ABC	Không	15.19.6, 16.2.6, 16.2.7, 16.2.9



a	c	d	e	f	g	h	i'	i''	i'''	j	k	l	n	o
Tên sản phẩm	Loại ô nhiễm	Nguy hiểm	Kiểu tàu	Kiểu kết	Thông hơi kết	Kiểm soát môi trường kết	Thiết bị điện			Đo lường	Phát hiện hơi	Chứa cháy	Bảo vệ đường hô hấp và mắt	Các yêu cầu đặc biệt
							Cấp	Nhóm	Điểm bắt cháy > 60 °C					
Heptane (all isomers)	X	P	2	2G	K.soát	Không	T3	IIA	Không	R	F	AC	Không	15.19.6
n-Heptanoic acid	Z	S/P	3	2G	K.soát	Không			Có	O	Không	ABC	Không	15.19.6, 15.17
Heptanol (all isomers) (d)	Y	S/P	3	2G	K.soát	Không	T3	IIA	Không	R	FT	ABC	Không	15.12.3, 15.12.4, 15.19.6
Heptene (all isomers)	Y	P	2	2G	K.soát	Không	T3	IIA	Không	R	F	ABC	Không	15.19.6
Heptyl acetate	Y	S/P	2	2G	K.soát	Không			Có	R	T	AC	Không	15.12.3, 15.12.4, 15.19.6
1-Hexadecylnaphthalene /1,4-bis(hexadecyl)naphthalene mixture	Y	S/P	2	2G	Hở	Không			Có	O	Không	ABC	Không	15.19.6, 16.2.6
Hexamethylenediamine (molten)	Y	S/P	3	2G	K.soát	Không	-	-	Có	C	T	AC	Có	15.12, 15.17, 15.19, 16.2.9
Hexamethylenediamine adipate (50% in water)	Z	P	3	2G	Hở	Không			Có	O	Không	AC	Không	
Hexamethylenediamine solution	Y	S/P	3	2G	K.soát	Không			Có	C	T	AC	Có	15.12, 15.17, 15.19
Hexamethylene diisocyanate	Y	S/P	2	2G	K.soát	Khô	T1	IIB	Có	C	T	AC(b)D	Có	15.12, 15.16.2, 15.17, 15.18, 15.19
Hexamethylene glycol	Z	S/P	3	2G	Hở	Không			Có	O	Không	AC	Không	
Hexamethyleneimine	Y	S/P	2	2G	K.soát	Không	T2	IIB	Không	R	FT	AC	Không	15.12.3, 15.12.4, 15.19
Hexamethylenetetramine solutions	Z	S	3	2G	Hở	Không			Có	O	Không	AC	Không	15.19.6
Hexane (all isomers)	Y	S/P	2	2G	K.soát	Không	T3	IIA	Không	C	FT	AC	Không	15.12, 15.17, 15.19.6
1,6-Hexanediol, distillation overheads	Y	S/P	3	2G	K.soát	Không	-	-	Có	R	T	AC	Không	15.12.3, 15.12.4, 15.19.6, 16.2.9
Hexanoic acid	Y	S/P	3	2G	K.soát	Không			Có	C	T	ABC	Có	15.12, 15.17, 15.19
Hexanol	Y	S/P	2	2G	K.soát	Không			Có	C	T	ABC	Có	15.12, 15.17, 15.19
Hexene (all isomers)	Y	S/P	3	2G	K.soát	Không	T3	IIA	Không	R	F	AC	Không	15.19.6
Hexyl acetate	Y	S/P	2	2G	K.soát	Không	T2	IIA	Không	R	F	AC	Không	15.19.6
Hexylene glycol	Z	S	3	2G	K.soát	Không			Có	C	T	AC	Có	15.12, 15.17, 15.19
Hydrocarbon wax	X	S/P	2	2G	K.soát	Không	-	-	Có	C	T	ABC	Không	15.12, 15.17, 15.19.6, 16.2.6, 16.2.9
Hydrochloric acid (*)	Z	S/P	3	1G	K.soát	Không			NF	C	T	Không	Có	15.11, 15.12, 15.17, 15.19

a	c	d	e	f	g	h	i'	i''	i'''	j	k	l	n	o
Tên sản phẩm	Loại ô nhiễm	Nguy hiểm	Kiểu tàu	Kiểu kết	Thông hơi kết	Kiểm soát môi trường kết	Thiết bị điện			Đo lường	Phát hiện hơi	Chứa cháy	Bảo vệ đường hô hấp và mắt	Các yêu cầu đặc biệt
							Cấp	Nhóm	Điểm bắt cháy > 60 °C					
Hydrogen peroxide solutions (> 60% but < 70% by mass)	Y	S/P	2	2G	K.soát	Không			NF	R	T	Không	Không	15.5.1, 15.12.3, 15.12.4, 15.19.6
Hydrogen peroxide solutions (> 8% but < 60% by mass)	Y	S/P	3	2G	K.soát	Không			NF	R	T	Không	Không	15.5.2, 15.18, 15.12.3, 15.12.4, 15.19.6
2-Hydroxyethyl acrylate	Y	S/P	2	2G	K.soát	Không			Có	C	T	AC	Không	15.12, 15.13, 15.17, 15.19, 16.6.1, 16.6.2
N-(Hydroxyethyl)ethylenediaminetriacetic acid, trisodium salt solution	Y	S/P	3	2G	K.soát	Không			Có	C	T	AC	Không	15.12, 15.17, 15.19.6
2-Hydroxy-4-(methylthio)butanoic acid	Z	S/P	3	2G	K.soát	Không			Có	C	T	AC	Có	15.12, 15.17, 15.19
Illipe oil	Y	P	2 (k)	2G	Hở	Không	-	-	Có	O	Không	ABC	Không	15.19.6, 16.2.6, 16.2.7, 16.2.9
Isoamyl alcohol	Z	S/P	3	2G	K.soát	Không	T2	IIA	Không	R	FT	ABC	Không	15.12.3, 15.12.4, 15.19.6
Isobutyl alcohol	Z	S/P	3	2G	K.soát	Không	T2	IIA	Không	R	F	ABC	Không	15.19.6
Isobutyl formate	Z	P	3	2G	K.soát	Không	T2	IIA	Không	R	F	ABC	Không	15.19.6
Isobutyl methacrylate	Z	S/P	3	2G	K.soát	Không	T1	IIA	Không	R	F	ABC	Không	15.13, 15.19.6, 16.6.1, 16.6.2
Isophorone	Y	S/P	3	2G	K.soát	Không			Có	R	T	AC	Không	15.12.3, 15.12.4, 15.19.6
Isophoronediamine	Y	S/P	3	2G	K.soát	Không			Có	C	T	AC	Có	15.12, 15.17, 15.19, 16.2.9
Isophorone diisocyanate	Y	S/P	2	2G	K.soát	Khô			Có	C	T	ABD	Có	15.12, 15.16.2, 15.17, 15.19
Isoprene	Y	S/P	2	2G	K.soát	Không	T3	IIB	Không	C	FT	ABC	Không	15.12, 15.13, 15.14, 15.17, 15.19.6, 16.6.1, 16.6.2
Isopropanolamine	Y	S/P	3	2G	K.soát	Không	T2	IIA	Có	R	Không	AC	Không	15.19.6, 16.2.6, 16.2.9
Isopropyl acetate	Z	P	3	2G	K.soát	Không	T1	IIA	Không	R	F	ABC	Không	15.19.6
Isopropylamine	Y	S/P	3	2G	K.soát	Không	T2	IIA	Không	C	FT	AC	Không	15.12.3.2, 15.14, 15.19
Isopropylamine (≤ 70%) solution	Y	S/P	3	2G	K.soát	Không	T2	IIA	Không	C	FT	AC	Không	15.12.3.2, 15.19
Isopropylcyclohexane	Y	S/P	2	2G	K.soát	Không	T3	IIA	Không	R	F	AC	Không	15.19.6, 16.2.9
Isopropyl ether	Y	S/P	3	2G	K.soát	Trơ	T2	IIA	Không	R	F	AC	Không	15.4.6, 15.13.3, 15.19.6, 16.6.1, 16.16.2
Jatropha oil	Y	P	2 (k)	2G	Hở	Không	-	-	Có	O	Không	ABC	Không	15.19.6, 16.2.6, 16.2.7
Lactic acid	Z	S/P	3	2G	K.soát	Không			Có	C	T	AC	Có	15.12, 15.17, 15.19

a	c	d	e	f	g	h	i'	i''	i'''	j	k	l	n	o
Tên sản phẩm	Loại ô nhiễm	Nguy hiểm	Kiểu tàu	Kiểu kết	Thông hơi kết	Kiểm soát môi trường kết	Thiết bị điện			Đo lường	Phát hiện hơi	Chứa cháy	Bảo vệ đường hô hấp và mắt	Các yêu cầu đặc biệt
							Cấp	Nhóm	Điểm bắt cháy > 60 °C					
Lactonitrile solution ( $\leq 80\%$ )	Y	S/P	1	1G	K.soát	Không			NF	C	T	Không	Có	15.12, 15.13, 15.17, 15.18, 15.19, 16.6.1, 16.6.2, 16.6.3
Lard	Y	S/P	2 (k)	2G	Hở	Không	-	-	Có	O	Không	ABC	Không	15.19.6, 16.2.6, 16.2.7, 16.2.9
Latex, ammonia ( $\leq 1\%$ )-inhibited	Y	S/P	2	2G	Hở	Không	-	-	Có	O	Không	AC	Không	15.19.6, 16.2.6, 16.2.9
Latex: Carboxylated styrene-Butadiene copolymer; Styrene-Butadiene rubber	Z	S/P	3	2G	Hở	Không	-	-	Có	O	Không	AC	Không	16.2.9
Lauric acid	X	S/P	2	2G	K.soát	Không			Có	R	T	AC	Không	15.12.3, 15.12.4, 15.19.6, 16.2.6, 16.2.9
Ligninsulphonic acid, magnesium salt solution	Z	P	3	2G	Hở	Không	-	-	Có	O	Không	AC	Không	
Ligninsulphonic acid, sodium salt solution	Z	P	3	2G	Hở	Không	-	-	Có	O	Không	AC	Không	16.2.9
Linseed oil	Y	S/P	2 (k)	2G	Hở	Không	-	-	Có	O	Không	ABC	Không	15.19.6, 16.2.6, 16.2.9
Liquid chemical wastes	X	S/P	2	2G	K.soát	Không			Không	C	FT	AC	Không	15.12, 15.17, 15.19, 20.5.1, 20.7
Long-chain alkaryl polyether ( $C_{11}-C_{20}$ )	Y	S/P	2	2G	K.soát	Không			Có	R	T	ABC	Không	15.12.3, 15.12.4, 15.19.6, 16.2.6, 16.2.9
Long-chain alkaryl sulphonic acid ( $C_{16}-C_{60}$ )	Y	S/P	2	2G	K.soát	Không	-	-	Có	R	T	AC	Không	15.12.3, 15.12.4, 15.19.6, 16.2.9
Long-chain alkylphenate/Phenol sulphide mixture	Y	S/P	2	2G	K.soát	Không	-	-	Có	R	T	AC	Không	15.12.3, 15.12.4, 15.19.6, 16.2.6, 16.2.9
Long-chain alkylphenol ( $C_{14}-C_{18}$ )	Y	S/P	2	2G	K.soát	Không			Có	R	T	ABC	Không	15.12.3, 15.12.4, 15.19.6, 16.2.6
Long-chain alkylphenol ( $C_{18}-C_{30}$ )	Y	S/P	2	2G	K.soát	Không			Có	R	T	ABC	Không	15.12.3, 15.12.4, 15.19.6, 16.2.6
L-Lysine solution ( $\leq 60\%$ )	Z	P	3	2G	Hở	Không			Có	O	Không	AC	Không	
Magnesium chloride solution	Z	P	3	2G	Hở	Không			Có	O	Không	AC	Không	
Magnesium hydroxide slurry	Z	S	3	2G	Hở	Không	-	-	NF	O	Không	Không	Không	16.2.9
Magnesium long-chain alkaryl sulphonate ( $C_{11}-C_{50}$ )	Y	S/P	2	2G	K.soát	Không	-	-	Có	R	T	AC	Không	15.12.3, 15.12.4, 15.19.6, 16.2.6, 16.2.9
Magnesium long-chain alkyl salicylate ( $C_{11}+$ )	Y	S/P	2	2G	Hở	Không			Có	O	Không	ABC	Không	15.19.6, 16.2.6, 16.2.9
Maleic anhydride	Y	S/P	3	2G	K.soát	Không			Có	C	T	AC(f)	Có	15.12, 15.17, 15.19, 16.2.9
Maleic anhydride-sodium allylsulphonate copolymer solution	Z	P	3	2G	Hở	Không			Có	O	Không	ABC	Không	
Mango kernel oil	Y	P	2 (k)	2G	Hở	Không	-	-	Có	O	Không	ABC	Không	15.19.6, 16.2.6, 16.2.7, 16.2.9

a	c	d	e	f	g	h	i'	i''	i'''	j	k	l	n	o
Tên sản phẩm	Loại ô nhiễm	Nguy hiểm	Kiểu tàu	Kiểu kết	Thông hơi kết	Kiểm soát môi trường kết	Thiết bị điện			Đo lường	Phát hiện hơi	Chứa cháy	Bảo vệ đường hô hấp và mắt	Các yêu cầu đặc biệt
							Cấp	Nhóm	Điểm bắt cháy > 60 °C					
Mercaptobenzothiazol, sodium salt solution	X	S/P	2	2G	Hở	Không			NF	O	Không	Không	Không	15.19.6, 16.2.9
Mesityl oxide	Z	S/P	3	2G	K.soát	Không	T2	IIB	Không	R	FT	AC	Không	15.12.3, 15.12.4, 15.19.6
Metam sodium solution	X	S/P	2	2G	K.soá	Không	-	-	NF	C	T	Không	Không	15.12.3, 15.12.4, 15.19
Methacrylic acid	Y	S/P	3	2G	K.soát	Không			Có	C	T	AC	Không	15.13, 15.12.3, 15.12.4, 15.19, 16.2.9, 16.6.1
Methacrylic acid- alkoxypoly (alkylene oxide) methacrylate copolymer, sodium salt aqueous solution (≤45%)	Z	S/P	3	2G	Hở	Không	-	-	NF	O	Không	Không	Không	16.2.9
Methacrylic resin in ethylene dichloride	Y	S/P	3	2G	K.soát	Không	T2	IIA	Không	C	FT	ABC	Không	15.12, 15.17, 15.19, 16.2.9
Methacrylonitrile	Y	S/P	2	2G	K.soát	Không	T1	IIA	Không	C	FT	AC	Có	15.12, 15.13, 15.17, 15.19
3-Methoxy-1-butanol	Z	S/P	3	2G	K.soát	Không	T2	IIA	Không	R	F	AC	Không	15.19.6
3-Methoxybutyl acetate	Y	S/P	3	2G	Hở	Không			Có	O	Không	ABC	Không	15.19.6
N-(2-Methoxy-1-methylethyl)-2-ethyl-6- methyl chloroacetanilide	X	S/P	1	2G	K.soát	Không			Có	R	T	AC	Không	15.12.3, 15.12.4, 15.19, 16.2.6
Methyl acetate	Z	P	3	2G	K.soát	Không	T1	IIA	Không	R	F	AC	Không	15.19.6
Methyl acetoacetate	Z	S/P	3	2G	Hở	Không			Có	R	T	AC	Không	15.12.3, 15.12.4, 15.19.6
Methyl acrylate	Y	S/P	3	2G	K.soát	Không	T1	IIB	Không	C	FT	AC	Không	15.12, 15.17, 15.13, 15.19
Methyl alcohol (*)	Y	S/P	3	2G	K.soát	Không	T1	IIA	Không	C	FT	AC	Không	15.12.1, 15.12.2, 15.12.3.2, 15.12.3.3, 15.12.4, 15.17, 15.19
Methylamine solutions (≤ 42%)	Y	S/P	2	2G	K.soát	Không	T2	IIA	Không	C	FT	AC	Có	15.12, 15.17, 15.19
Methylamyl acetate	Y	P	2	2G	K.soát	Không	T2	IIA	Không	R	F	ABC	Không	15.19.6
Methylamyl alcohol	Z	S/P	3	2G	K.soát	Không	T2	IIA	Không	R	FT	ABC	Không	15.12.3, 15.12.4, 15.19.6
Methylamyl ketone	Z	S/P	3	2G	K.soát	Không	T2	IIA	Không	R	F	ABC	Không	15.19.6
N-Methylaniline	Y	S/P	2	2G	K.soát	Không	-	-	Có	R	T	ABC	Không	15.12.3, 15.12.4, 15.19.6
alpha-Methylbenzyl alcohol with acetophenone (≤ 15%)	Y	S/P	2	2G	K.soát	Không	-	-	Có	C	T	ABC	Có	15.12, 15.17, 15.19, 16.2.6, 16.2.9
Methylbutenol	Y	S/P	3	2G	K.soát	Không	T4	IIA	Không	R	FT	AC	Không	15.12.3, 15.12.4, 15.19.6, 16.2.9

a	c	d	e	f	g	h	i'	i''	i'''	j	k	l	n	o
Tên sản phẩm	Loại ô nhiễm	Nguy hiểm	Kiểu tàu	Kiểu kết	Thông hơi kết	Kiểm soát môi trường kết	Thiết bị điện			Đo lường	Phát hiện hơi	Chứa cháy	Bảo vệ đường hô hấp và mắt	Các yêu cầu đặc biệt
							Cấp	Nhóm	Điểm bắt cháy > 60 °C					
Methyl tert-butyl ether	Z	P	3	2G	K.soát	Không	T1	IIA	Không	R	F	ABC	Không	15.19.6
Methyl butyl ketone	Y	S/P	3	2G	K.soát	Không	T2	IIA	Không	C	FT	ABC	Không	15.12, 15.17, 15.19.6
Methylbutynol	Z	S/P	3	2G	K.soát	Không	T4	IIB	Không	R	F	AC	Không	15.19.6
Methyl butyrate	Y	S/P	3	2G	K.soát	Không	T4	IIA	Không	R	FT	AC	Không	15.12.3, 15.12.4, 15.19.6
Methylcyclohexane	Y	S/P	2	2G	K.soát	Không	T3	IIA	Không	R	F	AC	Không	15.19.6
Methylcyclopentadiene dimer	Y	S/P	2	2G	K.soát	Không	T4	IIB	Không	R	FT	ABC	Không	15.12.3, 15.12.4, 15.19.6
Methylcyclopentadienyl manganese tricarbonyl	X	S/P	2	1G	K.soát	Không	-	-	Có	C	T	ABC	Có	15.12, 15.17, 15.18, 15.19, 16.2.9
Methyl diethanolamine	Y	S/P	3	2G	K.soát	Không			Có	R	T	AC	Không	15.12.3, 15.12.4, 15.19.6, 16.2.6
2-Methyl-6-ethyl aniline	Y	S/P	3	2G	K.soát	Không			Có	R	T	ABC	Không	15.12.3, 15.12.4, 15.19.6
Methyl ethyl ketone	Z	S/P	3	2G	K.soát	Không	T1	IIA	Không	R	F	AC	Không	15.19.6
2-Methyl-5-ethyl pyridine	Y	S/P	2	2G	K.soát	Không	-	IIA-	Có	C	T	ABC	Có	15.12, 15.17, 15.19
Methyl formate	Z	S/P	2	2G	K.soát	Không	T1	IIA	Không	R	FT	AC	Không	15.12.3, 15.12.4, 15.14, 15.19.6
2-Methylglutaronitrile with 2-Ethylsuccinonitrile (≤ 12%)	Z	S/P	3	2G	K.soát	Không	-	-	Có	C	T	ABC	Có	15.12, 15.17, 15.19
2-Methyl-2-hydroxy-3-butyne	Z	S/P	3	2G	K.soát	Không	T3	IIA	Không	R	F	AC	Không	15.19.6, 16.2.3.9
Methyl isobutyl ketone	Z	S/P	3	2G	K.soát	Không	T1	IIA	Không	R	FT	ABC	Không	15.12.3, 15.12.4, 15.19.6
Methyl methacrylate	Y	S/P	3	2G	K.soát	Không	T2	IIA	Không	R	F	AC	Không	15.13, 15.19.6
3-Methyl-3-methoxybutanol	Z	S/P	3	2G	K.soát	Không			Có	R	T	AC	Không	15.12.3, 15.12.4, 15.19.6
Methyl naphthalene (molten)	X	S/P	2	2G	K.soát	Không			Có	R	T	ABC	Không	15.12.3, 15.12.4, 15.19.6
N-Methylglucamine solution (≤ 70%)	Z	S	3	2G	K.soát	Không			Có	C	T	AC	Có	15.12, 15.17, 15.19, 16.2.9
2-Methyl-1, 3-propanediol	Z	P	3	2G	Hở	Không	-	-	Có	O	Không	AC	Không	
2-Methylpyridine	Z	S/P	3	2G	K.soát	Không	T1	IIA	Không	C	F	AC	Không	15.12.3.2, 15.19
3-Methylpyridine	Z	S/P	3	2G	K.soát	Không	T1	IIA	Không	C	FT	AC	Không	15.12.3, 15.12.4, 15.19

a	c	d	e	f	g	h	i'	i''	i'''	j	k	l	n	o
Tên sản phẩm	Loại ô nhiễm	Nguy hiểm	Kiểu tàu	Kiểu kết	Thông hơi kết	Kiểm soát môi trường kết	Thiết bị điện			Đo lường	Phát hiện hơi	Chứa cháy	Bảo vệ đường hô hấp và mắt	Các yêu cầu đặc biệt
							Cấp	Nhóm	Điểm bắt cháy > 60 °C					
4-Methylpyridine	Z	S/P	3	2G	K.soát	Không	T1	IIA	Không	C	FT	AC	Không	15.12.3, 15.12.4, 15.19, 16.2.9
N-Methyl-2-pyrrolidone	Y	S/P	3	2G	K.soát	Không			Có	C	T	AC	Không	15.12, 15.17, 15.19.6
Methyl propyl ketone	Z	S	3	2G	K.soát	Không	T1	IIA	Không	R	FT	ABC	Không	15.12.3, 15.12.4, 15.19.6
Methyl salicylate	Y	S/P	3	2G	K.soát	Không			Có	C	T	AC	Không	15.12, 15.17, 15.19.6
alpha-Methylstyrene	Y	S/P	2	2G	K.soát	Không	T1	IIB	Không	C	FT	A D(j)	Không	15.12, 15.13, 15.17, 15.19.6, 16.6.1, 16.6.2
3-(methylthio)propionaldehyde	Y	S/P	2	2G	K.soát	Không	T3	IIA	Không	R	FT	ABC	Có	15.12, 15.17, 15.19.6
Molybdenum polysulfide long chain alkyl dithiocarbamide complex	Y	S/P	2	2G	K.soát	Không	-	-	Có	R	T	ABC	Không	15.12.3, 15.12.4, 15.19.6, 16.2.6, 16.2.9
Morpholine	Y	S/P	3	2G	K.soát	Không	T2	IIA	Không	C	FT	AC	Không	15.12.3, 15.12.4, 15.19
Motor fuel anti-knock compounds (containing lead alkyls)	X	S/P	1	1G	K.soát	Trơ	T4	IIA	Không	C	FT	AC	Có	15.6, 15.12, 15.17, 15.18, 15.19
Myrcene	X	S/P	2	2G	K.soát	Không	T3	IIA	Không	R	FT	AC	Không	15.12.3, 15.12.4, 15.19.6, 16.2.9
Naphthalene (molten)	X	S/P	2	2G	K.soát	Không	T1	IIA	Có	C	T	ABC	Không	15.12, 15.17, 15.19.6, 16.2.9
Naphthalene crude (molten)	Y	S/P	2	2G	K.soát	Không			Có	C	T	ABC	Không	15.12, 15.17, 15.19.6, 16.2.6, 16.2.9
Naphthalenesulphonic acid-Formaldehyde copolymer, sodium salt solution	Z	S/P	3	2G	Hở	Không	-	-	Có	O	Không	AC	Không	16.2.9
Neodecanoic acid	Y	S/P	2	2G	K.soát	Không			Có	R	T	AC	Không	15.12.3, 15.12.4, 15.19.6
Nitrating acid (mixture of sulphuric and nitric acids)	Y	S/P	1	1G	K.soát	Không			NF	C	T	Không	Có	15.11, 15.12, 15.16.2, 15.17, 15.18, 15.19
Nitric acid (≥ 70%)	Y	S/P	2	2G	K.soát	Không			NF	C	T	Không	Có	15.11, 15.12, 15.16.2, 15.17, 15.19
Nitric acid (< 70%)	Y	S/P	2	2G	K.soát	Không			NF	C	T	Không	Có	15.11, 15.12, 15.17, 15.19
Nitrilotriacetic acid, trisodium salt solution	Y	S/P	3	2G	K.soát	Không			Có	C	T	AC	Không	15.12, 15.17, 15.19.6
Nitrobenzene	Y	S/P	2	2G	K.soát	Không	-	-	Có	C	T	ABC	Không	15.12, 15.17, 15.19, 16.2.9
Nitroethane	Y	S/P	3	2G	K.soát	Không	T2	IIB	Không	R	FT	ABC(f)	Không	15.12.3, 15.12.4, 15.19.6, 16.6.1, 16.6.2, 16.6.4
Nitroethane (80%)/Nitropropane (20%)	Y	S/P	3	2G	K.soát	Không	T2	IIB	Không	R	FT	ABC(f)	Không	15.12.3, 15.12.4, 15.19.6, 16.6.1, 16.6.2,

a	c	d	e	f	g	h	i'	i''	i'''	j	k	l	n	o
Tên sản phẩm	Loại ô nhiễm	Nguy hiểm	Kiểu tàu	Kiểu kết	Thông hơi kết	Kiểm soát môi trường kết	Thiết bị điện			Đo lường	Phát hiện hơi	Chứa cháy	Bảo vệ đường hô hấp và mắt	Các yêu cầu đặc biệt
							Cấp	Nhóm	Điểm bắt cháy > 60 °C					
														16.6.3
Nitroethane, 1-Nitropropane (each ≥ 15%) mixture	Y	S/P	3	2G	K.soát	Không	T2	IIB	Không	R	FT	ABC(f)	Không	15.12.3, 15.12.4, 15.19.6, 16.2.6, 16.6.1, 16.6.2, 16.6.3
o-Nitrophenol (molten)	Y	S/P	2	2G	K.soát	Không	T4	IIB	Không	R	F	ABC	Không	15.19.6, 16.2.6, 16.2.9
1-or 2-Nitropropane	Y	S/P	3	2G	K.soát	Không	T2	IIB	Không	C	FT	AC	Không	15.12, 15.17, 15.19.6
Nitropropane (60%)/Nitroethane (40%) mixture	Y	S/P	3	2G	K.soát	Không	T2	IIB	Không	C	FT	ABC(f)	Không	15.12, 15.17, 15.19.6
o-or p-Nitrotoluenes	Y	S/P	2	2G	K.soát	Không		IIB	Có	C	T	ABC	Không	15.12, 15.17, 15.19.6
Nonane (all isomers)	X	S/P	2	2G	K.soát	Không	T3	IIA	Không	R	F	ABC	Không	15.19.6
Nonanoic acid (all isomers)	Y	S/P	2	2G	K.soát	Không			Có	C	T	ABC	Không	15.12, 15.17, 15.19, 16.2.9
Non-edible industrial grade palm oil	Y	S/P	2	2G	K.soát	Không	-	-	Có	R	T	ABC	Không	15.12.3, 15.12.4, 15.19.6, 16.2.6, 16.2.7, 16.2.9
Nonene (all isomers)	Y	P	2	2G	K.soát	Không	T3	IIA	Không	R	F	AC	Không	15.19.6
Nonyl alcohol (all isomers)	Y	S/P	2	2G	K.soát	Không			Có	R	T	AC	Không	15.12.3, 15.12.4, 15.19.6
Nonyl methacrylate monomer	Y	S/P	2	2G	Hở	Không			Có	O	Không	ABC	Không	15.19.6, 16.2.9
Nonylphenol	X	S/P	1	2G	K.soát	Không			Có	C	T	AC	Có	15.12, 15.17, 15.19, 16.2.6, 16.2.9
Nonylphenol poly (4+) ethoxylate	Y	S/P	2	2G	K.soát	Không	-	-	Có	R	T	AC	Không	15.12.3, 15.12.4, 15.19.6, 16.2.6
Noxious liquid, NF, (1) n.o.s. (trade name ....., contains .....) ST1, Cat. X	X	P	1	2G	Hở	Không	-	-	Có	O	Không	AC	Không	15.19, 16.2.6
Noxious liquid, F, (2) n.o.s. (trade name ....., contains .....) ST1, Cat. X	X	P	1	2G	K.soát	Không	T3	IIA	Không	R	F	AC	Không	15.19, 16.2.6
Noxious liquid, NF, (3) n.o.s. (trade name ....., contains .....) ST2, Cat. X	X	P	2	2G	Hở	Không	-		Có	O	Không	AC	Không	15.19, 16.2.6
Noxious liquid, F, (4) n.o.s. (trade name ....., contains .....) ST2, Cat. X	X	P	2	2G	K.soát	Không	T3	IIA	Không	R	F	AC	Không	15.19, 16.2.6
Noxious liquid, NF, (5) n.o.s. (trade name ....., contains .....) ST2, Cat. Y	Y	P	2	2G	Hở	Không	-		Có	O	Không	AC	Không	15.19, 16.2.6, 16.2.9(l)
Noxious liquid, F, (6) n.o.s. (trade name ....., contains .....) ST2, Cat. Y	Y	P	2	2G	K.soát	Không	T3	IIA	Không	R	F	AC	Không	15.19, 16.2.6, 16.2.9(l)
Noxious liquid, NF, (7) n.o.s. (trade name ....., contains .....) ST3, Cat. Y	Y	P	3	2G	Hở	Không	-	-	Có	O	Không	AC	Không	15.19, 16.2.6, 16.2.9(l)
Noxious liquid, F, (8) n.o.s. (trade name ....., contains .....) ST3, Cat. Y	Y	P	3	2G	K.soát	Không	T3	IIA	Không	R	F	AC	Không	15.19, 16.2.6, 16.2.9(l)

a	c	d	e	f	g	h	i'	i''	i'''	j	k	l	n	o
Tên sản phẩm	Loại ô nhiễm	Nguy hiểm	Kiểu tàu	Kiểu kết	Thông hơi kết	Kiểm soát môi trường kết	Thiết bị điện			Đo lường	Phát hiện hơi	Chứa cháy	Bảo vệ đường hô hấp và mắt	Các yêu cầu đặc biệt
							Cấp	Nhóm	Điểm bắt cháy > 60 °C					
Noxious liquid, NF, (9) n.o.s. (trade name ....., contains ....) ST3, Cat. Z	Z	P	3	2G	Hở	Không	-		Có	O	Không	AC	Không	
Noxious liquid, F, (10) n.o.s. (trade name ....., contains ....) ST3, Cat. Z	Z	P	3	2G	K.soát	Không	T3	IIA	Không	R	F	AC	Không	15.19.6
Octamethylcyclotetrasiloxane	Y	P	2	2G	K.soát	Không	T2	IIA	Không	R	F	AC	Không	15.19.6, 16.2.9
Octane (all isomers)	X	P	2	2G	K.soát	Không	T3	IIA	Không	R	F	AC	Không	15.19.6
Octanoic acid (all isomers)	Y	S/P	2	2G	K.soát	Không	-	-	Có	C	T	ABC	Có	15.12, 15.17, 15.19
Octanol (all isomers)	Y	S/P	2	2G	K.soát	Không			Có	R	T	AC	Không	15.12.3, 15.12.4, 15.19.6
Octene (all isomers)	Y	P	2	2G	K.soát	Không	T3	IIA	Không	R	F	AC	Không	15.19.6
n-Octyl acetate	Y	S/P	3	2G	Hở	Không			Có	O	Không	AC	Không	15.19.6, 16.2.9
Octyl aldehydes	Y	S/P	2	2G	K.soát	Không	T4	IIB	Không	R	F	AC	Không	15.19.6, 16.2.9
Octyl decyl adipate	Y	S/P	2	2G	Hở	Không	-	-	Có	O	Không	AC	Không	15.19.6, 16.2.9
n-Octyl mercaptan	X	S/P	1	2G	Hở	Không			Có	O	Không	ABC	Không	15.19
Offshore contaminated bulk liquid P (o)	X	P	2	2G	Hở	Không	-	-	Có	O	Không	AC	Không	15.19.6
Offshore contaminated bulk liquid S (o)	X	S/P	2	2G	K.soát	Không	T3	IIA	Không	C	FT	AC	Có	15.12, 15.15, 15.17, 15.19
Olefin-Alkyl ester copolymer (molecular weight 2000+)	Y	P	2	2G	Hở	Không			Có	O	Không	ABC	Không	15.19.6, 16.2.6, 16.2.9
Olefin mixture(C <sub>7</sub> -C <sub>9</sub> ) C <sub>8</sub> rich, stabilised	X	P	2	2G	K.soát	Không	T3	IIB	Không	R	F	ABC	Không	15.13, 15.19.6
Olefin mixtures (C <sub>5</sub> - C <sub>7</sub> )	Y	S/P	3	2G	K.soát	Không	T3	IIA	Không	R	F	AC	Không	15.19.6
Olefin mixtures (C <sub>5</sub> - C <sub>15</sub> )	X	S/P	2	2G	K.soát	Không	T3	IIA	Không	R	FT	AC	Không	15.12.3, 15.12.4, 15.19.6
Olefins (C <sub>13</sub> +, all isomers)	Y	P	2	2G	Hở	Không			Có	O	Không	ABC	Không	15.19.6, 16.2.9
Anpha - olefins (C <sub>6</sub> - C <sub>18</sub> ) mixtures	X	S/P	2	2G	K.soát	Không	T4	IIA	Không	R	FT	AC	Không	15.12.3, 15.12.4, 15.19.6, 16.2.9
Oleic Acid	Y	S/P	2	2G	K.soát	Không			Có	R	T	ABC	Không	15.12.3, 15.12.4, 15.19.6, 16.2.9
Oleum	Y	S/P	2	2G	K.soát	Khô	-	-	NF	C	T	Không	Có	15.11.2 to 15.11.8, 15.12, 15.16.2, 15.17, 15.19, 16.2.6
Oleylamine	X	S/P	2	2G	K.soát	Không			Có	C	T	AC	Có	15.12, 15.17, 15.19, 16.2.9
Olive oil	Y	S/P	2 (k)	2G	Hở	Không	-	-	Có	O	Không	ABC	Không	15.19.6, 16.2.6, 16.2.7, 16.2.9



a	c	d	e	f	g	h	i'	i''	i'''	j	k	l	n	o
Tên sản phẩm	Loại ô nhiễm	Nguy hiểm	Kiểu tàu	Kiểu kết	Thông hơi kết	Kiểm soát môi trường kết	Thiết bị điện			Đo lường	Phát hiện hơi	Chứa cháy	Bảo vệ đường hô hấp và mắt	Các yêu cầu đặc biệt
							Cấp	Nhóm	Điểm bắt cháy > 60 °C					
Oxygenated aliphatic hydrocarbon mixture	Z	S/P	3	2G	Hở	Không	-	-	Có	O	Không	ABC	Không	
Palm acid oil	Y	S/P	2	2G	Hở	Không	-	-	Có	O	Không	ABC	Không	15.19.6, 16.2.6, 16.2.7, 16.2.9
Palm fatty acid distillate	Y	S/P	2	2G	Hở	Không	-	-	Có	O	Không	ABC	Không	15.19.6, 16.2.6, 16.2.7, 16.2.9
Palm kernel acid oil	Y	S/P	2	2G	K.soát	Không			Có	R	Không	ABC	Không	15.12.3, 15.12.4, 15.19.6, 16.2.6, 16.2.7, 16.2.9
Palm kernel fatty acid distillate	Y	S/P	2	2G	K.soát	Không	-	-	Có	R	T	ABC	Không	15.12.3, 15.12.4, 15.19.6, 16.2.6, 16.2.7, 16.2.9
Palm kernel oil	Y	S/P	2 (k)	2G	Hở	Không	-	-	Có	O	Không	ABC	Không	15.19.6, 16.2.6, 16.2.7, 16.2.9
Palm kernel olein	Y	P	2 (k)	2G	Hở	Không	-	-	Có	O	Không	ABC	Không	15.19.6, 16.2.6, 16.2.7, 16.2.9
Palm kernel stearin	Y	P	2 (k)	2G	Hở	Không	-	-	Có	O	Không	ABC	Không	15.19.6, 16.2.6, 16.2.7, 16.2.9
Palm mid-fraction	Y	P	2 (k)	2G	Hở	Không	-	-	Có	O	Không	ABC	Không	15.19.6, 16.2.6, 16.2.7, 16.2.9
Palm oil	Y	P	2 (k)	2G	Hở	Không	-	-	Có	O	Không	ABC	Không	15.19.6, 16.2.6, 16.2.7, 16.2.9
Palm oil fatty acid methyl ester	Y	P	2	2G	Hở	Không	-	-	Có	O	Không	AC	Không	15.19.6, 16.2.9
Palm olein	Y	P	2 (k)	2G	Hở	Không	-	-	Có	O	Không	ABC	Không	15.19.6, 16.2.6, 16.2.7, 16.2.9
Palm stearin	Y	P	2 (k)	2G	Hở	Không	-	-	Có	O	Không	ABC	Không	15.19.6, 16.2.6, 16.2.7, 16.2.9
Paraffin wax, highly-refined	Y	P	2	2G	Hở	Không	-	-	Có	O	Không	ABC	Không	15.19.6, 16.2.6, 16.2.7, 16.2.9
Paraffin wax, semi-refined	X	S/P	2	2G	K.soát	Không	-	-	Có	C	T	ABC	Không	15.12, 15.17, 15.19.6, 16.2.6, 16.2.9
Paraldehyde	Z	S/P	3	2G	K.soát	Không	T3	IIB	Không	R	F	AC	Không	15.19.6, 16.2.9
Paraldehyde-ammonia reaction product	Y	S/P	2	2G	K.soát	Không	T1	IIB	Không	C	FT	ABC	Có	15.12, 15.17, 15.19
Pentachloroethane	Y	S/P	2	2G	K.soát	Không			NF	C	T	Không	Không	15.12, 15.17, 15.19.6
1,3-Pentadiene	Y	P	3	2G	K.soát	Không	T1	IIA	Không	R	F	ABC	Không	15.13, 15.19.6, 16.6.1, 16.6.2, 16.6.3
1,3-Pentadiene(> 50%), cyclopentene and isomers, mixtures	Y	S/P	2	2G	K.soát	Trơ	T3	IIB	Không	C	FT	ABC	Có	15.12, 15.13, 15.17, 15.19
Pentaethylenhexamine	X	S/P	2	2G	K.soát	Không			Có	C	T	ABC	Có	15.12, 15.17, 15.19
Pentane (all isomers)	Y	P	3	2G	K.soát	Không	T2	IIA	Không	R	F	AC	Không	15.14, 15.19.6
Pentanoic acid	Y	S/P	2	2G	K.soát	Không			Có	C	T	ABC	Có	15.12, 15.17, 15.19
n-Pentanoic acid (64%)/2-Methyl butyric acid (36%) mixture	Y	S/P	2	2G	K.soát	Không			Có	T	Không	ABC	Có	15.11.2, 15.11.3, 15.11.4, 15.11.6, 15.11.7, 15.11.8, 15.12, 15.17, 15.19

a	c	d	e	f	g	h	i'	i''	i'''	j	k	l	n	o
Tên sản phẩm	Loại ô nhiễm	Nguy hiểm	Kiểu tàu	Kiểu kết	Thông hơi kết	Kiểm soát môi trường kết	Thiết bị điện			Đo lường	Phát hiện hơi	Chứa cháy	Bảo vệ đường hô hấp và mắt	Các yêu cầu đặc biệt
							Cấp	Nhóm	Điểm bắt cháy > 60 °C					
Pentene (all isomers)	Y	P	3	2G	K.soát	Không	T3	IIA	Không	R	F	AC	Không	15.14 ,15.19.6
n-Pentyl propionate	Y	S/P	3	2G	K.soát	Không	T2	IIA	Không	R	FT	ABC	Không	15.12.3, 15.12.4, 15.19.6
Perchloroethylene	Y	S/P	2	2G	K.soát	Không			NF	C	T	Không	Không	15.12, 15.17, 15.19.6
Phenol	Y	S/P	2	2G	K.soát	Không	T1	IIA	Có	C	T	AC	Có	15.12, 15.17, 15.19, 16.2.9
1-Phenyl-1-xylyl ethane	Y	S/P	2	2G	Hở	Không			Có	O	Không	ABC	Không	15.19.6
Phosphate esters, alkyl (C <sub>12</sub> -C <sub>14</sub> ) amine	Y	S/P	2	2G	K.soát	Không	T4	IIB	Không	R	FT	ABC	Không	15.12.3, 15.12.4, 15.19.6, 16.2.6, 16.2.9
Phosphoric acid	Z	S/P	3	2G	K.soát	Không			NF	C	T	Không	Có	15.11.1, 15.11.2, 15.11.3, 15.11.4, 15.11.6, 15.11.7, 15.11.8, 15.12, 15.17, 15.19, 16.2.9
Phosphorus, yellow or white (*)	X	S/P	1	1G	K.soát	Đệm + (thông hơi hoặc trợ)			Không(c)	C	Không	ABC	Không	15.7, 15.19, 16.2..9
Phthalic anhydride (molten)	Y	S/P	2	2G	K.soát	Không	T1	IIA	Có	C	T	ABC	Có	15.12, 15.17, 15.19, 16.2.6, 16.2.9
Alpha-Pinene	X	P	2	2G	K.soát	Không	T3	IIA	Không	R	F	ABC	Không	15.19.6
Beta-Pinene	X	S/P	2	2G	K.soát	Không	T1	IIB	Không	R	F	ABC	Không	15.19.6
Pine oil	X	S/P	2	2G	Hở	Không			Có	O		ABC	Không	15.19.6, 16.2.6, 16.2..9
Piperazine, 68% solution	Y	S/P	2	2G	K.soát	Không			Có	C	T	AC	Có	15.12, 15.17, 15.19, 16.2.6, 16.2.9
Polyacrylic acid solution (≤ 40%)	Z	S/P	3	2G	Hở	Không	-	-	Có	O	Không	AC	Không	
Polyalkyl (C <sub>18</sub> - C <sub>22</sub> ) acrylate in xylene	Y	S/P	2	2G	K.soát	Không	T1	IIB	Không	R	FT	ABC	Không	15.12.3, 15.12.4, 15.19.6, 16.2.6,16.2.9
Polialkylalkenaminesuccinimide, molybdenum oxysulphide	Y	P	2	2G	Hở	Không	-	-	Có	O	Không	ABC	Không	15.19.6, 16.2.6
Poly (2-8) alkylene glycol monoalkyl (C <sub>1</sub> -C <sub>6</sub> ) ether	Z	P	3	2G	Hở	Không	-	-	Có	O	Không	AC	Không	
Poly (2-8) alkylene glycol monoalkyl (C <sub>1</sub> -C <sub>6</sub> ) ether acetate	Y	P	2	2G	Hở	Không	-	-	Có	O	Không	ABC	Không	15.19.6
Polyalkyl (C <sub>10</sub> -C <sub>20</sub> ) methacrylate	Y	P	2	2G	Hở	Không			Có	O	Không	ABC	Không	15.19.6, 16.2.6, 16.2.9
Polyalkyl (C <sub>10</sub> -C <sub>18</sub> ) methacrylate/ethylene-propylene copolymer mixture	Y	P	2	2G	Hở	Không			Có	O	Không	ABC	Không	15.19.6, 16.2.6, 16.2.9
Polyaluminium chloride solution	Z	S	3	2G	Hở	Không			NF	O	Không	Không	Không	
Polybutene	Y	P	2	2G	Hở	Không	-	-	Có	O	Không	Abc	Không	15.19.6, 16.2.6
Polybutenyl succinimide	Y	P	2	2G	Hở	Không	-	-	Có	O	Không	ABC	Không	15.19.6, 16.2.6, 16.2.9

a	c	d	e	f	g	h	i'	i''	i'''	j	k	l	n	o
Tên sản phẩm	Loại ô nhiễm	Nguy hiểm	Kiểu tàu	Kiểu kết	Thông hơi kết	Kiểm soát môi trường kết	Thiết bị điện			Đo lường	Phát hiện hơi	Chứa cháy	Bảo vệ đường hô hấp và mắt	Các yêu cầu đặc biệt
							Cấp	Nhóm	Điểm bắt cháy > 60 °C					
Poly(2+)cyclic aromatics	X	S/P	1	2G	K.soát	Không			Có	C	T	ABC	Không	15.12, 15.17, 15.19, 16.2.6, 16.2.9
Polyether (molecular weight 1350+)	Y	P	2	2G	Hở	Không	-	-	Có	O	Không	ABC	Không	15.19.6, 16.2.6
Polyethylene glycol	Z	P	3	2G	Hở	Không			Có	O	Không	AC	Không	
Polyethylene glycol dimethyl ether	Z	S/P	3	2G	Hở	Không			Có	O	Không	AC	Không	
Poly(ethylene glycol) methylbutenyl ether (MW>1000)	Z	P	3	2G	Hở	Không	-	-	Có	O	Không	AC	Không	16.2.9
Polyethylene polyamines	Y	S/P	2	2G	K.soát	Không	-	-	Có	C	T	AC	Có	15.12, 15.17, 15.19, 16.2.6, 16.2.9
Polyethelene polyamines (> 50% C <sub>5</sub> -C <sub>20</sub> paraffin oil)	Y	S/P	2	2G	K.soát	Không			Có	C	T	AC	Có	15.12, 15.17, 15.19, 16.2.9
Polyferric sulphate solution	Y	S/P	3	2G	Hở	Không			NF	C	T	Không	Có	15.12.3, 15.17, 15.19
Poly (iminoethylene)-graft-N-poly(ethyleneoxy) solution (≤ 90%)	Z	S/P	3	2G	Hở	Không	-	-	NF	O	Không	Không	Không	16.2.9
Polyisobutenamine in aliphatic (C <sub>10</sub> -C <sub>14</sub> ) solvent	Y	S/P	2	2G	K.soát	Không	-	-	Có	R	T	ABC	Không	15.12.3, 15.12.4, 15.19.6
(Polyisobutene) amiKhông products in aliphatic hydrocarbons	Y	S/P	2	2G	Hở	Không			Có	O	Không	ABC	Không	15.19.6, 16.2.6
Polyisobutenyl anhydride adduct	Z	S/P	3	2G	Hở	Không			Có	O	Không	ABC	Không	
Poly (4+) isobutylene (MW>224)	X	P	2	2G	Hở	Không			Có	O	Không	ABC	Không	15.19.6, 16.2.6, 16.2.9
Polyisobutylene (MW≤224)	Y	P	2	2G	Hở	Không			Có	O	Không	ABC	Không	15.19.6, 16.2.9
Polyglycerin, sodium salt solution (containing < 3% sodium hydroxide)	Z	S	2	2G	K.soát	Không			Có	C	T	AC	Có	15.12, 15.17, 15.19. 16.2.9
Polymethylene polyphenyl isocyanate	Y	S/P	3	2G	K.soát	Khô			Có(a)	C	T(a)	AD	Có	15.12, 15.16.2, 15.17, 15.19.6, 16.2.9
Polyolefin (molecular weight 300+)	Y	P	2	2G	Hở	Không	-	-	Có	O	Không	ABC	Không	15.19.6, 16.2.6, 16.2.9
Polyolefin amide alkeneamine (C <sub>17</sub> +) )	Y	S/P	2	2G	Hở	Không			Có	O	Không	ABC	Không	15.19.6, 16.2.6
Polyolefin amide alkeneamine borate(C <sub>28</sub> -C <sub>250</sub> )	Y	P	2	2G	Hở	Không			Có	O	Không	ABC	Không	15.19.6, 16.2.6, 16.2.9
Poliolefin amide alkeneamine polyol	Y	P	2	2G	Hở	Không	-	-	Có	O	Không	ABC	Không	15.19.6, 16.2.6, 16.2.9
Polyolefinamine (C <sub>28</sub> -C <sub>250</sub> )	Y	S/P	2	2G	K.soát	Không			Có	R	T	ABC	Không	15.12.3, 15.12.4, 15.19.6, 16.2.9
Polyolefinamine in alkyl (C <sub>2</sub> -C <sub>4</sub> ) benzenes	Y	S/P	2	2G	K.soát	Không	T2	IIB	Không	R	FT	ABC	Không	15.12.3, 15.12.4, 15.19.6, 16.2.6, 16.2.9
Polyolefinamine in aromatic solvent	Y	S/P	2	2G	K.soát	Không	T2	IIB	Không	R	FT	ABC	Không	15.12.3, 15.12.4, 15.19.6, 16.2.6, 16.2.9
Polyolefin aminoester salts (molecular weight 2000+)	Y	S/P	2	2G	Hở	Không	-	-	Có	O	Không	ABC	Không	15.19.6, 16.2.6, 16.2.9
Polyolefin anhydride	Y	S/P	2	2G	K.soát	Không			Có	R	T	ABC	Không	15.12.3, 15.12.4, 15.19.6, 16.2.6, 16.2.9
Polyolefin ester (C <sub>28</sub> -C <sub>250</sub> )	Y	P	2	2G	Hở	Không			Có	O	Không	ABC	Không	15.19.6, 16.2.6, 16.2.9

a	c	d	e	f	g	h	i'	i''	i'''	j	k	l	n	o
Tên sản phẩm	Loại ô nhiễm	Nguy hiểm	Kiểu tàu	Kiểu kết	Thông hơi kết	Kiểm soát môi trường kết	Thiết bị điện			Đo lường	Phát hiện hơi	Chứa cháy	Bảo vệ đường hô hấp và mắt	Các yêu cầu đặc biệt
							Cấp	Nhóm	Điểm bắt cháy > 60 °C					
Polyolefin phenolic amine (C <sub>28</sub> -C <sub>250</sub> )	Y	S/P	2	2G	Hở	Không			Có	O	Không	ABC	Không	15.19.6, 16.2.6, 16.2.9
Polyolefin phosphorusulphide, barium derivative (C <sub>28</sub> -C <sub>250</sub> )	Y	P	2	2G	Hở	Không			Có	O	Không	ABC	Không	15.19.6, 16.2.6, 16.2.9
Poly (20) oxyethylene sorbitan monooleate	Y	P	3	2G	Hở	Không			Có	O	Không	AC	Không	15.19.6, 16.2.6, 16.2.9
Poly (5+) propylene	Y	P	3	2G	Hở	Không	-	-	Có	O	Không	ABC	Không	15.19.6, 16.2.9
Polypropylene glycol	Z	S/P	3	2G	Hở	Không			Có	O	Không	AC	Không	15.19.6
Polysiloxane	Y	P	3	2G	K.soát	Không	T2	IIB	Không	R	F	ABC	Không	15.19.6, 16.2.9
Potassium chloride solution	Z	P	3	2G	Hở	Không	-	-	NF	O	Không	Không	Không	16.2.9
Potassium hydroxide solution (*)	Y	S/P	3	2G	Hở	Không			NF	C	Không	Không	Không	15.12.3.2, 15.19.6
Potassium formate solutions (*)	Z	S	3	2G	Hở	Không			NF	R	Không	Không	Không	15.19.6
Potassium oleate	Y	S/P	2	2G	Hở	Không			Có	O	Không	AC	Không	15.19.6, 16.2.6, 16.2.9
Potassium thiosulphate (≤ 50% )	Y	S/P	3	2G	K.soát	Không			NF	R	T	Không	Không	15.12.3, 15.12.4, 15.19.6, 16.2.9
n-Propanolamine	Y	S/P	3	2G	K.soát	Không			Có	O	T	ABC	Có	15.12, 15.17, 15.19, 16.2.9
2-Propene-1-aminium,N,N-dimethyl-N-2-propenyl-,chloride, homopolymer solution	Y	P	3	2G	Hở	Không	-	-	NF	O	Không	Không	Không	15.19.6
beta-Propiolactone	Y	S/P	1	2G	K.soát	Không		IIA	Có	C	T	AC	Không	15.19.6
Propionaldehyde	Y	S/P	3	2G	K.soát	Trơ	T4	IIB	Không	R	F	AC	Không	15.19.6
Propionic acid	Y	S/P	3	2G	K.soát	Không	T1	IIA	Không	C	FT	AC	Có	15.11.2, 15.11.3, 15.11.4, 15.11.6, 15.11.7, 15.11.8, 15.12, 15.1, 15.19
Propionic anhydride	Y	S/P	2	2G	K.soát	Không	T2	IIA	Có	C	T	AC	Có	15.12, 15.17, 15.19
Propionitrile	Y	S/P	1	1G	K.soát	Không	T1	IIB	Không	C	FT	AC	Có	15.12, 15.17, 15.18, 15.19
n-Propyl acetate	Y	P	3	2G	K.soát	Không	T1	IIA	Không	R	F	ABC	Không	15.19.6
n-Propyl alcohol	Y	S/P	3	2G	K.soát	Không	T2	IIA	Không	C	FT	AC	Không	15.12, 15.17, 15.19.6
n-Propylamine	Z	S/P	2	2G	K.soát	Trơ	T2	IIA	Không	C	FT	AC	Có	15.12, 15.17, 15.19
Propylbenzene (all isomers)	Y	P	3	2G	K.soát	Không	T2	IIA	Không	R	F	ABC	Không	15.19.6
Propylene carbonate	Z	S	3	2G	K.soát	Không			Có	C	T	ABC	Có	15.12, 15.17, 15.19
Propylene glycol methyl ether acetate	Z	P	3	2G	K.soát	Không	T2	IIA	Không	R	F	AC	Không	
Propylene glycol monoalkyl ether	Z	S/P	3	2G	K.soát	Không	T3	IIA	Không	R	F	AC	Không	15.19.6

a	c	d	e	f	g	h	i'	i''	i'''	j	k	l	n	o
Tên sản phẩm	Loại ô nhiễm	Nguy hiểm	Kiểu tàu	Kiểu kết	Thông hơi kết	Kiểm soát môi trường kết	Thiết bị điện			Đo lường	Phát hiện hơi	Chứa cháy	Bảo vệ đường hô hấp và mắt	Các yêu cầu đặc biệt
							Cấp	Nhóm	Điểm bắt cháy > 60 °C					
Propylene glycol phenyl ether	Z	S/P	3	2G	Hở	Không			Có	O	Không	ABC	Không	
Propylene oxide	Y	S/P	2	2G	K.soát	Trơ	T2	IIB	Không	C	FT	A C	Không	15.8, 15.12, 15.14, 15.17, 15.19
Propylene tetramer	X	S/P	2	2G	K.soát	Không	T3	IIA	Không	R	F	ABC	Không	15.19.6
Propylene trimer	Y	S/P	2	2G	K.soát	Không	T3	IIA	Không	R	F	ABC	Không	15.19.6
Pyridine	Y	S/P	3	2G	K.soát	Không	T1	IIA	Không	R	FT	AC	Không	15.12.3, 15.12.4, 15.19.6
Pyrolysis gasoline (containing benzene)	Y	S/P	2	2G	K.soát	Không	T3	IIA	Không	C	FT	ABC	Không	15.12, 15.17, 15.19.6
Rapeseed oil	Y	P	2 (k)	2G	Hở	Không	-	-	Có	O	Không	ABC	Không	15.19.6, 16.2.6, 16.2.7, 16.2.9
Rapeseed oil (low erucic acid containing < 4% free fatty acids)	Y	P	2 (k)	2G	Hở	Không	-	-	Có	O	Không	ABC	Không	15.19.6, 16.2.6, 16.2.7, 16.2.9
Rape seed oil fatty acid methyl esters	Y	S/P	2	2G	Hở	Không	-	-	Có	O	Không	ABC	Không	15.19.6
Resin oil, distilled	Y	S/P	2	2G	K.soát	Không	T1	IIA	Không	C	FT	ABC	Không	15.12, 15.17, 15.19.6
Rice bran oil	Y	S/P	2 (k)	2G	Hở	Không	-	-	Có	O	Không	ABC	Không	15.19.6, 16.2.6, 16.2.7, 16.2.9
Rosin	Y	S/P	2	2G	K.soát	Không			Có	R	T	AC	Không	15.12.3, 15.12.4, 15.19.6, 16.2.6, 16.2.9
Safflower oil	Y	S/P	2 (k)	2G	Hở	Không	-	-	Có	O	Không	ABC	Không	15.19.6, 16.2.6, 16.2.7, 16.2.9
Shea butter	Y	S/P	2 (k)	2G	Hở	Không	-	-	Có	O	Không	ABC	Không	15.19.6, 16.2.6, 16.2.7, 16.2.9
Sodium alkyl (C <sub>14</sub> -C <sub>17</sub> ) sulphonates (60-65% solution)	Y	S/P	2	2G	K.soát	Không			NF	R	T	Không	Không	15.12.3, 15.12.4, 15.19.6, 16.2.6, 16.2.9
Sodium aluminosilicate slurry	Z	P	3	2G	Hở	Không			NF	O	Không	Không	Không	16.2.9
Sodium benzoate	Z	S/P	3	2G	Hở	Không			Có	O	Không	AC	Không	16.2.9
Sodium borohydride (≤15%)/Sodium hydroxide solution (*)	Y	S/P	3	2G	Hở	Không			NF	C	Không	Không	Không	15.19, 16.2.6, 16.2.9
Sodium bromide solution (< 50%) (*)	Y	S/P	3	2G	Hở	Không	-	-	NF	R	Không	Không	Không	15.19.6
Sodium carbonate solution (*)	Z	S/P	3	2G	Hở	Không			NF	R	Không	Không	Không	15.19.6
Sodium chlorate solution (≤50%) (*)	Z	S/P	3	2G	Hở	Không			NF	R	Không	Không	Không	15.9, 15.12, 15.19, 16.2.9
Sodium dichromate solution (≤ 70%)	Y	S/P	2	2G	K.soát	Không			NF	C	T	Không	Có	15.12, 15.17, 15.18, 15.19
Sodium hydrogen sulphide (≤ 6%)/Sodium carbonate (≤ 3%) solution	Z	S/P	3	2G	Hở	Không			NF	O	Không	Không	Không	15.19.6, 16.2.9
Sodium hydrogen sulphite solution (≤ 45%)	Z	P	3	2G	Hở	Không			NF	O	Không	Không	Không	16..2.9
Sodium hydrosulphide/Ammonium sulphide solution (*)	Y	S/P	2	2G	K.soát	Không	T4	IIB	Không	C	FT	AC	Có	15.12, 15.15, 15.17, 15.19, 16.6.1, 16.6.2, 16.6.3
Sodium hydrosulphide solution (≤ 45%) (*)	Z	S/P	3	2G	K.soát	Thông hơi hoặc			NF	R	T	Không	Có	15.12, 15.15, 15.19.6, 16.2.9

a	c	d	e	f	g	h	i'	i''	i'''	j	k	l	n	o
Tên sản phẩm	Loại ô nhiễm	Nguy hiểm	Kiểu tàu	Kiểu kết	Thông hơi kết	Kiểm soát môi trường kết	Thiết bị điện			Đo lường	Phát hiện hơi	Chứa cháy	Bảo vệ đường hô hấp và mắt	Các yêu cầu đặc biệt
							Cấp	Nhóm	Điểm bắt cháy > 60 °C					
						đệm (khí)								
Sodium hydroxide solution (*)	Y	S/P	3	2G	Hở	Không			NF	C	Không	Không	Không	15.19., 16.2.6, 16.2.9
Sodium hypochlorite solution (≤ 15%)	Y	S/P	2	2G	K.soát	Không	-	-	NF	R	Không	Không	Không	15.17, 15.19.6
Sodium methylate 21-30% in methyl alcohol	Y	S/P	2	2G	K.soát	Không	T1	IIA	Không	C	FT	AC	Có	15.12, 15.17, 15.19, 16.2.6 (only if > 28%), 16.2.9
Sodium nitrite solution	Y	S/P	3	2G	K.soát	Không			NF	C	T	Không	Không	15.12.3, 15.12.4, 15.19, 16.2.6, 16.2.9
Sodium petroleum sulphonate	Y	S/P	2	2G	K.soát	Không			Có	R	T	ABC	Không	15.12.3, 15.12.4, 15.19.6, 16.2.6
Sodium poly(4+)acrylate solutions	Z	S/P	3	2G	Hở	Không	-	-	Có	O	Không	AC	Không	16.2.9
Sodium silicate solution	Y	S/P	3	2G	K.soát	Không			NF	C	T	Không	Có	15.12, 15.17, 15.19, 16.2.9
Sodium sulphate solutions	Z	S	3	2G	Hở	Không			NF	O	Không	Không	Không	16.2.9
Sodium sulphide solution (≤ 15%)	Y	S/P	3	2G	K.soát	Không			NF	C	T	Không	Có	15.12, 15.17, 15.19, 16.2.9
Sodium sulphite solution (≤ 25%)	Y	S/P	3	2G	Hở	Không			NF	O	Không	Không	Không	15.19.6, 16.2.9
Sodium thiocyanate solution (≤ 56%)	Y	S/P	3	2G	Hở	Không			NF	O	Không	Không	Không	15.19.6, 16.2.9
Soyabean oil	Y	S/P	2 (k)	2G	Hở	Không	-	-	Có	O	Không	ABC	Không	15.19.6, 16.2.6, 16.2.7, 16.2.9
Soybean Oil Fatty Acid Methyl Ester	Y	P	2	2G	Hở	Không			Có	O	Không	ABC	Không	15.19.6, 16.2.9
Styrene monomer	Y	S/P	3	2G	K.soát	Không	T1	IIA	Không	C	FT	ABC	Không	15.12, 15.13, 15.17, 15.19.6, 16.6.1, 16.6.2
Sulphohydrocarbon (C <sub>3</sub> -C <sub>8</sub> )	Y	P	2	2G	Hở	Không	-	-	Có	O	Không	ABC	Không	15.19.6, 16.2.6, 16.2.9
Sulpholane	Y	S/P	3	2G	Hở	Không			Có	O	Không	AC	Không	15.19.6, 16.2.9
Sulphur (molten) (*)	Z	S	3	1G	Hở	Thông hơi hoặc đệm (khí)	T3		Có	O	FT	Không	Không	15.10, 16.2..9
Sulphuric acid	Y	S/P	3	2G	K.soát	Không			NF	C	T	Không	Có	15.11, 15.12, 15.16.2, 15.17, 15.19, 16.2.9
Sulphuric acid, spent	Y	S/P	2	2G	K.soát	Không			NF	C	T	Không	Có	15.11, 15.12, 15.16.2, 15.17, 15.19
Sulphurized fat (C <sub>14</sub> -C <sub>20</sub> )	Z	S/P	3	2G	Hở	Không			Có	O	Không	ABC	Không	

a	c	d	e	f	g	h	i'	i''	i'''	j	k	l	n	o
Tên sản phẩm	Loại ô nhiễm	Nguy hiểm	Kiểu tàu	Kiểu kết	Thông hơi kết	Kiểm soát môi trường kết	Thiết bị điện			Đo lường	Phát hiện hơi	Chứa cháy	Bảo vệ đường hô hấp và mắt	Các yêu cầu đặc biệt
							Cấp	Nhóm	Điểm bắt cháy > 60 °C					
Sulphurized polyolefinamide alkene (C <sub>28</sub> -C <sub>250</sub> ) amine	Z	P	3	2G	Hở	Không	-	-	Có	O	Không	AC	Không	
Sunflower seed oil	Y	S/P	2 (k)	2G	Hở	Không	-	-	Có	O	Không	ABC	Không	15.19.6, 16.2.6, 16.2.7, 16.2.9
Tall oil, crude	Y	S/P	2	2G	Hở	Không	-	-	Có	O	Không	ABC	Không	15.19.6, 16.2.6
Tall oil, distilled	Y	P	2	2G	Hở	Không	-	-	Có	O	Không	ABC	Không	15.19.6, 16.2.6
Tall oil fatty acid (resin acids < 20%)	Y	S/P	2	2G	Hở	Không	-	-	Có	O	Không	ABC	Không	15.19.6
Tall oil pitch	Y	P	2	2G	Hở	Không	-	-	Có	O	Không	ABC	Không	15.19.6, 16.2.6, 16.2.9
Tall oil soap, crude	Y	S/P	2	2G	K.soát	Không			Có	C	T	ABC	Có	15.12, 15.17, 15.19, 16.2.6
Tallow	Y	P	2 (k)	2G	Hở	Không	-	-	Có	O	Không	ABC	Không	15.19.6, 16.2.6, 16.2.7, 16.2.9
Tallow fatty acid	Y	P	2	2G	Hở	Không	-	-	Có	O	Không	AC	Không	15.19.6, 16.2.6, 16.2.7, 16.2.9
Tetrachloroethane	Y	S/P	2	2G	K.soát	Không			NF	R	T	Không	Không	15.12, 15.17, 15.19.6
Tetraethylene glycol	Z	P	3	2G	Hở	Không			Có	O	Không	AC	Không	
etraethylene pentamine	Y	S/P	2	2G	K.soát	Không			Có	C	T	AC	Có	15.12, 15.17, 15.19
Tetrahydrofuran	Z	S	3	2G	K.soát	Không	T3	IIB	Không	R	F	AC	Không	15.19.6
Tetrahydronaphthalene	Y	S/P	2	2G	K.soát	Không			Có	R	T	ABC	Không	15.12.3, 15.12.4, 15.19.6
Tetramethylbenzene (all isomers)	X	S/P	2	2G	Hở	Không			Có	O	Không	ABC	Không	15.19.6, 16.2.9
Titanium dioxide slurry	Z	P	3	2G	Hở	Không			NF	O	Không	Không	Không	
Toluene	Y	S/P	3	2G	K.soát	Không	T1	IIA	Không	C	FT	AC	Không	15.12, 15.17, 15.19.6
Toluenediamine	Y	S/P	2	2G	K.soát	Không			Có	C	T	ABC	Có	15.12, 15.17, 15.18, 15.19, 16.2.6, 16.2.9
Toluene diisocyanate	Y	S/P	2	2G	K.soát	Khô	-	-	Có	C	T	ABC (b) D	Có	15.12, 15.16.2, 15.17, 15.18, 15.19, 16.2.9
o-Toluidine	Y	S/P	2	2G	K.soát	Không			Có	C	T	ABC	Không	15.12, 15.17, 15.19
Tributyl phosphate	Y	S/P	3	2G	K.soát	Không			Có	C	T	ABC	Không	15.12.3, 15.12.4, 15.19.6
1,2,3-Trichlorobenzene (molten)	X	S/P	2	2G	K.soát	Không			Có	R	T	ABC	Không	15.12.3, 15.12.4, 15.19.6, 16.2.6, 16.2.9
1,2,4-Trichlorobenzene	X	S/P	1	2G	K.soát	Không			Có	C	T	ABC	Không	15.12, 15.17, 15.19, 16.2.9
1,1,1-Trichloroethane	Y	P	2	2G	Hở	Không			Có	O	Không	ABC	Không	15.19.6
1,1,2-Trichloroethane	Y	S/P	3	2G	Hở	Không			NF	O	Không	Không	Không	15.19.6
Trichloroethylene	Y	S/P	2	2G	K.soát	Không	-	-	NF	C	T	Không	Không	15.12, 15.17, 15.19.6



a	c	d	e	f	g	h	i'	i''	i'''	j	k	l	n	o
Tên sản phẩm	Loại ô nhiễm	Nguy hiểm	Kiểu tàu	Kiểu kết	Thông hơi kết	Kiểm soát môi trường kết	Thiết bị điện			Đo lường	Phát hiện hơi	Chứa cháy	Bảo vệ đường hô hấp và mắt	Các yêu cầu đặc biệt
							Cấp	Nhóm	Điểm bắt cháy > 60 °C					
1,2,3-Trichloropropane	Y	S/P	3	2G	K.soát	Không			Có	C	T	ABC	Không	15.12, 15.17, 15.19
1,1,2-Trichloro-1,2,2-Trifluoroethane	Y	P	2	2G	Hở	Không			NF	O	Không	Không	Không	15.19.6
Tricresyl phosphate (containing ≥1% ortho-isomer)	Y	S/P	2	2G	K.soát	Không	-	-	Có	C	T	A BC	Không	15.12, 15.17, 15.19, 16.2.6
Tricresyl phosphate (containing < 1% ortho-isomer)	Y	S/P	2	2G	K.soát	Không			Có	O	T	ABC	Không	15.12, 15.17, 15.19.6, 16.2.6
Tridecane	Y	S/P	2	2G	Hở	Không			Có	O	Không	ABC	Không	15.19.6
Tridecanoic acid	Y	S/P	2	2G	Hở	Không			Có	O	Không	ABC	Không	15.19.6, 16.2.6, 16.2.9
Tridecyl acetate	Y	S/P	3	2G	K.soát	Không	-	-	Có	R	T	ABC	Không	15.12.3, 15.12.4, 15.19.6
Triethanolamine	Z	S/P	3	2G	K.soát	Không		IIA	Có	R	T	AC	Không	15.12.3, 15.12.4, 15.19.6, 16.2.9
Triethylamine	Y	S/P	3	2G	K.soát	Không	T2	IIA	Không	C	FT	A CC	Không	15.12.3, 15.12.4, 15.19
Triethylbenzene	X	S/P	2	2G	K.soát	Không			Có	R	T	ABC	Không	15.12.3, 15.12.4, 15.19.6
Triethylenetetramine	Y	S/P	2	2G	K.soát	Không	-	-	Có	C	T	AC	Không	15.12, 15.17, 15.19, 16.2.9
Triethyl phosphate	Z	SP	3	2G	Hở	Không			Có	O	Không	AC	Không	15.19.6
Triethyl phosphite	Z	S/P	3	2G	K.soát	Không	T3	IIA	Không	R	FT	ABC	Không	15.12.3, 15.12.4, 15.19.6, 16.2.9
Triisopropanolamine	Z	S/P	3	2G	Hở	Không			Có	O	Không	AC	Không	15.19.6, 16.2.9
Triisopropylated phenyl phosphates	X	P	2	2G	Hở	Không			Có	O	Không	AC	Không	15.19.6, 16.2.6
Trimethylacetic acid	Y	S/P	2	2G	K.soát	Không			Có	R	T	AC	Không	15.11, 15.12.3, 15.12.4, 15.19.6, 16.2.6, 16.2.9
Trimethylamine solution (≤ 30%)	Z	S/P	2	2G	K.soát	Không	T3	IIB	Không	R	FT	A C	Có	15.12.3, 15.12.4, 15.14, 15.19.6
Trimethylbenzene (all isomers)	X	S/P	2	2G	K.soát	Không	T1	IIA	Không	R	F	ABC	Không	15.19.6
Trimethylol propane propoxylated	Z	S/P	3	2G	Hở	Không	-	-	Có	O	Không	ABC	Không	
2,2,4-Trimethyl-1,3-pentanediol diisobutyrate	Z	S/P	3	2G	Hở	Không			Có	O	Không	ABC	Không	15.19.6
2,2,4-Trimethyl-1,3-pentanediol-1-isobutyrate	Y	S/P	2	2G	Hở	Không			Có	O	Không	ABC	Không	15.19.6
1,3,5-Trioxane	Y	S/P	3	2G	K.soát	Không	T2	IIB	Không	C	FT	AC	Không	15.12, 15.17, 15.19.6, 16.2.9
Tripropylene glycol	Z	P	3	2G	Hở	Không			Có	O	Không	AC	Không	
Trixylyl phosphate	X	S/P	1	2G	K.soát	Không			Có	C	T	ABC	Không	15.12, 15.17, 15.19.6, 16.2.6
Tung oil	Y	S/P	2 (k)	2G	Hở	Không	-	-	Có	O	Không	ABC	Không	15.19.6, 16.2.6, 16.2.7, 16.2.9
Turpentine	X	S/P	2	2G	K.soát	Không	T3	IIA	Không	R	FT	AC	Không	15.19.6
Undecanoic acid	Y	S/P	2	2G	K.soát	Không			Có	R	T	ABC	Không	15.12.3, 15.12.4, 15.19.6, 16.2.6, 16.2.9



a	c	d	e	f	g	h	i'	i''	i'''	j	k	l	n	o
Tên sản phẩm	Loại ô nhiễm	Nguy hiểm	Kiểu tàu	Kiểu kết	Thông hơi kết	Kiểm soát môi trường kết	Thiết bị điện			Đo lường	Phát hiện hơi	Chứa cháy	Bảo vệ đường hô hấp và mắt	Các yêu cầu đặc biệt
							Cấp	Nhóm	Điểm bắt cháy > 60 °C					
1-Undecene	X	S/P	2	2G	Hở	Không			Có	O	Không	ABC	Không	15.19.6
Undecyl alcohol	X	S/P	2	2G	K.soát	Không			Có	R	T	ABC	Không	15.12.3, 15.12.4, 15.19.6, 16.2.9
Urea/Ammonium nitrate solution	Z	S/P	3	2G	Hở	Không	-	-	NF	O	Không	Không	Không	15.19.6
Urea/Ammonium phosphate solution	Y	S/P	2	2G	K.soát	Không			Có	F	T	AC	Không	15.12.3, 15.12.4, 15.19.6
Urea solution	Z	S/P	3	2G	Hở	Không			Có	O	Không	AC	Không	16.2.9
Used cooking oil (m)	X	S/P	2	2G	Hở	Không			Có	O	Không	ABC	Không	15.19.6, 16.2.6, 16.2.9
Used cooking oil (Triglycerides, C <sub>16</sub> -C <sub>18</sub> and C <sub>18</sub> unsaturated) (m) (n)	Y	S/P	2	2G	Hở	Không			Có	O	Không	ABC	Không	15.19.6, 16.2.6, 16.2.7, 16.2.9
Valeraldehyde (all isomers)	Y	S/P	3	2G	K.soát	Trở	T3	IIB	Không	R	F	ABC	Không	15.4.6, 15.13, 15.19.6, 16.6.1, 16.6.2
Vegetable acid oils (m)	Y	S/P	2	2G	Hở	Không	-	-	Có	O	Không	ABC	Không	15.19.6, 16.2.6, 16.2.7, 16.2.9
Vegetable fatty acid distillates (m)	Y	S/P	2	2G	Hở	Không	-	-	Có	O	Không	ABC	Không	15.19.6, 16.2.6, 16.2.7, 16.2.9
Vegetable oil mixtures, containing < 15% free fatty acid (m)	Y	S/P	2	2G	Hở	Không			Có	O	Không	ABC	Không	15.19.6, 16.2.6, 16.2.7, 16.2.9
Vinyl acetate	Y	S/P	3	2G	K.soát	Không	T2	IIA	Không	O	FT	ABC	Không	15.12, 15.13, 15.17, 15.19.6, 16.6.1, 16.6.2
Vinyl ethyl ether	Z	S/P	2	1G	K.soát	Trở	T3	IIB	Không	C	F-T	A	Có	15.2, 15.13, 15.14, 15.19.6, 16.6.1, 16.6.2
Vinylidene chloride	Y	S/P	2	2G	K.soát	Trở	T2	IIA	Không	R	F-T	B	Có	15.12, 15.13, 15.14, 15.17, 15.19, 16.6.1, 16.6.2
Vinyl neodecanoate	Y	S/P	2	2G	K.soát	Không			Có	O	T	ABC	Có	15.12, 15.13, 15.17, 15.19, 16.6.1, 16.6.2
Vinyltoluene	Y	S/P	2	2G	K.soát	Không	T1	IIA	Không	C	FT	ABC	Không	15.12, 15.13, 15.17, 15.19.6, 16.6.1, 16.6.2
White spirit, low (15-20%) aromatic	Y	P	2	2G	K.soát	Không	T3	IIA	Không	R	FT	ABC	Không	15.12.3, 15.12.4, 15.19.6, 16.2.9
Wood lignin with sodium acetate/oxalate	Z	S/P	3	2G	Hở	Không	-	-	NF	O	Không	Không	Không	
Xylenes	Y	P	2	2G	K.soát	Không	T1	IIA	Không	R	F	A B C	Không	15.19.6, 16.2.9 (h)
Xylenes/ethylbenzene (≥10%) mixture	Y	S/P	2	2G	K.soát	Không	T2	IIA	Không	R	FT	A B C	Không	15.12.3, 15.12.4, 15.19.6
Xylenol	Y	S/P	2	2G	K.soát	Không	-	IIA	Có	C	T	A B C	Có	15.12, 15.17, 15.19, 16.2.9
Zinc alkaryl dithiophosphate (C <sub>7</sub> -C <sub>16</sub> )	Y	P	2	2G	Hở	Không			Có	O	Không	A B C	Không	15.19.6, 16.2.6, 16.2.9

a	c	d	e	f	g	h	i'	i''	i'''	j	k	l	n	o
Tên sản phẩm	Loại ô nhiễm	Nguy hiểm	Kiểu tàu	Kiểu kết	Thông hơi kết	Kiểm soát môi trường kết	Thiết bị điện			Đo lường	Phát hiện hơi	Chứa cháy	Bảo vệ đường hô hấp và mắt	Các yêu cầu đặc biệt
							Cấp	Nhóm	Điểm bắt cháy > 60 °C					
Zinc alkenyl carboxamide	Y	S/P	2	2G	Hở	Không			Có	O	Không	A B C	Không	15.19.6, 16.2.6
Zinc alkyl dithiophosphate (C <sub>3</sub> -C <sub>14</sub> )	Y	P	2	2G	Hở	Không			Có	O	Không	A B C	Không	15.19.6, 16.2.6

**Chú thích:**

- (a) Nếu sản phẩm được chở có chứa các dung môi dễ cháy mà điểm chớp cháy không vượt quá 60 °C thì phải trang bị các hệ thống điện đặc biệt và thiết bị phát hiện hơi dễ cháy;
- (b) Mặc dù nước thích hợp để dập cháy ngoài trời có liên quan đến các hóa chất mà chú thích này được áp dụng, nhưng nước không được phép lọt vào các kết kín chứa những hóa chất này do nguy cơ tạo khí nguy hiểm;
- (c) Phosphorus (vàng hoặc trắng) được chở ở trên nhiệt độ tự cháy của nó và do đó điểm chớp cháy không còn thích hợp. Những yêu cầu về thiết bị điện có thể tương tự như đối với những yêu cầu áp dụng cho các chất có điểm chớp cháy trên 60 °C;
- (d) Các yêu cầu được dựa vào những đồng phân có điểm chớp cháy nhỏ hơn hoặc bằng 60 °C; Một số đồng phân có điểm chớp cháy trên 60 °C, do đó các yêu cầu dựa vào tính dễ cháy không áp dụng cho những đồng phân như vậy;
- (e) Chỉ áp dụng cho cồn n-Decyl;
- (f) Các hóa chất khô không được dùng làm công chất chữa cháy;
- (g) Các không gian hạn chế phải được thử đối với cả hơi Formic axit và khí cacbon monoxide, một sản phẩm của sự phân hủy;
- (h) Chỉ áp dụng cho p-Xylen;
- (i) Đối với hỗn hợp có chứa các thành phần không phải là chất nguy hiểm ô nhiễm và là chất ô nhiễm loại Y hoặc thấp hơn;
- (j) Chỉ hiệu quả với bọt chịu cồn nhất định;
- (k) Các quy định đối với loại tàu xác định trong cột “e” theo điều 4.1.3 Phụ lục II MARPOL 73/78;
- (l) Áp dụng khi điểm nóng chảy bằng hoặc lớn hơn 0°C.

**CHƯƠNG 18 DANH MỤC HÓA CHẤT MÀ PHẦN NÀY KHÔNG ÁP DỤNG****18.1 Quy định chung****18.1.1 Phạm vi áp dụng**

- 1 Mặc dù các sản phẩm liệt kê ở Bảng 8E/18.1 không thuộc phạm vi Phần này nhưng do thực tế vẫn cần một số biện pháp an toàn cho quá trình vận chuyển an toàn các sản phẩm đó. Do đó, Đăng kiểm đưa ra các yêu cầu thích hợp để đảm bảo an toàn.

Tên sản phẩm (cột a)

- (1) Trong một số trường hợp, tên sản phẩm có thể không giống các tên cho trong các văn bản trước của IBC Code;

- (2) Loại chất ô nhiễm (cột b)

Chữ Z chỉ loại ô nhiễm được quy định cho mỗi sản phẩm theo Phụ lục II của MARPOL 73/78;

“OS” chỉ sản phẩm đã được đánh giá và không thuộc loại X,Y hoặc Z.

**Bảng 8E/18.1 Danh mục hóa chất không áp dụng trong Phần này**

a	b
Tên sản phẩm	Loại ô nhiễm <sup>(1)</sup>
Acetone	Z
Alcoholic beverages, n.o.s.	Z
Apple juice	OS
n-Butyl alcohol	Z
sec-Butyl alcohol	Z
Calcium carbonate slurry	OS
Calcium nitrate solutions ( $\leq 50\%$ )	Z
Clay slurry	OS
Coal slurry	OS
Diethylene glycol	Z
Ethyl alcohol	Z
Ethylene carbonate	Z
Glucose solution	OS
Glycerine	Z
Glycerol ethoxylated	OS
Hexamethylenetetramine solutions	Z
Hexylene glycol	Z
Hydrogenated starch hydrolysate	OS

a	b
Tên sản phẩm	Loại ô nhiễm <sup>(1)</sup>
Isopropyl alcohol	Z
Kaolin slurry	OS
Lecithin	OS
Magnesium hydroxide slurry	Z
Maltitol solution	OS
N-Methylglucamine solution ( $\leq 70\%$ )	Z
Methyl propyl ketone	Z
Microsilica slurry	OS
Molasses	OS
Noxious liquid, (11) n.o.s. (trade name..., contains...,) Cat. Z <sup>(2)</sup>	Z
Non-noxious liquid, (12) n.o.s. (trade name..., contains..., ) Cat. OS <sup>(2)</sup>	OS
Orange juice (concentrated)	OS
Orange juice (not concentrated)	OS
Polyaluminium chloride solution	Z
Polyglycerin, sodium salt solution (containing $< 3\%$ sodium hydroxide)	Z
Potassium chloride solution ( $< 26\%$ )	OS
Potassium formate solutions	Z
Propylene carbonate	Z
Propylene glycol	Z
Sodium acetate solutions	Z
Sodium bicarbonate solution ( $< 10\%$ )	OS
Sodium sulphate solutions	Z
Sorbitol solution	OS
Sulphonated polyacrylate solution	Z
Tetraethyl silicate monomer/ oligome (20% in ethanol)	Z
Triethylene glycol	Z
Vegetable protein solution (hydrolysed)	OS
Water	OS

**Chú thích:**

- (1) Một số hợp chất lỏng được coi là loại Z và là đối tượng áp dụng một số yêu cầu của Phụ lục II MARPOL 73/78;
- (2) Các hỗn hợp lỏng được đánh giá hoặc đánh giá tạm thời theo quy định 6.3 của Phụ lục II MARPOL 73/78 thuộc loại Z hoặc OS và không gây nguy hiểm về an toàn, có thể được chở theo nội dung thích hợp trong Bảng “Các hợp chất lỏng độc hoặc không độc, không có quy định khác (n.o.s)”

## CHƯƠNG 19 VẬN CHUYỂN CHẤT THẢI HÓA CHẤT LỎNG

### 19.1 Quy định chung

#### 19.1.1 Phạm vi áp dụng

- 1 Các yêu cầu của Chương này áp dụng cho việc chở xô các chất thải hóa chất lỏng bằng tàu biển giữa các quốc gia và phải được xem xét kết hợp với tất cả các yêu cầu khác của Phần này.
- 2 Các yêu cầu của Chương này không phải áp dụng cho:
  - (1) Các chất thải phát sinh từ các hoạt động trên tàu đã được đề cập đến trong các quy định của MARPOL 73/78;
  - (2) Các chất, các dung dịch hoặc hỗn hợp chứa hoặc bị nhiễm các chất phóng xạ phải thỏa mãn các yêu cầu quy định đối với các chất phóng xạ.

#### 19.1.2 Các định nghĩa

- 1 Trong Chương này sử dụng các định nghĩa sau:
  - (1) “Chất thải hóa chất lỏng” là các chất, các dung dịch hoặc hỗn hợp được đề nghị chở bằng tàu có chứa hoặc nhiễm một hoặc nhiều thành phần phải tuân theo các yêu cầu của Phần này và đối với chúng, việc sử dụng trực tiếp không được dự tính đến nhưng được chở để vứt bỏ, thiêu đốt hoặc các biện pháp loại trừ khác không phải trên biển;
  - (2) “Vận chuyển giữa các quốc gia” nghĩa là vận chuyển bằng đường biển các chất thải từ một khu vực thuộc quyền pháp lý quốc gia của một nước tới hoặc qua một khu vực thuộc quyền pháp lý quốc gia của nước khác hoặc tới hoặc qua một khu vực không thuộc quyền pháp lý quốc gia của nước nào miễn là ít nhất có hai nước liên quan đến việc vận chuyển này.

### 19.2 Hồ sơ

#### 19.2.1 Hồ sơ có ở trên tàu

Bổ sung cho các tài liệu nêu ở 16.2 của Phần này, các tàu thực hiện vận chuyển giữa các quốc gia các chất thải hóa chất lỏng phải có ở trên tàu tài liệu vận chuyển chất thải do cơ quan có thẩm quyền của nước ban đầu cấp.

### 19.3 Phân loại các chất thải hóa chất lỏng

#### 19.3.1 Phân loại các chất thải hóa chất lỏng

Nhằm mục đích bảo vệ môi trường biển, tất cả các chất thải hóa chất lỏng được chở phải được xử lý như các chất lỏng độc hại loại X, bất kể loại thực tế của chúng.

**19.4 Chở và xử lý các chất thải hóa chất lỏng****19.4.1 Các yêu cầu tối thiểu để chở bằng tàu**

- 1 Các chất thải hóa chất lỏng phải được chở trong các tàu và các kết hàng phù hợp các yêu cầu tối thiểu đối với các chất thải hóa chất lỏng đã được quy định ở Chương 17, trừ khi có các cơ sở rõ ràng cho thấy do các nguy hiểm của chất thải cần phải đảm bảo:
  - (1) Việc chở phù hợp với các yêu cầu của tàu loại I; hoặc
  - (2) Các yêu cầu bổ sung của Phần này có thể áp dụng được cho chất đó hoặc; trong trường hợp là hỗn hợp, cho thành phần của nó có nguy hiểm trội hơn.

# QUY CHUẨN KỸ THUẬT QUỐC GIA VỀ PHÂN CẤP VÀ ĐÓNG TÀU BIỂN VỎ THÉP

## PHẦN 8F TÀU KHÁCH

### CHƯƠNG 1 QUY ĐỊNH CHUNG

#### 1.1 Quy định chung

##### 1.1.1 Phạm vi áp dụng

- 1 Việc kiểm tra và đóng các tàu khách phải phù hợp với các quy định ở Chương 14 Phần 1B và các quy định trong Phần này.

Tàu khách (sau đây trong Phần này gọi là tàu) là tàu chở nhiều hơn 12 hành khách. Trong đó, hành khách là bất kỳ người nào không phải là:

- (1) Thuyền trưởng, thuyền viên hoặc những người khác trên tàu được sử dụng hoặc tham gia vào bất cứ công việc kinh doanh nào của tàu, làm việc trên tàu; và
- (2) Trẻ em dưới một tuổi.

- 2 Đối với các tàu dự định đăng ký hoạt động ở vùng biển hạn chế, một số yêu cầu được đưa ra trong Phần này có thể được Đăng kiểm xem xét miễn giảm một cách phù hợp.

- 3 Trong việc áp dụng các quy định của Phần này, các kích thước về chiều dài, chiều rộng, chiều chìm và chiều dài, chiều rộng, chiều cao các kết, v.v... của tàu được lấy là kích thước bên trong (kích thước khuôn), trừ khi có yêu cầu đặc biệt khác trong các quy định liên quan. Tuy nhiên, không áp dụng quy định này nếu ảnh hưởng chiều dày tấm là không đáng kể.

##### 1.1.2 Các điều kiện phải được chủ tàu hoặc thuyền trưởng v.v... tuân thủ

Ngoài các yêu cầu của Phần này, cần lưu ý đến việc các tàu chạy tuyến quốc tế phải thỏa mãn các điều kiện mà chủ tàu, thuyền trưởng hoặc những người khác liên quan đến việc khai thác tàu phải tuân thủ được yêu cầu trong Công ước quốc tế về an toàn sinh mạng con người trên biển (ví dụ như ghi nhật ký hàng hải, giới hạn khu vực trên tàu mà hành khách không được tiếp cận v.v...).

##### 1.1.3 Tàu được sử dụng trong các chuyến đi đặc biệt để chở số lượng lớn hành khách cho chuyến đi đặc biệt

Trong trường hợp tàu được sử dụng trong các chuyến đi đặc biệt để chở số lượng lớn hành khách cho chuyến đi đặc biệt như chuyến hành hương, Đăng kiểm sẽ xem xét miễn giảm áp dụng các quy định của Phần này theo hướng dẫn của quốc gia mà tàu treo cờ quốc tịch.



**1.1.4 Tàu khách cao tốc**

Không phụ thuộc vào các yêu cầu trong Phần này, tàu khách cao tốc (là tàu được định nghĩa tàu biển cao tốc ở 1.2.2-2 Mục I Quy định chung của Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về phân cấp và đóng tàu biển cao tốc) phải phù hợp với các yêu cầu tương ứng của Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về phân cấp và đóng tàu biển cao tốc.

**1.1.5 Tàu sử dụng nhiên liệu có điểm chớp cháy thấp**

Tàu sử dụng nhiên liệu có điểm chớp cháy thấp phải tuân theo Phần 8I và (1) tới (3) sau đây. Định nghĩa của các thuật ngữ được nêu ra ở (1) tới (3) sau đây phải tuân theo Phần 8I.

- (1) Không phụ thuộc vào các yêu cầu của 5.3.3(4) và 5.3.4(5) Phần 8I, vách biên của két nhiên liệu không được đặt gần hơn  $B'/10$  nhưng không được nhỏ hơn 0,8 m so với tôn mạn hoặc mút cuối của tàu trong bất kỳ trường hợp nào. Tuy nhiên, khoảng cách này không cần lớn hơn  $B'/15$  hoặc 11,5 m, lấy giá trị nào nhỏ hơn theo yêu cầu ở 5.3.3(1) Phần 8I.
- (2) Không phụ thuộc vào các yêu cầu của 5.3.3(7) Phần 8I, két nhiên liệu phải được đặt ở mặt phẳng nằm ngang tại  $0,08L_f$ , đo từ đường vuông góc mũi.
- (3) Khi áp dụng các yêu cầu của 5.3.4(1) Phần 8I, giá trị lớn nhất của  $f_{CN}$  phải lấy bằng 0,02 thay vì 0,04.

**1.2 Giải thích từ ngữ**

Các thuật ngữ trong Phần này được giải thích như ở 1.2 này và 1.2 Phần 1A, trừ khi có quy định khác.

**1.2.1 Khoang tàu**

Khoang là một phần của thân tàu được tạo nên bởi tôn vỏ, boong tàu và các vách kín nước theo quy định.

**1.2.2 Nhóm khoang**

Nhóm khoang là một phần của thân tàu được tạo nên bởi 2 khoang liền kề với nhau trở lên.

**1.2.3 Chiều dài tàu**

- 1 Trừ những trường hợp quy định ở 2.3 đến 2.5 Chương 2, chiều dài là chiều dài tàu để xác định mạn khô ( $L_f$ ) quy định ở 1.2.21 Phần 1A;
- 2 Chiều dài tàu ( $L$ ) quy định ở 2.3 đến 2.5 Chương 2 là khoảng cách tính bằng mét trên đường nước chở hàng thiết kế lớn nhất, tính từ mặt trước sống mũi đến mặt sau trụ bánh lái, nếu tàu có trụ bánh lái, hoặc đến đường tâm trụ bánh lái nếu tàu không có trụ bánh lái. Tuy nhiên, nếu tàu có đuôi tuần dương hạm thì  $L$  được xác định như trên hoặc bằng 96% toàn bộ chiều dài đường nước chở hàng thiết kế lớn nhất, lấy giá trị nào lớn hơn.

**1.2.4 Chiều rộng tàu**

- 1 Trừ những trường hợp quy định ở 2.3 đến 2.5 Chương 2, chiều rộng tàu là chiều rộng lớn nhất ( $B'$ ) giữa hai mép ngoài của sườn đo tại vị trí đường nước phân khoang cao nhất hoặc thấp hơn;
- 2 Chiều rộng tàu ( $B$ ) quy định ở 2.3 đến 2.5 Chương 2 là khoảng cách nằm ngang, tính bằng m, giữa hai mép ngoài của sườn đo tại phần rộng nhất của thân tàu, trừ khi có quy định khác.

**1.2.5 Chiều dài phân khoang của tàu ( $L_s$ )**

Chiều dài phân khoang của tàu ( $L_s$ ) là chiều dài thiết kế lớn nhất của phần thân tàu tại hoặc dưới boong hoặc các boong giới hạn phạm vi ngập thẳng đứng khi tàu ở chiều chìm phân khoang cao nhất.

“Boong hoặc các boong giới hạn phạm vi ngập thẳng đứng” được lấy là boong thời tiết. Tuy nhiên, nếu tàu có nhiều boong ở phía trên độ cao  $d_s + 12,5$  (m) ( $d_s$  là chiều chìm phân khoang cao nhất) thì boong đó được lấy là boong ngay sát trên độ cao đó.

**1.2.6 Mút đuôi**

Mút đuôi là giới hạn phía đuôi của  $L_s$ .

**1.2.7 Mút mũi**

Mút mũi là giới hạn phía mũi của  $L_s$ .

**1.2.8 Đường vuông góc mũi**

Đường vuông góc mũi là đường vuông góc thẳng đứng theo hướng dọc và theo hướng chiều chìm của tàu tại điểm mũi của  $L_f$ .

**1.2.9 Chiều chìm phân khoang cao nhất**

Chiều chìm phân khoang cao nhất là chiều chìm đường nước chở hàng mùa hè của tàu.

**1.2.10 Chiều chìm không tải**

Chiều chìm không tải ( $d_l$ ) là chiều chìm hoạt động tương ứng với tải trọng tính trước nhỏ nhất và tổng sức chứa liên quan, có thể bao gồm cả dằn cần thiết để duy trì ổn định/độ ngập. Nên tính cả toàn bộ định biên khách hàng và thủy thủ trên tàu chở khách.

**1.2.11 Chiều chìm phân khoang trung gian**

Chiều chìm phân khoang trung gian ( $d_p$ ) là chiều chìm tương ứng với tổng chiều chìm không tải nêu ở 1.2.10 trên và 60% chênh lệch giữa chiều chìm không tải và chiều chìm phân khoang cao nhất.

**1.2.12 Chiều chìm**

Chiều chìm ( $d'$ ) là khoảng cách thẳng đứng, tính bằng m, từ đường ky tàu tới đường nước được tính tới tại điểm giữa của  $L_s$ .

**1.2.13 Giữa tàu**

Giữa tàu là trung điểm của chiều dài mạn khô ( $L_f$ ).

**1.2.14 Chiều chìm chở hàng và chiều chìm chở hàng thiết kế lớn nhất**

Chiều chìm chở hàng và chiều chìm chở hàng thiết kế lớn nhất quy định ở 2.3 đến 2.5 Chương 2 theo thứ tự tương ứng như sau:

- (1) Chiều chìm chở hàng là khoảng cách thẳng đứng, tính bằng m, từ mặt trên của dải tôn giữa đáy đến đường nước chở hàng được đo ở giữa  $L_f$  (tham khảo mục 1.2.30 Phần 1A);
- (2) Chiều chìm chở hàng thiết kế lớn nhất ( $d$ ) là khoảng cách thẳng đứng, tính bằng m, từ mặt trên của dải tôn giữa đáy đến đường nước chở hàng thiết kế lớn nhất được đo ở giữa  $L$ .

**1.2.15 Độ chúi dọc tàu**

Độ chúi dọc tàu là chênh lệch giữa chiều chìm mũi và chiều chìm đuôi trong đó chiều chìm được đo tại đường vuông góc mũi và mót đuôi của chiều dài mạn khô, không tính đến bất kỳ độ nghiêng nào của ky.

**1.2.16 Hệ số ngập nước**

Hệ số ngập nước của một khoang là số phần trăm khoang đó có thể chứa được nước. Thể tích khoang đó được lấy là thể tích bên trong khoang.

**1.2.17 Buồng máy**

- 1 Trừ những trường hợp được nêu ở 2.6 và 2.7 Chương 2 và Chương 3, buồng máy là tất cả những buồng máy loại A và các buồng máy khác có chứa thiết bị đẩy tàu, nồi hơi, thiết bị nhiên liệu, động cơ đốt trong và động cơ hơi nước, máy phát và máy điện chính, trạm rót dầu, thiết bị làm lạnh, thiết bị điều chỉnh giảm lắc tàu, máy thông gió và điều hòa, cùng các buồng tương tự, và hầm boong dẫn tới những khoang đó;
- 2 Buồng máy quy định tại 2.6 và 2.7 Chương 2 là không gian có hệ động lực chính và phụ bao gồm nồi hơi, máy phát điện và các động cơ lai máy phát điện phục vụ cho hệ động lực được bao bọc bởi các vách biên kín nước. Trong trường hợp buồng máy bố trí khác thường thì giới hạn của buồng máy được định nghĩa trên cơ sở thống nhất với Đăng kiểm.

**1.2.18 Kín thời tiết**

Kín thời tiết nghĩa là trong mọi trạng thái của biển, nước sẽ không xâm nhập được vào trong tàu.

**1.2.19 Kín nước**

Kín nước nghĩa là có đủ kích thước và bố trí để có thể ngăn không cho nước vào theo bất kỳ hướng nào dưới áp lực cột nước trong điều kiện tàu nguyên vẹn hoặc tai nạn. Trong trường hợp tai nạn, áp lực cột nước phải được xét đến trong trường hợp xấu nhất ở trạng thái cân bằng, bao gồm cả trạng thái ngập nước trung gian.

**1.2.20 Boong vách**

Boong vách trong tàu chở khách là boong trên cùng mà các vách ngăn chính và vỏ tàu đều kín nước. Boong vách có thể là boong có bậc thang.

**1.2.21 Đường ky tàu**

Đường ky tàu của tàu là đường song song với phương của ky tàu đi qua mặt cắt giữa tàu tại đỉnh của ky tại đường tâm tàu hoặc, đối với tàu có vỏ kim loại, tại đường giao nhau của mặt trong của tôn bao với ky tàu nếu ky có dạng thanh kéo xuống dưới đường đó.

**1.2.22 Trạm điều khiển**

Trạm điều khiển là các buồng trong đó bố trí thiết bị vô tuyến điện, thiết bị hàng hải chính hoặc nguồn điện sự cố hoặc là nơi tập trung các thiết bị ghi lại quá trình và kiểm soát cháy.

**1.2.23 Nguồn điện chính**

Nguồn điện chính là nguồn cấp điện cho bảng điện chính từ đó phân phối điện năng cho tất cả các nguồn tiêu thụ nhằm duy trì hoạt động của tàu trong điều kiện làm việc và sinh hoạt bình thường.

**1.2.24 Bảng điện sự cố**

Bảng điện sự cố là bảng điện mà trong điều kiện hư hỏng hệ thống cấp điện chính thì nó được cấp điện trực tiếp bằng nguồn điện sự cố hoặc bằng nguồn điện sự cố tạm thời và nhằm cung cấp điện năng cho các thiết bị sự cố.

**1.2.25 Nguồn điện sự cố**

Nguồn điện sự cố là nguồn điện dùng để cấp điện cho bảng điện sự cố khi mất nguồn điện chính.

**1.2.26 Khu vực chính theo chiều thẳng đứng**

Khu vực chính theo chiều thẳng đứng là những phân đoạn của tàu trong đó thân tàu, thượng tầng, lầu boong được phân chia bằng kết cấu cấp "A", nói chung chiều dài trung bình của vùng này trên bất kỳ boong nào cũng không được vượt quá 40 m.

**1.2.27 Khoang chở ô tô**

Khoang chở ô tô là các khoang hàng dự định để chở ô tô có nhiên liệu trong két để tự chạy.

**1.2.28 Các khoang loại đặc biệt**

Các khoang loại đặc biệt là các khoang chở ô tô bên trên và bên dưới bong vách. Các khoang này có lối vào cho hành khách và ô tô có thể được lái vào và ra khỏi đó. Khoang đặc biệt có thể được bố trí trên nhiều hơn một boong nếu tổng toàn bộ chiều cao thông qua cho ô tô không vượt quá 10 m.

**1.2.29 Khoang ro-ro**

Khoang ro-ro là các khoang thường không được phân chia bằng bất cứ cách nào và thường có chiều dài đáng kể hoặc kéo dài đến toàn bộ chiều dài tàu. Các khoang này thường có thể nhận và trả hàng theo phương ngang bao gồm các loại xe cộ có động cơ và có nhiên liệu trong két để tự chạy và hàng hoá (loại bao gói hoặc loại rời, trong hoặc trên các xe chạy trên đường hoặc chạy trên ray (kể cả các xe təc chạy trên đường hoặc trên ray), rơ moóc, công-te-nơ, kệ gỗ pa-let, các két có thể tháo rời hoặc ở trong hoặc ở trên các phương tiện chứa tương tự hoặc các bình chứa khác).

### 1.2.30 Tàu khách ro-ro

Tàu khách ro-ro là tàu khách có các khoang ro-ro hoặc các khoang loại đặc biệt.

### 1.2.31 Trạm điều khiển trung tâm

Trạm điều khiển trung tâm là trạm điều khiển có tập trung các chức năng điều khiển và chỉ báo sau:

- (1) Các hệ thống báo động và phát hiện cháy cố định;
- (2) Các hệ thống báo động và phát hiện cháy, phun nước tự động;
- (3) Bảng chỉ báo các cửa chống cháy;
- (4) Đóng các cửa chống cháy;
- (5) Bảng chỉ báo các cửa kín nước;
- (6) Đóng các cửa kín nước;
- (7) Các quạt thông gió;
- (8) Báo động chung/báo cháy;
- (9) Các hệ thống thông tin liên lạc kể cả điện thoại;
- (10) Micrô của hệ thống truyền thanh công cộng.

### 1.2.32 Trạm điều khiển trung tâm luôn có người trực

Trạm điều khiển trung tâm luôn có người trực là trạm điều khiển trung tâm luôn có thành viên có trách nhiệm của thủy thủ đoàn trực canh.

### 1.2.33 Lan truyền ngọn lửa chậm

Lan truyền ngọn lửa chậm có nghĩa là bề mặt có đặc tính như vậy sẽ hạn chế đáng kể sự lan truyền của ngọn lửa, đặc tính này được Đăng kiểm hoặc Tổ chức được đăng kiểm công nhận duyệt phù hợp với Bộ luật các quy trình thử lửa.

### 1.2.34 Buồng chứa đồ đạc và các trang bị có nguy cơ cháy hạn chế

Các phòng bố trí vật dụng ít có nguy cơ cháy là các phòng chứa các vật dụng ít có nguy cơ cháy (như cabin, buồng công cộng, buồng sĩ quan hoặc các buồng ở khác), trong đó:

- (1) Tất cả các vật dụng như bàn, tủ quần áo, bàn trang điểm, văn phòng, tủ bát đĩa được làm toàn bộ bằng vật liệu được công nhận là không cháy, trừ loại được phủ một lớp gỗ mỏng dễ cháy dày không quá 2 mm dán trên bề mặt làm việc của các vật dụng này;

- (2) Tất cả các đồ đồ tự do như ghế, sofa, bàn được làm bằng khung chế tạo từ vật liệu không cháy;
- (3) Tất cả các rèm che, khăn phủ bàn và các vật liệu bằng vải treo có khả năng chống lan truyền ngọn lửa không thấp hơn đối với các loại len có khối lượng  $0,8 \text{ kg/m}^2$ , điều này được xác định theo Bộ luật về các quy trình thử lửa;
- (4) Tất cả các phủ sàn phải có tính lan truyền lửa chậm;
- (5) Tất cả bề mặt của vách ngăn, ván lót và trần phải có tính lan truyền lửa chậm;
- (6) Tất cả vật dụng bao bọc có tính chống bắt lửa và chống lan truyền lửa, điều này được xác định theo Bộ luật về các quy trình thử lửa;
- (7) Tất cả các phần của giường phải có tính chống bắt lửa và chống lan truyền lửa, điều này được xác định theo Bộ luật về các quy trình thử lửa.

### 1.2.35 Chuyển đi quốc tế ngắn

Chuyển đi quốc tế ngắn là chuyển đi quốc tế mà trong suốt hành trình tàu cách cảng hoặc nơi hành khách và thủy thủ có thể được đảm bảo an toàn không quá 200 hải lý. Hoặc khoảng cách giữa nơi xuất phát cuối cùng ở nước mà tàu bắt đầu chuyến đi và cảng kết thúc chuyến đi mà tàu không quay lại không được vượt quá 600 hải lý. Cảng kết thúc là cảng ghé cuối cùng của cuộc hành trình, tại đó con tàu bắt đầu cuộc hành trình trở về quốc gia nơi mà tàu xuất phát.

### 1.2.36 Chỉ số bơm hút khô

Chỉ số bơm hút khô phải được xác định theo công thức sau:

- (a) Nếu  $P_1$  lớn hơn  $P$ :

$$72 \frac{M + 2P_1}{V + P_1 - P}$$

$P_1$ : được xác định theo công thức sau:

$$0,056L_f N$$

Trong đó:

$L_f$ : Chiều dài tàu (m) để xác định mạn khô được quy định ở mục 1.2.21 Phần 1A của Quy chuẩn;

$N$ : Số hành khách mà tàu được phép chở;

Tuy nhiên, nếu giá trị của  $P_1$  lớn hơn tổng số của  $P$  và toàn bộ thể tích không gian chứa hành khách thực tế phía trên boong vách, thì phải lấy giá trị  $P_1$  bằng tổng số đó hoặc  $2/3$  lần  $0,056L_f N$ , lấy giá trị lớn hơn;

$P$ : Toàn bộ thể tích ( $\text{m}^3$ ) của các không gian hành khách và thuyền viên phía dưới boong vách, được bố trí là không gian khu vực sinh hoạt và sử dụng của hành khách và thuyền viên, trừ kho hành lý, kho, kho thực phẩm và buồng thư tín;

$M$ : Thể tích buồng máy ( $\text{m}^3$ ), được định nghĩa ở 1.2.17-2, phía dưới boong vách; cộng thêm thể tích của các khoang thường xuyên chứa nhiên liệu có thể được bố

trí phía trên đáy trong và phía trước hoặc phía sau buồng máy;

V : Toàn bộ thể tích của tàu phía dưới boong vách ( $m^3$ ).

(b) Nếu  $P_1$  không lớn hơn P :

$$72 \frac{M + 2P_1}{V}$$

#### **1.2.37 Tàu sử dụng nhiên liệu có điểm chớp cháy thấp**

Tàu sử dụng nhiên liệu có điểm chớp cháy thấp là tàu sử dụng nhiên liệu có điểm chớp cháy thấp được định nghĩa trong 2.2.1-28 Phần 8I.

## CHƯƠNG 2 KẾT CẤU THÂN TÀU VÀ TRANG THIẾT BỊ

### 2.1 Quy định chung

#### 2.1.1 Phạm vi áp dụng

- 1 Những yêu cầu đưa ra trong Chương này được áp dụng cho kết cấu thân tàu và trang thiết bị của tàu khách có vùng hoạt động không hạn chế.
- 2 Những yêu cầu đưa ra trong Chương này có thể được miễn giảm một phần đối với kết cấu thân tàu và trang thiết bị của tàu khách hoạt động ở vùng biển hạn chế. Cụ thể như sau:
  - (1) Việc giảm các trị số tính toán của các cơ cấu thân tàu phải theo những yêu cầu ở 25.2 và 25.3 Phần 2B đối với tàu có vùng hoạt động hạn chế.
  - (2) Chiều cao mép dưới của lỗ khoét để qua lại phải theo những yêu cầu ở 25.4 và 25.7 Phần 2B đối với tàu có vùng hoạt động hạn chế.
  - (3) Số lượng trang thiết bị và các trang thiết bị phải theo những yêu cầu ở 25.5, 25.7 Phần 2B đối với tàu có vùng hoạt động hạn chế. Tuy nhiên, các lỗ khoét trên vách kín nước của tàu khách ro-ro phải phù hợp với những yêu cầu ở 2.6.3 Chương 2.
  - (4) Phương tiện lên xuống tàu phải theo những yêu cầu ở 25.6, 25.7 Phần 2B đối với tàu có vùng hoạt động hạn chế.
  - (5) Quy trình kéo sự cố phải theo những yêu cầu ở 21.4 và 25.7 Phần 2B đối với tàu có vùng hoạt động hạn chế.
- 3 Những yêu cầu trong Chương này được áp dụng cho tàu nhiều boong có đáy đôi, boong và đáy có kết cấu dọc và boong mạn khô là boong thấp hơn boong chịu lực chính.
- 4 Ngoài những quy định trong Chương này, những quy định sau đây của Phần 2A được áp dụng cho tàu có chiều dài từ 90 m trở lên và Phần 2B cho tàu có chiều dài nhỏ hơn 90 m. Tuy nhiên, phạm vi áp dụng có thể được mở rộng theo sự xem xét cụ thể của Đăng kiểm.
  - (1) Chương 1 Quy định chung (1.1.13 đến 1.1.21 và 1.1.23);
  - (2) Chương 2 Sống mũi và sống đuôi;
  - (3) Chương 7 Gia cường chống va;
  - (4) Chương 14 Tôn bao và tôn giữa đáy;
  - (5) Chương 16 Thượng tầng (ở Phần 2B, vấn đề này được đề cập trong Chương 16 bao gồm những yêu cầu đối với kết cấu lầu boong);
  - (6) Chương 17 Lầu (ở Phần 2B, vấn đề này được đề cập trong Chương 16);
  - (7) Chương 18 Miệng khoang hàng, miệng buồng máy và các lỗ khác trên mặt boong (ở Phần 2B, vấn đề này được đề cập trong Chương 17);
  - (8) Chương 19 Buồng máy và buồng nồi hơi (ở Phần 2B, vấn đề này được đề cập trong Chương 18 bao gồm các yêu cầu của hầm trục và các phần hõm của hầm trục);



- (9) Chương 20 Hàm trục và hãm hàm trục (ở Phần 2B, vấn đề này được đề cập trong Chương 18);
  - (10) Chương 21 Mạn chắn sóng, lan can, cửa thoát nước, cửa hàng hóa và các cửa tương tự khác, cửa hút lô, cửa sổ chữ nhật, ống thông gió và cầu boong (ở Phần 2B, vấn đề này được đề cập trong Chương 19). Ngay cả khi tàu có tổng dung tích nhỏ hơn 500, cũng phải cũng phải được áp dụng quy định như đối với tàu có tổng dung tích không nhỏ hơn 500;
  - (11) Chương 23 Tráng xi măng và sơn (ở Phần 2B, vấn đề này được đề cập trong Chương 20);
  - (12) Chương 24 Cột và cột cầu (ở Phần 2B, vấn đề này không được đề cập đến);
  - (13) Chương 25 Trang thiết bị (ở Phần 2B, vấn đề trong này được đề cập trong Chương 21);
  - (14) Chương 32 Hướng dẫn xếp tải và máy tính kiểm soát tải trọng (ở Phần 2B, vấn đề này được đề cập đến ở Chương 23);
  - (15) Chương 33 Phương tiện tiếp cận (ở Phần 2B, vấn đề này được đề cập đến ở Chương 24).
- 5** Khi áp dụng những quy định liên quan trong Chương này cho tàu không áp dụng các yêu cầu trong Chương 7, thì  $L_f$  được coi là  $L$  và  $B_f$  được coi là  $B$ .
- 6** Nếu tàu dự định đăng ký là tàu mang cấp gia cường đi các cực hoặc tàu mang cấp gia cường chống băng theo quy định ở Chương 1 Phần 8G thì phải tuân thủ quy định của Phần 8G.
- 7** Trường hợp áp dụng các quy định ở mục 23.2.2 Phần 2A theo mục -4 ở trên, các kết dưới đây không được coi là kết dẫn nước biển chuyên dụng:
- (1) Các kết được quy định là "Không gian được tính vào dung tích có ích" theo Giấy chứng nhận dung tích quốc tế (ITC) 1969; và
  - (2) Các kết dẫn nước biển cũng được dùng để chở nước thải sinh hoạt.

### 2.1.2 Trường hợp đặc biệt khi áp dụng

Không phụ thuộc các quy định đã đưa ra trong 2.1.1, đối với tàu có chiều dài quá lớn hoặc đối với tàu vì những lý do đặc biệt không áp dụng trực tiếp được những yêu cầu trong Chương này, thì Đăng kiểm sẽ xem xét cụ thể đối với kết cấu thân tàu, trang thiết bị và các kích thước của tàu.

### 2.1.3 Ổn định

Những yêu cầu trong Chương này được xây dựng dựa trên cơ sở các tàu có tính ổn định phù hợp trong tất cả các trạng thái có thể xảy ra. Cần phải đặc biệt lưu ý đến vấn đề ổn định của tàu bởi các chủ tàu, nhà máy đóng tàu trong quá trình thiết kế và đóng tàu, các thuyền trưởng trong quá trình tàu hoạt động.

**2.1.4 Tính toán trực tiếp**

- 1 Nếu được Đăng kiểm chấp nhận, có thể sử dụng tính toán trực tiếp để xác định kích thước của các cơ cấu và chi tiết kết cấu các mối nối và tính liên tục của các cơ cấu. Trong trường hợp này, nếu kích thước được xác định bằng phương pháp tính toán trực tiếp không nhỏ hơn các tính toán được quy định trong Chương này, thì các kích thước phải được xác định theo kết quả tính toán trực tiếp.
- 2 Trong trường hợp áp dụng phương pháp tính toán trực tiếp thì các dữ kiện cần thiết cho tính toán phải được trình cho Đăng kiểm.

**2.1.5 Số nhận dạng tàu**

Đối với các tàu có tổng dung tích không nhỏ hơn 100 hoạt động tuyến quốc tế, số nhận dạng tàu phải được kẻ cố định chắc chắn phù hợp với 1.1.24 Phần 2A. Trong trường hợp này, ngoài các vị trí quy định ở 1.1.24 Phần 2A, có thể kẻ ở một vị trí trên bề mặt nằm ngang có thể nhìn thấy được từ trên xuống.

**2.2 Vật liệu và hàn****2.2.1 Vật liệu****1 Phạm vi áp dụng**

- (1) Các yêu cầu trong Chương này được xây dựng trên cơ sở sử dụng vật liệu phù hợp với các yêu cầu trong Phần 7A nếu không có quy định nào khác;
- (2) Trong trường hợp sử dụng vật liệu trừ thép được đề cập trong Phần 7A làm thành phần kết cấu chủ yếu của thân tàu, thì hệ thống kết cấu và các kích thước phải được xác định trên cơ sở đặc trưng cơ bản của vật liệu theo các quy định đưa ra trong Chương này;
- (3) Việc sử dụng các loại thép và các yêu cầu đặc biệt đối với tàu hoạt động lâu dài trong vùng có nhiệt độ thấp phải phù hợp với các yêu cầu đưa ra trong 1.1.11 và 1.1.12 Phần 2A.

**2.2.2 Hàn****1 Phạm vi áp dụng**

Hàn được áp dụng đối với kết cấu thân tàu và trang thiết bị quan trọng phải phù hợp với các yêu cầu đưa ra trong Phần 6, cũng như là các quy định đưa ra trong 2.2.2 này.

**2 Bố trí kết cấu**

- (1) Phải chú ý đặc biệt đến sự bố trí các thành phần cơ cấu làm sao để công việc hàn không gặp nhiều khó khăn;
- (2) Mỗi hàn phải bố trí một cách hợp lý tránh các vị trí có thể gây nên ứng suất tập trung cao.

**3 Chi tiết của mối hàn**

Chi tiết của mối hàn phải thỏa mãn các yêu cầu đưa ra trong 1.2.3 Phần 2A.

## 2.3 Độ bền dọc

### 2.3.1 Quy định chung

#### 1 Phạm vi áp dụng

Những yêu cầu về độ bền dọc, ngoài các yêu cầu trong mục 2.3 này, phải áp dụng các yêu cầu trong Chương 13 Phần 2A đối với tàu có chiều dài không nhỏ hơn 90 m và Chương 13 Phần 2B đối với tàu có chiều dài nhỏ hơn 90 m.

### 2.3.2 Độ bền uốn

#### 1 Độ bền uốn tại phần giữa tàu

- (1) Mô đun chống uốn mặt cắt ngang giữa tàu có xét đến sức bền dọc phía dưới boong tính toán được tính theo các yêu cầu nêu ở 13.2.3 Phần 2A không được nhỏ hơn trị số  $Z_{\sigma}$  tính theo yêu cầu nêu ở 13.2.1 Phần 2A. Trong trường hợp mô đun chống uốn mặt cắt ngang thân tàu, các lỗ khoét trên boong trừ boong tính toán phải được tính toán như là lỗ khoét trên boong tính toán;
- (2) Độ bền uốn giữa tàu đối với tàu có nhiều lầu boong dài trên boong tính toán thì Đăng kiểm sẽ xem xét và quyết định trong từng trường hợp cụ thể;
- (3) Trường hợp cầu thang bao gồm lối đi trung tâm và thang máy được tập trung ở boong đoạn giữa tàu thì sức bền uốn quanh lỗ khoét phải được kiểm tra riêng biệt.

### 2.3.3 Độ ổn định

#### 1 Độ ổn định nén

- (1) Tất cả tôn bao, boong và vách dọc hữu hiệu bao gồm cả nẹp dọc tham gia sức bền dọc dưới boong tính toán đều phải được kiểm tra độ ổn định nén bằng cách thử sức bền uốn dọc theo yêu cầu được đưa ra trong 13.4 Phần 2A;
- (2) Trong trường hợp tàu có nhiều lầu boong dài đặt trên boong tính toán, việc kiểm tra độ bền ổn định nén bằng cách thử sức bền uốn dọc các thành phần kết cấu phải được Đăng kiểm xem xét và quyết định trong từng trường hợp cụ thể;
- (3) Trong trường hợp cầu thang bao gồm lối đi trung tâm và thang máy được bố trí trên boong đoạn giữa của thân tàu, phải kiểm tra riêng biệt độ bền uốn xung quanh các lỗ khoét.

## 2.4 Kết cấu đáy đôi

### 2.4.1 Quy định chung

#### 1 Phạm vi áp dụng

Đối với kết cấu đáy đôi, ngoài những yêu cầu đưa ra trong mục 2.4 này, phải áp dụng các yêu cầu trong Chương 4 Phần 2A đối với các tàu có chiều dài không nhỏ hơn 90 m và Chương 4 Phần 2B đối với các tàu có chiều dài nhỏ hơn 90 m.

### 2.4.2 Bố trí kết cấu

#### 1 Bố trí kết cấu

- (1) Đáy đôi kín nước phải được bố trí kéo dài từ vách mũi đến vách đuôi;
- (2) Đáy đôi không cần bố trí ở các kết kín nước, bao gồm các kết khô có kích cỡ trung bình, với điều kiện an toàn của tàu không bị ảnh hưởng khi có hư hỏng ở mạn hoặc đáy tàu;
- (3) Khi đáy đôi được yêu cầu bố trí, tôn đáy trên phải kéo dài đến mạn tàu sao cho có thể bảo vệ đáy đến đoạn cong của hông tàu. Việc bảo vệ này được coi là thỏa mãn nếu đáy trên, tại bất kỳ phần nào, không thấp hơn mặt phẳng song song với đường ky tàu và ở vị trí không thấp hơn khoảng cách thẳng đứng  $h$  được tính từ đường ky tàu nêu ở mục 1.2.21, tính theo công thức:

$$h = B'/20$$

Tuy nhiên, giá trị  $h$  phải ở trong khoảng từ 0,76 m đến 2,0 m.

- (4) Các hố tụ nước nhỏ bố trí ở đáy đôi nối với hệ thống hút khô không được kéo xuống dưới hơn mức cần thiết. Khoảng cách thẳng đứng từ đáy hố tụ đó tới mặt phẳng trùng với đường ky tàu không được nhỏ hơn  $0,5h$  ( $h$  được quy định trong (3) ở trên) hoặc 500 mm, lấy giá trị nào lớn hơn hoặc được Đăng kiểm coi là thích hợp. Đăng kiểm có thể cho phép bố trí các hố tụ ngoài (ví dụ như để chứa dầu bôi trơn dưới động cơ chính) nếu thỏa mãn được rằng sự bố trí đó phải có bảo vệ tương ứng với đáy đôi đó tuân theo quy định này.
- (5) Đối với khoang dưới rộng trên tàu khách thì Đăng kiểm có thể yêu cầu tăng chiều cao đáy đôi lên tới giá trị không lớn hơn  $B'/10$  hoặc 3 m, lấy giá trị thấp hơn, tính từ đường ky tàu nêu ở mục 1.2.21.

## 2 Gia cường đáy đôi ở vị trí có cột chống chuyển tải trọng từ boong xuống

Trong trường hợp tải trọng boong do sống boong đỡ, được chuyển đến đáy đôi thông qua cột chống, tải trọng boong này tạo nên ứng suất cắt và uốn cao cho các cơ cấu đáy đôi. Vì vậy, đáy đôi phải được gia cường thích đáng bằng cách đặt bổ sung đà ngang và sống đứng cục bộ không có lỗ khoét v.v...

## 2.5 Kết cấu mạn

### 2.5.1 Quy định chung

#### 1 Phạm vi áp dụng

- (1) Đối với kết cấu mạn, ngoài các quy định đưa ra trong mục 2.5 này, phải áp dụng các yêu cầu đưa ra trong Chương 5 và Chương 6 Phần 2A đối với tàu có chiều dài không nhỏ hơn 90 m và Chương 5 Phần 2B đối với tàu có chiều dài nhỏ hơn 90 m;
- (2) Phần trên của vách kín nước và thượng tầng có vách ngang được giảm tối đa để có thể bố trí lên tàu các phương tiện đi lại có bánh bằng hệ thống một chiều (các phương tiện xuống tàu khi lên không phải quay đầu lại), phải có đủ độ cứng ngang bằng cách lắp đặt các sườn khoê hoặc bằng các vách ngang từng phần tại các vị trí cần thiết để ngăn chặn sự biến dạng xoắn.

### 2.5.2 Sườn ngang dưới boong thấp nhất

**1 Kích thước của các sườn ngang dưới boong thấp nhất**

(1) Mô đun chống uốn tiết diện của sườn ngang dưới boong thấp nhất không được nhỏ hơn trị số tính được theo công thức sau đây phụ thuộc vào vị trí của sườn ngang đang xét.

(a) Sườn ngang dưới boong thấp nhất nằm trong khoảng 0,15 L tính từ mũi đến vách đuôi:

$$KC_0 CShl^2$$

Trong đó:

K: Trị số tỷ lệ với độ bền vật liệu thép quy định trong Chương 3 Phần 7A. Tuy nhiên trị số của K khi sử dụng thép độ bền cao, trừ những giá trị dưới đây, phải được Đăng kiểm chấp thuận.

1,0: Nếu dùng thép thường A, B, D và E quy định trong Chương 3 Phần 7A;

0,78: Nếu dùng thép có độ bền cao A32, D32, E32 và F32 quy định trong Chương 3 Phần 7A;

0,72: Nếu dùng thép có độ bền cao A36, D36, E36 và F36 quy định trong Chương 3 Phần 7A;

0,68: Nếu sử dụng thép có độ bền cao A40, D40, E40 và F40 theo quy định tại Chương 3 Phần 7A;

S: Khoảng sườn (m);

l: Trị số được tính theo 5.3.2-1 Phần 2A;

C<sub>0</sub>: Hệ số tính được theo công thức dưới đây, nhưng không nhỏ hơn 0,85:

$$1,25 - 2 e/l$$

C: Hệ số tính được theo công thức dưới đây:

$$C_1 + C_2$$

$$C_1 = 2,34 - 1,29 \frac{l}{h}$$

$$C_2 = 4,52 k \alpha \frac{d}{h}$$

h: Khoảng cách thẳng đứng từ đầu thấp hơn của l tại điểm đo đến điểm d + 0,038L' phía trên bề mặt của dải tôn giữa đáy (m);

L': Chiều dài tàu (m). Tuy nhiên nếu L lớn hơn 230 m, L' lấy bằng 230 m.

e, k và  $\alpha$ : Trị số được tính theo yêu cầu 5.3.2-1 Phần 2A.

(b) Sườn ngang dưới boong thấp nhất nằm trong khoảng 0,15L từ mũi tàu đến vách chống va;

$$1,3KC_0CShl^2$$

Trong đó:

K, C, C<sub>0</sub>, S, h và l: Giá trị được quy định ở (a).

- (2) Mô đun chống uốn tiết diện của sườn ngang dưới boong thấp nhất dùng để đỡ boong ngang của hệ thống dọc cũng không được nhỏ hơn giá trị tính được theo công thức sau đây.

$$K \left\{ 4,62 - 4,42 \frac{l}{h} + 1,71n \frac{h_1}{h} \left( \frac{l_1}{l} \right)^2 \right\} Shl^2$$

Trong đó:

n: Tỷ số giữa khoảng sườn khỏe và khoảng sườn thường;

$h_1$ : Tải trọng boong được quy định ở 8.2 Phần 2A đối với xà boong ở đỉnh của sườn ( $\text{kN/m}^2$ );

$l_1$ : Tổng chiều dài của xà ngang khỏe (m);

K, S, l và h: Giá trị quy định ở (1).

### 2.5.3 Sườn nội boong

#### 1 Kích thước của sườn nội boong

- (1) Mô đun chống uốn tiết diện của sườn nội boong không được nhỏ hơn giá trị được tính theo công thức dưới đây:

$$5,3KCS hl^2$$

Trong đó:

K: Trị số theo quy định ở 2.5.2-1(1)(a);

S: Khoảng sườn (m);

l: Chiều cao nội boong (m). Tuy nhiên, nếu khung sườn được bố trí ở tôn mạn có độ nghiêng đáng kể, l được lấy bằng chiều dài không được đỡ của sườn;

h: Khoảng cách theo chiều thẳng đứng từ điểm giữa của l đến điểm d + 0,038 L' cao hơn mặt trên của dải tôn giữa đáy tàu (m). Tuy nhiên, h phải lớn hơn trị số phụ thuộc vào vị trí đặt sườn nội boong như dưới đây:

0,03 L (m): Nếu như sườn nội boong đặt ở phía dưới boong mạn khô;

$0,03L \sqrt{\frac{D}{D+2h_s}}$ : Nếu như sườn nội boong đặt ở tôn bao mạn của thượng tầng cho tới độ cao  $2h_s$  phía trên boong mạn khô;

$0,03L \sqrt{\frac{D}{D_s}}$ : Nếu như khung sườn nội boong đặt trên tôn bao mạn của thượng tầng cho tới độ cao  $2h_s$  phía trên boong mạn khô nhưng dưới boong tính toán.

L': Giá trị được quy định trong 2.5.2-1(1)(a);

$H_s$ : Nếu  $L_f$  không lớn hơn 75 m,  $h_s$  được lấy bằng 1,80; nếu  $L_f$  không nhỏ hơn 125 m,  $h_s$  được lấy giá trị 2,30. Đối với giá trị trung gian của  $L_f$ ,  $h_s$  được tính theo phép nội suy tuyến tính;

C: hệ số được tính như sau:

1,0: Nếu sườn nội boong nằm dưới boong mạn khô, và nếu chúng nằm giữa hai boong thượng tầng không thuộc các trường hợp dưới đây;

1,30: Nếu sườn nội boong nằm giữa hai boong thượng tầng cách mút đuôi 0,125 L;

1,68: Nếu sườn nội boong nằm giữa hai boong thượng tầng cách mút mũi 0,125 L;

1,68: Nếu sườn nội boong nằm ở chỗ 4 lần khoảng cách sườn ở cuối thượng tầng biệt lập trong vùng 0,5L ở giữa tàu;

1,68: Nếu sườn nội boong nằm ở vùng sườn đặt xiên ở đuôi tàu.

(2) Nếu boong được đỡ bởi xà dọc và xà ngang khoẻ thì mô đun chống uốn tiết diện ngang của sườn nội boong dùng để đỡ xà ngang khoẻ không được nhỏ hơn trị số tính theo công thức dưới đây, ngoài giá trị được đưa ra ở (1) trên.

$$4,17K \left\{ 1,10 + 0,06n \frac{h_1}{h} \left( \frac{l_1}{l} \right)^2 \right\} Shl^2$$

Trong đó:

n: Tỷ lệ của khoảng cách giữa xà ngang khoẻ và khoảng cách sườn nội boong;

$h_1$ : Tải đặt trên boong quy định ở 2.8.2 đối với xà ngang boong tại đỉnh của sườn ( $\text{kN/m}^2$ );

$l_1$ : Khoảng cách nằm ngang từ mạn tàu đến xà dọc boong đỡ boong ngang, vách hoặc cột (m);

h: Khoảng cách thẳng đứng từ giữa l đến điểm d + 0,038 L' cao hơn dải tôn giữa tàu (m). Tuy nhiên, h phải lớn hơn trị số được tính theo vị trí đặt sườn nội boong.

0,03 L (m): Nếu như sườn nội boong được đặt dưới boong mạn khô.

$0,03L \sqrt{\frac{D}{D+2h_s}}$ : Nếu như sườn nội boong được bố trí tại tôn mạn thượng tầng cho tới độ cao  $2h_s$  phía trên boong mạn khô;

$0,03L \sqrt{\frac{D}{D_s}}$ : Nếu như sườn nội boong được bố trí tại tôn mạn thượng tầng cho tới độ cao  $2h_s$  phía trên boong mạn khô nhưng dưới boong tính toán.

K,  $h_s$ , S và l: Trị số được quy định ở (1) trên.

## 2.6 Vách kín nước và lỗ khoét

### 2.6.1 Quy định chung

#### 1 Phạm vi áp dụng

Đối với vách kín nước, ngoại trừ các yêu cầu trong mục 2.6 này, phải áp dụng các yêu cầu tương ứng trong Chương 11 hoặc Chương 12 Phần 2A đối với các tàu không nhỏ hơn 90 m và Chương 11 hoặc Chương 12 Phần 2B đối với các tàu nhỏ hơn 90 m. Trong đó, góc

ngiêng 30° nêu ở 11.3.4-1 Phần 2A và 11.3.4-1 Phần 2B được thay thế bằng góc nghiêng 15°.

## **2.6.2 Vách kín nước và hầm trực**

### **1 Vách chống va**

- (1) Phải bố trí vách chống va kín nước tới boong vách. Phải bố trí vách chống va này trong phạm vi cách đường vuông góc mũi không dưới 5% chiều dài tàu để xác định mạn khô hoặc 10 m, lấy giá trị nhỏ hơn, và không lớn hơn 8% chiều dài tàu để xác định mạn khô hoặc 3 m cộng 5% chiều dài tàu để xác định mạn khô, lấy giá trị lớn hơn;
- (2) Nếu bất kỳ phần nào của tàu phía trước vách chống va bị ngập mà không có giới hạn thẳng đứng thì hệ số  $s_i$  được tính toán theo 2.7 Phần 9 không được nhỏ hơn 1 tại trạng thái tải trọng chiều chìm phân khoang sâu nhất, độ chúi hoặc bất kỳ trạng thái tải trọng chúi mũi nào.
- (3) Nếu bất kỳ phần nào của tàu dưới đường nước vượt quá về phía trước của đường vuông góc mũi, ví dụ như mũi quả lê, thì khoảng cách nêu ở mục (1) phải được tính từ một điểm:
  - (a) Nằm ở chính giữa phần vượt quá đó; hoặc
  - (b) Nằm ở phía trước của đường vuông góc mũi và cách đường vuông góc mũi một khoảng bằng 1,5% chiều dài tàu để xác định mạn khô; hoặc
  - (c) Nằm ở phía trước của đường vuông góc mũi và cách đường vuông góc mũi 3 m; lấy giá trị tính toán nhỏ nhất.
- (4) Nếu tàu có thượng tầng mũi dài thì vách chống va phải dâng cao và kín thời tiết đến boong kế tiếp ở phía trên boong vách. Phần dâng cao này không cần bố trí trực tiếp ngay trên vách ngăn dưới với điều kiện tất cả các bộ phận của phần dâng cao đó, bao gồm bất kỳ bộ phận của cầu xe gắn với nó, được bố trí trong khoảng giới hạn nêu ở (1) hoặc (3) ở trên và phần boong tạo bậc thang phải hoàn toàn kín nước. Phần dâng cao đó phải được bố trí sao cho tránh được khả năng cửa mũi hoặc cầu xe (nếu có) gây nên hư hỏng cho nó trong trường hợp có hư hỏng hoặc long cửa mũi hoặc bộ phận nào đó của cầu xe;
- (5) Nếu bố trí cửa mũi và một đoạn dốc nghiêng tạo thành phần dâng cao của vách chống va phía trên boong vách, thì đoạn dốc phải kín thời tiết trên suốt chiều dài của nó. Đoạn dốc không đáp ứng được các điều kiện trên thì không được coi là phần dâng cao của vách chống va;
- (6) Vách ngăn có thể có bậc thang hoặc rãnh với điều kiện chúng phải ở trong khoảng những giới hạn được nêu ở (1) hoặc (3) trên;
- (7) Số lỗ khoét ở phần mở rộng của vách chống va phía trên boong mạn khô phải hạn chế tối thiểu phù hợp với thiết kế và hoạt động bình thường của tàu. Tất cả lỗ khoét phải có khả năng đóng kín thời tiết.

### **2 Vách buồng máy**



Phải bố trí vách trước và vách sau buồng máy để ngăn buồng máy với khoang chở hàng và chở hành khách, đồng thời các vách ngăn này phải kín nước tới boong vách.

### 3 Vách đuôi

Phải lắp đặt một vách đuôi kín nước tới boong vách. Tuy nhiên, vách đuôi có thể kết thúc ở boong trên đường trọng tải lớn nhất theo thiết kế với điều kiện là boong này phải kín nước tới đuôi tàu.

### 4 Hamm trục

Trong mọi trường hợp ống bao trục đuôi phải kín trong không gian kín nước có thể tích trung bình. Tấm ép đệm đuôi tàu phải được lắp đặt ở hamm trục kín nước hoặc ở không gian kín nước khác ngăn cách với không gian có ống bao trục đuôi. Và với thể tích đó nếu bị ngập do rò rỉ thông qua tấm ép đệm đuôi tàu thì boong vách sẽ không bị ngập.

## 2.6.3 Lỗ khoét ở vách kín nước

### 1 Bố trí lỗ khoét

- (1) Số lượng lỗ khoét trên vách ngăn kín nước phải giảm đến mức thấp nhất cho phù hợp với thiết kế và hoạt động riêng của tàu. Đồng thời phải trang bị các thiết bị đóng để đóng những lỗ khoét này như lỗ chui kiểm tra và các cửa kín nước;
- (2) Không cho phép có cửa, lỗ chui kiểm tra, hoặc lỗ chui vào tại:
  - (a) Vách chống va phía dưới boong vách;
  - (b) Vách ngang kín nước ngăn cách khoang chở hàng với các khoang chở hàng khác liền kề, trừ trường hợp nêu ở 2.6.4-6(1) và (3) trên.
- (3) Trừ những trường hợp nêu ở mục (4) dưới đây, có thể khoét vách chống va phía dưới boong vách bằng không nhiều hơn một đường ống phục vụ cho chất lỏng ở két mũi, với điều kiện đường ống đó phải được lắp đặt cùng với một van chặn có thể kích hoạt được từ trên boong vách, và hộp van được giữ an toàn bên trong két mũi ở vách chống va. Tuy nhiên, Đăng kiểm có thể cho phép lắp đặt van này ở mặt sau của vách chống va với điều kiện van có thể tiếp cận sử dụng được một cách dễ dàng trong bất kỳ điều kiện hoạt động nào và không được bố trí van đó ở khoang chở hàng;
- (4) Nếu két mũi được chia ra để chứa 2 loại chất lỏng khác nhau thì Đăng kiểm có thể cho phép lắp đặt 2 đường ống đâm xuyên qua vách chống va ở dưới đường, mỗi ống đều lắp đặt một van chặn như quy định ở (3) trên với điều kiện Đăng kiểm công nhận là không có sự thay thế đường ống thứ 2 và xét đến trường hợp có sự phân khoang bổ sung ở két mũi thì vẫn duy trì an toàn trên tàu;
- (5) Theo mục 2.6.5-2, không quá một cửa, trừ cửa dẫn ra hamm trục, được bố trí ở mỗi vách ngang chính trong các khoang chứa máy chính và máy phụ gồm nồi hơi phục vụ cho hoạt động đẩy và tất cả những thùng cố định. Nếu lắp đặt 2 hoặc hơn 2 trục thì các hamm trục phải được kết nối bằng một đường ngắt quãng. Nếu lắp đặt 2 trục thì chỉ có một cửa giữa buồng máy và chỗ chứa hamm trục, và có 2 cửa nếu lắp đặt hơn 2 trục. Tất cả các cửa này phải là cửa trượt và phải được lắp đặt sao cho ngưỡng cửa cao ở

mức phù hợp nhất. Thiết bị truyền động bằng tay để khởi động những cửa này từ trên boong vách phải được bố trí bên ngoài không gian chứa máy.

## 2 Chi tiết xuyên qua

- (1) Nếu các ống, lỗ thoát nước, cáp điện, v.v... được bố trí xuyên qua các vách ngăn kín nước thì phải bố trí sao cho có thể bảo đảm sự kín nước của các vách ngăn theo áp lực thiết kế bằng cách sử dụng mối hàn và ống bọc măng sông hoặc các vật liệu xuyên kim loại được;
- (2) Không được phép lắp các van không thuộc hệ thống đường ống trong vách ngăn khoang kín nước, thậm chí ngay cả trong trường hợp có thể thao tác được từ phía trên boong vách;
- (3) Không được sử dụng các vật liệu nhạy cảm với dẫn nhiệt hoặc chì trong hệ thống xuyên qua vách ngăn kín nước bởi vì việc hư hỏng các hệ thống đó trong trường hợp bị cháy sẽ làm hỏng trạng thái kín nước của vách ngăn;
- (4) Van lắp trong đường ống xuyên qua vách chống va phải được làm bằng thép, đồng và các vật liệu dẻo được Đăng kiểm chấp nhận, ngoại trừ các van làm bằng gang đúc hoặc tương tự.

### 2.6.4 Cửa kín nước

#### 1 Quy định chung

- (1) Các cửa kín nước, ngoại trừ quy định trong đoạn 2.6.4-6(1) hoặc (3), phải là các cửa trượt điều khiển cơ giới tuân theo các yêu cầu trong mục 2.6.4-2 và 2.6.4-3 có khả năng đóng được đồng thời từ bàn điều khiển trung tâm buồng lái trong khoảng thời gian không quá 60 giây khi tàu ở tư thế thẳng đứng;
- (2) Phương tiện vận hành cửa trượt kín nước bất kể bằng cơ giới hay bằng tay đều phải có khả năng đóng cửa khi tàu nghiêng 15 độ theo một trong hai hướng. Cần phải xét đến lực tác dụng lên một trong hai phía của cửa và lực có thể gặp phải khi nước chảy qua với áp lực tĩnh tương đương với độ cao của nước ít nhất là 1 m cao hơn so với ngưỡng cửa ra vào trên đường tâm của cửa;
- (3) Bảng điều khiển cửa kín nước, bao gồm cáp điện và ống thủy lực phải được đặt càng gần vách chỗ bố trí cửa ra vào càng tốt, để có thể giảm tối thiểu khả năng bị ảnh hưởng do hỏng hóc của tàu gây ra. Cửa ra vào kín nước và bảng điều khiển chúng phải được bố trí sao cho trong trường hợp tàu bị hư hại trong phạm vi 1/5 chiều rộng của tàu, như định nghĩa trong Chương 3, khoảng cách này được đo ở góc phải đến đường tâm tàu ở đường nước phân khoang lớn nhất, hoạt động của cửa kín nước cách xa chỗ hỏng hóc của tàu sẽ không bị ảnh hưởng;
- (4) Tất cả các cửa kín nước dạng trượt điều khiển bằng cơ giới phải được bố trí phương tiện chỉ báo chỉ rõ cửa mở hay đóng tại tất cả các vị trí điều khiển từ xa. Vị trí điều khiển từ xa chỉ được đặt ở buồng lái như yêu cầu trong 2.6.4-2(5) và tại vị trí điều khiển bằng tay phía trên boong vách như yêu cầu trong 2.6.4-2(4);

- (5) Cần điều khiển phải được bố trí ở mỗi bên của vách ở độ cao tối thiểu là 1,6 m cao hơn so với sàn và phải được bố trí để tạo điều kiện cho người đi qua cửa có thể cầm cả hai tay nắm ở vị trí mở không cần khởi động hệ thống bằng cơ giới trong trường hợp vận hành ngẫu nhiên. Hướng dịch chuyển của tay nắm khi mở và đóng cửa phải là hướng dịch chuyển của cửa và phải có chỉ báo rõ ràng;
- (6) Khung của cửa kín nước theo chiều thẳng đứng không được có rãnh ở đáy để tránh bụi bẩn bám vào và dẫn đến việc cửa đóng không đúng cách.

## 2 Cửa trượt kín nước dạng trượt vận hành bằng cơ giới

Mỗi cửa trượt kín nước dạng trượt vận hành bằng cơ giới:

- (1) Phải dịch chuyển được theo hướng thẳng đứng hoặc ngang;
- (2) Theo quy định tại mục 2.6.5-2, thông thường chiều rộng mở cửa tối đa là 1,2 m. Đăng kiểm có thể cho phép sử dụng cửa rộng hơn chỉ trong trường hợp mở rộng cần thiết cho tàu hoạt động hiệu quả với điều kiện phải xét đến các biện pháp đảm bảo an toàn sau:
  - (a) Xem xét đặc biệt đến độ bền của cửa và các thiết bị đóng để ngăn rò rỉ;
  - (b) Phải bố trí cửa ở trên tàu với vùng thiệt hại là B/5;
  - (c) Cửa kín nước bố trí ở dưới boong vách có chiều mở rộng tối đa hơn 1,2 m phải được đóng khi tàu đang chạy trên biển.
- (3) Phải được bố trí các thiết bị cần thiết để mở và đóng cửa dùng năng lượng điện, thủy lực và các dạng năng lượng thích hợp khác;
- (4) Phải được trang bị một cơ cấu vận hành bằng tay cá nhân. Phải mở và đóng được cửa bằng tay ở chính cửa, từ một trong hai phía, và ngoài ra phải đóng được cửa từ vị trí tiếp cận được từ phía trên boong vách bằng một máy quay tay hoặc máy khác có độ an toàn được Đăng kiểm chấp nhận. Phải chỉ báo rõ hướng quay hoặc hướng dịch chuyển tại mọi vị trí hoạt động. Thời gian cần thiết để đóng cửa, khi vận hành bằng tay không được vượt quá 90 giây, khi tàu ở tư thế thẳng đứng;
- (5) Phải có bảng điều khiển để mở và đóng cửa bằng điện từ hai phía của cửa và để đóng cửa bằng điện từ bàn điều khiển trung tâm trong buồng lái;
- (6) Phải có một chuông báo động có âm thanh phân biệt được với các chuông khác trong khu vực, chuông này phải kêu bất cứ khi nào cửa được đóng bằng điện và phải kêu trong ít nhất 5 giây nhưng không được lâu hơn 10 giây trước khi cửa bắt đầu di chuyển và phải kêu liên tục cho đến khi cửa đóng hoàn toàn. Trong trường hợp điều khiển bằng tay từ xa, chuông chỉ được kêu khi cửa di chuyển. Ngoài ra ở các khu vực chờ hành khách và các khu vực có nhiều tiếng ồn thì chuông báo động phải có thêm tín hiệu nhìn thấy được ở cửa ra vào; và
- (7) Phải có tốc độ đóng đồng đều khi dùng năng lượng. Thời gian đóng kín cửa, tính từ thời gian cửa bắt đầu di chuyển đến thời gian cửa ở vị trí đóng hoàn toàn, trong mọi trường hợp không được ngắn hơn 20 giây hoặc dài hơn 40 giây khi tàu ở tư thế thẳng đứng.

### 3 Hệ thống điều khiển bằng cơ giới

- (1) Cửa kín nước dạng trượt vận hành bằng cơ giới phải có hệ thống điều khiển bằng cơ giới nêu ở một trong các mục (a) đến (c) dưới đây. Ngoài ra, hệ thống điều khiển bằng cơ giới cho cửa trượt kín nước phải được đặt cách xa các hệ thống cơ giới khác. Việc hỏng hóc cục bộ trong hệ thống vận hành bằng điện hoặc thủy lực không kể cơ cấu dẫn động thủy lực không được gây trở ngại cho việc vận hành bằng tay của bất kỳ cửa nào.
  - (a) Một hệ thống thủy lực trung tâm dùng hai nguồn điện độc lập, mỗi nguồn bao gồm một động cơ và bơm có khả năng đóng tất cả các cửa cùng một lúc. Trong trường hợp này, phải thỏa mãn các yêu cầu sau đây:
    - (i) Phải có bình tích năng thủy lực đủ dung lượng để vận hành toàn bộ các cửa ít nhất là 3 lần, nghĩa là, đóng-mở-đóng, với góc nghiêng bất lợi 15 độ. Phải thực hiện được chu kỳ hoạt động này khi bình tích năng ở mức áp lực ngắt bơm;
    - (ii) Việc lựa chọn chất lỏng dễ cháy để dùng phải xét đến nhiệt độ có thể gặp phải trong thời gian hoạt động;
    - (iii) Hệ thống vận hành bằng cơ giới phải được thiết kế để giảm tối thiểu khả năng hỏng hóc cục bộ đường ống thủy lực làm ảnh hưởng đến hoạt động của nhiều cửa (làm cửa quay theo hướng ngược lại);
    - (iv) Hệ thống thủy lực phải có một thiết bị báo động mức thấp cho bình chứa chất lỏng dùng cho hệ thống hoạt động bằng cơ giới và một thiết bị báo động áp lực khí thấp hoặc các phương tiện hữu hiệu khác để kiểm soát việc tiêu hao năng lượng dự trữ trong bình tích năng thủy lực. Các thiết bị báo động này phải nghe được và phải nhìn thấy được và phải nằm ở vị trí bàn điều khiển trung tâm của lầu lái.

**Bảng 8F/2.1 Yêu cầu đối với hệ thống điều khiển kín nước bằng cơ giới**

		Phương pháp thủy lực tập trung	Phương pháp thủy lực	Hệ thống chuyển động điện
Lực dẫn động		(Động cơ điện và bơm thủy lực) x 2	(Động cơ điện và bơm thủy lực) x mỗi cửa	(Động cơ điện) x mỗi cửa
Nguồn cấp điện	Hệ thống nguồn điện	Nguồn điện chính và nguồn điện sự cố		Nguồn điện chính và nguồn điện sự cố, nguồn sự cố tạm thời
	Hoạt động, màn hình hiển thị và thiết bị báo động	Nguồn điện chính và nguồn điện sự cố, nguồn điện sự cố tạm thời		
	Thiết bị báo động mất điện	O (Bàn điều khiển trung tâm của buồng lái)		
Bình tích năng thủy lực	Số lượng bình tích năng thủy lực (đóng - mở - đóng, ba lượt)	2 chiếc	Mỗi cửa	Nguồn điện sự cố tạm thời
	Hệ thống báo động áp lực thấp loại nghe được và nhìn được	O (Bàn điều khiển hoạt động trung tâm của buồng lái)	O (Cỗ cửa và bàn điều khiển hoạt động trung tâm ở buồng lái)	-
	Báo động mức thấp cho việc vận hành của két dầu	O (Bàn điều khiển hoạt động trung tâm của buồng lái)	-	-
Vận hành mở cửa	Kích cỡ cửa ra vào (*1)(*2)			
Vận hành đóng cửa	Kích cỡ cửa ra vào (*2) và bàn điều khiển hoạt động trung tâm của buồng lái (*3)			
Thiết bị báo động đóng cửa bằng âm thanh và ánh sáng	Kích cỡ cửa ra vào (*4)			
Bộ phận hiển thị công tắc	Bàn điều khiển hoạt động trung tâm của buồng lái			

**Ghi chú:**

- (\*1) Chỉ được mở các cửa ở phía cửa ra vào;
- (\*2) Có thể vận hành cửa bằng cả "chế độ điều khiển cục bộ" và "chế độ đóng cửa";
- (\*3) Chỉ được vận hành cửa bằng "chế độ đóng cửa";
- (\*4) Tại các khu vực có độ ồn lớn như buồng máy, phải đạt đồng hồ chỉ báo nhấp nháy nhìn thấy được.

- (b) Một hệ thống thủy lực độc lập cho mỗi cửa ra vào, với mỗi nguồn điện bao gồm một động cơ và một bơm có khả năng mở và đóng cửa. Trong trường hợp này, phải đáp ứng các yêu cầu sau:
    - (i) Phải có bình tích năng thủy lực có đủ dung lượng để vận hành cửa ít nhất 3 lần, đóng-mở-đóng, khi nghiêng 15 độ. Phải thực hiện được chu kỳ hoạt động này khi ắc quy ở mức áp lực cắt bơm;
    - (ii) Khi lựa chọn chất lỏng dễ cháy để dùng phải xét đến nhiệt độ có thể gặp phải ở chỗ lắp đặt khi đang hoạt động;
    - (iii) Phải trang bị một thiết bị báo động áp lực khí thấp hoặc phương tiện hữu hiệu khác kiểm soát sự tiêu hao năng lượng dự trữ trong bình tích năng thủy lực ở bàn điều trung tâm của buồng lái; thiết bị chỉ báo sự tiêu hao năng lượng dự trữ phải được trang bị tại mỗi vị trí hoạt động.
  - (c) Một hệ thống điện độc lập và động cơ cho mỗi cửa có nguồn điện bao gồm một động cơ có khả năng mở và đóng cửa ra vào. Trong trường hợp này, nguồn điện phải có khả năng tự động nạp điện bằng nguồn điện chuyển hóa của nguồn điện sự cố như yêu cầu trong 5.2.3-4 Chương 5 trong trường hợp hỏng hoặc nguồn điện chính hoặc nguồn điện sự cố và phải có đủ dung lượng để vận hành cửa ra vào ít nhất là 3 lần, đóng- mở-đóng khi góc nghiêng bất lợi 15 độ.
- (2) Nguồn điện cần thiết cho cửa kín nước dạng trượt hoạt động bằng điện phải được cung cấp trực tiếp từ bảng điện sự cố hoặc hoặc bằng một bảng dùng riêng nằm ở trên boong vách. Mạch có chuông báo động, đồng hồ chỉ báo, bảng điều khiển phải được cung cấp trực tiếp từ nguồn điện sự cố hoặc bằng một bảng dùng riêng nằm ở trên boong vách và phải có khả năng tự động nạp điện bằng nguồn chuyển hóa của nguồn điện sự cố như yêu cầu ở 5.2.3-4 Chương 5 trong trường hợp hỏng hoặc nguồn điện chính hoặc nguồn điện sự cố;
  - (3) Trong chừng mực có thể, các bộ phận và các thiết bị điện của cửa ra vào kín nước phải được bố trí ở trên boong vách và nằm ngoài khu vực nguy hiểm;
  - (4) Vỏ bảo vệ các bộ phận điện nằm ở dưới boong vách phải được bảo vệ khỏi bị nước vào;
  - (5) Mạch có chuông báo động, đồng hồ chỉ báo, bảng điều khiển và năng lượng điện phải được bảo vệ khỏi bị hỏng hóc theo phương thức sao cho khi hỏng một cửa ra vào sẽ không làm hỏng các bản mạch của các cửa khác. Trường hợp đoản mạch hoặc hỏng hóc khác ở các mạch đồng hồ chỉ báo hoặc chuông báo động của cửa ra vào không được làm mất điện để điều khiển cửa đó hoạt động. Phải bố trí sao cho việc rò rỉ nước vào các thiết bị điện nằm dưới boong vách không được làm cửa mở ra;
  - (6) Việc hỏng điện trong hệ thống điều khiển hoặc trong hệ thống vận hành điện của cửa kín nước dạng trượt vận hành bằng cơ giới không được làm cửa đang đóng mở ra. Phải liên tục kiểm soát để đảm bảo luôn có sẵn điện cung cấp tại một điểm trong mạch điện càng gần động cơ càng tốt như yêu cầu trong mục (1). Khi mất điện từ bất cứ

nguồn nào đều phải kích hoạt chuông báo động bằng âm thanh và ánh sáng ở bàn điều khiển trung tâm của buồng lái.

#### 4 Hệ thống điều khiển từ xa

- (1) Bộ phận điều khiển trung tâm ở buồng lái phải có một bảng điều khiển loại chuyên dụng có hai chế độ điều khiển: chế độ "điều khiển nội bộ" cho phép bất cứ cửa nào mở và đóng nội bộ sau khi dùng mà không cần có hộp che tự động, và một chế độ "cửa đóng" cho phép đóng bất kỳ cửa nào đang mở. Chế độ cửa đóng cho phép các cửa mở nội bộ và tự động đóng lại cửa ngay sau khi nhả cơ cấu điều khiển nội bộ. Bảng điều khiển "loại chuyên dụng" thông thường đặt ở chế độ "điều khiển nội bộ". Chế độ "cửa đóng" chỉ được dùng trong trường hợp sự cố hoặc nhằm mục đích thử. Phải đặc biệt chú ý đến độ tin cậy của bảng điều khiển loại chuyên dụng;
- (2) Ở bàn điều khiển trung tâm của buồng lái phải có một sơ đồ chỉ rõ vị trí của mỗi cửa ra vào, có chỉ báo bằng hình ảnh để chỉ ra cửa đang đóng hay mở. Đèn đỏ dùng để chỉ một cửa đang mở hoàn toàn và đèn xanh chỉ báo cửa đang đóng hoàn toàn. Khi cửa được đóng từ xa đèn mất chủ động phải chỉ rõ vị trí trung gian bằng cách nháy đèn. Mạch chỉ báo phải độc lập với mạch điều khiển của mỗi cửa;
- (3) Không được điều khiển từ xa để mở bất cứ cửa nào từ bàn điều khiển trung tâm.

#### 5 Mở và đóng cửa kín nước

- (1) Phải đóng tất cả các cửa kín nước trong suốt hành trình tàu chạy trừ trường hợp có thể mở khi tàu hoạt động như quy định tại mục (2) dưới đây. Cửa kín nước có chiều rộng lớn hơn 1,2 m trong buồng máy theo như quy định trong mục 2.6.5-2 chỉ có thể mở trong trường hợp cụ thể nêu tại mục đó. Bất kỳ cửa nào được mở theo quy định tại mục này phải trong tình trạng sẵn sàng đóng được ngay lập tức;
- (2) Một cửa kín nước có thể để mở trong khi tàu chạy để làm lối đi cho hành khách hoặc thủy thủ đoàn, hoặc khi làm việc ở gần cửa đòi hỏi cần phải mở cửa. Cửa phải đóng ngay lập tức khi đã đi qua cửa hoặc khi nhiệm vụ đòi hỏi cửa phải mở đã hoàn thành. Cửa kín nước như vậy có thể được mở trong khi tàu chạy theo sự cho phép của Đăng kiểm sau khi xem xét cẩn thận ảnh hưởng đối với hoạt động và khả năng chống chìm của tàu. Một cửa kín nước được phép mở trong khi tàu chạy phải được chỉ rõ trong thông báo ổn định của tàu và phải luôn sẵn sàng để đóng ngay lập tức.

#### 6 Cửa kín nước trong khoang hàng

- (1) Nếu Đăng kiểm cho rằng những cửa đó là cần thiết thì có thể lắp đặt cửa kín nước có sức bền không kém hơn những bộ phận biên của các cửa với những lỗ khoét ở vách ngăn kín nước ngăn cách khoang chở hàng và boong tàu. Những cửa kín nước đó có thể là cửa bản lề, trục lăn hoặc cửa trượt nhưng không điều khiển từ xa được. Chúng được lắp đặt ở mức cao nhất và cách xa tôn vỏ ở mức có thể, tuy nhiên trong bất kỳ trường hợp nào mép thẳng đứng phía ngoài tàu được bố trí trong khoảng từ tôn bao nhỏ hơn 1/5 chiều rộng của tàu như quy định tại Chương 1, khoảng cách đó được tính tại góc phải đường tâm tàu ở mức chiều chìm phân khoang cao nhất;

- (2) Những cửa kín nước này phải được đóng trước khi hành trình đi biển bắt đầu và phải đóng trong suốt quá trình tàu chạy. Nếu bất kỳ cửa nào mở trong quá trình tàu chạy chúng phải được lắp đặt một thiết bị để tránh mở cửa trái phép. Khi những cửa đó được lắp đặt, phải xem xét đặc biệt đến số lượng và cách bố trí;
- (3) Những quy định trong mục này áp dụng cho tàu chở khách thiết kế hoặc thích ứng với việc chuyên chở xe chở hàng hóa và kèm theo người. Nếu trên một tàu tổng số hành khách bao gồm cả người đi theo xe cộ không vượt quá  $N = 12 + A_d/25$ , với  $A_d$  = diện tích toàn bộ boong ( $m^2$ ) của những không gian dùng để chứa xe chở hàng và nếu chiều cao rõ ở vị trí chứa xe và tại đường vào những không gian đó không nhỏ hơn 4 m, thì có thể lắp đặt cửa kín nước tuân theo quy định ở mục (1) và (2). Tuy nhiên, cửa kín nước có thể được lắp đặt ở bất kỳ mức nào trong vách kín nước ngăn cách các khoang chở hàng. Đồng thời phải có thiết bị chỉ báo trên lầu lái để tự động báo hiệu khi cửa đóng và sự xiết chặt toàn bộ các cửa được bảo vệ;
- (4) Tàu có thể không được chứng nhận chở số lượng hành khách lớn hơn số lượng khách nêu ở mục (3) ở trên khi đã lắp đặt một cửa kín nước theo mục (3) ở trên.

### 2.6.5 Hàm trục và các thiết bị khác

#### 1 Hàm trục

- (1) Nếu hàm để đi hoặc hàm trục cho đường ống đi qua hoặc cho bất kỳ mục đích nào khác để đi qua vách kín nước, thì chúng phải kín nước và phải tuân theo những quy định từ mục (4) đến (6). Lối vào tới ít nhất một đoạn cuối của hàm trục hoặc hàm để đi được sử dụng như một lối đi trên biển phải qua một hàm trục mở rộng kín nước tới độ cao đủ để có lối vào phía trên boong vách. Lối vào tới các đoạn cuối của hàm trục hay hàm để đi khác có thể qua một cửa kín nước với kiểu loại yêu cầu theo vị trí của nó trên tàu. Những hàm để đi và hàm trục đó không được mở rộng qua vách phân khoang đầu tiên phía cuối vách chống va;
- (2) Nếu lắp đặt hàm trục xuyên qua vách ngăn kín nước thì phải có sự xem xét đặc biệt của Đăng kiểm;
- (3) Nếu đường hàm trục nối với hàm chứa hàng đông lạnh và kênh thông gió hoặc hút gió cưỡng bức đi qua hơn một vách ngăn kín nước thì thiết bị đóng ở các lỗ khoét phải được khởi động bằng điện và có thể đóng được từ vị trí trong tâm ở phía trên boong vách;
- (4) Nếu hàm thông gió đi qua một kết cấu xuyên qua boong vách thì hàm phải có khả năng không chịu tác dụng của áp suất nước có thể có giữa hàm, sau khi tính đến góc nghiêng lớn nhất trong khi ngập nước theo quy định tương ứng tại Phần 9;
- (5) Trong tàu khách ro-ro, nếu tất cả hoặc một phần xuyên qua boong vách ở trên boong ro-ro chính thì hàm trục phải có khả năng không chịu tác động của áp lực do sự chuyển động của nước bên trong boong ro-ro;
- (6) Sau khi hoàn thành, phải tiến hành thử nghiệm bằng vòi phun với hàm kín nước, hàm trục và các ống thông gió.



## 2 Tấm chắn di động trên vách ngăn

Không được phép sử dụng tấm di động trên vách ngăn ngoại trừ trong buồng máy. Những tấm di động đó luôn luôn phải ở đúng vị trí trước khi bắt đầu hành trình, và không được dịch chuyển trong suốt quá trình tàu chạy ngoại trừ trong trường hợp cần thiết khẩn cấp theo lệnh của thuyền trưởng. Nếu dịch chuyển hoặc thay thế bất kỳ tấm di động nào thì phải có các biện pháp phòng bị khi thay thế để đảm bảo rằng các mối nối vẫn kín nước. Đăng kiểm có thể cho phép sử dụng không nhiều hơn một cửa trượt kín nước vận hành bằng cơ giới trong mỗi vách ngăn ngang chính lớn hơn những cửa được nêu ở mục 2.6.4-2(2) để thay thế cho những tấm di động này, với điều kiện những cửa đó phải đóng trước khi bắt đầu hành trình và tiếp tục đóng trong suốt quá trình hàng hải ngoại trừ trong trường hợp cần thiết khẩn cấp theo lệnh của thuyền trưởng. Những cửa này không phải tuân theo những yêu cầu tại mục 2.6.4-2(4) về việc đóng hoàn toàn bằng thiết bị khởi động bằng tay trong 90 giây. Cửa trượt kín nước khởi động bằng điện sử dụng ở những buồng máy tuân theo những quy định ở mục này phải được đóng trước khi bắt đầu hành trình và tiếp tục đóng trong suốt quá trình hàng hải ngoại trừ trong trường hợp cần thiết khẩn cấp theo lệnh của thuyền trưởng.

## 2.7 Lỗ khoét ở tôn vỏ và tính nguyên vẹn kín nước

### 2.7.1 Quy định chung

#### 1 Phạm vi áp dụng

- (1) Ngoài việc thỏa mãn các yêu cầu ở 2.7 này, cửa mạn, cửa mũi, cửa vỏ bao mạn, cửa đuôi, hệ thống thoát nước và các cửa thông gió của tàu có chiều dài không nhỏ hơn 90 m còn phải thỏa mãn các yêu cầu ở Chương 21 Phần 2A và các cửa tương tự của tàu có chiều dài nhỏ hơn 90 m còn phải thỏa mãn các yêu cầu ở Chương 19 Phần 2B;
- (2) Các yêu cầu đối với miệng khoang, miệng của buồng máy và các lỗ khoét boong khác, ngoài các yêu cầu trong mục này, phải áp dụng các yêu cầu trong Chương 18 Phần 2A đối với tàu có chiều dài không nhỏ hơn 90 m và phải áp dụng Chương 17 Phần 2B đối với tàu có chiều dài nhỏ hơn 90 m;
- (3) Các yêu cầu đối với van, đường ống và chỗ đổ rác, ngoài các yêu cầu trong mục này, phải áp dụng các yêu cầu trong mục 4.2.2 Chương 4;
- (4) Nếu trang bị cửa kín nước thì chúng phải phù hợp với các quy định được nêu trong 2.6.4 Chương 2.

### 2.7.2 Lỗ khoét phía dưới boong vách

#### 1 Bố trí

- (1) Số lượng lỗ khoét ở tôn vỏ phải giảm tối thiểu phù hợp với thiết kế và hoạt động bình thường của tàu;
- (2) Việc bố trí và tính hiệu quả của các phương tiện đóng bất cứ lỗ khoét nào trong tôn vỏ phải phù hợp với mục đích của chúng và phù hợp với vị trí lắp đặt chúng.

#### 2 Cửa sổ mạn

- (1) Theo quy định của Phần 11, cửa sổ mạn không được lắp đặt ở vị trí mà ngưỡng cửa ở dưới đường song song với boong vách ở bên mạn và điểm thấp nhất của nó nằm thấp hơn điểm cách vị trí chiều chìm phân khoang cao nhất về phía trên một khoảng bằng 2,5% chiều rộng của tàu, hoặc 500 mm, lấy giá trị lớn hơn;
- (2) Tất cả các cửa sổ mạn có ngưỡng nằm dưới boong vách được phép sử dụng như quy định tại (1) phải có kết cấu thích hợp để ngăn chặn hiệu quả bất kỳ ai mở cửa mà không được thuyền trưởng cho phép;
- (3) Nếu giữa hai boong có bố trí ngưỡng của một trong các cửa húp lô như nêu trong mục (2) nằm dưới đường song song với boong vách ở mạn và có điểm thấp nhất là 1,4 m cộng 2,5% của chiều rộng của tàu trên mực nước khi bắt đầu hành trình, thì tất cả các cửa húp lô ở các vị trí giữa hai boong này phải ở vị trí đóng kín nước và khóa trước khi bắt đầu hành trình, và chúng không được mở ra trước khi tàu đến một cảng tiếp theo;
- (4) Đối với bất cứ tàu nào có một hoặc nhiều cửa húp lô được đặt sao cho các yêu cầu của mục (3) có thể áp dụng được khi tàu nổi ở chiều chìm phân khoang sâu nhất, Đăng kiểm có thể chỉ rõ chiều chìm giới hạn trung bình tại đó ngưỡng của những cửa mạn này sẽ nằm trên đường thẳng song song với boong vách ở mạn, và có điểm thấp nhất 1,4 m cộng 2,5% của chiều rộng của tàu trên đường nước tương ứng với đường chìm trung bình, và tại điểm này tàu có thể được phép bắt đầu hành trình mà không cần chúng phải đóng và khóa và được phép mở trong khi hàng hải do thuyền trưởng chịu trách nhiệm trong khi hàng hải. Trong vùng nhiệt đới như định nghĩa trong Công ước Quốc tế về mạn khô, chiều chìm giới hạn này có thể tăng thêm 0,3 m;
- (5) Bản lề hiệu quả bên trong cửa húp lô bắt chết được bố trí để chúng có thể đóng dễ dàng và hiệu quả và đảm bảo kín nước phải lắp ráp ở cửa sổ mạn ngoại trừ đoạn cuối 1/8 chiều dài tàu từ đường vuông góc mũi và phía trên đường kẻ song song với boong vách ở bên mạn, và có điểm thấp nhất tại độ cao 3,7 m cộng với 2,5% chiều rộng của tàu phía trên chiều chìm phân khoang sâu nhất. Nắp chống bão của cửa húp lô có thể cầm di động trong khu vực sinh hoạt của hành khách nếu được sự đồng ý của cơ quan Đăng kiểm, trừ khi nắp chống bão của cửa húp lô yêu cầu theo Phần 11 phải cố định ở những vị trí thích hợp. Những nắp chống bão của cửa húp lô đó phải được đặt ở vị trí liền kề với cửa sổ mạn mà chúng đi kèm;
- (6) Không thể tiếp xúc các cửa húp lô mạn và các cửa húp lô bên trong bất cố định của chúng khi tàu đang chạy và phải đóng và cố định chúng trước khi bắt đầu hành trình;
- (7) Không được lắp cửa húp lô ở bất cứ không gian nào dành riêng cho việc chở hàng;
- (8) Tuy nhiên, cửa húp lô có thể được bố trí ở các không gian thích hợp thay thế cho việc chở hàng hoặc chở hành khách, nhưng các cửa húp lô này phải có kết cấu sao cho có thể ngăn ngừa bất cứ người nào mở chúng hoặc cửa húp lô bên trong của chúng mà không có sự đồng ý của thuyền trưởng;
- (9) Nếu hàng được chở ở không gian nêu trong (8), các cửa húp lô và cửa bên trong của chúng phải đóng kín nước và khóa trước khi hàng được đưa lên tàu;

(10) Cửa hút lỗ có hệ thống thông gió tự động không được bố trí ở tôn vò phía dưới boong vách.

### 3 Lối đi và cửa xếp dỡ hàng

- (1) Lối đi và cửa xếp dỡ hàng lắp đặt ở phía dưới boong vách phải đóng chắc chắn và đảm bảo kín nước trước khi bắt đầu hành trình và phải đóng trong suốt quá trình hàng hải;
- (2) Các cửa xếp dỡ hàng nêu ở mục (1) phải kín nước và được bố trí sao cho trong bất kỳ trường hợp nào điểm thấp nhất của chúng không thấp hơn chiều chìm phân khoang cao nhất.

### 4 Phần chuyển động xuyên qua tôn bao

Phần chuyển động xuyên qua tôn bao dưới chiều chìm phân khoang cao nhất quy định tại 1.2.9 phải có niêm phong kín nước được Đăng kiểm chấp nhận. Tấm ép đệm trên tàu phải được bố trí trong không gian kín nước với số lượng sao cho nếu bị ngập nước thì boong vách sẽ không bị ngập. Đăng kiểm có thể yêu cầu nếu một khoang bị ngập thì các thiết bị cần thiết hoặc điện hay chiếu sáng khẩn cấp, thiết bị liên lạc nội bộ, tín hiệu hoặc các thiết bị khẩn cấp khác vẫn phải duy trì hoạt động trên các khoang khác của tàu.

## 2.7.3 Tính nguyên vẹn kín nước và lỗ khoét trên boong vách

### 1 Tính nguyên vẹn kín nước trên boong vách

- (1) Phải thực hiện tất cả các biện pháp hợp lý và khả thi để ngăn nước tràn vào và lan rộng trên boong vách. Các biện pháp đó có thể bao gồm cả các phần vách hoặc cơ cấu khỏe. Nếu vách ngăn kín nước bộ phận và cơ cấu khỏe được lắp đặt trên boong vách, ở trên hoặc ngay vùng lân cận với vách ngăn kín nước, thì chúng phải có vỏ kín nước và có liên kết với boong vách sao cho ngăn cản được đường nước chảy dọc vào boong khi tàu trong hoàn cảnh gặp tai nạn bị nghiêng tàu. Nếu vách ngăn kín nước bộ phận không thẳng hàng với vách ngăn ở dưới thì boong vách ở giữa phải kín nước hiệu quả. Nếu những lỗ khoét, đường ống, lỗ ống thoát nước, dây cáp điện v.v... đi qua các vách ngăn kín nước hoặc ván sàn trong phần chìm của boong vách thì phải sắp xếp bố trí sao cho đảm bảo tính nguyên vẹn kín nước của cơ cấu phía trên boong vách;
- (2) Tất cả các lỗ khoét ở boong thời tiết hở phải có thành quây với độ cao và sức bền lớn, đồng thời phải có các trang thiết bị hiệu quả để đóng kín nước các lỗ khoét đó. Cửa thoát nước, tay vịn mở và lỗ ống thoát nước phải được lắp đặt cần thiết để làm sạch nhanh chóng boong thời tiết có nước trong mọi điều kiện thời tiết;
- (3) Ống khí giới hạn trong một thượng tầng không được trang bị phương tiện kín nước phải được coi là lỗ khoét không được bảo vệ khi áp dụng 2.5.5 Phần 9.

### 2 Lỗ khoét trên boong vách

- (1) Cửa sổ mạn, lối đi, cửa xếp dỡ hàng và các thiết bị khác để đóng lỗ khoét ở tôn bao trên boong vách phải có thiết kế và kết cấu hiệu quả, sức bền cao trong những không

gian mà chúng được lắp đặt và ở vị trí tương ứng với chiều chìm phân khoang sâu nhất;

- (2) Cửa húp lô bắt chét trong hiệu quả được bố trí để có thể dễ dàng đóng và đảm bảo kín nước phải được cung cấp cho tất cả các cửa sổ mạn dưới boong đầu tiên phía trên boong vách;
- (3) Những cửa sau được đặt ở trên chiều chìm phải đóng và khóa trước khi bắt đầu hành trình và phải tiếp tục được đóng và khóa cho đến khi đến vị trí thả neo tiếp theo. Với điều kiện là cửa không được đóng hoặc mở trong khi tàu đang thả neo thì cửa đó có thể được mở hoặc mở trái trong khi tàu đến gần hoặc ra xa chỗ thả neo, nhưng chỉ khoảng cách xa cần thiết để có thể khởi động cửa ngay lập tức. Trong bất kỳ trường hợp nào cửa mũi trong phải đóng kín:
  - (a) Cửa dỡ hàng ở vỏ hoặc đường biên của thượng tầng kín;
  - (b) Cửa kiểu tấm chắn mũi lắp đặt ở vị trí như nêu ở (a);
  - (c) Cửa dỡ hàng ở vách chống va;
  - (d) Dốc tạo thành tấm chắn thay thế cho những tấm nêu ở (a) đến (c).

#### 2.7.4 Nguyên vẹn kín nước của tàu khách ro-ro

##### 1 Tính nguyên vẹn kín nước từ boong ro-ro (boong vách) đến các không gian phía dưới

- (1) Trên tàu chở khách ro-ro theo những quy định ở mục (a) và (b) dưới đây, tất cả các lối vào dẫn đến các khoang phía dưới boong vách phải có điểm thấp nhất không thấp hơn 2,5 m phía trên boong vách.
  - (a) Nếu bố trí đường dốc cho xe để dẫn đến các khoang phía dưới boong vách, thì các lỗ khoét của chúng phải có khả năng đóng kín nước để nước tràn vào phía dưới, có cảnh báo và chỉ dẫn đến lầu lái;
  - (b) Đăng kiểm có thể cho phép bố trí lối vào đặc biệt đến các khoang phía dưới boong vách nếu chúng cần thiết cho hoạt động chính của tàu, ví dụ như hoạt động của động cơ và kho chứa. Những lối vào đó phải kín nước, có cảnh báo và chỉ dẫn đến lầu lái.
- (2) Tất cả các lối vào từ boong ro-ro và đường dốc cho xe dẫn tới các khoang phía dưới boong vách phải đóng trước khi bắt đầu hành trình, và phải tiếp tục đóng cho đến khi tàu đến vị trí thả neo tiếp theo.

##### 2 Đóng kín boong ro-ro

- (1) Không gian chở hàng ro-ro và không gian đặc biệt phải liên tục được kiểm soát bằng các phương tiện hữu hiệu, chẳng hạn như giám sát bằng vô tuyến truyền hình, để có thể quan sát các di chuyển của xe trong điều kiện thời tiết không tốt và ngăn chặn hành khách không có nhiệm vụ vào trong khi hàng hải;
- (2) Tất cả các vách dọc hoặc vách ngang được coi là hữu hiệu để hạn chế nước biển ngập vào boong ro-ro phải được đặt đúng vị trí và giữ cố định trước khi bắt đầu hành trình và phải giữ ở nguyên vị trí này cho đến khi tàu đến bến tiếp theo.

**3 Lỗ khoét ở tôn vỏ**

- (1) Phải trang bị đồng hồ chỉ báo ở buồng lái tại tất cả các cửa ở vỏ ngoài, cửa nhận hàng và các thiết bị đóng khác bị để mở hoặc không được cố định, theo ý kiến của Đăng kiểm, có thể dẫn đến việc ngập không gian ro-ro hoặc không gian đặc biệt. Hệ thống đồng hồ chỉ báo phải được thiết kế dựa trên nguyên tắc an toàn và phải có báo động bằng ánh sáng nếu cửa không được đóng kín hoàn toàn hoặc nếu bất cứ chi tiết xiết chặt nào không ở đúng vị trí và không được khóa hoàn toàn, và phải có báo động bằng âm thanh nếu các cửa này hoặc các thiết bị đóng này bị mở hoặc chi tiết xiết chặt không được giữ cố định;
- (2) Bảng của đồng hồ chỉ báo trong buồng lái phải được trang bị một chức năng điều khiển theo các phương thức "hành trình biển/cảng" có bố trí chuông báo động bằng âm thanh trong buồng lái nếu tàu rời cảng với cửa mũi, cửa bên trong, thang dốc phía đuôi hoặc bất cứ cửa mạn nào khác không đóng hoặc bất cứ thiết bị đóng nào không ở đúng vị trí. Nguồn điện cung cấp cho hệ thống chỉ báo phải độc lập với nguồn điện vận hành và cố định cửa;
- (3) Hệ thống phát hiện nước rò rỉ và giám sát bằng vô tuyến truyền hình phải được bố trí để chỉ báo tới buồng lái và trạm điều khiển máy khi có bất cứ sự rò rỉ nào qua cửa ở mũi bên ngoài và bên trong, cửa đuôi hoặc bất cứ cửa mạn nào khác có thể dẫn đến ngập không gian ro-ro và không gian đặc biệt;
- (4) Cần phải để trên tàu và dán vào các chỗ thích hợp các quy trình vận hành bằng văn bản dùng cho việc đóng và cố định các cửa ở vỏ ngoài, cửa nhận hàng và các thiết bị đóng khác, nếu theo ý kiến của Đăng kiểm việc để mở hoặc không được cố định thích hợp, có thể dẫn đến ngập khoang ro-ro và khoang đặc biệt.

**2.8 Boong****2.8.1 Quy định chung****1 Phạm vi áp dụng**

Các yêu cầu đối với boong, ngoài các yêu cầu của mục này, cần phải áp dụng các yêu cầu tương ứng của Chương 8, Chương 9, Chương 10 và Chương 15 Phần 2A đối với các tàu có chiều dài không nhỏ hơn 90 m và Chương 8, Chương 9, Chương 10 và Chương 15 Phần 2B đối với các tàu có chiều dài nhỏ hơn 90 m.

**2.8.2 Tải trọng boong****1 Tải trọng boong của không gian ở khép kín**

Trọng tải boong của không gian ở khép kín phải là  $4,51 \text{ kN/m}^2$ , với điều kiện không để hàng nặng đặc biệt ở các không gian này.

**2 Kết cấu sống boong và tải trọng cột chống**

Khi tính toán tải trọng boong truyền xuống từ tầng trên của mỗi sống boong, vách và cột chống, phải đặc biệt lưu ý tải trọng boong được đỡ bằng sống boong bởi vì nó sẽ tác động xuống sống boong phía dưới, cột chống và vách qua tôn vỏ, vách và cột chống.

### CHƯƠNG 3 PHÂN KHOANG VÀ ỔN ĐỊNH

#### 3.1 Quy định chung

Tàu khách phải thỏa mãn các yêu cầu tương ứng về phân khoang và ổn định ở Chương 2 Phần 9 và Phần 10.

#### 3.2 Sơ đồ kiểm soát tai nạn

##### 3.2.1 Quy định chung

###### 1 Phạm vi áp dụng

Ngoài các yêu cầu của 3.2 này, các yêu cầu về kiểm soát tai nạn quy định ở Chương 31 Phần 2A phải được áp dụng tương ứng.

###### 2 Trưng bày sơ đồ kiểm soát tai nạn

Sơ đồ kiểm soát tai nạn đã được Đăng kiểm duyệt phải được để cố định hoặc luôn sẵn có ở buồng lái để hướng dẫn cho sĩ quan trực ca.

##### 3.2.2 Sổ tay và sơ đồ kiểm soát tai nạn

###### 1 Sơ đồ kiểm soát tai nạn

Sơ đồ kiểm soát tai nạn phải thể hiện được rõ ràng cho từng boong và từng khoang như sau:

- (1) Vị trí các vách biên và các lỗ khoét trên đó của các khoang kín nước.
- (2) Vị trí các phương tiện đóng kín và thiết bị điều khiển đóng mở các lỗ khoét.
- (3) Các biện pháp khắc phục bất kỳ trạng thái nghiêng nào do ngập.

###### 2 Sổ tay kiểm soát tai nạn

Sổ tay bao gồm thông tin được nêu ở -1 trên phải được trang bị để thuận tiện cho việc sử dụng của các sĩ quan trên tàu.

## CHƯƠNG 4 HỆ THỐNG MÁY TÀU

### 4.1 Quy định chung

#### 4.1.1 Phạm vi áp dụng

- 1 Các yêu cầu của Chương này áp dụng đối với máy chính, thiết bị truyền động công suất, hệ trục, chân vịt, động cơ dẫn động không phải là máy chính, nồi hơi v.v..., thiết bị đốt chất thải, bình chịu áp lực, máy phụ, hệ thống ống và hệ thống điều khiển chúng (sau đây trong Chương này sẽ gọi là “hệ thống máy tàu”);
- 2 Các yêu cầu trong mục 4.4 có thể áp dụng cho hệ thống máy tàu lắp đặt trên tàu hoạt động trong vùng hạn chế;
- 3 Đối với hệ thống máy tàu, cần phải áp dụng những yêu cầu của Phần 3 như liệt kê dưới đây từ (1) đến (18) cùng với các yêu cầu của Chương này.

- (1) Chương 1 Quy định chung (trừ 1.1.1);
- (2) Chương 2 Động cơ điêzen;
- (3) Chương 3 Tua bin hơi nước;
- (4) Chương 4 Tua bin khí;
- (5) Chương 5 Hệ thống truyền động;
- (6) Chương 6 Hệ trục;
- (7) Chương 7 Chân vịt;
- (8) Chương 8 Dao động xoắn hệ trục;
- (9) Chương 9 Nồi hơi v.v... và thiết bị đốt chất thải;
- (10) Chương 10 Bình chịu áp lực;
- (11) Chương 11 Hàn hệ thống máy tàu;
- (12) Chương 12 Ống, van, phụ tùng ống và máy phụ;
- (13) Chương 13 Hệ thống đường ống (trừ những điều trong 13.2.5, 13.4 và 13.5). Ngoài ra “boong mạn khô” được đề cập trong 13.2.4-3 Phần 3 phải được đọc là “boong vách”;
- (14) Chương 15 Thiết bị lái (trừ những điều trong 15.1.1, 15.2.1, 15.2.2, 15.2.3 và 15.6);
- (15) Chương 16 Tời neo và tời căng buộc;
- (16) Chương 17 Máy làm lạnh và hệ thống kiểm soát môi trường khí;
- (17) Chương 18 Điều khiển tự động và điều khiển từ xa;
- (18) Chương 19 Phụ tùng dự trữ, dụng cụ và dụng cụ đo.

### 4.2 Lỗ thoát nước, xả nước vệ sinh, v.v... đường ống hút khô và dẫn

#### 4.2.1 Phạm vi áp dụng

Các yêu cầu mục này áp dụng đối với ống thoát nước, xả nước vệ sinh, hệ thống hút khô và dẫn v.v...

#### 4.2.2 Lỗ thoát nước, xả nước vệ sinh, v.v...

##### 1 Quy định chung

- (1) Phải trang bị đầy đủ số lượng ống thoát nước và kích cỡ phù hợp để có thể thoát nước hữu hiệu trên tất cả các boong. Tuy nhiên, đối với việc thoát nước của khoang hàng kín nằm trên boong vách, Đăng kiểm có thể cho phép các biện pháp thoát nước phân bố ở bất kỳ khoang đặc biệt nào hoặc của bất kỳ tàu thuộc cấp nào, với điều kiện tính an toàn của tàu được xem là không bị ảnh hưởng do kích thước hoặc sự phân khoang nội bộ của những không gian đó. Những mối nguy hiểm đặc biệt liên quan đến mất ổn định được trang bị hệ thống chữa cháy phun nước áp lực cố định phải tham khảo Quy định 20.6.1.4 Chương II-2 SOLAS.

- (2) Đường ống thoát nước bên trong thượng tầng không được nối với đường ống thoát nước trên boong thời tiết. Đối với các khoang nhỏ ở phía mũi tàu như buồng máy lái, kho thuyền trưởng và thùng xích, v.v... được thoát nước bằng bơm tay hoặc bơm phụt thì đầu cuối hở để nước thoát ra của đường ống thoát nước bên trong tàu phải được bố trí ở vị trí cao nhất của đường ống thoát nước đó.

Các đường ống thoát nước của boong thời tiết và không gian bên trong thượng tầng và lầu mà các lỗ khoét để tiếp cận của chúng không được trang bị các thiết bị đóng kín theo các yêu cầu ở 16.3.1 Phần 2A phải được được dẫn ra ngoài tàu;

- (3) Ống thoát nước từ bên trong thượng tầng kín và lầu kín nằm trên boong vách phải được dẫn thẳng đến hố tụ ở đáy tàu. Cũng có thể dẫn các ống ra ngoài tàu nếu chúng được trang bị các van theo yêu cầu dưới đây:

- (a) Mỗi một ống thoát riêng biệt phải có một van một chiều tự động được đóng bằng phương tiện ở phía trên boong vách hoặc có một van một chiều tự động không có phương tiện đóng và một van chặn có thể thao tác từ phía trên boong vách. Tuy nhiên nếu ống thoát nước dẫn ra ngoài tàu qua tôn vỏ, trên lối đi của buồng máy có người trực, thì việc bố trí một van đóng trực tiếp tại mặt tôn vỏ và một van một chiều trong tàu có thể chấp nhận được. Phải đặt phương tiện để đóng chắc chắn van được thao tác từ vị trí phía trên boong vách tại vị trí dễ tiếp cận và phải trang bị thiết bị chỉ báo van đang ở trạng thái mở hay đóng;

- (b) Tuy nhiên, nếu khoảng cách thẳng đứng từ đường tải trọng đến mũi phía trong tàu của đường ống thoát nước vượt quá  $0,01L_f$  thì đường ống thoát nước này có thể có 2 van một chiều tự động không có thiết bị đóng cưỡng bức thay cho những van quy định ở mục (a). Trong trường hợp này, những van trên tàu phải được bố trí ở phía trên chiều chìm phân khoang cao nhất và ở vị trí luôn luôn có thể tiếp cận được để kiểm tra điều kiện phục vụ đang hoạt động. Nếu việc bố trí những van trên tàu phía trên đường nước nói trên không hợp lý thì có thể bố trí phía dưới



đường nước với điều kiện phải lắp đặt một van chặn điều khiển tại chỗ ở giữa 2 van một chiều tự động nói trên;

- (c) Trường hợp khoảng cách thẳng đứng mô tả trong (b) vượt quá  $0,02L_f$  thì có thể chấp nhận dùng một van một chiều tự động đơn không cần có phương tiện đóng chắc chắn, được Đăng kiểm duyệt, để thay thế cho van được mô tả trong (a) và (b).
- (4) Ống thoát nước từ các không gian nằm phía dưới boong vách phải được dẫn trực tiếp vào hố tụ nước đáy tàu. Chúng cũng có thể dẫn ra ngoài tàu nếu được trang bị các van thỏa mãn các yêu cầu sau đây:
  - (a) Mỗi một ống xả riêng biệt phải có một van một chiều tự động với phương tiện đóng chắc chắn từ vị trí phía trên boong vách hoặc một van một chiều tự động không có phương tiện đóng chắc chắn và một van chặn có thể thao tác từ vị trí ở phía trên boong vách. Phương tiện để đóng van chắc chắn từ vị trí ở phía trên boong vách phải đặt tại vị trí dễ tiếp cận và phải có thiết bị chỉ rõ van đang ở trạng thái đóng hay mở;
  - (b) Tuy nhiên, nếu khoảng cách thẳng đứng từ đường tải trọng đến mút phía trong tàu của đường ống thoát nước vượt quá  $0,01L_f$  thì đường ống thoát nước này có thể có 2 van một chiều tự động không có thiết bị đóng cưỡng bức thay cho những van quy định ở mục (a). Trong trường hợp này, những van trên tàu phải được bố trí ở phía trên chiều chìm phân khoang cao nhất và ở vị trí luôn luôn có thể tiếp cận được để kiểm tra điều kiện phục vụ đang hoạt động.
- (5) Không phụ thuộc vào các yêu cầu ở (3), các ống thoát nước từ các khoang hàng kín ở trên boong vách còn phải thỏa mãn các yêu cầu sau đây:
  - (a) Khi mạn khô tính đến boong vách đạt tình trạng mép boong nhúng nước khi tàu nghiêng trên  $5^\circ$ , các ống thoát nước phải được dẫn trực tiếp qua tàu và phải lắp đặt thỏa mãn các yêu cầu nêu ở (3). Nếu các yêu cầu quy định ở (b)(i) đến (b)(iii) được thỏa mãn hết các ống thoát nước có thể được dẫn vào trong hố tụ nước đáy tàu;
  - (b) Khi mạn khô tính đến boong vách đạt tình trạng mép boong ngập nước khi tàu nghiêng  $5^\circ$  hoặc nhỏ hơn, ống thoát nước phải thỏa mãn các yêu cầu sau:
    - (i) Ống thoát nước phải dẫn trực tiếp vào hố tụ nước đáy tàu;
    - (ii) Phải trang bị thiết bị báo động mức nước cao trong hố tụ nước đáy tàu nơi đặt ống thoát nước;
    - (iii) Trường hợp khoang hàng kín được bảo vệ bằng hệ thống chữa cháy  $\text{CO}_2$ , lỗ thoát nước của boong phải trang bị phương tiện ngăn ngừa sự thoát của khí độc.
- (6) Không tính đến các yêu cầu ở (3) và (4), chỉ được bố trí một van chặn cho các ống xả ra ngoài tàu và luôn đóng trong lúc hành trình trừ lúc xả nước ra ngoài. Van chặn đó có

thể được đóng từ vị trí dễ tiếp cận trong hành trình bằng thiết bị đóng có bộ phận chỉ báo;

- (7) Lỗ thoát nước bắt nguồn từ bất kỳ độ cao nào và xuyên qua tôn vỏ ngoài tại điểm dưới boong mạn khô một đoạn lớn hơn 450 mm hoặc cao hơn đường nước chở hàng một đoạn nhỏ hơn 600 mm, phải có van một chiều tại vỏ tàu. Có thể không cần có các van này với điều kiện chiều dày của lỗ thoát nước thỏa mãn những yêu cầu trong Bảng 3/12.6(1) và 3/12.6(2) Phần 3 trừ khi có yêu cầu đặc biệt trong (3) và (4);
- (8) Trong trường hợp hệ thống phun nước áp lực cố định được bố trí trong khoang chứa ô tô kín và khoang ro-ro kín và các khoang đặc biệt, hệ thống hút khô phải thỏa mãn các yêu cầu ở Quy định 20.6.1.4 và 20.6.1.5, Chương II-2 SOLAS ngoài các yêu cầu được quy định ở (1) đến (7) phía trên.

## 2 Lỗ xả chung ra ngoài tàu

Phải giảm số lượng của ống xả, lỗ xả vệ sinh và các lỗ khoét tương tự khác trên tôn vỏ tới mức nhỏ nhất bằng cách sử dụng một đường xả chung trong khả năng có thể cho càng nhiều lỗ xả từ các loại ống càng tốt từ, hoặc bằng cách sử dụng các biện pháp thích hợp khác. Tuy nhiên, nói chung lỗ xả ra ngoài tàu từ các ống với các mục đích sử dụng khác nhau không được nối lại với nhau trừ khi được Đăng kiểm chấp nhận.

## 3 Xả nước vệ sinh

Hệ thống đường ống vệ sinh phải tuân theo những quy định ở 4.2.2-1 và 4.2.2-2.

## 4 Lỗ xả tro và xả rác

- (1) Lỗ khoét trong tàu của mỗi thiết bị máng nghiêng dẫn tro và máng xả rác v.v... phải có nắp đóng có hiệu quả;
- (2) Nếu lỗ khoét trong tàu được mô tả trong (1) đặt phía dưới boong vách thì nắp đáy phải là loại kín nước và ngoài ra van một chiều tự động phải được lắp ngay ở thiết bị xả khói, xả rác v.v... tại vị trí dễ tiếp cận phía trên đường nước phần khoang sâu nhất.
- (3) Đối với máng nghiêng dẫn tro và máng xả rác có thể chấp nhận hai van cổng thay cho van một chiều với phương tiện đóng chắc chắn từ vị trí phía trên boong mạn khô thỏa mãn các yêu cầu dưới đây:
  - (a) Hai van cổng phải được điều khiển từ boong công tác của máng nghiêng;
  - (b) Van cổng thấp hơn phải được điều khiển từ vị trí phía trên boong mạn khô. Phải trang bị một hệ thống khóa liên động giữa hai van;
  - (c) Đầu phía trong tàu phải được bố trí ở phía trên đường nước tạo thành góc nghiêng  $8,5^\circ$  với mạn phải hoặc mạn trái tại chiều chìm ứng với mạn khô ấn định mùa hè và cao hơn đường nước mùa hè một khoảng không nhỏ hơn 1000 mm. Nếu đầu phía trong tàu bố trí ở trên đường nước mùa hè một khoảng lớn hơn  $0,01L_f$  thì không yêu cầu việc điều khiển van từ boong mạn khô với điều kiện van cổng phía trong tàu luôn có khả năng tiếp cận ở mọi trạng thái khai thác.

- (4) Có thể chấp nhận nắp kín thời tiết có bản lề ở đầu trong của máng cùng với nắp xả thay cho các van cổng phía trên và phía dưới thỏa mãn các yêu cầu ở (3). Trong trường hợp này, các nắp đó phải được trang bị khóa liên động sao cho nắp xả không thể hoạt động cho đến khi nắp ở hông đóng;
- (5) Phương tiện điều khiển van cổng và/hoặc nắp có bản lề phải được đánh dấu rõ ràng "Luôn đóng khi không sử dụng";
- (6) Nếu đầu phía trong tàu của máng ở phía dưới boong mạn khô thì phải thỏa mãn các yêu cầu dưới đây:
  - a) Nắp/van có bản lề của đầu bên trong tàu phải kín nước;
  - b) Van phải là van chặn một chiều được bố trí ở vị trí dễ tiếp cận phía trên của đường nước đầy tải;
  - c) Van chặn một chiều phải điều khiển được từ vị trí phía trên của boong vách và được trang bị thiết bị chỉ báo đóng/mở. Phương tiện điều khiển van phải được đánh dấu rõ ràng "Luôn đóng khi không sử dụng".

#### 4.2.3 Đường ống hút khô và dẫn

##### 1 Quy định chung

- (1) Phải trang bị một hệ thống hút khô hữu hiệu có khả năng hút ra và hút khô bất kỳ khoang kín nước nào ngoài các không gian luôn luôn thích hợp để chở chất lỏng và phải trang bị các phương tiện hữu hiệu xả nước trong mọi điều kiện thực tế;
- (2) Hệ thống bơm hút khô theo yêu cầu của (1) ở trên phải có khả năng bơm ra và hút khô trong các điều kiện thực tế sau khi sự cố khi tàu đứng thẳng hay bị nghiêng;
- (3) Trong các khoang có hệ thống hút khô như yêu cầu ở (1), trừ các khoang hẹp ở mũi tàu mà ở đó chỉ cần một đầu hút là đủ, nói chung cần phải trang bị đầu hút ở bên mạn. Ở các khoang có dạng đặc biệt, phải lắp đặt các đầu hút bổ sung;
- (4) Trong các khoang trang bị hệ thống hút khô như yêu cầu ở (1), phải bố trí sao cho nước trong khoang phải có đường để chảy tới các ống hút;
- (5) Trong trường hợp ống hút nước đáy tàu đặt ở những vị trí được nêu trong (a) hoặc (b) dưới đây, cần phải trang bị van một chiều đặt ở ống trong khoang có đầu hở.
  - (a) Vùng gần mạn tàu hơn 1/5 chiều rộng tàu, trong đó chiều rộng tàu được đo khi tàu đứng thẳng ở chiều chìm phần khoang sâu nhất;
  - (b) Sóng hộp.
- (6) Hộp phân bố và các van nối với hệ thống hút khô phải bố trí sao cho trong trường hợp ngập nước, bất kỳ một bơm hút khô nào có thể vận hành ở bất kỳ một khoang nào;
- (7) Việc hồng hóc của bơm hoặc các ống nối với đường ống hút khô chính nằm ở vùng liệt kê ở (5)(a) kể trên không được phép làm cho hệ thống hút khô ngừng hoạt động;
- (8) Nếu chỉ có một hệ thống ống chung đối với tất cả các bơm hút khô, thì các van cần thiết để điều khiển hút nước đáy tàu phải vận hành được từ phía trên boong vách. Các

van này phải có bộ phận điều khiển tại chỗ vận hành của chúng với ghi chú rõ ràng và trang bị các phương tiện chỉ báo chúng đang mở hoặc đã đóng;

- (9) Phải trang bị một hệ thống nước dẫn hữu hiệu có khả năng bơm nước vào ra khỏi các két chứa nước dẫn trong mọi điều kiện thực tế;
- (10) Nếu có bố trí hệ thống chữa cháy cố định phun nước áp lực hoặc các hệ thống chữa cháy cố định khác cấp đầy đủ lượng nước được trang bị cho các khoang hàng như yêu cầu bởi Chương 6, thì hệ thống hút khô cho các khoang hàng đó phải tuân theo các yêu cầu này;
- (11) Phải áp dụng các biện pháp thích hợp cho hệ thống hút khô để ngăn khả năng nước chảy từ biển vào khoang kín nước và nước vô ý chảy từ khoang này sang khoang khác. Để đạt được các yêu cầu này, phải bố trí các hộp phân bố đáy tàu và các van điều khiển bằng tay nối với hệ thống hút khô tại các điểm dễ tiếp cận ở tình trạng bình thường và tất cả các van trên hộp phân bố nước đáy tàu đều thuộc loại một chiều;
- (12) Tất cả các ống hút khô từ khoang hàng, buồng máy và hầm trục phải tách rời với bất kỳ các ống nước nào ngoài ống hút khô;
- (13) Ống hút khô đi qua các két sâu chỉ dùng cho nước dẫn và các ống hút khô và ống nước dẫn đi qua các két sâu không phải két nước dẫn bắt buộc phải dẫn đi qua hầm trục kín dầu hoặc kín nước, hoặc ống thay thế có đủ độ dày thỏa mãn các yêu cầu trong Bảng 3/12.6(1) và Bảng 3/12.6(2) Phần 3 và tất cả các mối nối phải được hàn;
- (14) Ống hút khô đi qua các két trong đáy đôi phải dẫn qua hầm trục ống kín dầu hoặc kín nước, hoặc ống thay thế có đủ độ dày thỏa mãn các yêu cầu trong Bảng 3/12.6(1) và Bảng 3/12.6(2) Phần 3;
- (15) Ống hút khô đi qua đáy đôi, các két mạn, két đáy chứa bùn hoặc khoang trống chỗ có khả năng bị hư hại các ống này do mắc cạn hoặc do va, phải được trang bị van một chiều gần các ống hút khô hoặc van chặn có khả năng đóng van từ vị trí dễ tiếp cận nhanh chóng;
- (16) Phải trang bị hệ thống dẫn với van một chiều thích hợp hoặc van chặn, loại van này phải ở tình trạng đóng trừ khi đang dẫn và đang bơm nước dẫn ra và có thiết bị chỉ chỉ báo chúng đang đóng hoặc mở để tránh khả năng nước từ ngoài mạn chảy vào két dẫn hoặc nước dẫn chảy từ két dẫn này qua két dẫn khác;
- (17) Trường hợp khoang hàng dự định để chở nước dẫn và hàng luân phiên nhau, phải bố trí bích rỗng hoặc ống cuốn trong hệ thống nước dẫn để tránh nước ngoài mạn vô ý chảy qua các ống nước dẫn khi chở hàng và bố trí trong hệ thống nước đáy tàu để tránh nước dẫn vô ý chảy qua các ống nước đáy tàu khi đang chở nước dẫn;
- (18) Không được nối hệ thống nước dẫn với két dầu. Tuy nhiên những yêu cầu này có thể được miễn trừ nếu có bố trí thiết bị lọc dầu với công suất làm việc thích hợp hoặc không có lỗ mở để xả nước dẫn lẫn dầu ra biển và dự định xả nước dẫn lẫn dầu trên bờ.

(19) Đối với những khoang nhỏ như hõm máy đo sâu thì có thể miễn giảm những quy định về đường ống hút nước khô theo sự phê duyệt của Đăng kiểm.

## 2 Thuật ngữ

- (1) Đường ống hút khô chính là phần ống chính của đường ống hút khô chính được nối với bơm hút khô dùng năng lượng độc lập nêu ở 4.2.3-4(1) và được nối với tất cả các ống nhánh hút khô nêu ở 4.2.3-5 và 4.2.3-7(1) đến (4);
- (2) Đường ống hút khô nhánh là ống hút được nối với đường ống hút khô chính từ đầu hút khô của mỗi một khoang;
- (3) Ống hút khô trực tiếp là ống hút khô được nối trực tiếp tới bơm dùng năng lượng độc lập nêu ở 4.2.3-4(1) và được bố trí hoàn toàn tách biệt với các ống khác;
- (4) Ống hút khô sự cố là ống hút khô phải dùng trong trường hợp sự cố và được nối trực tiếp tới bơm dùng năng lượng độc lập mô tả ở 4.2.3-7(6)(a) hoặc (7)(a).

## 3 Kích thước của các ống hút khô

- (1) Đường ống hút khô chính, ống hút khô trực tiếp nước đáy tàu và ống nhánh hút khô từ khoang kín nước phải có đường kính trong được tính theo các công thức (a) và (b) dưới đây hoặc các ống tiêu chuẩn có đường kính gần nhất với đường kính được tính toán. Trong trường hợp đường kính trong của ống tiêu chuẩn nhỏ hơn giá trị tính toán 13 mm trở lên, phải sử dụng ống tiêu chuẩn có đường kính lớn hơn một cấp.

(a) Đối với đường ống hút khô chính và ống hút khô trực tiếp nước đáy tàu:

$$d = 1,68\sqrt{L(B + D)} + 25 \text{ (mm)}$$

Trong đó:

$d$ : đường kính trong của đường ống hút khô chính hoặc đường ống hút khô trực tiếp nước đáy tàu (mm);

$L$ ,  $B$  và  $D$ : tương ứng là chiều dài, chiều rộng và cao của tàu (m).

Tuy nhiên đối với tàu phải áp dụng các yêu cầu ở 4.2.2-1(4)(b), “D” phải được xét như sau:

- (i) Đối với các tàu mà khoang hàng kín kéo dài suốt chiều dài của tàu, thì “D” được coi là chiều cao của tàu được đo tới boong tiếp theo ở phía trên boong vách (m);
- (ii) Đối với các tàu mà khoang hàng kín không kéo dài suốt chiều dài của tàu, “D” được tính bằng chiều cao của tàu cộng thêm  $l' \times h/L$  (m), trong đó  $l'$  và  $h$  là tổng số tương ứng chiều dài và chiều cao của các khoang hàng kín.

(b) Đối với đường ống hút khô nhánh:

$$d' = 2,15\sqrt{l(B + D)} + 25 \text{ (mm)}$$

Trong đó:

$d'$ : đường kính trong của đường ống hút khô nhánh (mm);

$l$ : chiều dài của khoang được hút bằng các ống hút khô nhánh (m);

B và D: như định nghĩa trong (a).

- (2) Đường kính trong của ống hút khô chính không được nhỏ hơn đường kính của bất cứ một ống hút khô nhánh nào tính theo công thức trong (1)(b);
- (3) Đường kính trong của ống hút khô trực tiếp cũng phải thỏa mãn các yêu cầu ở 4.2.3-7(5)(a) và (b);
- (4) Nếu các ống hút khô bố trí ở phần trước và sau của khoang hàng theo các yêu cầu trong 4.2.3-5(1), thì đường kính trong của ống hút khô nhánh ở phần trước có thể giảm xuống bằng 0,7 giá trị tính được theo công thức trong (1)(b);
- (5) Nếu các bơm hút khô trong buồng máy dùng riêng để hút khô trong buồng máy thì đường kính trong của đường ống hút khô chính và đường ống hút khô trực tiếp có thể giảm xuống bằng giá trị tính được theo công thức sau đây:

$$d = \sqrt{2(2,15\sqrt{l(B+D)} + 25)} \quad (\text{mm})$$

Trong đó:

$l$ : chiều dài của buồng máy (m);

$d$ ,  $B$  và  $D$ : như định nghĩa trong (1).

- (6) Đường kính trong của ống hút khô nhánh không được nhỏ hơn 50 mm. Tuy nhiên, nó có thể giảm xuống tới 40 mm, nếu ống hút khô nhánh đó dùng cho khoang nhỏ và được sự chấp nhận của Đăng kiểm;
- (7) Diện tích mặt cắt ngang trong của các ống hút khô nối 2 hoặc hơn 2 ống hút khô nhánh tới đường ống hút khô chính phải lớn hơn tổng diện tích mặt cắt ngang trong của hai ống hút khô nhánh lớn nhất, nhưng không cần vượt quá diện tích mặt cắt ngang ống của đường ống hút nước đáy tàu chính tính được từ công thức trong (1)(a);
- (8) Đường kính mặt trong của ống hút khô nhánh của khoang mũi và khoang lái cùng hầm trục không được nhỏ hơn 65 mm. Tuy nhiên, đối với tàu có chiều dài nhỏ hơn 60 m, giá trị đó có thể giảm 50 mm.

#### 4 Bơm hút khô

##### (1) Số lượng và bố trí bơm hút khô

- (a) Tất cả các tàu phải bố trí ít nhất ba bơm đáy tàu cơ giới độc lập được nối với đường ống hút khô chính, trong đó một bơm có thể do máy chính lái. Nếu chỉ số bơm hút khô được nêu trong 1.2.1-37 Chương 1 là 30 trở lên, thì phải bố trí thêm một bơm cơ giới độc lập;
- (b) Các bơm phục vụ nước dẫn, nước vệ sinh và dùng chung được lái bằng động cơ độc lập có thể được chấp nhận là bơm hút khô cơ giới độc lập trong (a) ở trên, với điều kiện chúng được nối thích hợp tới đường hút hút khô chính;
- (c) Trong điều kiện có thể, các bơm hút khô cơ giới phải đặt trong các khoang kín nước riêng biệt và phải sắp xếp làm sao để các khoang này không ngập nước do cùng một sự hỏng hóc. Nếu máy chính, máy phụ và nồi hơi nằm ở trong hai khoang kín nước trở lên, thì các bơm hút khô phải phân bố tới các khoang đó;

- (d) Trên tàu có chiều dài bằng 91,5 m trở lên hoặc có chỉ số bơm hút khô nêu ở 1.2.36 là 30 hoặc lớn hơn, phải bố trí làm sao để sẵn có ít nhất có một bơm hút khô cơ giới sử dụng được trong mọi trạng thái ngập mà tàu phải chịu, và trong mọi trạng thái ngập bắt nguồn từ việc xem xét những hư hỏng nhỏ như được nêu ra ở 2.7 Phần 9.
- (i) Một trong các bơm hút khô yêu cầu phải có phải là bơm sự cố thuộc loại ngập nước tin cậy có nguồn động lực ở phía trên boong vách;
  - (ii) Các bơm hút khô và nguồn động lực của chúng phải được bố trí suốt chiều dài tàu làm sao ít nhất có một bơm coi như bơm sự cố nằm trong khoang không bị hư hại sẽ có khả năng sử dụng.
- (e) Ngoài bơm bổ sung chỉ cấp cho khoang mũi, mỗi một bơm hút khô yêu cầu phải có phải được bố trí để hút khô từ bất kỳ không gian được yêu cầu bởi 4.2.3-1(1).

(2) Sản lượng của các bơm hút khô

Mỗi một bơm được nêu trong (1) phải có công suất hút khô không nhỏ hơn giá trị tính theo công thức dưới đây qua đường ống hút khô chính được nêu trong 4.2.3-3:

$$Q = 5,66 d^2 \times 10^{-3} \quad (\text{m}^3/\text{h})$$

Trong đó

Q: Sản lượng yêu cầu ( $\text{m}^3/\text{h}$ );

d: đường kính mặt trong của đường ống hút khô chính được nêu trong 4.2.3-3 (mm).

(3) Kiểu bơm hút khô:

Tất cả các bơm hút khô cơ giới độc lập được nêu ở (1) phải là loại tự hút hoặc loại tương đương có thể vận hành được ngay lập tức khi cần thiết.

**5** Bố trí hút khô trong các khoang hàng

- (1) Trên những tàu chỉ có một khoang chiều dài vượt quá 33 m, các miệng hút khô cần phải bố trí ở vị trí thích hợp ở nửa sau và ở nửa trước của khoang;
- (2) Trường hợp tám tôn đáy trong kéo dài tới mạn tàu, miệng hút phải bố trí trong hố tụ nước đáy tàu ở cả hai mạn và ở đường tâm nếu đỉnh của tám tôn đáy trong bị lõm;
- (3) Nếu phía trên đáy khoang có bố trí trần che thì phải bố trí một cách thích hợp để nước trong khoang có đường dẫn tới miệng hút;
- (4) Trong các buồng lạnh việc cách nhiệt giữa hố tụ nước đáy tàu và miệng hút trên đường hút khô phải là loại kiểu nút và có thể di động được;
- (5) Trong các buồng lạnh, việc cách nhiệt trên đường ống hút khô phải là di động được trong phạm vi có thể mở rộng cần thiết cho việc kiểm tra.

**6** Hút khô cho đỉnh kết sâu, kết mút mũi, kết mút đuôi và hầm xích.

- (1) Nước đáy tàu của kết mũi và kết lái, các ngăn trên boong tàu tạo thành đỉnh của các kết đó và hầm xích neo có thể được hút khô bằng bơm phụt hoặc bơm tay. Các bơm

phụt này hoặc các bơm tay phải có khả năng vận hành được tại bất cứ thời điểm nào từ các vị trí có thể tiếp cận được ở phía trên đường nước chở hàng;

- (2) Phải trang bị các phương tiện hữu hiệu để hút khô nước đáy tàu từ đỉnh của các kết cấu sâu và các tấm phẳng kín nước như các bậc của các vách;
- (3) Nước hút từ các không gian phía trên kết cấu sâu có thể dẫn tới các hố tụ nước đáy tàu trong hầm trục hoặc các ngăn có thể tiếp cận được. Trong trường hợp này, đường kính danh nghĩa các ống này không được lớn hơn 65A và phải trang bị các van tự đóng nhanh đặt tại vị trí dễ tiếp cận;
- (4) Trong trường hợp đường hút được dẫn thông qua vách chống va thì ống hút đó phải thỏa mãn các yêu cầu trong 2.6.3-2 Chương 2.

## 7 Bố trí đầu hút khô trong buồng máy

- (1) Trường hợp buồng máy không có đáy đôi phải trang bị ít nhất hai miệng hút gần đường tâm dọc tàu. Một trong những miệng hút phải là miệng hút cho ống hút khô nhánh, còn miệng hút kia là miệng hút cho ống hút khô trực tiếp. Nếu độ nghiêng của sàn nhỏ hơn  $5^\circ$  thì miệng hút bổ sung phải bố trí ở cả hai mạn;
- (2) Nếu buồng máy có đáy đôi và đường ống hút khô được bố trí ở hai mạn, thì phải bố trí một miệng hút khô nhánh dưới đáy tàu và một miệng hút khô trực tiếp tại mỗi mạn;
- (3) Nếu tôn đáy đôi kéo dài tới mạn tàu, các hố tụ nước đáy tàu phải bố trí ở hai mạn, và một miệng hút khô nhánh, một miệng hút khô trực tiếp phải trang bị tại mỗi một hố tụ nước đáy tàu;
- (4) Nếu buồng máy được ngăn riêng với buồng nồi hơi hoặc buồng máy phụ bằng các vách kín nước, thì miệng hút khô trong khoang nồi hơi hoặc buồng máy phụ phải tuân theo các yêu cầu trong (1) trong trường hợp không có kết cấu đáy đôi, và phải tuân theo các yêu cầu trong (2) hoặc (3) trong trường hợp có kết cấu đáy đôi. Tuy nhiên, chỉ chấp nhận một miệng hút khô trực tiếp thậm chí trong trường hợp của kết cấu đáy đôi;
- (5) Các ống hút khô trực tiếp phải tuân theo các yêu cầu sau đây:
  - (a) Đường kính trong của ống hút khô trực tiếp không được nhỏ hơn giá trị tính theo công thức ở 4.2.3-3(1)(a). Nếu ống hút khô trực tiếp được bố trí ở mỗi bên của buồng máy theo các yêu cầu ở (2) hoặc (3), thì đường kính trong của một trong những ống hút khô trực tiếp có thể giảm xuống bằng giá trị tính theo công thức ở 4.2.3-3(1)(b). Trong trường hợp này, phải bố trí ống được giảm đường kính ở cùng một phía với ống hút khô sự cố được nêu trong (6) hoặc (7);
  - (b) Ngoài những yêu cầu trong (a), nếu các khoang có kích thước nhỏ, thì đường kính trong của các ống hút khô trực tiếp có thể giảm tương ứng.
- (6) Ống hút khô sự cố của tàu có máy chính là tua bin hơi nước phải tuân theo các yêu cầu dưới đây:
  - (a) Phải trang bị một ống hút khô sự cố gắn van chặn một chiều có tay xoay bằng tay để thao tác từ trên bục trong buồng máy ở đoạn cuối ống hút của bơm tuần hoàn



chính, và cuối miệng hút của bơm này phải đặt ở độ cao thích hợp trong buồng máy để hút nước đáy ra trong trường hợp sự cố. Đường kính trong của các ống hút khô này không được nhỏ hơn 2/3 đường kính tương ứng ở bơm hút;

- (b) Nếu bơm tuần hoàn chính không được coi là thích hợp cho xả nước đáy tàu, thì ống hút khô sự cố có thể được lắp đặt với bơm sản lượng lớn nhất có thể có được trong buồng máy ngoài các bơm hút khô nêu ở 4.2.3-4(1). Sản lượng của bơm này không được nhỏ hơn sản lượng được yêu cầu ở 4.2.3-4(2). Đường kính trong của ống hút này phải bằng đường kính tương ứng ở bơm hút;
  - (c) Nếu bơm được mô tả ở (a) hoặc (b) là loại tự hút được, thì có thể bỏ miệng hút trực tiếp bố trí cùng một phía của miệng hút sự cố.
- (7) Ống hút khô sự cố của tàu có máy chính là diesel hoặc tua bin khí phải tuân theo các yêu cầu dưới đây:
- (a) Phải nối một ống hút khô sự cố có gắn van chặn một chiều với tay xoay dễ thao tác từ trên bục trong buồng máy với bơm nước làm mát, và đầu hút phải được đặt ở mức thích hợp trong buồng máy để xả nước đáy tàu ra trong trường hợp sự cố. Đường kính trong của ống hút khô đó phải bằng đường kính tương đương ở bơm hút;
  - (b) Nếu bơm nước làm mát chính không được coi là thích hợp cho xả nước đáy tàu thì ống hút khô sự cố có thể được lắp với bơm sản lượng lớn nhất có thể có được trong buồng máy ngoài các bơm nước đáy tàu nêu ở 4.2.3-4(1). Sản lượng của bơm này không được nhỏ hơn sản lượng được yêu cầu ở 4.2.3-4(2). Đường kính trong của ống hút khô phải bằng đường kính tương đương ở bơm hút khô;
  - (c) Nếu bơm được nêu ở (a) hoặc (b) là loại tự hút được, thì có thể bỏ phần miệng hút trực tiếp bố trí cùng một phía của miệng hút khô sự cố.

## 8 Hố gom nước đáy tàu

- (1) Chiều sâu của hố gom nước đáy tàu bố trí trong đáy đôi và chiều cao từ mặt đáy tàu tới đáy hố tụ nước đáy tàu phải tuân theo các yêu cầu ở 2.4.2-1(4) Chương 2;
- (2) Dung tích của mỗi hố tụ nước đáy không được nhỏ hơn  $0,17 \text{ m}^3$ ;
- (3) Hố tụ nước đáy tàu có thể được thay thế bằng nắp hông thép với dung tích hợp lý nếu không gian phải hút khô là nhỏ và không có khả năng cung cấp hố tụ có thể tích lớn mô tả ở (2);
- (4) Phải có các lỗ để người chui tiếp cận hố tụ nước đáy tàu của khoang chở hàng, đặt càng gần miệng hút nước đáy tàu càng tốt. Cần phải tránh xa trong khả năng có thể được việc bố trí các lỗ người chui trên vách mũi và vách đuôi và trên mặt trong đáy đôi của buồng máy.

## 9 Hộp xả cặn và hộp lưới lọc

- (1) Các ống hút khô trừ ống hút khô sự cố trong buồng máy và hầm trục phải có các hộp chắn bùn có nắp dễ mở hoặc đóng ở các vị trí dễ tiếp cận từ đỉnh của bục trong buồng

máy và các ống đuôi thẳng tới các hố tụ nước đáy tàu phải lắp các hộp chắn bùn với miệng hút;

- (2) Miệng hút khô trong các không gian trong khoang phải được trang bị bầu lọc với các lỗ khoan có đường kính gần 10 mm và diện tích mở phải lớn hơn 2 lần diện tích ống hút khô. Các bầu lọc phải được kết cấu sao cho chúng có thể được làm sạch mà không tháo bất kỳ mối nối nào của ống hút.

#### **4.2.4 Hệ thống phát hiện ngập**

##### **1 Quy định chung**

Đối với tàu chở từ 36 người trở lên, hệ thống phát hiện ngập phải được bố trí trong tất cả các khoang kín nước phía dưới boong vách có thể tích lớn hơn thể tích nêu ở (a) hoặc (b) dưới đây, lấy trị số lớn hơn.

- (a) Lượng chiếm nước ( $m^3$ ) tính toán cho 1 cm chìm thêm tại chiều chìm phân khoang sâu nhất;
- (b)  $30 m^3$ .

#### **4.3 Thiết bị lái**

##### **4.3.1 Quy định chung**

##### **1 Phạm vi áp dụng**

- (1) Các yêu cầu ở 4.3 này áp dụng cho các thiết bị lái được truyền động bằng cơ giới;
- (2) Đối với các quy định đặc biệt được nêu rõ ở 4.3 này, cần phải áp dụng các yêu cầu ở 4.3 này thay cho các yêu cầu trong Phần 3;
- (3) Các thiết bị điện và cáp dùng cho thiết bị lái phải tuân thủ các yêu cầu của Chương 6 của Phần này và các yêu cầu của Chương 15 Phần 3;
- (4) Thiết bị lái bằng tay sẽ được Đăng kiểm xem xét từng trường hợp cụ thể.

##### **4.3.2 Đặc tính và bố trí thiết bị lái**

##### **1 Số lượng thiết bị lái**

- (1) Nếu không có gì đặc biệt, mỗi tàu phải bố trí một thiết bị lái chính và một thiết bị lái phụ. Phải bố trí thiết bị lái chính và một thiết bị lái phụ sao cho khi một thiết bị bị hỏng sẽ không làm mất khả năng làm việc của thiết bị khác;
- (2) Nếu thiết bị lái chính bao gồm hai hoặc ba bộ phận động lực đồng nhất (như nhau), thì không phải trang bị thiết bị lái phụ với điều kiện:
  - (a) Khi bất kỳ một bộ phận động lực nào không làm việc được, thiết bị lái chính có thể làm cho bánh lái hoạt động được như được yêu cầu ở 4.3.2-2(a)
  - (b) Thiết bị lái chính được bố trí sao cho sau khi bị một hư hỏng trong hệ thống các đường ống của nó hoặc một bộ phận động lực vẫn có thể cách ly các hư hỏng này để tiếp tục duy trì hoạt động của máy lái hoặc nhanh chóng cho máy hoạt động trở

lại. Các thiết bị lái không phải là loại thủy lực phải được Đăng kiểm xem xét từng trường hợp.

## 2 Đặc tính của thiết bị lái chính

Thiết bị lái chính phải:

- (a) Có khả năng quay bánh lái từ  $35^\circ$  mạn này sang  $35^\circ$  mạn kia trong điều kiện tàu ở mức chiều chìm chờ hàng và đang chạy tiến tới với tốc độ quy định ở 1.2.26 Phần 1A, và trong cùng điều kiện đó, phải có khả năng quay bánh lái từ  $35^\circ$  mạn này sang  $35^\circ$  mạn kia trong thời gian không được lớn hơn 28 giây;
- (b) Vận hành bằng cơ giới khi thiết bị lái chính thỏa mãn các yêu cầu trong (a), hoặc khi đường kính phần trên của trục lái trên theo yêu cầu trong Phần 2A có giá trị từ 120 mm trở lên (được tính toán với hệ số vật liệu  $K_s = 1$  nếu  $K_s$  nhỏ hơn 1, và không tính đến yêu cầu cao hơn đối với những tàu phải gia cường để chạy vùng băng, yêu cầu như vậy sẽ được đề cập sau đây); và
- (c) Được thiết kế sao cho thiết bị lái không bị hư hỏng khi lùi với vận tốc lùi lớn nhất; tuy nhiên, không cần phải chứng minh những yêu cầu thiết kế này bằng cách thử ở vận tốc lùi lớn nhất và góc lái lớn nhất.

## 3 Đặc tính của thiết bị lái phụ

Thiết bị lái phụ phải:

- (a) Có khả năng quay bánh lái từ  $15^\circ$  mạn này sang  $15^\circ$  mạn kia trong thời gian không quá 60 giây trong điều kiện tàu ở mức chiều chìm chờ hàng và đang chạy tiến với tốc độ tàu bằng một nửa tốc độ được nêu trong 1.2.26 Phần 1A hoặc 7 hải lý/giờ, lấy giá trị lớn hơn và có khả năng đưa máy lái vào hoạt động nhanh chóng khi gặp sự cố; và
- (b) Vận hành bằng cơ giới khi cần thỏa mãn các yêu cầu ở (a) hoặc khi đường kính của phần trên trục lái theo yêu cầu trong Phần 2A phải có trị số từ 230 mm trở lên.

## 4.4 Các quy định về miễn giảm đối với hệ thống máy lắp đặt trên tàu có vùng hoạt động hạn chế

### 4.4.1 Quy định chung

#### 1 Phạm vi áp dụng

Các quy định về miễn giảm ở 4.4 này áp dụng đối với hệ thống máy tàu được lắp đặt trên những tàu có vùng hoạt động hạn chế thay thế cho những yêu cầu tương ứng ở 4.1 đến 4.3.

### 4.4.2 Các quy định về miễn giảm

#### 1 Những tàu có vùng hoạt động hạn chế II hoặc tương đương

- (1) Các tàu có vùng hoạt động hạn chế II hoặc tương đương được áp dụng các miễn giảm như được quy định ở 20.2.1-1, 20.2.1-2 Phần 3.

- (2) Đối với các tàu có vùng hoạt động hạn chế II không hoạt động tuyến quốc tế, có thể áp dụng thêm các quy định về miễn giảm dưới đây ngoài các yêu cầu đã nêu ở (1) trên.
- (a) Có thể áp dụng các yêu cầu ở 13.4 và 13.5 Phần 3 thay cho các yêu cầu tương ứng ở 4.2. Tuy nhiên có thể không cần áp dụng các quy định ở 13.4.1-4 Phần 3;
  - (b) Có thể áp dụng các yêu cầu ở 15.2.1 đến 15.2.3 Phần 3 thay cho các yêu cầu tương ứng ở 4.3;
  - (c) Có thể không áp dụng các yêu cầu ở 2.5.4-2 Phần 3 và 4.2.2-1(5)(b) Phần 5 đối với động cơ diesel có công suất liên tục lớn nhất nhỏ hơn 375 kW và được lắp đặt trong không gian khác với buồng máy loại A với điều kiện hệ thống ống phun nhiên liệu được lắp đặt che chắn hợp;
  - (d) Có thể được áp dụng các miễn giảm ở 20.2.1-3(1) đến (5), 20.2.1-3(7), 20.2.1-3(9) đến (13) Phần 3;
  - (e) Có thể không áp dụng các yêu cầu được nêu ở 13.6.1-5, 13.9.1-6 và 13.9.1-7 Phần 3;
  - (f) Có thể không áp dụng yêu cầu đồng hồ đo mức dầu bổ sung được nêu ở 4.2.2-1(3)(e)(i) Phần 5;
  - (g) Có thể không áp dụng các yêu cầu ở 4.2.4 Chương này.

## **2 Những tàu có vùng hoạt động hạn chế III**

- (1) Có thể áp dụng các miễn giảm được nêu ở 4.4.2-1(1) và (2) trên. Ngoài ra, có thể miễn thiết bị giảm chấn được nêu ở 15.4.9 Phần 3;
- (2) Đối với những tàu có vùng hoạt động hạn chế III không hoạt động tuyến quốc tế, có thể áp dụng các miễn giảm được nêu ở 4.4.2-1(1) đến (3) và 4.4.2-2(1), ngoài ra, có thể áp dụng các miễn giảm nêu ở 20.2.2-3(1) đến (3) Phần 3.

**3** Đối với các tàu có ký hiệu phân cấp hạn chế III.V, được áp dụng các miễn giảm như đối với tàu hạn chế III, trừ việc bơm làm mát máy chính dự phòng vẫn phải được trang bị như quy định ở 13.12.1-1(1) Phần 3.

**4** Đối với các tàu có ký hiệu phân cấp hạn chế SB.V, có thể áp dụng các yêu cầu tương tự như đối với các tàu có ký hiệu phân cấp hạn chế III.V nêu ở -3 trên.

**5** Đối với các tàu có ký hiệu phân cấp hạn chế SB, được áp dụng như đối với các tàu có ký hiệu phân cấp hạn chế III.

### **4.4.3 Phụ tùng dự trữ cho các tàu có vùng hoạt động hạn chế**

#### **1 Phụ tùng dự trữ cho các tàu có vùng hoạt động hạn chế II.**

Phụ tùng dự trữ cho các tàu có vùng hoạt động hạn chế II được áp dụng miễn giảm như ở 20.3.1 Phần 3.

#### **2 Phụ tùng dự trữ của những tàu có vùng hoạt động hạn chế III và III.V**

Phụ tùng dự trữ của những tàu có vùng hoạt động hạn chế III và III.V .được áp dụng miễn giảm như ở 20.3.2 Phần 3.

**3** Phụ tùng dự trữ cho các tàu có vùng hoạt động hạn chế SB và SB.V.

Đối với các tàu có có vùng hoạt động hạn chế SB và SB.V, không yêu cầu trang bị phụ tùng dự trữ.

**CHƯƠNG 5    TRANG BỊ ĐIỆN****5.1      Quy định chung****5.1.1    Phạm vi áp dụng**

- 1 Những yêu cầu trong Chương này áp dụng đối với thiết bị điện và dây dẫn điện được sử dụng trên tàu (sau đây gọi tắt là "trang bị điện");
- 2 Với trang bị điện của các tàu hoạt động trong vùng biển hạn chế và trang bị điện khác với trang bị điện được Đăng kiểm chấp nhận cho lắp đặt trên tàu, việc áp dụng những yêu cầu của Chương này có thể được sửa đổi phù hợp với những yêu cầu của 5.4, trừ những điều quy định để bảo vệ chống điện giật, cháy và các nguy hiểm khác do điện gây nên;
- 3 Trang bị điện, phải thỏa mãn những yêu cầu tương ứng trong Phần 4 như liệt kê từ (1) đến (11) dưới đây cũng như các yêu cầu trong Chương này. Trong trường hợp này, Đăng kiểm có thể điều chỉnh các yêu cầu theo từng phần một cách phù hợp để áp dụng cho tàu khách.
  - (1) 1.1.2 Thay thế tương đương;
  - (2) 1.1.3 Trang bị điện có đặc điểm thiết kế kiểu mới;
  - (3) 1.1.5 Thuật ngữ và định nghĩa;
  - (4) 1.1.6 Bản vẽ và các tài liệu kỹ thuật;
  - (5) 1.1.7 Điều kiện môi trường;
  - (6) 1.2 Thử nghiệm;
  - (7) Chương 2 "Trang bị điện và thiết kế hệ thống";
  - (8) 3.4 Hệ thống khởi động các tổ máy phát sự cố;
  - (9) 3.7 Hệ thống chống sét;
  - (10) 3.8 Phụ tùng dự trữ, dụng cụ và đồ nghề;
  - (11) Chương 5 "Yêu cầu bổ sung đối với hệ thống điện chân vịt".

**5.1.2    Những yêu cầu chung đối với trang bị điện****1    Cáp điện**

Đường cáp cấp nguồn điện chính và sự cố đi qua vùng thẳng đứng chính phải được bố trí cách nhau càng xa càng tốt cả theo chiều dọc và chiều ngang.

**5.2      Thiết kế trang bị điện****5.2.1    Quy định chung****1    Yêu cầu chung**

5.2 này quy định những yêu cầu về thiết kế trang bị nguồn điện chính, nguồn điện sự cố và các thiết bị điện khác trên tàu.

## 2 Thiết kế và kết cấu

Trang bị điện phải thỏa mãn những yêu cầu dưới đây:

- (1) Tất cả các thiết bị điện cần thiết để duy trì điều kiện vận hành bình thường và điều kiện sinh hoạt và các thiết bị điện mà Đăng kiểm cho là cần thiết phải đảm bảo chắc chắn không dựa vào nguồn điện sự cố;
- (2) Các thiết bị điện thiết yếu cho sự an toàn phải đảm bảo hoạt động tốt trong mọi tình huống sự cố; và
- (3) Sự an toàn của hành khách, thuyền viên và tàu do sự nguy hiểm liên quan tới điện phải được bảo đảm.

### 5.2.2 Nguồn điện chính và hệ thống chiếu sáng

#### 1 Nguồn điện chính

- (1) Phải trang bị nguồn điện chính có đủ công suất cung cấp cho các thiết bị nêu trong 5.2.1-2(1). Nguồn điện chính phải bao gồm ít nhất hai tổ máy phát điện;
- (2) Các tổ máy này phải có công suất sao cho trong trường hợp bất kỳ một tổ máy phát nào ngừng hoạt động, số còn lại vẫn có khả năng cung cấp cho các thiết bị cần thiết để đảm bảo các điều kiện vận hành thông thường của thiết bị đẩy, độ an toàn và các thiết bị điện khác mà Đăng kiểm cho là cần thiết. Các điều kiện tiện nghi tối thiểu cho sinh hoạt cũng phải được đảm bảo, ít nhất là hoạt động nấu nướng, sưởi ấm, làm mát, thông gió, nước ngọt và nước vệ sinh;
- (3) Khi nguồn điện chính dùng cho thiết bị đẩy và lái của tàu thì hệ thống phải được bố trí sao cho các nguồn điện cung cấp cho thiết bị cần dùng cho thiết bị đẩy và lái và đảm bảo an toàn tàu phải được duy trì hoặc được khôi phục ngay lập tức trong trường hợp hư hỏng một máy phát khi đang hoạt động;
- (4) Phải bố trí nguồn điện chính của tàu sao cho các thiết bị được nêu trong những yêu cầu ở 5.2.1-2(1) có thể duy trì mà không xét đến đến tốc độ và hướng của thiết bị đẩy hoặc hệ trục;
- (5) Các tổ máy phát điện phải đảm bảo rằng khi bất kỳ một máy phát hoặc động cơ lai ngừng hoạt động, thì các tổ máy phát còn lại phải có khả năng cung cấp cho các thiết bị điện để khởi động máy chính từ trạng thái tàu chết. Có thể dùng năng lượng điện của nguồn sự cố để khởi động máy từ trạng thái tàu chết nếu công suất của riêng thiết bị hoặc kết hợp với công suất của nguồn điện khác đủ để cung cấp cùng một lúc tất cả các dịch vụ như yêu cầu nêu ở 5.2.3-2(2)(a) đến (d).

#### 2 Số lượng và công suất của các máy biến áp

Nếu các máy biến áp tạo thành một bộ phận thiết yếu của hệ thống cung cấp điện theo yêu cầu 5.2.2-1 thì phải bố trí hệ thống đó sao cho có thể đảm bảo cung cấp được liên tục như nêu trong 6.2.2-1.

#### 3 Hệ thống chiếu sáng

- (1) Phải trang bị hệ thống chiếu sáng chính được cung cấp từ nguồn điện chính cho các không gian hoặc các phòng để hành khách và thuyền viên làm việc và sinh hoạt bình thường;
- (2) Hệ thống chiếu sáng chính phải bố trí sao cho không được hư hỏng khi có cháy hoặc sự cố khác trong các không gian có nguồn điện sự cố, thiết bị biến đổi đi kèm, bảng điện sự cố và bảng điện chiếu sáng sự cố;
- (3) Hệ thống chiếu sáng sự cố phải cấp đủ độ sáng cần thiết để đảm bảo an toàn cho:
  - (a) Tại mỗi một trạm tập trung và trạm tập trung lên phương tiện cứu sinh;
  - (b) Trong các hành lang, cầu thang và lối thoát đi tới các trạm tập trung lên phương tiện cứu sinh;
  - (c) Trong tất cả các hành lang công tác và sinh hoạt, cầu thang và lối thoát, xe nâng cá nhân, hầm thang máy;
  - (d) Trong không gian đặt máy và trạm phát điện chính bao gồm cả vị trí điều khiển của chúng;
  - (e) Trong tất cả các trạm điều khiển, các buồng điều khiển máy và tại mỗi một bảng điện chính và bảng điện sự cố;
  - (f) Tại vị trí cất giữ trang bị cho người chữa cháy;
  - (g) Tại máy lái; và
  - (h) Tại bơm chữa cháy được nêu ở 5.2.3-2(2)(e) và bơm phun sương, bơm hút khô sự cố như quy định ở 4.2.3-4(1)(d) Chương 4 và tại các vị trí khởi động động cơ của chúng.
- (4) Chiếu sáng sự cố bổ sung cho tàu khách ro-ro.
  - (a) Chiếu sáng sự cố bổ sung bao gồm các tổ ắc quy cho:

Tất cả các không gian công cộng cho hành khách và các hành lang phải được trang bị chiếu sáng bổ sung phù hợp với các điều (i) đến (iv) dưới đây:

    - (i) Có khả năng hoạt động tối thiểu trong 3 giờ, khi các nguồn điện khác bị hỏng trong điều kiện tàu bị nghiêng;
    - (ii) Độ sáng của các đèn phải sao cho việc tiếp cận các phương tiện thoát hiểm có thể dễ dàng nhận ra được ;
    - (iii) Để nhận ra dễ dàng bất kỳ một đèn bị hư hỏng, thì phải trang bị kèm công tắc thử, hoặc bố trí làm sao luôn chiếu sáng hoặc phải trang bị các phương tiện tương đương khác ;
    - (iv) Các tổ ắc quy bố trí trong các bộ đèn chiếu sáng phải được nạp điện liên tục từ bảng điện sự cố.
  - (b) Đèn xách tay hoạt động bằng ắc quy có thể nạp lại được



Phải trang bị đèn xách tay hoạt động bằng ắc quy có thể nạp lại được cho mỗi hành lang của thuyền viên và không gian giải trí và trong mỗi không gian làm việc thường có người, trừ khi được trang bị chiếu sáng sự cố bổ sung, như yêu cầu ở (a) ở trên.

- (5) Phải bố trí hệ thống chiếu sáng sự cố được nêu ở (3), đèn hàng hải và các đèn khác nêu ở 5.2.3-2(2)(b) sao cho không bị hư hỏng trong trường hợp có cháy hoặc các sự cố khác trong không gian chứa nguồn điện chính, thiết bị biến đổi đi kèm, bảng điện chính và bảng điện chiếu sáng chính;
- (6) Chiếu sáng bổ sung phải được trang bị trong tất cả các buồng để chỉ báo rõ lối thoát sao cho mọi người có thể tìm được lối ra cửa. Hệ thống chiếu sáng này có thể kết nối với nguồn điện sự cố hoặc tự có nguồn điện riêng trong mỗi buồng và sẽ phải tự động chiếu sáng khi nguồn cấp cho chiếu sáng bình thường trong buồng bị mất và duy trì được tối thiểu 30 phút.

#### 4 Vị trí lắp đặt bảng điện chính

Phải bố trí bảng điện chính và trạm phát điện chính tại cùng một không gian. Tuy nhiên, có thể tách biệt bảng điện chính khỏi các máy phát bằng hàng rào bảo vệ, ví dụ, có thể trang bị phòng điều khiển máy bố trí trong không gian buồng máy chính.

### 5.2.3 Nguồn điện sự cố

#### 1 Quy định chung

- (1) Phải trang bị nguồn điện sự cố độc lập cho tàu;
- (2) Nguồn điện sự cố, thiết bị biến đổi đi kèm, nguồn điện sự cố tạm thời, bảng điện sự cố và bảng điện chiếu sáng sự cố phải được bố trí phía trên boong liên tục cao nhất và dễ tiếp cận từ boong hở, không được bố trí chúng phía trước vách chống va;
- (3) Phải bố trí nguồn điện sự cố, thiết bị biến đổi đi kèm, nguồn điện sự cố tạm thời, bảng điện sự cố và bảng điện chiếu sáng sự cố tại vị trí được Đăng kiểm chấp nhận sao cho khi có cháy hoặc sự cố khác trong không gian đặt nguồn điện chính, thiết bị biến đổi đi kèm và bảng điện chính hoặc bất kỳ một buồng máy loại A nào sẽ không gây trở ngại cho sự cấp điện, điều khiển và sự phân phối nguồn điện sự cố. Đến mức có thể thực hiện được, không gian đặt nguồn điện sự cố, thiết bị biến đổi đi kèm, nguồn điện sự cố tạm thời và bảng điện sự cố không được tiếp giáp các buồng máy loại A hoặc các không gian đặt nguồn điện chính, thiết bị biến đổi đi kèm và bảng điện chính;
- (4) Trong trường hợp ngoại lệ có thể sử dụng máy phát điện sự cố để cấp điện cho mạch điện không phải là sự cố trong khoảng thời gian ngắn với điều kiện các biện pháp thích hợp được sử dụng để bảo đảm hoạt động sự cố độc lập trong mọi tình huống.

#### 2 Công suất của nguồn điện sự cố

- (1) Nguồn điện sẵn có phải đủ để cung cấp cho tất cả các phụ tải thiết yếu cho sự an toàn khi có sự cố, cần lưu ý rằng những phụ tải này phải hoạt động đồng thời;

- (2) Nguồn điện sự cố phải có khả năng cung cấp đồng thời ít nhất cho các phụ tải sau đây trong thời gian nêu dưới đây, nếu chúng phụ thuộc vào nguồn điện để hoạt động, có xét đến dòng điện khởi động và đặc tính tạm thời của các phụ tải xác định:
- (a) Trong khoảng thời gian 36 giờ đối với chiếu sáng sự cố được nêu ở 5.2.2-3(3) và (4);
  - (b) Trong khoảng thời gian 36 giờ, đối với các đèn hành hải và các đèn khác được yêu cầu bởi các quy định quốc tế về tránh va trên biển có hiệu lực và các đèn được yêu cầu bởi các quy định quốc gia mà tàu đăng ký tại đó;
  - (c) Trong khoảng thời gian 36 giờ, các thiết bị như được chỉ ra từ (i) đến (iv) như yêu cầu bởi Chương IV của SOLAS và các thiết bị vô tuyến điện được lắp đặt trên tàu. Tuy nhiên, nếu những thiết bị vô tuyến điện này được lắp đặt hai bộ thì không cần thiết phải xét việc các thiết bị gồm hai bộ đó được đồng thời hoạt động hay không khi xác định công suất của nguồn điện sự cố;
    - (i) Thiết bị vô tuyến điện VHF;
    - (ii) Thiết bị vô tuyến điện MF;
    - (iii) Trạm vệ tinh di động dịch vụ liên lạc tàu bờ được công nhận;
    - (iv) Thiết bị vô tuyến điện MF/HF;
  - (d) Trong khoảng thời gian 36 giờ (trừ khi các phụ tải đó có nguồn cấp điện độc lập trong khoảng thời gian 36 giờ từ ắc quy lắp đặt phù hợp để sử dụng trong trường hợp sự cố):
    - (i) Tất cả thiết bị thông tin liên lạc nội bộ yêu cầu cần có trong trường hợp sự cố;
    - (ii) Các thiết bị hàng hải như yêu cầu trong Quy định 12 Chương V của SOLAS trừ khi quốc gia mà tàu mang cờ miễn cho tàu áp dụng quy định nói trên; trường hợp quy định này là không thích hợp hoặc không thực thi được thì có thể miễn giảm yêu cầu này đối với những tàu có tổng dung tích dưới 5000;
    - (iii) Hệ thống phát hiện và báo cháy, hệ thống đóng và mở cửa chống cháy; và
    - (iv) Hoạt động nhấp nháy của đèn tín hiệu ban ngày, còi tàu, hệ thống báo cháy bằng tay và tất cả tín hiệu nội bộ được yêu cầu khi có sự cố.
  - (e) Trong khoảng thời gian 36 giờ đối với bơm chữa cháy được thiết kế để dùng điện cấp từ máy phát sự cố theo các yêu cầu trong 6.4 Chương 6;
  - (f) Trong khoảng thời gian như yêu cầu trong 4.3 Chương 4, đối với thiết bị lái nếu yêu cầu;
  - (g) Trong khoảng thời gian 36 giờ đối với bơm phun tự động được nêu ở 6.4 Chương 6;
  - (h) Trong khoảng thời gian 36 giờ đối với bơm hút khô và tất cả thiết bị cần thiết cho hoạt động của van nước đáy tàu được điều khiển từ xa dùng điện năng;
  - (i) Trong khoảng thời gian 30 phút:

- (\*) Bất cứ cửa kín nước nào được yêu cầu bởi 2.6.4 Chương 2 phải hoạt động bằng điện cùng với thiết bị chỉ báo và các tín hiệu cảnh báo;
- (\*\*) Trang bị sự cố đưa các xe nâng tới độ cao boong để giúp người thoát hiểm. Xe nâng cho hành khách có thể liên tiếp được đưa tới độ cao boong trong trường hợp sự cố.
- (j) Trong khoảng thời gian 36 giờ đối với việc chiếu sáng ở vị trí thấp (chỉ bằng điện năng);
- (k) Đối với các tàu thường xuyên thực hiện các chuyến đi ngắn, nếu Đăng kiểm thấy rằng tiêu chuẩn về an toàn đã thỏa đáng thì có thể giảm nhẹ thời hạn ít hơn 36 giờ như được nêu trong (a) đến (h) và (j) những không nhỏ hơn 12 giờ.
- (3) Nếu cần thiết phải có nguồn điện để hồi phục thiết bị đẩy, thì công suất của nguồn điện sự cố phải đủ để phục hồi thiết bị đẩy của tàu ở trạng thái tàu chết trong thời gian 30 phút sau khi mất điện.

### 3 Loại và tính năng của nguồn điện sự cố

Nguồn điện sự cố phải là máy phát điện hoặc ắc quy hoặc hệ thống nguồn điện liên tục và chúng phải tuân theo các quy định dưới đây:

(a) Nếu nguồn điện sự cố là một máy phát điện thì nó phải tuân theo các điều dưới đây:

- (i) Máy phát điện sự cố phải là loại được lai bởi một động cơ sơ cấp thích hợp với sự cung cấp dầu đốt độc lập và có điểm chớp cháy (thử cốc kín) không được nhỏ hơn 43 °C;
- (ii) Máy phát điện sự cố phải khởi động tự động khi nguồn điện chính hỏng và phải được tự động kết nối với bảng điện sự cố, các phụ tải này liên quan tới các yêu cầu ở 5.2.3-4 sau đó phải tự động chuyển sang máy phát điện sự cố; Máy phát điện sự cố phải nhanh chóng và an toàn cấp cho tải được yêu cầu theo khả năng chậm nhất là 45 giây;
- (iii) Phải trang bị nguồn điện sự cố tạm thời được nêu ở 5.2.3-4.

(b) Nếu nguồn điện sự cố là ắc quy thì nó phải có khả năng:

- (i) Cấp điện sự cố cho tải mà không phải nạp lại mà vẫn duy trì được điện áp của ắc quy ở giới hạn sai khác 12% cao hơn hoặc thấp hơn điện áp định mức trong suốt thời gian phóng điện;
- (ii) Tự động nối với bảng điện sự cố trong trường hợp nguồn điện chính hỏng; và
- (iii) Cung cấp ngay lập tức cho ít nhất là các phụ tải được nêu ở mục 5.2.3-4.

(c) Nếu nguồn điện sự cố là hệ thống nguồn điện liên tục thì Đăng kiểm sẽ xem xét các yêu cầu cho phù hợp.

### 4 Nguồn điện sự cố tạm thời

Nguồn điện sự cố tạm thời được yêu cầu ở 5.2.3-3(a)(iii) phải bao gồm một ắc quy được bố trí thích hợp để sử dụng khi sự cố, ắc quy này phải:

- (a) Hoạt động mà không cần phải nạp nhưng vẫn duy trì được điện áp của ắc quy ở giới hạn sai khác 12% cao hơn hoặc thấp hơn điện áp định mức trong suốt thời gian phóng điện;
- (b) Phải có đủ công suất và phải bố trí sao cho có thể tự động cung cấp cho ít nhất là các phụ tải dưới đây trong trường hợp nguồn điện chính hoặc nguồn điện sự cố bị hỏng nếu hoạt động của các phụ tải này phụ thuộc vào nguồn điện:
  - (i) Trong khoảng thời gian 30 phút cho hệ chiếu sáng theo yêu cầu ở 5.2.3-2(2)(a) và (b);
  - (ii) Trong khoảng thời gian 30 phút cho tất cả các phụ tải theo yêu cầu ở 5.2.3-2(2)(d) (i), (iii), (iv) và 5.2.3-2(2)(j) trừ khi các phụ tải này được cung cấp điện độc lập từ ắc quy được lắp đặt phù hợp để sử dụng khi sự cố trong thời hạn được xác định ở trên;
  - (iii) Cung cấp điện trong khoảng thời gian cần thiết cho hoạt động của cửa kín nước như được yêu cầu bởi 2.6.4 Chương 2, nhưng không cần thiết phải cung cấp đồng thời cho tất cả chúng, trừ khi nguồn năng lượng dự trữ tạm thời độc lập được trang bị;
  - (iv) Cung cấp điện trong khoảng thời gian 30 phút cho các mạch điều khiển, chỉ báo và các mạch báo động cho các cửa kín nước như được yêu cầu trong 2.6.4 Chương 2.

**5 Vị trí v.v... của nguồn điện sự cố**

- (1) Phải lắp đặt bảng điện sự cố gần nguồn điện sự cố tới mức có thể được;
- (2) Trường hợp nguồn điện sự cố là máy phát điện thì bảng điện sự cố phải đặt cùng một không gian với máy phát trừ khi hoạt động của bảng điện sự cố này sẽ bị hư hỏng nếu đặt ở vị trí đó;
- (3) Không được lắp đặt bất kỳ ắc quy nào như yêu cầu trong phần 5.2.3 ở cùng một chỗ với bảng điện sự cố;
- (4) Phải gắn một thiết bị chỉ báo tại vị trí thích hợp trên bảng điện chính hoặc buồng điều khiển máy để chỉ báo ắc quy của nguồn điện sự cố hoặc nguồn điện sự cố tạm thời theo yêu cầu ở 5.2.3-3(b) hoặc 5.2.3-4 đang phóng điện;
- (5) Đường cáp nối giữa bảng điện sự cố và bảng điện chính phải thỏa mãn các quy định từ (a) đến (c) dưới đây. Ngoài ra, bảng điện sự cố phải được cấp điện từ bảng điện chính trong điều kiện hoạt động bình thường.
  - (a) Bảng điện chính phải được bảo vệ để chống quá tải và ngắn mạch;
  - (b) Khi nguồn điện chính bị hư hỏng phải tự động ngắt trên bảng điện sự cố; và
  - (c) Nếu hệ thống được bố trí hoạt động hồi tiếp thì tối thiểu phải được bảo vệ ngắn mạch ở bảng điện sự cố. Ngoài ra bảng điện sự cố phải được cấp điện từ bảng điện chính trong điều kiện hoạt động thông thường.

- (6) Nếu cần thiết thì phải bố trí để tự động cắt mạch không phải sự cố khởi bằng điện sự cố để đảm bảo đủ công suất sẵn sàng tự động cấp cho các mạch sự cố.

## 6 Quy định thử

Phải có biện pháp để tiến hành thử định kỳ hệ thống điện sự cố. Việc thử định kỳ phải bao gồm thử tự động khởi động các thiết bị.

### 5.2.4 Thiết bị lái

#### 1 Quy định chung

Xem 4.3 Chương 4.

### 5.2.5 Đèn hàng hải, các đèn khác, tín hiệu nội bộ, v.v...

#### 1 Đèn hàng hải

- (1) Các đèn hàng hải phải được nối độc lập với bảng chỉ báo đèn hàng hải;
- (2) Mỗi đèn hàng hải phải được điều khiển và được bảo vệ trên tất cả các cực cách ly bằng một công tắc kèm cầu chì hoặc bằng bộ ngắt mạch được lắp đặt trên bảng chỉ báo của đèn hàng hải;
- (3) Bảng chỉ báo của đèn hàng hải phải được cung cấp điện bằng mạch riêng biệt từ bảng điện chính hoặc từ thứ cấp của biến áp được nối trực tiếp với bảng điện chính và từ bảng điện sự cố hoặc từ thứ cấp của biến áp được nối trực tiếp với bảng điện sự cố. Các mạch này phải tách biệt trên suốt chiều dài của chúng càng xa nhau càng tốt;
- (4) Không cần phải bố trí công tắc và cầu chì trên mạch cấp nguồn cho các đèn hàng hải, trừ bảng điện và bảng chỉ báo;
- (5) Bảng chỉ báo của đèn hàng hải phải được bố trí tại vị trí dễ tiếp cận trên buồng lái;
- (6) Khi đèn hàng hải bị hỏng do cháy bóng, ngắn mạch, v.v... bảng chỉ báo của đèn hàng hải phải phát tín hiệu cảnh báo bằng âm thanh và ánh sáng. Các thiết bị cảnh báo này phải được cấp điện từ nguồn điện chính và nguồn điện sự cố và các mạch cấp điện của chúng phải độc lập với mạch cấp điện của bảng chỉ thị kế của đèn hàng hải cho đèn hàng hải.

#### 2 Đèn mất chủ động và đèn neo

Đèn mất chủ động và đèn neo phải được cấp điện cả từ nguồn điện chính và từ nguồn điện sự cố.

#### 3 Đèn tín hiệu

Đèn tín hiệu phải được cấp điện cả từ nguồn điện chính và từ nguồn điện sự cố.

#### 4 Hệ thống báo động sự cố chung

Hệ thống báo động sự cố chung và hệ thống truyền thanh chỉ huy hoặc các phương tiện truyền thông thích hợp khác phải thỏa mãn như sau:

- (a) Phải được cung cấp hai nguồn điện và ít nhất một nguồn phải là nguồn sự cố tạm thời;
- (b) Mạch cấp nguồn cho hệ thống phải là mạch chỉ dùng riêng cho mục đích này;

- (c) Mạch cấp nguồn cho hệ thống phải được nối với công tắc chuyển đổi tự động được lắp đặt trên bảng báo động sự cố, bảng hệ thống truyền thanh công cộng hoặc gần kề những bảng này.

## **5 Thông tin liên lạc trên tàu**

Thông tin liên lạc trên tàu được phải được cấp điện từ nguồn điện ở vị trí thích hợp cho việc sử dụng trong trường hợp sự cố.

## **6 Bơm phun tự động**

Bơm phun tự động nêu trong 6.4 Chương 6 phải được cung cấp nguồn từ bảng điện chính và bảng điện sự cố qua mạch dùng riêng cho mục đích này. Ngoài ra, các mạch này phải được nối với công tắc chuyển đổi tự động được lắp đặt gần kề bơm phun tự động.

### **5.3 Các yêu cầu bổ sung đối với tàu chở hàng đặc biệt**

#### **5.3.1 Quy định chung**

##### **1 Phạm vi áp dụng**

Trang bị điện của tàu hoặc khoang chở hàng đặc biệt được nêu trong mục từ (a) đến (c) dưới đây phải tuân theo các yêu cầu trong mục này, ngoài việc tuân theo các yêu cầu của các mục liên quan khác trong Chương này.

- (a) Các khoang loại đặc biệt;
- (b) Các khoang dùng để chở máy móc, xe ô tô có nhiên liệu trong các két để tự chạy, không phải là các khoang loại đặc biệt;
- (c) Các tàu chở hàng nguy hiểm.

#### **5.3.2 Các khoang loại đặc biệt**

##### **1 Trang bị điện trong các khoang loại đặc biệt**

- (1) Trang bị điện trong các khoang loại đặc biệt phải tuân theo các yêu cầu trong mục 5.3.2-1 này;
- (2) Trang bị điện phải là loại phù hợp cho việc sử dụng trong môi trường khí dễ nổ;
- (3) Các khoang loại đặc biệt ở phía trên boong vách.

Thiết bị điện được lắp trong các khoang đặc biệt ở trên boong vách và lắp đặt ở vị trí phía trên độ cao 450 mm từ bất cứ boong hoặc sàn chứa xe có thể là loại bọc kín và được bảo vệ để tránh phát sinh tia lửa ra bên ngoài như các trang bị điện được nêu ở (2) trên, với điều kiện rằng hệ thống thông gió phải có khả năng thông gió khoang hàng ít nhất 10 lần thay đổi không khí trong 1 giờ. Các sàn có lỗ khoét đủ kích thước cho khí xăng xuống dưới có thể không coi là các sàn trong các yêu cầu này;

- (4) Các thiết bị điện dùng cho kênh thông gió để xả khí cho khoang hàng phải là loại được duyệt bởi Đăng kiểm để sử dụng trong môi trường khí dễ nổ;

(5) Theo quy định, không được bố trí thiết bị điện xách tay trong khoang hàng. Trường hợp không thể tránh được thì việc bố trí đó phải được Đăng kiểm chấp nhận.

## **2 Thiết bị điện trong khoang kín kề liền với các khoang hàng kín.**

Phải áp dụng các yêu cầu trong 5.3.2-1 đối với thiết bị điện trong khoang kín kề liền với các khoang hàng kín và có các lỗ mở như cửa không kín khí, miệng khoang và cửa mạn và tương tự trên các vách và các boong của chúng.

### **5.3.3 Khoang chở ô tô (trừ các khoang đặc biệt).**

#### **1 Thiết bị điện trong khoang hàng**

- (1) Thiết bị điện trong khoang hàng phải tuân theo các yêu cầu trong điều 5.3.3-1 này;
- (2) Thiết bị điện phải là loại phù hợp để sử dụng trong môi trường khí dễ nổ;
- (3) Trang bị điện lắp đặt trong khoang như vậy và được bố trí ở phía trên của độ cao 450 mm từ bất kỳ boong nào hoặc từ sàn chứa xe có thể là loại kín và được bảo vệ để ngăn ngừa tia lửa phát ra và các trang bị điện khác với quy định ở (2) trên, với điều kiện rằng hệ thống thông gió phải có khả năng thông gió khoang hàng ít nhất 10 lần thay đổi không khí trong 1 giờ. Các sàn có lỗ khoét đủ kích thước cho khí xăng xuống dưới có thể không coi là các sàn trong các yêu cầu này;
- (4) Các thiết bị điện dùng cho kênh thông gió để xả khí cho khoang hàng phải là loại được duyệt bởi Đăng kiểm để sử dụng trong môi trường khí dễ nổ;
- (5) Theo quy định, không được bố trí thiết bị điện xách tay trong khoang hàng. Trường hợp không thể tránh được, thì việc bố trí thiết bị đó trong khoang hàng phải được Đăng kiểm chấp nhận.

#### **2 Thiết bị điện trong khoang kín liền với khoang hàng kín**

Nói chung phải áp dụng các yêu cầu trong 5.3.3-1 đối với thiết bị điện trong khoang kín liền với khoang hàng kín và có các lỗ mở như loại không kín khí, miệng khoang, cửa húp lô và tương tự trên các vách và các boong của chúng.

### **5.3.4 Các yêu cầu đặc biệt đối với tàu chở hàng nguy hiểm**

#### **1 Quy định chung**

Các thiết bị điện của tàu chở hàng nguy hiểm phải tuân theo các yêu cầu trong Chương 19 Phần 5 cùng với các yêu cầu liên quan trong Chương này.

### **5.4 Các quy định về miễn giảm đối với các tàu có vùng hoạt động hạn chế và tàu không hoạt động tuyến quốc tế**

#### **5.4.1 Phạm vi áp dụng**

Các quy định về miễn giảm trong 5.4 này áp dụng cho thiết bị điện của tàu có vùng hoạt động hạn chế và tàu không hoạt động tuyến quốc tế thay thế cho các yêu cầu có liên quan trong Chương này.

- 1** Các nội dung từ (1) đến (9) dưới đây có thể áp dụng đối với tàu có vùng hoạt động hạn chế II, III, III.V, SB, SB.V tàu hoạt động trong cảng (trừ tàu khách ro-ro với tổng dung tích từ 1.000 trở lên) và các tàu không hoạt động tuyến quốc tế.

(1) Điều kiện môi trường

Trong bảng 4/1.1 Phần 4, có thể lấy nhiệt độ không khí 40 °C và nhiệt độ nước biển 27 °C thay cho nhiệt độ không khí 45 °C và nhiệt độ nước biển 32 °C ngoại trừ trường hợp tàu đang hoạt động trong vùng nhiệt đới.

(2) Hệ thống kiểm tra cách điện

Khi áp dụng các yêu cầu của 2.2.2 Phần 4, có thể thay thế hệ thống kiểm tra cách điện bằng hệ thống chỉ báo chạm đất.

(3) Mạch chiếu sáng

Có thể dùng một trong hai mạch chiếu sáng được đề cập trong 2.2.7-4 Phần 4 làm mạch chiếu sáng dự phòng.

(4) Bố trí đường cáp

Có thể không cần áp dụng các yêu cầu của 5.1.2-1.

(5) Phòng chống cháy

Có thể không cần áp dụng các yêu cầu của 2.9.11 Phần 4.

(6) Hệ thống chiếu sáng

Có thể không cần áp dụng các yêu cầu của 5.2.2-3(3) và (4). Ngoài ra, tàu phải được cung cấp hệ thống chiếu sáng dự phòng tại các vị trí sau đây:

- (a) Trạm hạ phao bè cứu sinh và vùng lân cận ngoài mạn tàu;
- (b) Tất cả các hành lang, cầu thang và lối ra;
- (c) Buồng máy và ở vị trí đặt nguồn điện dự phòng;
- (d) Trạm điều khiển máy chính.

(7) Nguồn điện chính

Có thể không cần thỏa mãn các yêu cầu ở 5.2.2-1(3) và (5) trừ tàu M0.

(8) Vị trí đặt bảng điện chính

Có thể không cần áp dụng các yêu cầu của 5.2.2-4.

(9) Nguồn điện sự cố

Có thể không cần áp dụng các yêu cầu của 5.2.3. Tuy nhiên phải trang bị một nguồn điện dự phòng có khả năng cung cấp đồng thời cho các tải dưới đây ít nhất trong vòng 3 giờ (liên tục 30 phút cho thiết bị tín hiệu và thiết bị báo động của phụ tải gián đoạn).

- (a) Tất cả thông tin liên lạc nội bộ được yêu cầu khi có sự cố;
- (b) Đèn hàng hải, đèn mát chủ động, đèn neo và đèn tín hiệu;
- (c) Các hệ thống chiếu sáng tại các vị trí được nêu trong (6) ở trên.

- 2** Tàu khách ro-ro có vùng hoạt động hạn chế II, III, III.V, SB, SB.V có tổng dung tích từ 1.000 đến dưới 3.000 có thể áp dụng 5.4.1-1(1) đến (5) và (8). Ngoài ra, khi áp dụng 5.2.3



của Chương này, có thể giảm các tải sự cố được cấp từ nguồn điện sự cố và nguồn chuyển tiếp của nguồn điện đến mức dưới đây:

- (a) Trong khoảng thời gian 3 giờ, tải sự cố được nêu ở 5.4.1-1(9) (a) và (b). (Cấp liên tục 30 phút cho thiết bị tín hiệu và thiết bị báo động của phụ tải gián đoạn);
  - (b) Trong khoảng thời gian 12 giờ, cho hệ thống chiếu sáng sự cố được nêu trong 5.2.2-3(3) của Chương này;
  - (c) Trong khoảng thời gian 12 giờ, cho hệ thống chiếu sáng cục bộ được nêu trong 5.2.3-2(2) của Chương này.
- 3** Tàu khách ro-ro có vùng hoạt động hạn chế II, III, III.V, SB, SB.V có tổng dung tích từ 3.000 trở lên, có thể áp dụng 5.4.1-1(1) đến (5) và (8). Ngoài ra, khi áp dụng mục 5.2.3, có thể giảm các tải sự cố điện từ nguồn sự cố và điện từ nguồn chuyển tiếp của dòng điện đến mức dưới đây:
- (1) Các tải sự cố được liệt kê trong 5.4.1-2 ở trên (thời gian cung cấp có thể áp dụng 5.4.1-2);
  - (2) Các tải sự cố được liệt kê trong 3.3.2 Phần 4 (trong trường hợp này, "thời hạn 18 giờ" được nêu trong 3.3.2 Phần 4 có thể thay bằng "thời hạn 12 giờ".

## CHƯƠNG 6 CÁC BIỆN PHÁP AN TOÀN VỀ PHÒNG CHỐNG CHÁY

### 6.1 Quy định chung

#### 6.1.1 Phạm vi áp dụng

Các quy định trong Chương này áp dụng đối với kết cấu chống cháy, các phương tiện thoát hiểm, các thiết bị phòng chống cháy của tàu khách.

#### 6.1.2 Nguyên tắc cơ bản

Những nguyên tắc cơ bản sau đây làm cơ sở cho các quy định của Chương này và được cụ thể hóa trong điều khoản thích hợp có xét đến kết cấu của tàu và nguy cơ cháy có khả năng xảy ra, phải tuân theo các yêu cầu chung dưới đây:

- (1) Phân khoang tàu thành các khu vực chính theo chiều thẳng đứng bằng ranh giới cách nhiệt và ranh giới kết cấu;
- (2) Cách ly các buồng sinh hoạt với vùng còn lại của tàu bằng ranh giới cách nhiệt và ranh giới kết cấu;
- (3) Sử dụng hạn chế các vật liệu dễ cháy;
- (4) Phát hiện bất kỳ sự hoả hoạn nào trong khu vực xuất phát cháy;
- (5) Ngăn chặn và dập bất kỳ hoả hoạn nào trong khu vực xuất phát cháy;
- (6) Bảo vệ phương tiện thoát hiểm hoặc tiếp cận việc chữa cháy;
- (7) Các thiết bị chữa cháy sẵn có ở tình trạng sẵn sàng;
- (8) Giảm tối đa khả năng bắt cháy của hơi hàng dễ cháy.

#### 6.1.3 Thay thế tương đương

Các kết cấu, thiết bị, bố trí và vật liệu thay thế tương đương có thể được Đăng kiểm chấp nhận với điều kiện Đăng kiểm thấy rằng kết cấu, thiết bị, bố trí và vật liệu này là tương đương với những yêu cầu trong Chương này. Trong trường hợp này, phải tham khảo các quy định của Chương 17 Phần 5.

### 6.2 Kết cấu chống cháy

#### 6.2.1 Phạm vi áp dụng

Kết cấu chống cháy phải tuân theo các Quy định 4 đến 6, 8, 9, 11 và các yêu cầu liên quan trong các Quy định 3, 14 đến 16 và 18 đến 20 Chương II-2 SOLAS trừ khi có quy định khác trong Chương này. Đồng thời, phải tham khảo các quy định liên quan ở Phần 5.

#### 6.2.2 Quy định chung

- 1 Khu vực sinh hoạt của thuyền viên và hành khách không được liền kề trực tiếp với kết cấu dầu đốt. Các khoang này phải được ngăn cách với kết cấu dầu đốt bằng khoang cách ly

được thông gió tốt và dễ tiếp cận. Nếu trên đỉnh của các kết cấu dầu đốt không có lỗ khoét và được phủ một lớp không bắt cháy dày 38 mm trở lên thì không cần bố trí khoang cách ly giữa các khu vực này và đỉnh kết cấu dầu đốt;

- 2 Không được phép bố trí lắp đặt ở phía trước vách chống va các nguồn điện sự cố, bơm chống cháy, bơm hút khô trừ khi những thiết bị đó chuyên để phục vụ cho các khoang phía trước của vách chống va, hệ thống chữa cháy cố định và các thiết bị sự cố cần thiết cho sự an toàn của tàu trừ tời neo.

### 6.2.3 Tàu khách không hoạt động tuyến quốc tế

- 1 Tàu khách không hoạt động tuyến quốc tế có vùng hoạt động không hạn chế có thể áp dụng các yêu cầu từ (1) đến (6) dưới đây thay cho các quy định tương ứng ở 6.2.1:
  - (1) Boong máy bay lên thẳng (khu vực máy bay lên thẳng cất hạ cánh trên boong thời tiết) trên tàu khách ro-ro phải thỏa mãn quy định ở Chương 18 Phần 5 liên quan đến kết cấu chống cháy (tương ứng Quy định 18 Chương II-2 và Quy định 28 Chương III của SOLAS).
  - (2) Tính nguyên vẹn chống cháy của vách và boong phân chia các khoang phải thỏa mãn Bảng 8F/6.1 và Bảng 8F/6.2 phù hợp với các không gian liền kề. Tuy nhiên, các yêu cầu về tính nguyên vẹn chống cháy của vách và boong tàu khách chở ít hơn 36 hành khách có thể được Đăng kiểm xem xét miễn giảm một cách phù hợp (tương ứng Quy định 9.2.2.3.1, 9.2.2.3.2, 9.2.2.4.1 và 9.2.2.4.2 Chương II-2 của SOLAS).
  - (3) Không bố trí đồ đạc ở hành lang và cầu thang đến mức có thể được (tương ứng Quy định 5.3.3 Chương II-2 của SOLAS).
  - (4) Vách vây cầu thang ở khu vực sinh hoạt và buồng phục vụ phải có lối ra thẳng hành lang và không được gây nhầm lẫn cho hành khách trong trường hợp sự cố. Ngoài ra, vách vây cầu thang không được có lối ra thẳng khu vực hành khách, khu vực thuyền viên, khu vực để bộ đồ chữa cháy cá nhân, v.v... hoặc các buồng kín chứa đồ dễ cháy hoặc có nguy cơ cháy (tương ứng Quy định 13.3.2.3 Chương II-2 của SOLAS).
  - (5) Tính chịu lửa của vách và boong kề với các khu vực loại đặc biệt phải thỏa mãn Bảng 8F/6.3 (tương ứng Quy định 20.5 Chương II-2 của SOLAS).
  - (6) Các yêu cầu khác phù hợp với các quy định tương ứng sau của Chương II-2 SOLAS:
    - (a) Quy định 4 (trừ các điều 4.1, 4.1 và 5);
    - (b) Quy định 5 (trừ điều 3.3);
    - (c) Quy định 6;
    - (d) Quy định 8;
    - (e) Quy định 9 ((trừ các điều 2.2.1, 2.2.2.1, 2.2.3.1, 2.2.3.2, 2.2.3.4, 2.3, 2.4, 4.1.1.4.7 đến 4.1.1.4.11, 4.1.1.7, 4.1.1.8, 4.1.2.2, 4.2, 6.1 đến 6.3, 6.5 và 7.4.2. Điều 2.2.2.2 có thể áp dụng cho các vách hành lang không yêu cầu phải là cấp A, bất kể số lượng hành khách. Khi áp dụng quy định 2.2.2.3, nếu sử dụng trần và lớp lót liên tục cấp B thì chúng không cần phải tối thiểu có tính chịu lửa giống vách. Khi áp

dụng quy định 2.2.5.1.1 tính nguyên vẹn chống cháy của thành quỹ cầu thang có thể tuân theo Bảng 8F/6.2 hoặc Bảng 8F/6.3. Điều 4.1.1.5 có thể áp dụng bất kể số lượng hành khách. Điều 7.5.2 áp dụng chỉ với ống xả từ khu bếp đi qua các buồng sinh hoạt hoặc các buồng có chứa vật liệu cháy được.);

(f) Điều 2.2.1, 2.2.3 và 3 của Quy định 20.

**Bảng 8F/6.1 Tính chịu lửa của vách phân chia các khoang kề nhau**

Các khoang	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)
Trạm điều khiển (1)	B-0	A-0	A-0	A-0	A-0 B-0	A-60	A-60	A-60	A-0	A-0	A-60	A-60	A60	A-60
Cầu thang (2)		A-0	A-0	A-0	A-0	A-0	A-15 A-0	A-30 A-0	A-0	A-0	A-15	A-30	A15 A-0	A-30
Hành lang (3)			C	A-0	A-0 B-0	B-0	B-15 B-0	B-15 B-0	B-0	A-0	A-15	A-30	A-0	A-30 A-0
Trạm tập trung (4)				-	-	A-0 <sup>5</sup>	A-0 <sup>5</sup>	A-0 <sup>5</sup>	A-0 <sup>5</sup>	A-0	A-0	A-15	A-0	A-15 A-0
Khu vực trên boong hờ (5)					-	A-0 B-0	A-0 B-0	A-0 B-0	A-0 B-0	A-0	A-0	A-0	A-0 B-0	A-0
Khu vực sinh hoạt có nguy cơ cháy thấp (6)						B-0 C	B-15 C	B-15 C	B-0 C	A-0	A-15 A-0	A-30	A-0	A-30 A-0
Khu vực sinh hoạt có nguy cơ cháy trung bình (7)							B-15 C	B-15 C	B-0 C	A-0	A-15 A-0	A-60	A-15 A-0	A-60 A-15
Khu vực sinh hoạt có nguy cơ cháy cao (8)								B-15 C	B-0 C	A-0	A-30 A-0	A-60	A-15 A-0	A-60 A15
Các khu vực vệ sinh và khu vực tương tự (9)									C	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0
Buồng máy phụ, v.v... có nguy cơ cháy thấp hoặc không có nguy cơ cháy (10)										A-0 <sup>3</sup>	A-0	A-0	A-0	A-0
Buồng máy phụ, v.v... có nguy cơ cháy trung bình (11)											A-0	A-0	A-0	A-30 <sup>7</sup> A-15
Buồng máy (12)												A-0 <sup>3</sup>	A-0	A-60
Buồng kho (13)													A-0 <sup>3</sup>	A-0
Các buồng khác có chứa chất lỏng dễ cháy (14)														A-30 <sup>7</sup> A-15

**Chú thích:**

- Để xác định các tiêu chuẩn nguyên vẹn chống cháy phù hợp cho các vách phân chia các không gian kề nhau, các khoang được phân chia thành các loại từ (1) đến (14) dưới đây, phụ thuộc vào nguy cơ cháy của chúng. Về nguyên tắc áp dụng cho các không gian, tham khảo các quy định tương ứng ở 9.2 Phần 5.

## (1) Trạm điều khiển

Các không gian chứa nguồn năng lượng sự cố và chiếu sáng.

Buồng lái và hải đồ.

Buồng chứa thiết bị vô tuyến điện của tàu.

Trạm kiểm soát cháy.

Phòng điều khiển động lực đẩy tàu khi bố trí ở ngoài không gian đặt động lực đẩy tàu.

Các không gian tập trung thiết bị báo động cháy.

Các không gian tập trung các trạm và thiết bị của hệ thống truyền thanh công cộng sự cố.

## (2) Cầu thang

Các cầu thang bên trong tàu, thang máy, lối thoát sự cố kín hoàn toàn và thang cuốn tự động (trừ các cầu thang bố trí hoàn toàn bên trong buồng máy) dùng cho hành khách và thuyền viên và các không gian quây cầu thang đó.

Liên quan đến điều này nếu cầu thang chỉ được bao bọc tại một tầng phải được coi là một phần của buồng nếu cầu thang này không bị ngăn cách với buồng bằng cửa chống cháy.

## (3) Hành lang

Hành lang và sảnh.

## (4) Trạm tập trung.

Khu vực trên boong hở và boong dạo kín làm nơi lên bè hoặc xuống cứu sinh và trạm hạ xuống hoặc bè.

## (5) Khu vực trên boong hở.

Khu vực trên boong lộ và boong dạo kín tách rời trạm hạ xuống và bè cứu sinh để người lên và khu vực tách rời khu vực bên ngoài của thượng tầng và trạm hạ xuống và bè cứu sinh.

## (6) Khu vực sinh hoạt có nguy cơ cháy thấp

Các phòng có chứa đồ đạc và đồ trang trí có ít nguy cơ gây cháy.

Buồng làm việc và trạm y tế có chứa đồ đạc và đồ trang trí ít có nguy cơ gây cháy.

Không gian công cộng có đồ đạc và đồ trang trí có ít nguy cơ gây cháy và có diện tích sàn nhỏ hơn 50 m<sup>2</sup>.

## (7) Khu vực sinh hoạt có nguy cơ cháy trung bình

Các không gian như loại (6) nêu trên nhưng có chứa đồ đạc và đồ trang trí không phải là loại ít có nguy cơ gây cháy.

Không gian công cộng có đồ đạc và đồ trang trí có ít nguy cơ gây cháy và có diện tích sàn từ 50 m<sup>2</sup> trở lên.

Các kho riêng biệt và các kho chứa nhỏ trong không gian sinh hoạt có diện tích nhỏ hơn 4 m<sup>2</sup> (trong đó không có chứa các chất lỏng dễ cháy).

Buồng cất giữ phim và chiếu phim. Bếp ăn (không có ngọn lửa trần).

Các kho chứa đồ vệ sinh (không có các chất lỏng dễ cháy).

Phòng thí nghiệm (không có các chất lỏng dễ cháy).

Phòng dược liệu.

Phòng sấy nhỏ (có diện tích sàn nhỏ hơn hoặc bằng 4 m<sup>2</sup>).

Phòng cất giữ tiền.

Phòng mổ.

**(8) Khu vực sinh hoạt có nguy cơ cháy cao**

Các buồng công cộng có chứa đồ đạc và đồ trang trí không phải là loại ít có nguy cơ gây cháy và có diện tích sàn từ 50 m<sup>2</sup> trở lên.

Phòng cắt tóc và mỹ viện.

Phòng tắm hơi.

**(9) Buồng vệ sinh và không gian tương tự**

Các phương tiện vệ sinh công cộng, phòng tắm có vòi hoa sen, bồn tắm, nhà vệ sinh...

Phòng giặt nhỏ.

Bể bơi trong tàu.

Phòng để bát đĩa không có thiết bị nấu ăn trong khu vực sinh hoạt.

Các phương tiện vệ sinh riêng phải được coi là một phần của không gian trong đó có bố trí chúng.

**(10) Các kết, không gian trống và buồng máy phụ ít hoặc không có nguy cơ cháy**

Các kết nước tạo thành một phần của kết cấu tàu.

Khoang trống và khoang cách ly.

Buồng máy phụ không chứa máy có hệ thống bôi trơn bằng áp lực và trong đó cấm không được chứa các chất dễ cháy như các buồng sau:

Buồng thông gió và điều hoà không khí;

Buồng tời;

Buồng máy lái;

Buồng đặt thiết bị ổn định;

Buồng động cơ điện; buồng có chứa bảng điện khu vực; các thiết bị điện đơn thuần, trừ máy biến áp có chứa dầu (lớn hơn 10 kVA);

Hầm trục và hầm đặt đường ống;

Buồng chứa bơm và máy lạnh (không vận chuyển hoặc sử dụng các chất lỏng dễ cháy).

Các đường dẫn kín phục vụ cho các không gian nêu trên.

Các đường dẫn kín khác như đường đặt ống và dây cáp.

**(11) Buồng máy phụ, không gian chứa hàng, kết dầu hàng và dầu khác và các không gian tương tự có nguy cơ gây cháy trung bình**

Kết dầu hàng.

Khoang hàng, lối lên xuống khoang hàng và miệng khoang hàng.

Các buồng đông lạnh.

Két dầu đốt (nếu được bố trí trong buồng riêng biệt không có máy).

Hầm trực và hầm đặt ống cho phép chứa vật liệu dễ cháy.

Buồng máy phụ như loại (10) có hệ thống bôi trơn bằng áp lực hoặc cho phép chứa vật liệu dễ cháy.

Trạm cấp dầu đốt.

Các buồng có chứa máy biến áp chứa dầu (trên 10 kVA).

Không gian có chứa tua bin và máy hơi nước dạng piston lai máy phát điện, và các động cơ đốt trong nhỏ có công suất nhỏ hơn hoặc bằng 110 kW lai máy phát điện, hệ thống phun nước, bơm chữa cháy, bơm tưới nước, bơm hút khô...

Đường dẫn kín phục vụ các không gian nói trên.

(12) Buồng máy và nhà bếp chính

Buồng có chứa máy động lực đẩy tàu chính (không phải là buồng động cơ điện làm động lực đẩy tàu) và buồng nồi hơi.

Buồng máy phụ không phải loại (10) và (11) có chứa động cơ đốt trong hoặc các thiết bị chạy bằng dầu khác, các cụm bơm hoặc hâm nóng.

Nhà bếp chính và các phần phụ của nhà bếp.

Đường dẫn và quầy của các không gian nói trên.

(13) Các nhà kho, xưởng và phòng chứa bát đĩa...

Phòng chứa bát đĩa chính không liền với nhà bếp.

Phòng giặt chính.

Phòng sấy lớn (có diện tích sàn trên 4 m<sup>2</sup>).

Các kho chứa các đồ linh tinh.

Phòng bưu kiện và hành lý.

Phòng chứa rác.

Các xưởng (không phải là một phần của buồng máy, bếp...).

Tủ đựng và kho chứa có diện tích lớn hơn 4 m<sup>2</sup>, không phải là không gian để chứa chất lỏng dễ cháy.

(14) Không gian khác có chứa chất lỏng dễ cháy

Kho sơn.

Kho có chứa chất lỏng dễ cháy (gồm cả thuốc nhuộm, thuốc chữa bệnh...)

Phòng thí nghiệm (có chứa chất lỏng dễ cháy).

2. Dấu “3” và “5” trong các ô được quy định như sau:

“3”: Nếu các buồng kề nhau là cùng loại thì kết cấu vách hoặc boong nêu trong các ô có kèm dấu “3” chỉ yêu cầu khi các buồng kề nhau sử dụng vào mục đích khác nhau.

“5”: Nếu tất cả các vách là vách ngăn kề với trạm tập trung, thì vách ngăn có thể là kết cấu cấp “B0”.

3. Dấu “C” trong bảng chỉ kết cấu cấp “C” hoặc kết cấu không cháy được làm từ vật liệu cháy được dùng cho các buồng ở hai phía của vách được trang bị hệ thống chữa cháy phun nước tự động.
4. Dấu “-” trong ô có thể không phải là kết cấu cấp “A”, “B” và “C”.
5. Nếu có 2 cấp kết cấu trong ô thì các kết cấu phải như sau:
  - (a) Cấp kết cấu phải là cấp ở hàng trên của ô.
  - (b) Không phụ thuộc vào (a), kết cấu ở ranh giới giữa 2 khu vực được bảo vệ bằng hệ thống chữa cháy phun nước tự động có thể là cấp ở hàng dưới của ô.
  - (c) Không phụ thuộc vào (a), nếu trong ô có dấu “7” thì kết cấu ở ranh giới giữa khu vực được bảo vệ bằng hệ thống chữa cháy phun nước tự động và khu vực không được bảo vệ bằng hệ thống chữa cháy phun nước tự động có thể là cấp ở hàng dưới của ô.



**Bảng 8F/6.2 Tính chịu lửa của boong phân chia các khoang kề nhau**

Khoang trên boong Khoang dưới boong	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)
Trạm điều khiển (1)	A-30 A-0	A-30 A-0	A-15 A-0	A-0	A-0 B-0	A-0	A-15 A-0	A-30 A-0	A-0	A-0	A-0	A-60	A-0	A-60 A-15
Cầu thang (2)	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0 B-0	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0	A-30	A-0	A-30 A-0
Hành lang (3)	A-15 A-0	A-0	A-0 B-0	A-0	A-0 B-0	A-0 B-0	A-15 B-0	A-15 B-0	A-0 B-0	A-0	A-0	A-30	A-0	A-30 A-0
Trạm tập trung (4)	A-0	A-0	A-0	A-0	-	A-0 B-0	A-0 B-0	A-0 B-0	A-0 B-0	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0
Khu vực trên boong hở (5)	A-0	A-0	A-0 B-0	A-0	-	A-0 B-0	A-0 B-0	A-0 B-0	A-0 B-0	A-0	A-0	A-0	A-0 B-0	A-0
Khu vực sinh hoạt có nguy cơ cháy thấp (6)	A-60	A-15 A-0	A-0	A-0	A-0 B-0	A-0 B-0	A-0 B-0	A-0 B-0	A-0 B-0	A-0	A-0	A-15 A-0	A-0	A-15 A-0
Khu vực sinh hoạt có nguy cơ cháy trung bình (7)	A-60	A-30 A-0	A-15 A-0	A-15 A-0	A-0 B-0	A-0 B-0	A-15 B-0	A-30 B-0	A-0 B-0	A-0	A-15 A-0	A-30 A-0	A-0	A-30 A-0
Khu vực sinh hoạt có nguy cơ cháy cao (8)	A-60	A-60 A-15	A-60 A-0	A-30 A-0	A-0 B-0	A-15 B-0	A-30 B-0	A-60 B-0	A-0 B-0	A-0	A-30 A-0	A-30 A-0	A-0	A-30 A-0
Các khu vực vệ sinh và khu vực tương tự (9)	A-0	A-0	A-0 B-0	A-0	A-0 B-0	A-0 B-0	A-0 B-0	A-0 B-0	A-0 B-0	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0
Buồng máy phụ, v.v... có nguy cơ cháy thấp hoặc không có nguy cơ cháy (10)	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0 <sup>3</sup>	A-0	A-0	A-0	A-0
Buồng máy phụ, v.v... có nguy cơ cháy trung bình (11)	A-60	A-60 A-15	A-60 A-15	A-30 A-0	A-0	A-0	A-15 A-0	A-30 A-0	A-0	A-0	A-0 <sup>3</sup>	A-0	A-0	A-30 <sup>7</sup> A-15
Buồng máy (12)	A-60	A-60	A-60	A-60	A-0	A-60	A-60	A-60	A-0	A-0	A-30	A-30 <sup>3</sup>	A-0	A-60
Buồng kho (13)	A-60	A-30 A-0	A-15 A-0	A-15 A-0	A-0 B-0	A-15 A-0	A-30 A-0	A-30 A-0	A-0 B-0	A-0	A-0	A-0	A-0	A-15 <sup>7</sup> A-0
Các buồng khác có chứa chất lỏng dễ cháy (14)	A-60	A-60 A-30	A-60 A-30	A-60	A-0	A-30 A-0	A-60 A-15	A-60 A-15	A-0	A-0	A-30 <sup>7</sup> A-0	A-30 <sup>7</sup> A-0	A-0	A-30 <sup>7</sup> A-0

**Chú thích:**

- Xem chú thích 1 ở Bảng 8F/6.1.
- Dấu “3”: trong trường hợp các khu vực kề nhau là cùng loại, cấp kết cấu của boong như ở ô chỉ yêu cầu khi các khu vực kề nhau này được sử dụng vào mục đích khác nhau.

3. Dấu “-” trong ô có thể không phải là kết cấu cấp “A”, “B” và “C”.
4. Nếu có 2 cấp kết cấu trong ô thì các kết cấu phải như sau:
  - (a) Cấp kết cấu phải là cấp ở hàng trên của ô.
  - (b) Không phụ thuộc vào (a), kết cấu ở ranh giới giữa 2 khu vực được bảo vệ bằng hệ thống chữa cháy phun nước tự động có thể là cấp ở hàng dưới của ô.
  - (c) Không phụ thuộc vào (a), nếu trong ô có dấu “7” thì kết cấu ở ranh giới giữa khu vực được bảo vệ bằng hệ thống chữa cháy phun nước tự động và khu vực không được bảo vệ bằng hệ thống chữa cháy phun nước tự động có thể là cấp ở hàng dưới của ô.

**Bảng 8F/6.3 Tính chịu lửa của vách và boong phân chia các khoang kề với khoang đặc biệt**

	Trạm điều khiển (1)	Cầu thang (2)	Hành lang (3)	Trạm tập trung (4)	Khu vực trên boong hờ (5)	Khu vực sinh hoạt có nguy cơ cháy thấp (6)	Khu vực sinh hoạt có nguy cơ cháy trung bình (7)	Khu vực sinh hoạt có nguy cơ cháy cao (8)	Các khu vực vệ sinh và khu vực tương tự (9)	Buồng máy phụ, v.v... có nguy cơ cháy thấp	Buồng máy phụ, v.v... có nguy cơ cháy trung bình (11)	Buồng máy (12)	Buồng kho (13)	Các buồng khác có chứa chất lỏng dễ cháy (14)
Vách	A-60	A-30	A-30	A-0	A-0	A-15 A-0	A-30 A-0	A-60 A-15	A-0	A-0	A-0	A-60	A-0	A-60
Boong trên các khoang đặc biệt	A-60	A-60	A-60	A-60	A-0	A-30 A-0	A-60 A-15	A-60 A-15	A-0	A-0	A-0	A-30	A-30/ A-0	A-30
Boong dưới các khoang đặc biệt	A-30	A-0	A-0	A-0	A-0	A-15 A-0	A-30 A-0	A-30 A-0	A-0	A-0	A-0	A-60	A-0	A-60

**Chú thích:**

1. Xem chú thích 1 ở Bảng 8F/6.1.
2. Nếu có 2 cấp kết cấu trong ô thì các kết cấu phải như sau:
  - (a) Cấp kết cấu phải là cấp ở hàng trên của ô.
  - (b) Không phụ thuộc vào (a), kết cấu ở ranh giới giữa 2 khu vực được bảo vệ bằng hệ thống chữa cháy phun nước tự động có thể là cấp ở hàng dưới của ô.
  - (c) Không phụ thuộc vào (a), nếu trong ô có dấu “7” thì kết cấu ở ranh giới giữa khu vực được bảo vệ bằng hệ thống chữa cháy phun nước tự động và khu vực không được bảo vệ bằng hệ thống chữa cháy phun nước tự động có thể là cấp ở hàng dưới của ô.

- 2** Tàu khách không hoạt động tuyến quốc tế có vùng hoạt động hạn chế II hoặc III, III.V, SB, SB.V có thể áp dụng các quy định từ (1) đến (8) dưới đây thay cho các quy định tương ứng ở 6.2.1:
- (1) Trang thiết bị nội thất trong các buồng sinh hoạt và trạm điều khiển phải là loại có nguy cơ cháy thấp (tương ứng Quy định 3.4 Chương 2 của SOLAS).
  - (2) Đối với tàu khách có các khoang đặc biệt, tính chịu lửa của vách và boong tại vách biên kề với buồng máy loại A và buồng bếp phải thỏa mãn Bảng 8F/6.2 và Bảng 8F/6.3 tương ứng với buồng liền kề (tương ứng Quy định 9.2.2.3.1 và 9.2.2.3.2 và 9.2.2.4.1 Chương II-2 của SOLAS).
  - (3) Không bố trí đồ đạc ở hành lang và cầu thang đến mức có thể được (tương ứng Quy định 5.3.5 Chương II-2 của SOLAS).
  - (4) Cửa cấp “A” trên vách kề với các khoang loại đặc biệt không phải là loại cửa kín nước vận hành bằng cơ giới hoặc cửa khóa bằng chìa phải là loại tự đóng và có khả năng đóng được khi tàu bị nghiêng 3,5 độ ngược với chiều đóng cửa (tương ứng Quy định 9.4.1.1.4 Chương II-2 của SOLAS).
  - (5) Đối với tàu khách có tổng dung tích nhỏ hơn 1.000 có vùng hoạt động hạn chế II, vật liệu bề mặt lộ của hành lang và vách quây cầu thang, trần và bọc trần trong buồng sinh hoạt và trạm điều khiển phải là loại có tính lan truyền lửa thấp (tương ứng Quy định 5.3.2.4.1 Chương II-2 của SOLAS).
  - (6) Tính chịu lửa của cửa vách và boong kề với khu vực loại đặc biệt phải theo Bảng 8F/6.3 (tương ứng Quy định 9.6 và 20.5 Chương II-2 của SOLAS).
  - (7) Chỉ áp dụng quy định 9.7.5.2 Chương II-2 của SOLAS cho các kênh thoát gió từ các lò bếp đi qua buồng sinh hoạt hoặc các không gian có chứa vật liệu dễ cháy (tương ứng Quy định 9.7.5.2 Chương II-2 của SOLAS).
  - (8) Các yêu cầu khác phù hợp với các quy định sau trong Chương II-2 của SOLAS phải được áp dụng tương ứng:
    - (a) Điều 2 của Quy định 6;
    - (b) Quy định 4.4.4, 5.3.1, 5.3.2 áp dụng cho tàu khách có tổng dung tích từ 1.000 trở lên có vùng hoạt động hạn chế II.
    - (c) Các điều 3.1, 4.1.1.1, 4.1.1.2, 4.1.1.3, 4.1.1.6 và 6.2 của Quy định 9 chỉ áp dụng cho các tàu khách có các khoang đặc biệt. Điều 4.1.1.6 có thể áp dụng cho tàu khác không phụ thuộc số hành khách.
    - (d) Các điều 3.1.1.1, 3.1.2.1, 3.1.2.3, 3.1.2.4, 3.1.5, 3.2 và 3.3 của Quy định 20. Tuy nhiên, đối với điều 3.1.5, các không gian trong thượng tầng bên trên các khoang hàng hoặc buồng sinh hoạt, buồng phục vụ hoặc trạm điều khiển ở trong lầu boong có thể được loại trừ.

### 6.3 Phương tiện thoát nạn

#### 6.3.1 Quy định chung

##### 1 Phạm vi áp dụng

Phương tiện thoát nạn của tàu khách phải tuân theo các Quy định 12, 13 và các yêu cầu liên quan ở các Quy định 3, 14 đến 16 và 18 đến 20 Chương II-2 SOLAS trừ khi có quy định khác ở 6.3 này. Đồng thời, phải tham khảo các quy định liên quan khác ở Phần 5.

##### 2 Hướng dẫn cho hành khách thoát hiểm an toàn

- (1) Các hướng dẫn chỉ rõ ý nghĩa của sự báo động khi có sự cố đối với hành khách và hướng dẫn rõ ràng về hoạt động khi có sự cố phải dễ thấy và hiện rõ ràng trong khoang hành khách, các phòng công cộng và các không gian dành cho khách khác;
- (2) Các hướng dẫn gắn trong phòng công cộng và khoang chờ khách được nêu trong (1) ở trên phải nêu rõ các mục như trong (a) đến (d) dưới đây:
  - (a) Sơ đồ chỉ rõ việc bố trí xuống cứu sinh, bè cứu sinh, phao tròn, xuống cấp cứu và áo phao;
  - (b) Sơ đồ chỉ rõ đường thoát hiểm từ buồng ở của khách và từ buồng công cộng bằng màu đỏ;
  - (c) Sơ đồ chỉ vị trí cất giữ các thiết bị dập cháy (vị trí cất giữ thiết bị dập cháy di động, bố trí và phạm vi hoạt động của hệ thống dập cháy cố định);
  - (d) Thông báo hướng dẫn sử dụng hệ thống chữa cháy cố định.
- (3) Đối với tàu khách ro-ro, các hướng dẫn quy định con số chỉ ra vị trí các boong (boong thấp nhất và đỉnh kết là số 1 và boong cao hơn được đặt số tăng theo tuần tự) được gắn rõ ràng ở đầu cầu thang và sảnh thang máy. Trường hợp boong được sử dụng tên riêng thì tên boong phải được hiện rõ cùng số boong.

#### 6.3.2 Tàu khách không hoạt động tuyến quốc tế

##### 1 Tàu khách không hoạt động tuyến quốc tế có vùng hoạt động không hạn chế và tàu khách ro-ro có thể áp dụng quy định từ (1) đến (3) dưới đây thay cho các quy định tương ứng ở 6.3.1-1:

- (1) Hành lang cắt không được dài quá 7 m (tương ứng Quy định 13.3.1.2 Chương II-2 của SOLAS);
- (2) Đối với những tàu có tổng dung tích nhỏ 1.000 thì lối thoát hiểm từ buồng máy loại A có thể là 2 cửa ra và 2 bộ thang thép được bố trí cách xa nhau ở mức có thể (tương ứng Quy định 13.4.1.1 và 13.4.1.2 Chương II-2 của SOLAS);
- (3) Phương tiện thoát hiểm từ buồng điều khiển máy trong buồng máy có thể là một phương tiện hoặc nhiều hơn (tương ứng Quy định 13.4.1.4 Chương II-2 của SOLAS).

##### 2 Tàu khách không hoạt động tuyến quốc tế có vùng hoạt động hạn chế II hoặc III, III.V, SB, SB.V thì có thể áp dụng các quy định từ (1) đến (3) dưới đây thay cho các quy định tương ứng ở 6.3.1-1:

- (1) Tàu khách không phải là tàu khách ro-ro có thể không phải trang bị hệ thống chiếu sáng ở vị trí thấp và chỉ báo vị trí có thiết bị chữa cháy ở lối thoát hiểm. Đối với tàu khách ro-ro có tổng dung tích nhỏ hơn 1.000 thì hướng dẫn thoát hiểm và chỉ báo vị trí có thiết bị chữa cháy ở lối thoát hiểm có thể không phải dùng vật liệu phát quang hay chỉ báo bằng đèn (tương ứng Quy định 13.3.2.5 Chương II-2 của SOLAS).
- (2) Lối thoát từ buồng máy loại A có thể có 2 cửa ra và 2 bộ thang thép được bố trí cách xa nhau đến mức có thể (tương ứng Quy định 13.4.1.1 và 13.4.1.2 Chương II-2 của SOLAS).
- (3) Không cần trang bị các thiết bị thở thoát nạn sự cố (EEBDs).

## 6.4 Thiết bị phòng chống cháy

### 6.4.1 Quy định chung

#### 1 Phạm vi áp dụng

Thiết bị phòng chống cháy phải tuân theo các điều khoản của Quy định 7, 10 và các yêu cầu liên quan ở các Quy định 3, 14 đến 16 và 18 đến 20 Chương II-2 SOLAS trừ khi có những quy định khác ở 6.4 này. Đồng thời, phải tham khảo các yêu cầu liên quan khác trong Phần 5.

### 6.4.2 Tàu khách không hoạt động tuyến quốc tế

1 Tàu khách không hoạt động tuyến quốc tế có vùng hoạt động không hạn chế thì có thể áp dụng mục (1) đến (7) dưới đây thay cho các quy định tương ứng ở 6.4.1-1.

- (1) Đối với tàu khách có tổng dung tích nhỏ hơn 3.000 thì có thể chấp nhận bơm chữa cháy sự cố cố định phù hợp với những yêu cầu dưới đây nếu bơm này được trang bị ở khoang mà cháy trong khoang bất kì sẽ không làm cho tất cả các bơm chữa cháy mất tác dụng. Với tàu khách có tổng dung tích nhỏ hơn 1.000 thì bơm chữa cháy sự cố có thể không yêu cầu phải là loại cố định (tương ứng Quy định 10.2.2.3 Chương II-2 của SOLAS).

- (a) Bơm chữa cháy sự cố phải phù hợp với các quy định sau:

Trên các tàu khách có tổng dung tích nhỏ hơn 1.000, nếu cháy xảy ra trong một khoang bất kỳ có thể làm tắt cả các bơm chữa cháy mất tác dụng thì phải có phương tiện thay thế gồm một bơm chữa cháy sự cố thoả mãn các yêu cầu của Chương 32 Phần 5 có nguồn cấp năng lượng và van thông biển bố trí ngoài không gian bố trí các bơm chữa cháy chính hoặc nguồn cung cấp năng lượng cho chúng. Đồng thời không được bố trí nguồn năng lượng và van thông biển trong buồng máy loại A.

- (b) Bơm chữa cháy sự cố phải được bố trí phía sau của vách chống va. Nếu bơm được trang bị ở khu vực ngăn cách với những khu vực thường xuyên có thuyền viên trực thì ngoài phương tiện vận hành tại chỗ, phải bố trí các phương tiện vận hành từ xa tại lầu lái hoặc trạm kiểm soát cháy.

- (2) Đối với tàu chở không quá 36 hành khách thì có thể không cần nổi cố định vòi rồng

chữa cháy với họng chữa cháy (tương ứng Quy định 10.2.1.2 và 10.2.3.1.1 Chương II-2 của SOLAS).

- (3) Đối với tàu chở không quá 36 hành khách thì có thể chấp nhận 3 thiết bị tạo sương nước nếu chúng được trang bị ở vị trí dễ thấy trong không gian kín của khoang chứa xe (tương ứng Quy định 10.5.5 và 10.10.2.2.2 Chương 2 của SOLAS).
- (4) Có thể bố trí cứ 2 bộ trang bị cho người chữa cháy và thiết bị cá nhân trên mỗi 80 m hoặc một phần của 80 m đó, của tổng chiều dài tất cả các buồng khách và buồng phục vụ trên boong có bố trí những buồng đó hoặc trên boong có tổng chiều dài nêu trên lớn nhất, nếu có hai boong như vậy trở lên (tương ứng Quy định 10.10.2.2.1 và 10.10.2.3 Chương II-2 của SOLAS).
- (5) Đối với tàu khách ro-ro, phải trang bị các thiết bị chữa cháy nêu ở 18.5 Phần 5 trên boong đỗ máy bay lên thẳng (tương ứng Quy định 18 Chương II-2 của SOLAS).
- (6) Hệ thống chữa cháy cố định bằng bọt có độ nở cao có thể được trang bị thay cho hệ thống chữa cháy cố định ở các khoang loại đặc biệt (tương ứng Quy định 20.6.1.2 và 20.6.1.3 Chương II-2 của SOLAS).
- (7) Có thể không cần áp dụng Quy định 10.2.1.7 của Chương II-2 SOLAS.

**2** Đối với tàu khách không hoạt động tuyến quốc tế có vùng hoạt động hạn chế II hoặc III, III.V, SB, SB.V thì có thể áp dụng mục (1) đến (16) dưới đây thay cho các quy định tương ứng ở 6.4.1-1:

- (1) Đối với tàu có tổng dung tích dưới 1.000, có thể chấp nhận một bơm chữa cháy được dẫn động bằng cơ giới độc lập. Các bơm chữa cháy phải có khả năng cung cấp một lượng nước lớn hơn 2/3 lượng nước mà bơm hút khô có thể hút và duy trì được áp suất 0,3 MPa ở tất cả những họng nối. Trên tàu có tổng dung tích dưới 100 thì có thể chấp nhận 4 thùng hoặc gầu múc nước sơn màu đỏ để riêng biệt để sử dụng được ngay (đối với tàu khách có vùng hoạt động hạn chế không phải là hạn chế II thì số thùng hoặc gầu có thể giảm xuống còn 2) (tương ứng Quy định 10.2.2.4.1 Chương II-2 của SOLAS).
- (2) Ngoài các khoang đặc biệt, số lượng và vị trí của các họng chữa cháy có thể bố trí sao cho ít nhất một luồng nước phụt ra có thể đến được bất kỳ phần nào của tàu mà thông thường hành khách hoặc thuyền viên có thể tới được trong khi tàu đang hành trình và cũng có thể đến được bất kỳ phần nào của khoang hàng (khi khoang rỗng) (tương ứng Quy định 10.2.1.5.1 Chương II-2 của SOLAS).
- (3) Có thể không cần nối cố định vòi rồng chữa cháy với họng chữa cháy (tương ứng Quy định 10.2.1.2 và 10.2.3.1.1 Chương II-2 của SOLAS).
- (4) Đối với những tàu có tổng dung tích dưới 1.000, số lượng bình chất lỏng chữa cháy, bình bọt chữa cháy hoặc bình bột chữa cháy xách tay (chỉ dùng những bình có chất chữa cháy là photphat) có thể bố trí sao cho không vị trí nào ở buồng sinh hoạt và buồng phục vụ cách bất kỳ bình chữa cháy nào quá 15 m đi bộ và phải có ít nhất 2 bình chữa cháy như vậy trong mỗi boong (tương ứng Quy định 10.3.2.1 Chương II-2 của SOLAS).

- (5) Đối với những tàu có tổng dung tích dưới 1.000, có thể không cần trang bị hệ thống chữa cháy cố định trong buồng chỉ chứa các thiết bị dầu đốt (tương ứng Quy định 10.5.1.1 Chương II-2 của SOLAS).
- (6) Bình bột chữa cháy có dung tích 45 lít, bình khí CO<sub>2</sub> chữa cháy có khối lượng 16 kg hoặc bình bột chữa cháy có khối lượng 23 kg có thể được sử dụng trong buồng nồi hơi có chứa các nồi hơi đốt dầu (tương ứng Quy định 10.5.1.2.2 Chương II-2 của SOLAS).
- (7) Bình bột chữa cháy, bình khí CO<sub>2</sub> chữa cháy hoặc bình bột chữa cháy xách tay có thể được sử dụng trong các khoang đốt ở buồng nồi hơi và trong mỗi khoang có một phần của hệ thống nhiên liệu dầu (tương ứng Quy định 10.5.1.2.3 Chương II-2 của SOLAS).
- (8) Bình bột chữa cháy di động có dung tích 45 lít hoặc bình khí CO<sub>2</sub> chữa cháy di động có khối lượng 16 kg hoặc bình bột chữa cháy di động có khối lượng 23 kg có thể được sử dụng trong buồng có chứa động cơ đốt trong (máy chính hoặc máy phụ có tổng công suất liên tục lớn nhất từ 750 kW trở lên). Ngoài ra, số bình bột chữa cháy xách tay, bình khí CO<sub>2</sub> chữa cháy xách tay hoặc bình bột chữa cháy xách tay được bố trí sao cho không vị trí nào trên những khoang đó cách bất kỳ bình chữa cháy nào quá 10 m đi bộ và phải có ít nhất 2 bình chữa cháy trong những buồng đó. Đối với những tàu có khoang đặc biệt và máy chính có tổng công suất liên tục lớn nhất không dưới 750 kW thì phải trang bị một hệ thống chữa cháy cố định (tương ứng Quy định 10.5.2 Chương II-2 của SOLAS).
- (9) Có thể chỉ cần trang bị 2 bộ trang bị cho người chữa cháy với điều kiện chúng sẵn sàng để sử dụng và được bố trí ở vị trí dễ dàng tiếp cận và riêng biệt với nhau. Tàu có tổng dung tích dưới 300 có thể không cần phải trang bị cho người chữa cháy (tương ứng Quy định 10.10.3 Chương II-2 của SOLAS).
- (10) Có thể chỉ cần trang bị bình bột chữa cháy, bình khí CO<sub>2</sub> chữa cháy hoặc bình bột chữa cháy ở bên ngoài lối vào kho sơn và các kho chứa (lump room) (tương ứng Quy định 10.6.3 Chương II-2 của SOLAS).
- (11) Có thể không cần phải trang bị hệ thống phun nước tự động, phát hiện cháy và báo cháy trong khoang trừ các khoang vực đặc biệt và buồng máy trên những tàu không áp dụng những yêu cầu ở (13) (tương ứng Quy định 10.5.1.2 và 10.6.1.1 Chương 2 của SOLAS).
- (12) Hệ thống chữa cháy cố định bằng bột có độ nở cao có thể được chấp nhận thay cho hệ thống chữa cháy cố định trong các khoang đặc biệt (tương ứng Quy định 20.6.1.2 và 20.6.1.3 Chương II-2 của SOLAS).
- (13) Với những tàu có khoang hàng ro-ro hoặc khoang không phải là khoang chở xe có nhiên liệu để chạy được, có buồng máy chính với tổng công suất liên tục lớn nhất không dưới 750 kW, thì có thể không cần trang bị hệ thống phát hiện và báo cháy cố định trong buồng máy (tương ứng Quy định 7.4.1 Chương II-2 của SOLAS).
- (14) Tàu khách có vùng hoạt động hạn chế II có tổng dung tích nhỏ hơn 2.000 và tàu

khách có vùng hoạt động hạn chế III, III.V, SB và SB.V có thể không cần trang bị nút báo cháy bằng tay trong buồng sinh hoạt, buồng phục vụ và trạm điều khiển (tương ứng Quy định 7.7 Chương II-2 của SOLAS) .

(15) Có thể không cần áp dụng những quy định dưới đây trong Chương II-2 của SOLAS:

(a) Điều 2.1.2.1.2, 2.1.2.2.1, 2.1.5.2.2, 2.1.7, 5.1.2, 5.4 (trừ h);

(b) 20.5.2-2 của Chương 20.

(16) Đối với tàu khách có tổng dung tích nhỏ hơn 300 có thể không yêu cầu hệ thống chữa cháy cố định trong buồng máy, bơm chữa cháy sự cố, hệ thống báo cháy.

## **6.5 Sơ đồ kiểm soát cháy**

### **6.5.1 Quy định chung**

#### **1 Quy định chung**

Sơ đồ kiểm soát cháy, kế hoạch bảo dưỡng, hướng dẫn thực tập, sổ tay vận hành an toàn phòng chống cháy dùng cho các hoạt động của máy bay lên thẳng, chức năng còn lại sau khi cháy và việc thiết lập trung tâm an toàn phải tuân theo các yêu cầu liên quan ở các Quy định 14 đến 16, 18, 21, 22 và 23, Chương II-2 của SOLAS. Phải tham khảo các yêu cầu liên quan khác trong Phần 5.

#### **2 Tàu không hoạt động tuyến quốc tế**

Các quy định ở 6.5.1-1 trên có thể được Đăng kiểm xem xét miễn giảm một cách phù hợp cho tàu không hoạt động tuyến quốc tế, có tham khảo các quy định liên quan ở Phần 5.



## CHƯƠNG 7 MẠN KHÔ

### 7.1 Quy định chung

#### 7.1.1 Quy định chung

##### 1 Phạm vi áp dụng

Việc ấn định mạn khô và thước nước phải tuân theo các yêu cầu trong Phần 11.

## **CHƯƠNG 8 TẦM NHÌN TỪ LẦU LÁI**

### **8.1 Quy định chung**

#### **8.1.1 Quy định chung**

##### **1 Phạm vi áp dụng**

Tầm nhìn từ lầu lái phải phù hợp với các yêu cầu ở Phần 12.

## CHƯƠNG 9 TÀU LẶN CHỜ KHÁCH

### 9.1 Quy định chung

#### 9.1.1 Quy định chung

##### 1 Phạm vi áp dụng

- (1) Các yêu cầu ở Chương này áp dụng cho tàu lặn chờ khách và các hệ thống trợ giúp của chúng;
- (2) Bất kể các yêu cầu ở Chương 14 Phần 1B và từ Chương 2 đến Chương 8 Phần này, tàu lặn chờ khách và các hệ thống trợ giúp của chúng phải thỏa mãn các yêu cầu của Chương này.

##### 2 Tàu lặn chờ khách loại đặc biệt

Tàu lặn chờ khách loại đặc biệt và các hệ thống trợ giúp của chúng mà không áp dụng trực tiếp được các yêu cầu của Chương này thì phải được Đăng kiểm xem xét đặc biệt, phụ thuộc vào chiều sâu lặn tối đa, quy trình hoạt động, v.v... của chúng.

##### 3 Thay thế tương đương

Tàu lặn chờ khách và các hệ thống trợ giúp của chúng không thỏa mãn các yêu cầu của Chương này có thể được chấp nhận nếu chúng được Đăng kiểm kiểm tra và thấy rằng chúng tương đương với tàu và các hệ thống trợ giúp được quy định trong Chương này.

##### 4 Yêu cầu bổ sung

Đăng kiểm có thể đưa ra các yêu cầu bổ sung nếu thấy cần thiết.

#### 9.1.2 Định nghĩa

##### 1 Tàu lặn chờ khách

Tàu lặn chờ khách (sau đây trong Chương này gọi tắt là "tàu lặn") là tàu thỏa mãn (a) đến (f) dưới đây:

- (a) Để chở hành khách tham quan dưới nước;
- (b) Có hệ thống tự hành và có hệ thống điều khiển nổi riêng để nổi lên và lặn xuống;
- (c) Dựa vào các hệ thống trợ giúp để kiểm soát và nạp lại ít nhất một trong những trang bị dưới đây:
  - (i) Nguồn cấp;
  - (ii) Khí áp lực cao;
  - (iii) Trợ sinh (độ hút ẩm, độ hút CO<sub>2</sub>, O<sub>2</sub>, v.v...).
- (d) Không có liên kết vật lý với các hệ thống trợ giúp trong quá trình hoạt động;

- (e) Có thân áp lực, bên trong đó hành khách sinh hoạt ở áp lực khoảng 0,1 MPa (1 át mét phe) trong quá trình hoạt động;
- (f) Chỉ hoạt động ở các vùng hoạt động được ấn định.

**2 Các hệ thống phụ trợ**

Các hệ thống phụ trợ là các hệ thống dự phòng toàn phần bao gồm các tàu hỗ trợ và trạm hỗ trợ trên bờ có chức năng chứa, vận hành, cứu hộ và bảo dưỡng tàu lặn và việc lưu chứa những người trên tàu.

**3 Vùng hoạt động được ấn định**

Vùng hoạt động được ấn định là các vùng biển do Chính quyền hành chính ấn định nơi có quy định ít nhất những điều dưới đây:

- (a) Chiều sâu xung quanh vùng hoạt động;
- (b) Dòng chảy xung quanh vùng hoạt động;
- (c) Các chương ngại vật xung quanh vùng hoạt động;
- (d) Các phân vùng ở tuyến hoạt động;
- (e) Mật độ giao thông trên mặt nước;
- (f) Việc thải rác từ mặt nước;
- (g) Khoảng cách đến đất liền.

**4 Tàu hỗ trợ**

Tàu hỗ trợ là tàu có các chức năng từng phần được yêu cầu đối với các hệ thống phụ trợ của tàu lặn hoạt động ở vùng biển được ấn định và tham gia vào hoạt động hỗ trợ như liên lạc với tàu lặn và trạm hỗ trợ trên bờ và/hoặc các tàu khác có hệ thống hỗ trợ bằng cách thường xuyên ở trên bề mặt mà dưới đó có tàu đang lặn để kiểm soát.

**5 Chiều sâu lặn tối đa**

Chiều sâu lặn tối đa là chiều sâu tối đa được quy định bằng khoảng cách từ mặt dưới của sống nằm đáy tới mặt nước mà tàu lặn được phép lặn và hoạt động an toàn.

**6 Chiều sâu lặn thiết kế**

Chiều sâu lặn thiết kế là một trong các chiều sâu được quy định dưới đây:

- (a) Chiều sâu được quy định ở -5 đối với các tàu lặn có thân áp lực hình cầu;
- (b) Chiều sâu được quy định ở -5 cộng với  $1/8$  chiều dài của thân áp lực đối với các tàu có thân áp lực không phải hình cầu.

**7 Thân áp lực**

Thân áp lực là cấu trúc vỏ bên trong chứa người, thiết bị và có khả năng chịu được áp lực bên ngoài ứng với chiều sâu lặn.

**8 Vỏ áp lực**

Vỏ áp lực là cấu trúc vỏ bên trong chứa thiết bị và có khả năng chịu được áp lực bên ngoài ứng với chiều sâu lặn.

#### **9 Thời gian hoạt động thiết kế tối đa**

Thời gian hoạt động thiết kế tối đa là khoảng thời gian thiết kế tối đa trong đó việc lặn có thể thực hiện bình thường mà không cần thay đổi hoặc nạp lại nguồn cấp đã tiêu thụ.

#### **10 Hệ thống điều khiển nổi**

Hệ thống điều khiển nổi là hệ thống thực hiện việc nổi của tàu lặn cần cho hoạt động tại chiều sâu lặn bất kỳ bao gồm hệ thống kết nổi, hệ thống kết dẫn và hệ thống thả trọng vật rơi.

#### **11 Hệ thống điều khiển độ chúi**

Hệ thống điều khiển độ chúi là hệ thống điều khiển độ chúi của tàu lặn trong giới hạn cho phép tại chiều sâu lặn bất kỳ.

#### **12 Hệ thống điều động**

Hệ thống điều động là hệ thống bao gồm hệ thống đẩy và hệ thống điều khiển để dịch chuyển hoặc xoay tàu lặn theo mỗi hướng ở độ chúi bình thường và trạng thái nổi trung hòa.

#### **13 Hệ thống trợ sinh**

Hệ thống trợ sinh là các thiết bị và hệ thống được yêu cầu để duy trì tàu lặn trong điều kiện ở được với mọi trạng thái hoạt động đã tính trước.

#### **14 Hoa tiêu**

Hoa tiêu là những người được cử để điều khiển tàu lặn.

### **9.1.3 Các yêu cầu chung**

#### **1 Thiết kế an toàn**

- (1) Tàu lặn phải được thiết kế để có thể nổi lên mặt nước ngay cả trong trường hợp có hư hỏng đơn lẻ bằng các phương tiện của hệ thống dự phòng thích hợp và các thiết bị mà không cần sự trợ giúp bên ngoài;
- (2) Tàu lặn phải được thiết kế để có thể hoạt động an toàn trong điều kiện môi trường và phạm vi nhiệt độ đã tính trước trong cả thời gian nổi trên mặt nước và lặn dưới nước;
- (3) Tàu lặn phải được thiết kế sao cho giảm thiểu được sự nguy hiểm của khói và lửa.

#### **2 Trang thiết bị tập trung và sơ tán**

- (1) Các phương tiện hữu hiệu như lan can cao hơn 1 m và bề mặt chống trượt ở trên boong tập trung phải được trang bị để bảo vệ những người tập trung và sơ tán. Khoảng hở giữa các thanh ngang của lan can không được lớn hơn 230 mm trừ khi nó được trang bị các dụng cụ như vải buồm, lưới bảo vệ v.v....;

- (2) Các phương tiện bổ sung để bảo vệ hành khách tập trung và sơ tán phải được trang bị trên cơ sở chiều cao liên quan giữa tàu lặn và chỗ lên tàu, tác động của sóng, phụ tùng trên tàu lặn và hình dạng của tàu vận chuyển nếu cần.

### **3 Điều kiện hoạt động**

- (1) Tàu lặn chỉ được hoạt động ở vùng nước có chiều sâu đáy biển không lớn hơn chiều sâu lặn tối đa;
- (2) Hoa tiêu phải có đủ trình độ chuyên môn và thành thạo đối với hoạt động của tàu lặn và hiểu biết rõ về chiều sâu đáy biển, dòng chảy, chiều sâu lặn tối đa và khả năng của tàu lặn.

## **9.2 Kiểm tra tàu lặn**

### **9.2.1 Quy định chung**

#### **1 Các yêu cầu chung về kiểm tra**

- (1) Ngoài việc phù hợp với các yêu cầu ở -1 này, việc kiểm tra tàu lặn phải phù hợp với các yêu cầu chung được quy định ở 9.1 (trừ 9.1.1-1, 9.1.1-3) và Chương 14 Phần 1B (trong trường hợp này cụm từ "kiểm tra trung gian" được đổi thành "kiểm tra hàng năm";
- (2) Kiểm tra phân cấp
  - (a) Tàu lặn dự định mang cấp của Đăng kiểm phải được đăng kiểm kiểm tra phân cấp theo các yêu cầu ở 9.2 này.
  - (b) Kiểm tra phân cấp bao gồm các kiểm tra dưới đây:
    - (i) Kiểm tra phân cấp trong đóng mới;
    - (ii) Kiểm tra phân cấp tàu lặn được đóng không dưới sự giám sát của Đăng kiểm.

#### **(3) Kiểm tra duy trì cấp**

Tàu lặn đăng ký mang cấp Đăng kiểm phải được kiểm tra duy trì cấp do đăng kiểm viên tiến hành theo yêu cầu ở 9.2 này. Việc kiểm tra duy trì cấp bao gồm kiểm tra chu kỳ và kiểm tra bất thường được quy định ở (a) và (b) dưới đây. Tại mỗi đợt kiểm tra, tàu lặn phải được xác nhận rằng các hạng mục liên quan phù hợp với các yêu cầu tương ứng trong thời gian kiểm tra và thử.

##### **(a) Kiểm tra chu kỳ.**

- (i) Kiểm tra hàng năm;
- (ii) Kiểm tra trên đà;
- (iii) Kiểm tra định kỳ.

##### **(b) Kiểm tra bất thường**

Kiểm tra bất thường bao gồm kiểm tra thân tàu, máy tàu, trang thiết bị, các hệ thống bao gồm phần hư hỏng và các công việc phải sửa chữa, thay đổi hoặc chuyển đổi và việc kiểm tra này được thực hiện độc lập với (1).

#### **(4) Ngày đến hạn kiểm tra chu kỳ**

- (a) Kiểm tra hàng năm

Kiểm tra hàng năm phải được thực hiện trong khoảng 3 tháng trước hoặc sau ngày đến hạn (ngày ứng với ngày đến hạn ghi ở Giấy chứng nhận phân cấp trừ ngày hết hạn của Giấy chứng nhận phân cấp).

(b) Kiểm tra trên đà

Kiểm tra trên đà phải được thực hiện vào thời gian như nêu ở (i) và (ii) dưới đây. Khi tiến hành kiểm tra trên đà không yêu cầu kiểm tra hàng năm.

(i) Khi tiến hành kiểm tra định kỳ;

(ii) Trong vòng 36 tháng từ ngày hoàn thành kiểm tra phân cấp hoặc kiểm tra trên đà trước đó.

(c) Kiểm tra định kỳ

Kiểm tra định kỳ phải được thực hiện trong vòng 3 tháng trước ngày hết hạn của Giấy chứng nhận phân cấp.

## 9.2.2 Kiểm tra phân cấp trong đóng mới

### 1 Quy định chung

Trong quá trình kiểm tra phân cấp, kết cấu, vật liệu, kích thước, công nghệ chế tạo thân tàu và các thiết bị khác của tàu lặn và các hệ thống trợ giúp phải được kiểm tra chi tiết và được xác nhận thỏa mãn các yêu cầu liên quan trong Chương này.

### 2 Bản vẽ và tài liệu phải trình

#### (1) Bản vẽ và tài liệu trình thẩm định

Đối với những tàu lặn được Đăng kiểm kiểm tra phân cấp trong đóng mới, các bản vẽ và tài liệu dưới đây phải được trình Đăng kiểm để thẩm định trước khi bắt đầu thi công:

##### (a) Phần chung

- (i) Bố trí chung;
- (ii) Mặt cắt ngang thân tàu;
- (iii) Bố trí hệ thống máy và trang thiết bị (bao gồm cả các trang thiết bị phía ngoài thân áp lực);
- (iv) Bố trí trạm điều động và khu vực sinh hoạt;
- (v) Các đặc trưng của hệ thống điều động, hệ thống máy và trang thiết bị khác;
- (vi) Bảng kê đặc tính kỹ thuật vật liệu của các phần quan trọng;
- (vii) Quy trình hàn của các phần quan trọng;
- (viii) Kế hoạch và quy trình thử.

##### (b) Thân tàu.

- (i) Kết cấu thân áp lực và vỏ áp lực (bao gồm cả các chi tiết của các nút kết cấu);
- (ii) Kết cấu và thiết bị bảo vệ thân áp lực và vỏ áp lực;

- (iii) Kết cấu nắp của các lỗ ra vào;
- (iv) Kết cấu cửa sổ;
- (v) Kết cấu và bố trí các chỗ xuyên vách
- (vi) Kết cấu và bố trí các giá nâng;
- (vii) Kết cấu và bố trí thiết bị chằng buộc;
- (viii) Kết cấu các kết nối, kết dẫn và kết chúi;
- (ix) Trang thiết bị boong tập trung;
- (x) Kết cấu các vách ngăn và boong bên trong thân áp lực.

(c) Hệ thống điều động v.v...

- (i) Kết cấu của hệ thống điều khiển nổi (bao gồm cả các bơm nếu trang bị);
- (ii) Kết cấu của hệ thống điều khiển chúi (bao gồm cả các bơm nếu trang bị);
- (iii) Kết cấu, bố trí hệ thống trọng vật rơi và hệ thống dẫn cứng;
- (iv) Kết cấu của hệ đẩy;
- (v) Kết cấu của hệ điều động (bao gồm cả các bơm thủy lực, động cơ và xi lanh nếu có trang bị);
- (vi) Kết cấu của phương tiện nhả sự cố quy định ở 9.4.1-6;
- (vii) Phương tiện cân bằng áp lực quy định ở 9.4.2-5;
- (viii) Kết cấu của bình áp lực;
- (ix) Sơ đồ đường ống của các hệ thống dẫn, chúi, nước đáy tàu, thủy lực, khí nén và trợ sinh v.v...;
- (x) Hệ thống điều khiển.

(d) Trang bị điện

- (i) Trang bị nguồn điện chính và nguồn điện dự phòng;
- (ii) Bảng điện;
- (iii) Sơ đồ đi dây;
- (iv) Bảng điện phóng và nạp .

(e) Những hồ sơ khác mà Đăng kiểm thấy cần.

(2) Bản vẽ và tài liệu để tham khảo

Ngoài yêu cầu ở (1), đối với những tàu lặn được Đăng kiểm kiểm tra phân cấp trong đóng mới, những hồ sơ và bản vẽ liên quan đến các mục dưới đây phải được trình để tham khảo trước khi bắt đầu thi công:

(a) Quy định chung

- (i) Bảng kê đặc tính kỹ thuật thiết kế và sản xuất;



- (ii) Danh mục các nhà sản xuất vật liệu các phần quan trọng, hệ thống máy và trang thiết bị;
- (iii) Bảng tính khối lượng và trọng tâm;
- (iv) Bảng tính sức nổi và tâm nổi;
- (v) Tuyến hình và các kích thước thân tàu;
- (vi) Đường cong thủy lực;
- (vii) Bản tính ổn định;
- (viii) Bản tính độ chúi;
- (ix) Bản tính đặc tính hệ đẩy và điều động;
- (x) Bản tính tốc độ lặn và tốc độ nổi;
- (xi) Hướng dẫn vận hành bao gồm cả các quy định ở 9.8.1-2;
- (xii) Hướng dẫn bảo dưỡng;
- (xiii) Thông số về số lượng chấn, đồng hồ và lượng nước.

(b) Thân tàu.

- (i) Bản tính độ bền thân áp lực và vỏ áp lực, nắp miệng khoang, cửa sổ, chỗ xuyên qua và giá nâng;
- (ii) Việc bảo vệ mặt cửa sổ.

(c) Hệ thống điều động.

- (i) Bảng kê đặc tính kỹ thuật thiết bị chỉ báo quy định ở 9.4.1-2(2)(c) và 9.4.1-3(3);
- (ii) Bảng kê đặc tính kỹ thuật trang bị hàng hải trừ đồng hồ quy định ở 9.4.1-5;
- (iii) Bảng kê đặc tính kỹ thuật thiết bị đo khoảng cách bằng siêu âm/và hoặc thiết bị phản sóng ra đa quy định ở 9.4.2-7;
- (iv) Bảng kê đặc tính kỹ thuật hệ thống liên lạc quy định ở 9.4.5;
- (v) Bảng kê đặc tính kỹ thuật các bình áp lực cao;
- (vi) Bảng kê đặc tính kỹ thuật đường ống, van và phụ tùng đường ống;
- (vii) Bản tính độ bền các két, bơm và bình áp lực hoặc các bình chịu áp lực cao.

(d) Trang bị điện

- (i) Bảng kê đặc tính kỹ thuật của nguồn điện chính và nguồn điện dự phòng;
- (ii) Bảng kê đặc tính kỹ thuật của cáp điện;
- (iii) Bảng kê đặc tính kỹ thuật của động cơ;
- (iv) Bảng kê đặc tính kỹ thuật của các đèn chiếu sáng;

- (v) Bảng kê đặc tính kỹ thuật của chỗ nổi cáp xuyên qua;
- (vi) Bảng kê đặc tính kỹ thuật của đầu cảm biến H2;
- (vii) Tiêu thụ điện năng;
- (viii) Bản tính mạch ngắn;
- (ix) Bảng kê đặc tính kỹ thuật đầu cảm biến nước xâm nhập.
- (e) Trang bị sinh hoạt
  - (i) Bảng kê đặc tính kỹ thuật trang bị bên trong;  
Bảng kê đặc tính kỹ thuật của hệ thống trợ sinh bao gồm cả các dụng cụ và cơ cấu giám sát;
  - (iii) Bản tính công suất của hệ thống trợ sinh.
- (f) Hệ thống trợ giúp
  - (i) Bảng kê đặc tính kỹ thuật của thiết bị phát hiện vị trí tàu lặn;
  - (ii) Bảng kê đặc tính kỹ thuật của hệ thống thông tin liên lạc;
  - (iii) Bản tính kết cấu và độ bền của hệ thống kéo, hệ thống nâng hạ và cần cẩu nếu có trang bị.
- (g) Trang bị chữa cháy  
Bảng kê đặc tính kỹ thuật của trang bị chữa cháy.
- (h) Trang bị cứu sinh
  - (i) Bảng kê đặc tính kỹ thuật của phao áo cứu sinh;
  - (ii) Bảng kê đặc tính kỹ thuật của mặt nạ thở;
  - (iii) Bảng kê đặc tính kỹ thuật phao định vị sự cố;
  - (iv) Kết cấu của cơ cấu nhả phao định vị sự cố;
  - (v) Bảng kê đặc tính kỹ thuật của thiết bị nổi thiết bị tương đương trang bị trên tàu hỗ trợ.
- (i) Các hồ sơ khác mà Đăng kiểm thấy cần thiết.

### 3 Sự có mặt của đăng kiểm viên.

Đăng kiểm viên phải có mặt ở các công đoạn dưới đây:

- (a) Khi tiến hành thử vật liệu theo quy định ở Phần 7A;
- (b) Khi lắp đặt vật liệu hoặc các bộ phận được đặt hàng ở bên ngoài xưởng đóng tàu lặn lên tàu lặn;
- (c) Trong quá trình thi công tại xưởng, khi lắp ráp phân đoạn hoặc khi Đăng kiểm ấn định;
- (d) Khi hoàn thiện mỗi phần của thân tàu;
- (e) Khi đo các kích thước cơ bản của thân tàu;

- (f) Khi tiến hành thử theo quy định ở 9.7.2-1, 9.7.2-2, 9.7.2-4 và 9.7.2-5;
- (g) Khi tiến hành thử theo quy định ở Chương 10 Phần 3 đối với thân áp lực;
- (h) Khi các thiết bị của hệ thống hỗ trợ được lắp đặt lên tàu trợ giúp hoặc trạm hỗ trợ trên bờ;
- (i) Khi Đăng kiểm thấy cần thiết.

### **9.2.3 Kiểm tra phân cấp tàu lặn đóng không qua giám sát của Đăng kiểm.**

#### **1 Quy định chung.**

- (1) Việc kiểm tra phân cấp tàu lặn đóng không qua giám sát của Đăng kiểm phải được thực hiện tương đương với kiểm tra định kỳ. Tuy nhiên, nếu kết quả kiểm tra hồ sơ vận hành được Đăng kiểm cho là thích hợp thì có thể giảm chiều sâu lặn khi thử lặn;
- (2) Đối với những tàu lặn được Đăng kiểm kiểm tra phân cấp theo quy định ở (1), những hồ sơ và bản vẽ cần thiết như yêu cầu đối với kiểm tra phân cấp trong đóng mới phải được trình Đăng kiểm để duyệt.

### **9.2.4 Kiểm tra chu kỳ**

#### **1 Kiểm tra hàng năm**

- (1) Tại mỗi kỳ kiểm tra hàng năm, phải thực hiện việc thử và kiểm tra dưới đây để xác nhận rằng tàu lặn ở tình trạng tốt.
  - (a) Kiểm tra tình trạng hiện tại thân áp lực, vỏ áp lực, cửa sổ, nắp miệng khoang và các chỗ xuyên qua;
  - (b) Kiểm tra tình trạng hiện tại của máy, thiết bị và đường ống (bao gồm cả hệ thống trợ sinh) và kiểm tra hao mòn bên trong đường ống nước biển nếu thấy cần;
  - (c) Thử vận hành hoặc thử tính năng hoạt động những mục dưới đây:
    - (i) Hệ thống điều khiển nổi;
    - (ii) Hệ thống điều khiển chúi;
    - (iii) Hệ thống điều động;
    - (iv) Cơ cấu chỉ báo đóng/mở nắp miệng khoang và van;
    - (v) Nguồn điện chính và nguồn điện dự phòng;
    - (vi) Hệ thống chiếu sáng;
    - (vii) Trang bị hàng hải quy định ở 9.4.1-5;
    - (viii) Thiết bị nhả sự cố quy định ở 9.4.1-6;
    - (ix) Thiết bị cân bằng áp lực quy định ở 9.4.2-5;
    - (x) Thiết bị đo khoảng cách bằng siêu âm và/hoặc thiết bị phản sóng ra đa quy định ở 9.4.2-7;
    - (xi) Hệ thống liên lạc quy định ở 9.4.5;

- (xii) Thiết bị bảo vệ và cơ cấu ngắt quy định ở 9.4.3-4;
- (xiii) Hệ thống trợ sinh;
- (xiv) Đầu cảm biến  $H_2$  quy định ở 9.4.3-10(b);
- (xv) Đầu cảm biến nước xâm nhập quy định ở 9.4.2-1(7).
- (d) Thử hiệu chỉnh cơ cấu chỉ báo áp suất đối với bình áp lực cao, cơ cấu chỉ báo mức chất lỏng kết dẫn, hàm lượng  $O_2$ ,  $CO_2$ ,  $H_2$ , đồng hồ độ sâu và đồng hồ áp suất không khí bên trong;
- (e) Kiểm tra trạng thái hiện tại thiết bị chữa cháy, trang bị sinh hoạt, phương tiện thoát hiểm và thiết bị cứu sinh;
- (f) Thử vận hành dưới nước ở độ sâu mà Đăng kiểm thấy cần thiết;
- (g) Lặn thử ở chiều sâu lặn lớn nhất;
- (h) Thử chịu nhiệt của trang bị điện;
- (i) Kiểm tra chung hệ thống hỗ trợ.
- (2) Tại kỳ kiểm tra hàng năm, việc thử và kiểm tra quy định ở (1)(c)(iii), (vi), (viii) và (x) có thể được miễn trên cơ sở đăng kiểm viên kiểm tra sổ bảo dưỡng và vận hành;
- (3) Tại kỳ kiểm tra hàng năm, nếu cần Đăng kiểm có thể yêu cầu kiểm tra kỹ các bộ phận dưới nước trên ụ khô hoặc trên triển đà.

## 2 Kiểm tra trên đà

- (1) Tại mỗi kỳ kiểm tra trên đà, phải thực hiện việc thử và kiểm tra dưới đây trên ụ khô hoặc triển đà để xác nhận tàu lặn ở tình trạng tốt.
  - (a) Kiểm tra tình trạng hiện tại của thân áp lực và vỏ áp lực, cửa sổ và nắp miệng khoang;
  - (b) Kiểm tra bên trong các kết bao gồm cả kết nổi;
  - (c) Đo chiều dày thân áp lực và độ vênh ngang của vòng gia cường nếu thấy cần thiết;
  - (d) Kiểm tra tình trạng hiện tại của máy, trang thiết bị và đường ống (bao gồm cả hệ thống trợ sinh) và kiểm tra hao mòn bên trong đường ống nước biển nếu thấy cần thiết;
  - (e) Kiểm tra kỹ lưỡng các máy quan trọng nếu Đăng kiểm thấy cần như hệ thống điều động, bơm dẫn, bơm chúi v.v...;
  - (f) Kiểm tra kỹ lưỡng đệm kín nước và thử thủy tĩnh đối với các cửa sổ, nắp miệng khoang và các chỗ xuyên qua của thân hoặc vỏ áp lực, đường ống và các van chịu áp lực bên ngoài (tuy nhiên nếu khó thực hiện cuộc thử này thì có thể thay thế bằng cuộc thử khác và việc kiểm tra phải được Đăng kiểm duyệt) theo Quy định ở 9.7.2-1(c), 9.7.2-2(4) hoặc 9.7.2-2(6)(g);
  - (g) Thử vận hành hoặc thử đặc tính hoạt động những mục dưới đây:

- (i) Hệ thống điều khiển nổi;
- (ii) Hệ thống điều khiển chúi;
- (iii) Hệ thống điều động;
- (iv) Thiết bị chỉ báo đóng/mở nắp miệng khoang và van;
- (v) Nguồn điện chính và nguồn điện dự phòng;
- (vi) Hệ thống chiếu sáng;
- (vii) Trang bị hàng hải quy định ở 9.4.1-5;
- (viii) Thiết bị nhả sự cố quy định ở 9.4.1-6;
- (ix) Thiết bị cân bằng áp lực quy định ở 9.4.2-5;
- (x) Thiết bị đo khoảng cách bằng siêu âm/và hoặc thiết bị phản sóng ra đa (bao gồm cả cơ cấu nhả phao định vị sự cố) quy định ở 9.4.2-7;
- (xi) Hệ thống liên lạc quy định ở 9.4.5;
- (xii) Thiết bị bảo vệ và cơ cấu ngắt quy định ở 9.4.3-4;
- (xiii) Hệ thống trợ sinh;
- (xiv) Đầu cảm biến  $H_2$  quy định ở 9.4.3-10(b);
- (xv) Đầu cảm biến nước xâm nhập quy định ở 9.4.2-1(7).
- (h) Thử hiệu chỉnh cơ cấu chỉ báo áp suất đối với bình áp lực cao, cơ cấu chỉ báo mức chất lỏng kết dẫn, hàm lượng  $O_2$ ,  $CO_2$ ,  $H_2$ , đồng hồ độ sâu và đồng hồ áp suất không khí bên trong;
- (i) Kiểm tra tình trạng hiện tại thiết bị chữa cháy, trang bị sinh hoạt, phương tiện thoát hiểm và thiết bị cứu sinh;
- (j) Thử vận hành dưới nước ở độ sâu mà Đăng kiểm thấy cần thiết;
- (k) Lặn thử ở chiều sâu lặn lớn nhất hoặc thử thủy tĩnh bên ngoài tương đương với điều đó;
- (l) Thử chịu nhiệt của trang bị điện;
- (m) Kiểm tra tình trạng hiện tại và thử đặc tính hoạt động của hệ thống hỗ trợ và kiểm tra ở trạng thái mở hệ thống hạ và nâng hoặc cần cẩu nâng tàu lặn nếu cần;
- (n) Kiểm tra hoặc thử khác nếu Đăng kiểm thấy cần.
- (2) Tại kỳ kiểm tra trên đà, đối với các mục đã được kiểm tra theo (1) tại hoặc sau kỳ kiểm tra hàng năm, việc kiểm tra chi tiết có thể miễn theo sự xem xét của đăng kiểm viên.

### 3 Kiểm tra định kỳ.

Tại mỗi đợt kiểm tra định kỳ, phải thực hiện kiểm tra theo quy định ở -2.

## 9.3 Kết cấu thân tàu

### 9.3.1 Quy định chung

#### 1 Mạn khô khi nổi

- (1) Tàu lặn cần có mạn khô thích hợp khi nổi;
- (2) Mép trên miệng khoang để vào của thân áp lực dự định sử dụng để tập trung và sơ tán khi ở trên mặt nước phải có đủ chiều cao trên mặt nước để ngăn nước vào qua miệng khoang mở trong tất cả các trạng thái bình thường khi ở trên mặt nước.

#### 2 Ổn định

- (1) Tàu lặn phải đủ ổn định và duy trì được trạng thái an toàn và điều khiển được trong khi ở trên mặt nước, khi lặn xuống hoặc khi nổi lên và khi hoạt động dưới mặt nước;
- (2) Ở tất cả các trạng thái hoạt động bao gồm cả khi thả trọng vật rơi, tàu lặn phải có trọng tâm thấp hơn tâm nổi và phải duy trì độ nghiêng và độ chúi trong phạm vi an toàn và vận hành của trang thiết bị;
- (3) Tàu lặn không được nghiêng ngang và chúi quá mức khi mọi người trên tàu vô tình di chuyển hoặc chuyển từ mạn này sang mạn khác;
- (4) Tàu lặn phải thỏa mãn các yêu cầu ở (2) và quy định tương ứng về ổn định nguyên vẹn ở Phần 10 trong khi nổi trên mặt nước với số hành khách tập trung và/hoặc sơ tán dự tính trên boong tập trung.

#### 3 Lưu ý chống ăn mòn

Các phần quan trọng của tàu lặn có khả năng bị ăn mòn phải được bảo vệ thích hợp bởi các biện pháp tăng chiều dày hoặc chống ăn mòn bằng cách sử dụng vật liệu, lưu ý điều kiện môi trường v.v...

#### 4 Lưu ý đặc biệt chống hư hỏng từ bên ngoài

- (1) Thân áp lực và vỏ áp lực phải được bảo vệ thích hợp chống hư hỏng do tiếp xúc với chướng ngại vật bên ngoài như tàu trợ giúp;
- (2) Thân áp lực và vỏ áp lực phải được bảo vệ thích hợp chống va chạm v.v... với các đối tượng bên ngoài;
- (3) Ngoài thân áp lực và vỏ áp lực, các cơ cấu thân tàu có khả năng hư hỏng cơ khí gây ảnh hưởng đến an toàn của tàu lặn phải được bảo vệ thích hợp hoặc được gia cường.

#### 5 Lưu ý khi được nâng, v.v...

Tàu lặn phải có đủ độ bền và ổn định khi được nâng (bao gồm cả trong trạng thái sự cố), cất giữ và khi được kéo.

#### 6 Lưu ý khi chạy trên mặt nước và khi nổi lên

- (1) Tàu lặn có dự định chạy trên mặt nước phải được kết cấu sao cho có thể quan sát được mặt nước khi miệng khoang đóng hoặc trang bị các thiết bị tương đương. Tuy nhiên, yêu cầu này có thể không áp dụng cho tàu lặn có thể chạy an toàn khi miệng

khoang đóng;

- (2) Phải trang bị để hoa tiêu vào vị trí ở khu vực mà tàu lặn dự định nổi lên;
- (3) Phải trang bị thiết bị để tàu lặn dễ dàng quan sát thấy các tàu khác trong khi nổi.

## 7 Trang bị chằng buộc

Tàu lặn phải có thiết bị có khả năng chằng buộc vào tàu trợ giúp hoặc vào cầu tàu, bến tàu bằng xích hoặc tời để hành khách có thể được tập trung hoặc sơ tán an toàn.

## 8 Thiết bị lắp đặt bên ngoài

Thiết bị lắp đặt bên ngoài như chân vịt mũi, dụng cụ thao tác v.v... phải được thiết kế để giảm thiểu nguy cơ va hoặc mắc vào các vật ngoài tàu.

### 9.3.2 Vật liệu và hàn

#### 1 Vật liệu

- (1) Vật liệu sử dụng cho các kết cấu quan trọng như thân áp lực và vỏ áp lực phải phù hợp với các yêu cầu ở Phần 7A;
- (2) Vật liệu làm cửa sổ phải phù hợp với các yêu cầu của tiêu chuẩn được Đăng kiểm chấp nhận hoặc tương đương;
- (3) Vật liệu phi kim loại được sử dụng cho tấm đệm, kết nối v.v... phải phù hợp với tiêu chuẩn Quốc gia được Đăng kiểm chấp nhận hoặc tương đương.

#### 2 Vật liệu và quy trình hàn

- (1) Vật liệu và quy trình hàn sử dụng cho các kết cấu quan trọng phải phù hợp với các yêu cầu ở Phần 6;
- (2) Xử lý nhiệt sau khi hàn để giảm ứng suất phải được thực hiện ở thân áp lực hoặc vỏ áp lực nơi Đăng kiểm thấy cần thiết bằng việc lưu ý đến kết cấu, vật liệu, hình dạng của liên kết hàn, quy trình hàn v.v...

### 9.3.3 Thân áp lực và vỏ áp lực

#### 1 Vật liệu chịu lửa

- (1) Vật liệu làm thân áp lực hoặc vỏ áp lực phải là vật liệu không cháy. Tuy nhiên, yêu cầu này có thể không áp dụng cho vật liệu làm cửa sổ, tấm đệm v.v... và được Đăng kiểm xem xét thích hợp;
- (2) Vật liệu sử dụng bên trong thân áp lực hoặc vỏ áp lực phải là vật liệu không cháy. Tuy nhiên, nếu không tránh được việc sử dụng sơn v.v... thì có thể sử dụng vật liệu đã qua cuộc thử được Đăng kiểm công nhận;
- (3) Không được trang bị các thiết bị có thể gây cháy như thiết bị sưởi buồng và lò nấu ăn bên trong thân áp lực.

#### 2 Kết cấu và độ bền của thân áp lực và vỏ áp lực

- (1) Thân áp lực và vỏ áp lực phải có độ bền để không bị phá hủy ở áp lực bên ngoài ứng

với ít nhất 2 lần chiều sâu lặn thiết kế. Tuy nhiên, với tàu lặn có chiều sâu lặn thiết kế từ 600 m trở lên, áp lực bên ngoài nêu trên có thể ứng với 1,5 lần chiều sâu lặn thiết kế cộng với 300 m với điều kiện là độ bền phá hủy trên cơ sở có lưu ý đến tính chưa hoàn hảo ban đầu của việc đóng tàu phải được xác nhận là đủ bằng các phương pháp thử nghiệm và phân tích được Đăng kiểm công nhận;

- (2) Thân áp lực và vỏ áp lực phải được thiết kế có độ bền sao cho ứng suất tạo ra do áp lực bên ngoài ứng với chiều sâu lặn thiết kế phải nhỏ hơn đáng kể giới hạn chảy của vật liệu sử dụng;
- (3) Tàu lặn phải có giá nâng có đủ độ bền để có thể nâng nó lên mặt nước;
- (4) Cửa sổ và nắp miệng khoang của thân áp lực hoặc vỏ áp lực phải có độ bền tương đương hoặc lớn hơn độ bền của thân chính;
- (5) Các phần có lỗ khoét của thân áp lực hoặc vỏ áp lực phải có độ bền tương đương hoặc lớn hơn độ bền của thân chính không có lỗ khoét;
- (6) Các phần có lắp đặt cửa sổ, nắp miệng khoang, van v.v... và nơi đường ống, cáp xuyên qua thân áp lực hoặc vỏ áp lực phải có đủ độ kín nước. Các phần có thể di chuyển và bộ đỡ của chúng xuyên qua thân áp lực hoặc vỏ áp lực phải có đủ độ kín nước để đảm bảo cho tàu lặn hoạt động an toàn;
- (7) Số lượng các lỗ khoét trên thân áp lực và vỏ áp lực phải giảm thiểu đến mức có thể và bố trí ở các vị trí dễ tiếp cận.

### **3 Miệng khoang để vào**

Miệng khoang để vào của thân áp lực phải phù hợp với các điều dưới đây:

- (1) Miệng khoang phải được bố trí trên cơ sở lưu ý đến các nguy cơ liên quan như lửa, khói, ổn định thủy tĩnh của tàu lặn sau sự di chuyển của hành khách, khả năng ngập do tình trạng bất lợi trên biển v.v...;
- (2) Miệng khoang phải có khả năng điều khiển được từ mỗi mạn và có 2 phương tiện bao gồm một phương tiện quan sát được ở trạm điều động để đảm bảo nắp miệng khoang được đóng và chằng chắc chắn trước khi lặn;
- (3) Phải trang bị các phương tiện để đảm bảo nắp miệng khoang sạch nước trước khi mở;
- (4) Nắp miệng khoang phải được mở ra phía ngoài;
- (5) Các phương tiện đóng và mở nắp miệng khoang phải để một người có thể vận hành được trong mọi điều kiện dự tính trước;
- (6) Nắp miệng khoang phải có phương tiện cố định chắc chắn ở vị trí đóng và mở.

### **4 Cửa sổ**

- (1) Cửa sổ phải được bảo vệ theo quy định dưới đây:
  - (a) Phải được trang bị phương tiện bảo vệ để ngăn ngừa tiếp xúc với đối tượng bên ngoài;



(b) Phải trang bị nắp bảo vệ như tấm nhựa dẻo, nếu cần để bảo vệ cửa sổ.

(2) Cửa sổ chất dẻo acrylic phải có kết cấu và độ bền được Đăng kiểm công nhận.

### 9.3.4 Các thành phần kết cấu ngoài thân áp lực và vỏ áp lực

1 Các thành phần kết cấu thân tàu ngoài thân áp lực và vỏ áp lực phải đủ bền chịu được mọi trạng thái hoạt động của tàu lặn trong điều kiện khai thác bình thường.

## 9.4 Hệ thống điều động v.v...

### 9.4.1 Hệ thống điều động v.v...

#### 1 Quy định chung

- (1) Hệ thống điều khiển nổi, hệ thống điều khiển chúi và hệ thống điều động (sau đây trong 9.4 này gọi là "hệ thống điều động v.v...") phải được thiết kế dựa trên nguyên tắc hồng-an toàn, theo hướng mà nếu một thành phần hỏng thì không dẫn đến hỏng các thành phần khác và trên cơ sở lưu ý đến an toàn chung của tàu lặn và con người trên tàu;
- (2) Hệ thống điều động v.v... phải hoạt động hiệu quả trong điều kiện môi trường của khu vực và điều kiện hoạt động dự kiến. Hơn nữa, các hệ thống này phải có khả năng hoạt động khi tàu lặn bị nghiêng dọc ở góc chúi đến 30 độ hoặc nghiêng ngang một góc đến 15° hoặc khi tàu lặn bị chòng chênh đến 60° trên mặt nước. Đối với các hệ thống không sử dụng khi tàu lặn nổi lên, không cần lưu ý đến việc vận hành khi chòng chênh nhưng chúng phải có khả năng hoạt động hiệu quả sau khi tàu lặn khôi phục lại từ vị trí chòng chênh 60°;
- (3) Các thiết bị hoặc cơ cấu chỉ báo để theo dõi sự hoạt động của hệ thống điều động v.v... phải được trang bị ở vị trí dễ thấy trong trạm điều động. Tuy nhiên, không áp dụng yêu cầu này nếu các hệ thống đó được bố trí ở các vị trí mà hoạt động của chúng có thể nhìn thấy trực tiếp từ trạm điều khiển.

#### 2 Hệ thống điều khiển nổi

##### (1) Hệ thống kết nổi

Tàu lặn phải có hệ thống kết nổi có khả năng duy trì mạn khô thích hợp trong khi nổi và thỏa mãn các điều dưới đây:

(a) Phải trang bị kết nổi có kết cấu và chức năng dưới đây:

- (i) Các kết phải có kết cấu sao cho áp suất bên trong có thể cân bằng với áp suất bên ngoài khi ở dưới nước;
- (ii) Các kết phải có kết cấu được phân chia hợp lý và việc bố trí chúng phải đảm bảo chức năng quy định ở 9.3.1-2;
- (iii) Các kết phải có van thông ở mỗi khoang để tích tụ hoặc xả khí bên trong;
- (iv) Các kết phải có kết cấu giữ được lượng không khí cần thiết bên trong kết để nổi trong khi ở trên mặt nước hoặc khi đang nổi lên ngay cả trong trường hợp

tàu lặn bị nghiêng quá;

- (v) Các két phải có kết cấu để không khí bên trong có thể dễ dàng được xả ra khi lặn xuống;
- (vi) Đường ống có lỗ khoét ở các két và nối với đường ống cấp không khí vào trong thân áp lực phải được trang bị van kiểm tra ở gần với lỗ khoét đến mức có thể.
- (b) Bình áp lực cao chứa không khí nén và hệ thống đường ống xả nước các két phải được trang bị. Trang bị của các bình và hệ thống đường ống phải được bảo vệ thích hợp chống hư hỏng từ bên ngoài;
- (c) Thiết bị chỉ báo áp suất không khí nén nêu ở (b) trên phải được trang bị ở trạm điều động;
- (d) Các van liên quan đến hoạt động của hệ thống két nổi phải có khả năng thao tác được ở trạm điều động một cách độc lập không phụ thuộc vào bất kỳ nguồn năng lượng nào của tàu lặn.

(2) Hệ thống két dẫn

Tàu lặn phải có hệ thống két dẫn có khả năng kiểm soát được trọng lượng dưới nước và thỏa mãn các điều dưới đây:

- (a) Phải được trang bị các két dẫn có kết cấu chịu áp lực;
- (b) Phải được trang bị các bơm dẫn để bơm nước vào và xả nước ra;
- (c) Thể tích nước trong các két phải theo dõi được từ trạm điều khiển;
- (d) Thỏa mãn các yêu cầu quy định ở (1)(a)(vi).

(3) Trọng vật rơi

- (a) Tàu lặn phải có các trọng vật rơi có khả năng làm nổi tàu lặn khi được thả. Khối lượng tổng cộng của trọng vật rơi phải lớn hơn khối lượng được quy định ở (i) dưới đây. Ngoài ra, đối với tàu lặn mà việc nổi được duy trì bằng cách xả nước các két dẫn thì khối lượng trọng vật rơi đó phải lớn hơn khối lượng được quy định ở (i) hoặc (ii) dưới đây, lấy trị số lớn hơn:
  - (i) Khối lượng ứng với khối lượng nước biển của tất cả các két dẫn và tất cả các két chúi trừ đi khối lượng nước biển dự kiến trong điều kiện bình thường. Tuy nhiên, nếu két dẫn có khả năng được xả dẫn bằng không khí nén thì khối lượng này có thể được giảm xuống một nửa khối lượng quy định trên;
  - (ii) Khối lượng ứng với khối lượng nước biển của vỏ áp lực hoặc các bình áp lực riêng lẻ lớn nhất có khả năng bị ngập (khối lượng chứa bên trong có thể được trừ).
- (b) Trọng vật rơi phải có thể được thả từ bên trong thân áp lực ở chiều sâu lặn lớn nhất bằng hai hệ thống độc lập tin cậy. Tuy nhiên, nếu tàu lặn được thiết kế có phương tiện nổi khác được Đăng kiểm công nhận, một hệ thống đơn lẻ có thể

được chấp nhận. Mỗi hệ thống được yêu cầu ít nhất hai tác động chắc chắn bằng tay, trong mọi trường hợp, ít nhất một hệ thống phải độc lập với bất kỳ nguồn năng lượng nào của tàu lặn.

### 3 Hệ thống điều khiển chúi

Tàu lặn phải có hệ thống điều khiển chúi phù hợp với các yêu cầu sau đây. Tuy nhiên nếu được Đăng kiểm coi là thích hợp, các phương tiện dùng chung với hệ thống kết dẫn quy định ở -2(2) hoặc phương tiện tương đương có thể được chấp nhận.

- (1) Các kết chúi phải được trang bị ở vị trí trước và sau;
- (2) Các bơm chúi cho kết trung gian;
- (3) Mức nước của các kết chúi phải theo dõi được tại trạm điều động.

### 4 Hệ thống điều động

- (1) Tàu lặn phải có hệ thống điều động có khả năng điều khiển hiệu quả ở tất cả các trạng hoạt động dự kiến bao gồm việc cả nổi lên;
- (2) Hệ thống điều động phải hoạt động tin cậy và có khả năng dễ vận hành tại trạm điều động;
- (3) Thiết bị đo đặc của hệ thống điều động phải có độ chính xác để đảm bảo cho tàu lặn hoạt động an toàn;
- (4) Chân vịt, hệ trục, bộ giảm tốc, động cơ dẫn động và các cơ cấu tương tự phải thỏa mãn các điều sau:
  - (a) Chúng phải có kết cấu và độ bền được Đăng kiểm coi là thích hợp;
  - (b) Công suất ra của hệ thống phải đủ duy trì tốc độ để điều khiển tàu lặn và cung cấp một công suất chạy lùi có khả năng hãm hiệu quả khi trạng thái hoạt động được chuyển từ tiến sang lùi.

### 5 Trang bị hàng hải

Để tàu lặn có khả năng hoạt động an toàn trong mọi điều kiện dự kiến, các thiết bị sau đây phải được trang bị ở trạm điều động:

- (a) Thiết bị đo sâu
  - (i) Thiết bị chỉ báo độ sâu phải có khả năng chỉ báo được độ sâu từ 1,25 lần độ sâu lặn lớn nhất trở lên. Tàu lặn phải có ít nhất 2 thiết bị chỉ báo độ sâu hoạt động độc lập;
  - (ii) Ít nhất 1 trong các thiết bị chỉ báo độ sâu quy định ở (a) phải là thiết bị đo áp lực có khả năng hoạt động cả trong điều kiện sự cố. Nếu cả hai đều là thiết bị đo áp lực thì chúng không được có đầu vào chung.
- (b) 1 la bàn;
- (c) 1 thiết bị đo sâu;
- (d) 1 đồng hồ;

- (e) Thiết bị chỉ báo nghiêng và chúi;
- (f) Thiết bị đo tốc độ và khoảng cách;
- (g) 1 máy định vị thủy âm;
- (h) 1 loa;
- (i) Các đèn hàng hải;
- (k) Phương tiện tín hiệu được Đăng kiểm coi là thích hợp (trừ tàu lặn không hoạt động trên mặt nước).

## **6 Thiết bị nhả sự cố**

Nếu tàu lặn có xích, neo, dụng cụ thao tác hoặc trang bị tương tự có khả năng mắc vào đá hoặc chướng ngại vật ở đáy biển thì phải trang bị phương tiện thích hợp như thiết bị cần 2 tác động bằng tay tin cậy từ bên trong thân áp lực để nhả chúng. Trong trường hợp khi chúng được nhả, ổn định của tàu lặn phải được duy trì thỏa đáng.

### **9.4.2 Kết cấu và bố trí hệ thống máy, trang thiết bị và hệ thống đường ống**

#### **1 Quy định chung**

- (1) Hệ thống máy, trang thiết bị và đường ống lắp đặt bên trong thân áp lực phải tránh được nổ và rò rỉ khí dễ cháy hoặc khí độc;
- (2) Hệ thống máy, trang thiết bị và đường ống lắp đặt bên trong thân áp lực hoặc vỏ áp lực phải được làm bằng vật liệu thỏa mãn các yêu cầu quy định ở 9.3.3-1(2). Tuy nhiên, vật liệu dùng cho các trang thiết bị đó được lắp đặt bên trong vỏ áp lực có thể là vật liệu chịu lửa;
- (3) Trong trường hợp không tránh được việc dùng vật liệu không phù hợp với (2) nêu trên thì vật liệu đó phải ít có khả năng nổ sinh khói và khí độc nhất khi cháy. Ngoài ra, phải lưu ý để giảm thiểu khả năng phát sinh và lan truyền đám cháy;
- (4) Hệ thống máy, trang thiết bị và đường ống được lắp đặt bên ngoài thân áp lực hoặc vỏ áp lực chịu áp lực bên ngoài phải có đủ độ bền để chịu được áp lực bên ngoài ứng với chiều sâu lặn thiết kế;
- (5) Hệ thống máy, trang thiết bị và đường ống được lắp đặt bên ngoài thân áp lực hoặc vỏ áp lực có khả năng bị ăn mòn phải được bảo vệ thích hợp chống ăn mòn bằng cách lưu ý đến việc sử dụng vật liệu;
- (6) Các phần chuyển động của máy có khả năng gây thương tích cho người phải được bảo vệ để giảm thiểu nguy hiểm cho người;
- (7) Thiết bị phát hiện nước xâm nhập cùng với phương tiện chỉ báo của chúng phải được trang bị ở trạm điều động tại vị trí có chỗ xuyên qua thân áp lực hoặc trong vỏ áp lực có chứa ắc quy và nơi thủy thủ đoàn có khả năng không nhìn thấy;
- (8) Tay nắm của nắp miệng khoang, van, các thiết bị khác và thiết bị tương tự phải có phương tiện chỉ báo trạng thái đóng/mở. Các van phải được đánh dấu hoặc có phương tiện nhận biết thích hợp để tránh vận hành nhầm;

- (9) Đường ống dễ bị hư hỏng cơ khí phải được bảo vệ thỏa đáng;
- (10) Van côn không được sử dụng trong hệ thống đường ống.

## 2 Kết cấu và vật liệu của hệ thống máy và trang thiết bị

- (1) Bơm dùng cho hệ thống điều khiển nổi, hệ thống điều khiển chúi hoặc hệ thống điều động phải thỏa mãn các điều dưới đây:
  - (a) Các yêu cầu quy định ở Phần 3 của Quy chuẩn;
  - (b) Các bơm phải có đủ cột áp dưới áp lực ứng với 1,1 lần chiều sâu lặn lớn nhất hoặc lớn hơn và có khả năng xả nước dưới áp lực bên ngoài ứng với 1,2 lần chiều sâu lặn lớn nhất;
  - (c) Các van kiểm tra phải được trang bị ở phía đẩy của bơm. Tuy nhiên, có thể không áp dụng yêu cầu này nếu có trang bị van chặn có báo động nhìn thấy được để chỉ báo tình trạng mở của nó ở phía đẩy của bơm.
- (2) Bình áp lực, két và các trang bị tương tự phải thỏa mãn các điều dưới đây:
  - (a) Bình áp lực, két và các trang bị tương tự chịu áp lực bên trong phải thỏa mãn các yêu cầu quy định ở Phần 3 của Quy chuẩn liên quan đến kết cấu, việc sử dụng vật liệu và hàn của chúng;
  - (b) Bình áp lực cao phải thỏa mãn tiêu chuẩn hoặc quy định được Đăng kiểm công nhận;
  - (c) Đường ống xuyên qua thân áp lực không được dẫn đến két được trang bị bên trong thân áp lực;
  - (d) Bình áp lực cao không được trang bị ở trong khu vực sinh hoạt trừ những bình Đăng kiểm thấy cần thiết;
  - (e) Bình khí phải được bảo vệ thích hợp tránh hư hỏng cơ khí và được cố định chắc chắn. Dung lượng của nguồn bên trong của bình phải được giới hạn sao cho khi xả hoàn toàn chất chứa bên trong của nó không làm tăng áp lực quá giới hạn an toàn đối với tàu lặn và người trong tàu lặn;
  - (f) Bình khí và bình áp lực được gắn ở bên ngoài mà khí bên trong có thể được xả ra trong khi tàu lặn xuống phải được thiết kế để chịu được áp lực bên ngoài ứng với chiều sâu lặn thiết kế của tàu lặn.

## 3 Trang bị của hệ thống đường ống

- (1) Hệ thống đường ống bất kỳ xuyên qua thân áp lực phải được trang bị van chặn bằng tay được gắn trực tiếp lên phía trong của thân tại vị trí dễ tiếp cận. Nếu điều này không thực hiện được thì van đó có thể được lắp đặt gần chỗ xuyên qua thân áp lực đến mức có thể với điều kiện kết cấu giữa van và chỗ xuyên qua là kết cấu cứng.
- (2) Nếu hệ thống đường ống xuyên qua thân áp lực có lỗ khoét ở bên ngoài thân áp lực, các van quy định dưới đây phải được trang bị ở vị trí gần van chặn quy định ở (1) nêu trên đến mức có thể.

- (a) Van một chiều hoặc van có thể điều khiển được từ xa đối với hệ thống đường ống để xả bên ngoài thân áp lực;
- (b) Van có thể điều khiển được từ xa đối với hệ thống đường ống để nạp bên trong thân áp lực.
- (3) Hệ thống đường ống xuyên qua thân áp lực phải được bố trí xa đến mức có thể, tại vị trí dễ bảo dưỡng, sửa chữa và dễ phát hiện vị trí rò rỉ;
- (4) Chỗ nối trong hệ thống đường ống không được bố trí ở ngoài khu vực dễ bảo dưỡng, sửa chữa và dễ phát hiện vị trí rò rỉ.

#### **4 Vật liệu, hàn và kết cấu của hệ thống đường ống**

- (1) Đường ống, van và phụ tùng của hệ thống đường ống chịu áp lực bên trong phải thỏa mãn các yêu cầu liên quan đến kết cấu, vật liệu sử dụng và hàn của chúng ở Phần 3 của Quy chuẩn. Các hệ thống đường ống quan trọng như hệ thống đường ống xuyên qua thân áp lực phải được lưu ý như đối với hệ thống đường ống Nhóm I;
- (2) Hệ thống đường ống xuyên qua thân áp lực phải được thiết kế thỏa mãn các yêu cầu ở Phần 3 của Quy chuẩn với áp lực thiết kế ứng với chiều sâu lặn lớn nhất hoặc áp lực làm việc lớn nhất của hệ thống đường ống lấy trị số lớn hơn;
- (3) Các van giảm áp phải được trang bị ở phía đẩy của các bơm trong trường hợp hệ thống đường ống có thể quá áp khi không có chúng và việc trang bị phải sao cho chất lỏng xả ra được dẫn đến phía hút của các bơm.

#### **5 Thiết bị cân bằng áp lực**

Phải trang bị các thiết bị cân bằng dần áp lực bên trong với áp lực khí quyển trước khi mở nắp miệng khoang.

#### **6 Hệ thống điều khiển**

Hệ thống điều khiển hệ thống máy và trang thiết bị liên quan đến an toàn của tàu lặn và người phải thỏa mãn các điều dưới đây:

- (a) Hệ thống điều khiển phải hoạt động tin cậy và dễ vận hành để đảm bảo việc điều khiển cần thiết như khởi động và dừng hệ thống máy;
- (b) Hoạt động của hệ thống tự động và/hoặc hệ thống điều khiển từ xa phải có khả năng dừng bằng tay. Ngoài ra, các máy và thiết bị quan trọng đối với an toàn của tàu lặn và người cũng phải điều khiển được bằng tay;
- (c) Hệ thống điều khiển phải được trang bị độc lập với nhau về công dụng, chức năng v.v... của chúng.

#### **7 Thiết bị đo khoảng cách bằng siêu âm và/hoặc thiết bị phản xạ ra đa**

- (1) Tàu lặn phải có các thiết bị như thiết bị đo khoảng cách bằng siêu âm, thiết bị phản xạ ra đa hoặc thiết bị tương tự để định vị được bởi hệ thống hỗ trợ;
- (2) Mỗi tàu lặn phải có các thiết bị dưới đây để định vị được bởi hệ thống hỗ trợ trong trường hợp sự cố.

- (a) 1 thiết bị đo khoảng cách bằng âm thanh tương thích với thiết bị trên tàu trợ giúp để phát hiện vị trí của tàu lặn;
- (b) 1 phao định vị sự cố (thiết bị nhả phao có nguồn cấp không được bằng điện mà phải bằng tay hoặc thủy lực-tay và phải có thể vận hành được ở mọi góc nghiêng và góc chúi dự kiến. Kích thước của phao và chiều dài của dây phải sao cho tác động dòng chảy dự kiến lên dây không cản trở phao nổi lên mặt nước.

#### 9.4.3 Trang bị điện

##### 1 Quy định chung

- (1) Trang bị điện phải phù hợp với việc sử dụng cho tàu biển và phải hoạt động hiệu quả và an toàn trong điều kiện môi trường của nơi trang bị chúng;
- (2) Trang bị điện phải được lắp đặt phù hợp sao cho công tắc điện không gây ra cháy trong không khí giàu ô xy.

##### 2 Hệ thống phân phối năng lượng

Hệ thống phân phối năng lượng phải là hệ thống cách điện có các thiết bị theo dõi mức độ cách điện.

##### 3 Điện áp hệ thống

Điện áp hệ thống của trang bị điện phải bằng hoặc nhỏ hơn 250 V.

##### 4 Thiết bị bảo vệ và thiết bị ngắt sự cố

- (1) Trang bị điện phải được bảo vệ chống quá dòng bao gồm cả ngắn mạch. Thiết bị bảo vệ phải có khả năng ngắt mạch rơi để giảm thiểu hư hỏng và nguy cơ cháy đến mức có thể nhằm giữ cho các mạch không hỏng khác có thể hoạt động liên tục càng lâu càng tốt;
- (2) Tàu lặn phải có thiết bị ngắt nguồn chính của nguồn cấp điện ở vị trí dễ tiếp cận trong trường hợp tình trạng sự cố. Tuy nhiên, nếu bảng điện được bố trí ở vị trí dễ thao tác thì công tắc ngắt mạch ở bảng điện có thể được coi như thiết bị ngắt nêu trên.

##### 5 Nối mát

Phần kim loại lộ không dẫn điện của thiết bị điện và vỏ kim loại của cáp phải được nối mát hiệu quả.

##### 6 Hệ thống chiếu sáng trong thân áp lực

- (1) Hệ thống chiếu sáng trong thân áp lực cần cho hoạt động an toàn của tàu lặn phải được bố trí sao cho việc hỏng bất cứ mạch nào sẽ không làm cho khu vực bị tối;
- (2) Thiết bị chiếu sáng sự cố có nguồn điện và được bật tự động trong trường hợp hỏng nguồn chính của nguồn điện phải được bố trí ở vị trí thích hợp trong thân áp lực.

##### 7 Nguồn điện chính

Tàu lặn phải có nguồn điện chính có đủ công suất có khả năng cấp điện năng cho các phụ tải trong thời gian như quy định dưới đây:

- (a) Trong thời gian hoạt động thiết kế lớn nhất cho tất cả các trang bị điện. Ít nhất là 1 giờ cho hệ thống khí thở trong bất kỳ trường hợp nào.;
- (b) Trong thời gian 72 giờ cho các phụ tải dưới đây:
  - (i) Hệ thống trợ sinh (trừ hệ thống quy định ở 9.5.1-2);
  - (ii) Trang bị cứu sinh;
  - (iii) Thiết bị chữa cháy;
  - (iv) Hệ thống thông tin liên lạc;
  - (v) Thiết bị đo khoảng cách bằng siêu âm và/hoặc thiết bị phản xạ ra đa;
  - (vi) Các thiết bị khác được yêu cầu trong trường hợp sự cố.

**8 Nguồn điện dự phòng**

- (1) Tàu lặn phải được trang bị nguồn điện dự phòng hoạt động độc lập với nguồn điện chính, với công suất có khả năng cấp điện năng cho các phụ tải quy định ở -7(b) nêu trên và thiết bị chiếu sáng sự cố ít nhất trong 72 giờ. Thời gian cấp điện năng cho thiết bị chiếu sáng sự cố có thể rút ngắn trên cơ sở xem xét sơ đồ cấp cứu sự cố nhưng không được nhỏ hơn 24 giờ trong bất kỳ trường hợp nào;
- (2) Nguồn điện dự phòng quy định ở (1) trên phải được bố trí để đảm bảo hoạt động của chúng trong trường hợp hỏa hoạn hoặc tổn thất do hỏng nguồn điện chính.

**9 Thiết bị điện**

- (1) Thiết bị điện của tàu lặn phải được thiết kế và chế tạo trên cơ sở lưu ý đến phạm vi nhiệt độ môi trường giữa chỗ trú trên trạm hỗ trợ v.v... và chỗ sẽ lặn;
- (2) Thiết bị điện bên trong thân áp lực phải có khả năng hoạt động hiệu quả trong điều kiện độ ẩm lớn nhất có thể, bằng cách lưu ý đến công suất của thiết bị kiểm soát độ ẩm;
- (3) Thiết bị điện bên ngoài thân áp lực hoặc vỏ áp lực phải là kiểu lặn và có đủ chức năng trong mọi điều kiện hoạt động dự kiến;
- (4) Thiết bị điện có khả năng tự các giọt nước bên trong phải ít nhất có kết cấu chịu nhỏ giọt và thiết bị điện bố trí trong thân áp lực phải được kết cấu và bố trí ngăn được người vô tình tiếp xúc vào các phần dẫn điện;
- (5) Bảng điện và biến áp bên trong thân áp lực phải thỏa mãn các điều dưới đây:
  - (a) Bảng điện phải là kiểu không có điện phía trước;
  - (b) Biến áp phải là kiểu dây quấn kép, khô và được làm mát tự nhiên và phải có kết cấu và bố trí ngăn được người vô tình tiếp xúc vào các phần dẫn điện.
- (6) Trang bị điện của tàu lặn sử dụng ắc quy làm nguồn điện của chúng phải hoạt động hiệu quả trong phạm vi từ lúc điện áp được nạp đầy đến lúc điện áp bị xả hết.

**10 Ắc quy**



Ắc quy phải thỏa mãn các yêu cầu quy định ở (a) đến (f) dưới đây cũng như các yêu cầu ở 9.4.3-9(1) đến (4):

- (a) Ắc quy phải được bố trí cách xa đáy tàu;
- (b) Ắc quy bố trí bên trong thân áp lực phải thỏa mãn các điều dưới đây:
  - (i) Ắc quy phải là kiểu kín;
  - (ii) Ắc quy chỉ được lắp đặt trong khoang được quy định cho chúng;
  - (iii) Đầu cảm biến  $H_2$  phải được trang bị trong khoang quy định ở (ii) để phát hiện hàm lượng  $H_2$  bằng hoặc lớn hơn 1% theo thể tích;
  - (iv) Đầu cảm biến  $H_2$  quy định ở (iii) phải là kiểu an toàn được Đăng kiểm công nhận;
  - (v) Các phương tiện hiệu quả phải được trang bị để ngăn hàm lượng  $H_2$  trong khoang quy định ở (ii) trên vượt quá 1% theo thể tích.
- (c) Ắc quy bố trí ở bên ngoài thân áp lực phải được lắp đặt trong vỏ quy định dưới đây.
  - (i) Vỏ trong đó áp lực có thể cân bằng với áp lực bên ngoài và có thiết bị xả khí  $H_2$ ;
  - (ii) Vỏ áp lực có trang bị thiết bị chống khí  $H_2$  được Đăng kiểm công nhận.
- (d) Ắc quy dùng cho nguồn điện chính hoặc nguồn điện dự phòng phải được trang bị thiết bị chỉ báo tình trạng nạp/xả của ắc quy ở trạm điều động;
- (e) Nếu cơ cấu bảo vệ ở 9.4.3-4(1) được lưu ý rằng có khả năng là nguồn phát lửa đối với khí  $H_2$  thì chúng không được bố trí trong khoang nơi bố trí ắc quy;
- (f) Không được sử dụng liên kết trung gian cứng giữa các ắc quy.

## 11 Cáp điện

- (1) Cáp lắp đặt bên trong thân áp lực phải là kiểu không cháy hoặc kiểu đã qua thử nghiệm được Đăng kiểm công nhận là sinh ra ít khí có hại khi cháy;
- (2) Cáp lắp đặt bên ngoài thân áp lực hoặc vỏ áp lực phải là kiểu chịu được nước;
- (3) Các đầu nối lắp đặt bên ngoài thân áp lực, vỏ áp lực hoặc trên lỗ khoét của chúng phải có kết cấu kín nước;
- (4) Cáp và đầu nối quy định ở (2) và (3) phải hoạt động được trong mọi điều kiện hoạt động dự kiến;
- (5) Cáp phải được cố định vào khung, thân áp lực, vỏ áp lực, tấm dẫn và tương tự phù hợp với loại cáp;
- (6) Cáp phải được bố trí ở vị trí tránh được hư hỏng bên ngoài đến mức có thể. Nếu được bố trí ở vị trí có thể bị hư hỏng thì chúng phải được trang bị phương tiện bảo vệ thích hợp.

## 12 Các phần cáp xuyên qua thân áp lực hoặc vỏ áp lực

- (1) Các phần cáp xuyên qua thân áp lực hoặc vỏ áp lực phải giữ được kín nước để đảm bảo an toàn cho tàu lặn ngay cả trong những trường hợp dưới đây:

- (a) Trường hợp cáp bị cắt đứt bên ngoài thân áp lực hoặc vỏ áp lực nếu cáp xuyên trực tiếp qua thân áp lực hoặc vỏ áp lực;
- (b) Trường hợp đầu nối bị rời ra hoặc bị gãy nếu cáp xuyên qua thân áp lực hoặc vỏ áp lực bằng cách sử dụng đầu nối.
- (2) Đầu dẫn điện ở phần xuyên qua phải là vật liệu đặc;
- (3) Nếu đầu dẫn điện dương và âm đi qua cùng một phần xuyên qua thì phải thỏa mãn các yêu cầu dưới đây:
  - (a) Phải ngăn ngừa được các nguy cơ ngắn mạch có thể xảy ra giữa các dây dẫn;
  - (b) Việc hỏng bất kỳ lớp cách điện không làm hỏng tính kín nước định trước của phần xuyên qua.
- (4) Phần xuyên qua của cáp không được chứa bất kỳ đường ống nào hoặc hệ thống xuyên qua khác cùng với chúng.

#### **9.4.4 Phát hiện và chữa cháy**

##### **1 Thiết bị chữa cháy**

Tàu lặn phải có thiết bị chữa cháy phù hợp thỏa mãn các điều dưới đây:

- (a) Không được sử dụng hệ thống chữa cháy nước biển và hệ thống khí nguy hiểm cho sức khỏe con người như CO<sub>2</sub>;
- (b) Không được gây nên việc tăng áp lực ảnh hưởng đến sức khỏe con người.

##### **2 Hệ thống phát hiện và báo cháy**

Cảm biến cháy ở những chỗ không có người trên tàu lặn để cảnh báo cho thủy thủ đoàn phải được trang bị nếu Đăng kiểm thấy cần.

#### **9.4.5 Hệ thống thông tin liên lạc**

##### **1 Quy định chung**

- (1) Tàu lặn phải có hệ thống thông tin liên lạc bên ngoài hiệu quả trong khi nổi trên bề mặt và cả khi lặn với phạm vi có thể liên lạc phù hợp để đảm bảo thông tin liên lạc tốt với tàu trợ giúp;
- (2) Tàu lặn phải có hệ thống thông tin liên lạc nội bộ để liên lạc giữa các thành viên của thủy thủ đoàn và thông báo công cộng cho hành khách;
- (3) Nếu tàu lặn có nhiều hơn một khoang phải trang bị hệ thống thông tin liên lạc giữa các khoang.

#### **9.5 Hệ thống trợ sinh, khu vực sinh hoạt, phương tiện thoát hiểm và trang bị cứu sinh**

##### **9.5.1 Hệ thống trợ sinh**

##### **1 Thiết bị giảm độ ẩm**

Nếu thấy rằng việc tăng độ ẩm có thể ảnh hưởng đến chức năng của các thiết bị điện quy định ở 9.4.3-7(2) tàu lặn phải trang bị thiết bị giảm độ ẩm có công suất giảm ứng với thời gian chức năng thiết kế lớn nhất cộng với 72 giờ.

## 2 Hệ thống khí thở

Tàu lặn phải có hệ thống khí thở có khả năng để số người được quy định chờ thở trong thời gian chức năng thiết kế lớn nhất (tối thiểu 1 giờ trong bất kỳ trường hợp nào). Trong trường hợp này, hệ thống khí thở phải tạo nên hệ thống giảm CO<sub>2</sub>, hệ thống tuần hoàn không khí và hệ thống cấp không khí hoặc ô xy. Hệ thống tuần hoàn không khí phải có lưu lượng đủ làm đồng nhất không khí bên trong thân áp lực.

## 3 Hệ thống khí thở dự phòng

Ngoài hệ thống quy định ở -2, tàu lặn phải có hệ thống khí thở với công suất giảm CO<sub>2</sub> và công suất cấp không khí hoặc ô xy trong thời gian 72 giờ cho số người được quy định chờ. Trong trường hợp này, các bình áp lực và hệ thống đường ống lắp đặt bên ngoài thân áp lực phải không phụ thuộc vào những bình áp lực và hệ thống đường ống được sử dụng cho các hệ thống quy định ở -2 và phải được bố trí để được bảo vệ hiệu quả chống hư hỏng từ bên ngoài.

## 4 Hệ thống ô xy

- (1) Nếu các bình ô xy được bố trí bên trong thân áp lực thì dung tích của mỗi bình phải được giới hạn sao cho việc xả hoàn toàn khí bên trong chúng sẽ không làm tăng áp lực lớn hơn 0,1 MPa (1 at mot phe) và không nâng hàm lượng ô xy theo thể tích lên trên 25%. Việc tăng áp lực cho phép có thể được hạn chế nữa trên cơ sở lưu ý đến thiết kế và an toàn của tàu;
- (2) Nếu bình áp lực chứa ô xi được để bên ngoài thân áp lực thì chúng phải được bố trí ở ít nhất 2 hàng với lối vào tàu lặn riêng biệt;
- (3) Vì có những nguy hiểm liên quan đến hệ thống ô xy nên phải lưu ý đặc biệt đến việc chọn vật liệu, thiết bị, lắp đặt, làm sạch và quy trình thử. Van cầu không được sử dụng trong hệ thống ô xy.

## 5 Hệ thống kiểm soát

- (1) Hệ thống kiểm soát của các hạng mục dưới đây phải được trang bị đúng bên trong thân áp lực:
  - (a) Hàm lượng O<sub>2</sub> của không khí bên trong (một trong hai hệ thống theo dõi phải được trang bị thiết bị cảnh báo hàm lượng thấp và cao);
  - (b) Hàm lượng CO<sub>2</sub> của không khí bên trong (một trong hai hệ thống theo dõi phải được trang bị thiết bị cảnh báo hàm lượng cao).
- (2) Khí áp kế, nhiệt kế, thiết bị đo độ ẩm và đồng hồ đo áp lực (ít nhất một trong 2 đồng hồ là đồng hồ cơ khí) cho bình áp lực cao của hệ thống khí thở phải được trang bị bên trong thân áp lực.

### 9.5.2 Khu vực sinh hoạt

#### 1 Buồng sinh hoạt

- (1) Phải trang bị vách ngăn phù hợp giữa các buồng cho hành khách sinh hoạt và buồng máy;
- (2) Phải có các biện pháp phù hợp để ngăn hành khách làm ảnh hưởng đến hoạt động của tàu lặn;
- (3) Chỉ báo về việc không hút thuốc, số lượng hành khách, vị trí lối ra và lối thoát nạn phải được gắn ở bên trong buồng sinh hoạt;
- (4) Chiều cao trần trong buồng sinh hoạt cho hành khách nói chung phải từ 1,7 m trở lên;
- (5) Các buồng sinh hoạt cho hành khách phải được trang bị số chỗ ngồi theo số người được chứng nhận chở;
- (6) Số người được chứng nhận chở phải được xác định như sau:
  - (a) Nó phải là số nhỏ nhất được tính theo (i) đến (iii) dưới đây:
    - (i) Thương số của tổng dung tích không khí trong thân áp lực ( $m^3$ ) chia cho 1,5;
    - (ii) Số người để có thể duy trì được mạn khô và ổn định thích hợp được Đăng kiểm công nhận;
    - (iii) Số người theo quy định của Quốc gia mà tàu lặn đăng ký mang cờ quốc tịch.
  - (b) Nếu nó được tính theo cách khác với quy định ở (a), các số liệu liên quan phải trình Đăng kiểm xem xét.

### 9.5.3 Phương tiện thoát nạn

#### 1 Quy định chung

- (1) Việc bố trí các buồng để người sử dụng trên tàu lặn phải dễ dàng cho việc sơ tán;
- (2) Ngoài miệng khoang sử dụng thông thường, tàu lặn phải có miệng khoang vào sự cố trừ khi Đăng kiểm thấy điều này không thực hiện được;
- (3) Chiều rộng của miệng khoang vào (mm), không phân biệt miệng khoang sử dụng thông thường hay sự cố phải bằng 10 lần số người được chứng nhận chở hoặc lớn hơn, trong mọi trường hợp không được nhỏ hơn 600 mm;
- (4) Cầu thang bậc thông thường được sử dụng làm phương tiện thoát nạn thẳng đứng. Tuy nhiên, thang đứng có thể sử dụng làm phương tiện thoát nạn chỉ cho việc sử dụng khẩn cấp;
- (5) Cầu thang đề cập ở (4) trên phải được trang bị tay vịn và chiều cao trần phía trên cầu thang tại vị trí gần với miệng khoang vào phải từ 1,7 m trở lên;
- (6) Tay vịn được trang bị làm phương tiện thoát nạn phải có đủ độ bền để sử dụng an toàn trong khi thoát nạn từ tàu lặn ngay cả khi nó dốc.

### 9.5.4 Trang bị cứu sinh

**1 Quy định chung**

- (1) Tàu lặn phải được trang bị phương tiện cứu sinh như dưới đây:
  - (a) Phao áo có thể thổi phồng cho số người được chứng nhận chở;
  - (b) Nước ngọt cho số người được chứng nhận chở, dự tính ít nhất khoảng 6 lít cho mỗi người trong 3 ngày;
  - (c) Chăn cho số người được chứng nhận chở. Yêu cầu này chỉ áp dụng khi Đăng kiểm thấy cần thiết trên cơ sở xem xét vùng hoạt động của tàu lặn;
  - (d) Trang bị thuốc men cứu trợ cần thiết;
  - (e) Bảo vệ nhiệt, thiết bị vệ sinh và khẩu phần ăn ứng với thời gian hoạt động thiết kế lớn nhất và kế hoạch cấp cứu sự cố;
  - (f) Phao tròn hoặc trang bị tương đương sẵn sàng để dùng trong khi tập trung và sơ tán hành khách hoặc bất cứ lúc nào có người trên boong mạn khô;
  - (g) Mặt nạ thở cho số người được chứng nhận chở. Các mặt nạ này phải có khả năng được sử dụng để thở và thải được CO<sub>2</sub> trong ít nhất 20 phút.
- (2) Tàu hỗ trợ phải được trang bị trang bị cứu sinh như dưới đây:
  - (a) Thiết bị nổi hoặc thiết bị tương đương ứng với số người được chứng nhận chở;
  - (b) Trang bị thuốc men cứu trợ cần thiết.

**9.6 Hệ thống hỗ trợ****9.6.1 Hệ thống hỗ trợ****1 Quy định chung**

- (1) Hệ thống hỗ trợ nói chung phải bao gồm các thiết bị trợ giúp dưới đây:
  - (a) Hệ thống kéo có đủ công suất và độ bền để kéo tàu lặn an toàn và qua thử nghiệm được Đăng kiểm công nhận;
  - (b) Hệ thống hạ thủy và thu hồi hoặc cần cẩu được thiết kế và chế tạo theo yêu cầu liên qua đến tải trọng nâng thiết kế hoặc tải trọng được Đăng kiểm công nhận làm tải trọng làm việc an toàn nêu tại Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về thiết bị nâng trên tàu biển;
  - (c) Hệ thống liên quan đến việc nạp lại nguồn năng lượng, khí áp lực cao và trợ sinh;
  - (d) Hệ thống liên lạc với trạm hỗ trợ trên bờ hoặc các tàu khác;
  - (e) Thiết bị phát hiện vị trí của tàu lặn tương thích với các thiết bị quy định ở 9.4.2-7;
  - (f) Hệ thống liên lạc tương ứng với các hệ thống quy định ở 9.4.5;
  - (g) Thang đứng;
  - (h) Loa phóng thanh;
  - (i) Đèn tìm kiếm;

- (k) Các thiết bị khác mà Đăng kiểm thấy cần thiết cho sơ đồ vận hành của tàu lặn.
- (2) Trong trường hợp việc chuyển người trong khi tàu lặn nổi trên mặt nước, ngoài thủy thủ đoàn và hành khách sinh hoạt trong hệ thống, hệ thống hỗ trợ của nó phải có khả năng để cho tất cả mọi người trên tàu lặn sinh hoạt được;
- (3) Chức năng của hệ thống hỗ trợ phải được duy trì bởi tàu hỗ trợ và trạm hỗ trợ trên bờ v.v...

## **2 Tàu hỗ trợ**

Tàu hỗ trợ phải là tàu được Đăng kiểm công nhận trên cơ sở lưu ý đến kết cấu và kế hoạch hoạt động của tàu lặn và ít nhất phải có hệ thống hỗ trợ được quy định ở -1(d) đến (k) nêu trên.

## **9.7 Thử nghiệm**

### **9.7.1 Quy định chung**

#### **1 Phạm vi áp dụng**

- (1) Thử nghiệm đối với thân tàu và trang thiết bị của tàu lặn phải phù hợp với những yêu cầu của mục 9.7 này;
- (2) Thử nghiệm được quy định ở mục 9.7 này nếu Đăng kiểm thấy khó thực hiện thì tùy vào thực tế có thể được thay thế bằng thử mô hình thích hợp hoặc mẫu thử.

#### **2 Thử nghiệm bổ sung**

Có thể áp dụng thử nghiệm không được quy định trong mục 9.7 này nếu Đăng kiểm thấy cần thiết.

#### **3 Miễn thử nghiệm**

Đối với máy móc và trang thiết bị có giấy chứng nhận thích hợp, Đăng kiểm có thể miễn một phần hoặc toàn bộ các thử nghiệm quy định trong mục 9.7 này.

### **9.7.2 Thử nghiệm**

#### **1 Thử thân áp lực và vỏ áp lực**

Thân áp lực và vỏ áp lực, cửa sổ, nắp miệng khoang, phần xuyên qua v.v... được gắn với lỗ khoét của chúng phải qua các thử nghiệm được quy định dưới đây:

- (a) Kiểm tra bằng X-quang phải được tiến hành trên toàn bộ chiều dài phần hàn giáp mép của thân áp lực và vỏ áp lực để xác nhận không tồn tại khuyết tật có hại. Tuy nhiên, nếu được Đăng kiểm chấp nhận, có thể thay thế một phần cho việc kiểm tra bằng X-quang bằng việc kiểm tra không phá hủy thích hợp khác;
- (b) Trước khi hoàn thiện thân áp lực, phải đo sai số của thân áp lực và nó phải được xác nhận nằm trong dung sai cho phép được Đăng kiểm công nhận;
- (c) Cửa sổ và nắp miệng khoang (trừ miệng khoang tấm hình côn) được gắn vào lỗ khoét thân áp lực và vỏ áp lực phải được thử thủy tĩnh với áp lực bên ngoài ứng với 1,25

lần chiều sâu lặn thiết kế và phải được xác nhận không tồn tại rò rỉ và biến dạng có hại. Đối với các cửa sổ acrylic, nhiệt độ của môi trường áp lực khi thử thủy tĩnh phải thấp hơn nhiệt độ thiết kế ít nhất 14 °C nhưng không nhỏ hơn 0 °C;

- (d) Thân áp lực và vỏ áp lực phải được thử thủy tĩnh sau khi tất cả các phụ tùng được lắp đặt ở áp lực bên ngoài ứng với 1,25 lần chiều sâu lặn thiết kế và phải được xác nhận rằng chúng có độ kín nước tốt. (Các phần có thể di động được và các ổ đỡ xuyên qua thân áp lực hoặc vỏ áp lực của chúng phải có đủ độ kín nước để đảm bảo hoạt động an toàn của tàu lặn). Đồng thời thân áp lực phải được xác nhận rằng các biến dạng được đo ở các điểm thích hợp nằm trong giới hạn phù hợp và không tồn tại biến dạng có hại, ví dụ như đo độ chính xác hình cầu của thân áp lực.

## 2 Thử nghiệm máy, thiết bị và hệ thống đường ống

- (1) Hệ thống đường ống phải được thử theo các yêu cầu được quy định ở Phần 3 của Quy chuẩn. Trong trường hợp này, các hệ thống đường ống quan trọng như các hệ thống đường ống xuyên qua thân áp lực phải được thử như đối với hệ thống đường ống Nhóm I. Đối với hệ thống đường ống có thể chịu áp lực bên trong khi một phần bên ngoài thân áp lực hoặc vỏ áp lực hư hỏng thì áp lực thử thủy tĩnh phải ứng với 1,5 lần độ sâu lặn thiết kế hoặc 1,5 lần áp lực thiết kế, lấy trị số lớn hơn;
- (2) Vỏ máy chịu áp lực bên trong như vỏ các bơm phải được thử thủy tĩnh với áp lực thử bằng 1,5 lần áp lực thiết kế;
- (3) Các bơm được sử dụng cho hệ thống điều khiển nổi hoặc hệ thống điều khiển chúi phải được thử theo các yêu cầu quy định ở 9.4.2-2;
- (4) Hệ thống đường ống, thiết bị và trang bị tương tự được lắp đặt bên ngoài thân áp lực, vỏ áp lực hoặc ở các lỗ khoét của chúng chịu áp lực bên ngoài ứng với chiều sâu lặn phải được thử thủy tĩnh với áp lực thử ứng với 1,5 lần chiều sâu lặn thiết kế. Tuy nhiên, Đăng kiểm có thể miễn thử hoặc giảm áp lực thử trên cơ sở lưu ý đến kết cấu và cách vận hành của hệ thống đường ống, thiết bị và trang bị tương tự;
- (5) Thiết bị chỉ báo áp lực của các bình áp lực cao, thiết bị chỉ báo mức chất lỏng của các két dẫn, các két chúi và các dụng cụ được quy định ở 9.5.1-5(1) phải được thử hiệu chỉnh;
- (6) Trang bị điện phải được thử nghiệm như sau:
  - (a) Thử chịu nhiệt;
  - (b) Thử nạp và xả các ắc quy được quy định ở 9.4.3-10;
  - (c) Thử hoạt động của các thiết bị bảo vệ và các thiết bị ngắt được quy định ở 9.4.3-4;
  - (d) Thử kín nước các phần xuyên qua của cáp được quy định ở 9.4.3-12 bằng phương pháp được Đăng kiểm duyệt;
  - (e) Các cuộc thử được quy định ở Phần 4 đối với thiết bị và cáp được lắp đặt bên trong thân áp lực hoặc vỏ áp lực;

- (f) Các cuộc thử được quy định Phần 4 và thử thủy tĩnh với áp lực bên ngoài ứng với 1,5 lần chiều sâu lặn thiết kế đối với cáp được lắp đặt bên ngoài thân áp lực hoặc vỏ áp lực;
  - (g) Thử thủy tĩnh với áp lực bên ngoài ứng với 1,5 lần chiều sâu lặn thiết kế đối với đầu nối được lắp đặt bên ngoài thân áp lực hoặc vỏ áp lực;
  - (h) Các cuộc thử tương ứng với các cuộc thử được quy định ở Phần 4 đối với các thiết bị được lắp đặt bên ngoài thân áp lực hoặc vỏ áp lực trên cơ sở lưu ý đến điều kiện môi trường của chúng.
- (7) Các hệ thống hoặc thiết bị dưới đây và nguồn điện của chúng bao gồm cả thiết bị tạo thành nguồn của chúng phải được thử bằng phương pháp được Đăng kiểm công nhận để xác nhận tính năng hoạt động của chúng.
- (a) Hệ thống điều khiển nổi;
  - (b) Hệ thống điều khiển chúi;
  - (c) Hệ thống điều động;
  - (d) Thiết bị đo sâu;
  - (e) Hệ thống trợ sinh (bao gồm cả thử điều chỉnh đối với đồng hồ áp lực của bình áp lực cao tạo thành hệ thống khí thở và hệ thống kiểm soát hàm lượng  $O_2$ , hệ thống kiểm soát hàm lượng  $CO_2$  và khí áp kế của không khí bên trong);
  - (f) Đầu phát hiện  $H_2$  trong trường hợp ắc quy được bố trí bên trong thân áp lực;
  - (g) Thiết bị nhả phao định vị sự cố được vận hành bên trong thân áp lực;
  - (h) Hệ thống liên lạc;
  - (i) Mặt nạ thở.

### 3 Thử nghiêng

Khi hoàn thành mọi việc, tàu lặn phải được thử nghiêng để xác định các đặc tính liên quan đến ổn định. Các đặc tính được xác định phải được đưa vào Hướng dẫn vận hành quy định ở 9.8.1-2.

### 4 Thử đường dài

Khi hoàn thành mọi việc, tàu lặn phải được thử đường dài bao gồm các hạng mục dưới đây:

- (a) Thử hoạt động hệ thống điều động và hệ thống điều khiển nổi ở chiều sâu lặn lớn nhất;
- (b) Thử hoạt động chức năng nổi, lặn, đẩy, quay, dừng và thử tính năng của hệ thống trợ sinh v.v... ở chiều sâu lặn thích hợp;
- (c) Thử hoạt động chức năng đẩy, quay, dừng và thử chức năng thiết bị chỉ báo đóng/mở lỗ khoét vào trên mặt nước trong trường hợp tàu lặn dự định hoạt động trên mặt nước.



## 5 Thử hệ thống hỗ trợ

Thiết bị của hệ thống hỗ trợ phải trải qua các cuộc thử được quy định dưới đây:

- (a) Thử tính năng dưới nước của hệ thống thông tin liên lạc và thiết bị phát hiện vị trí của tàu lặn ở cuộc thử đường dài tại chiều sâu lặn lớn nhất;
- (b) Các cuộc thử dưới đây đối với hệ thống kéo, hệ thống chứa, hệ thống thả và thu hồi hoặc cần cẩu để nâng tàu lặn.
  - (i) Đối với hệ thống kéo, thử để xác nhận tính hiệu quả của hệ thống;
  - (ii) Đối với hệ thống chứa, thử để xác nhận tính hiệu quả của hệ thống;
  - (iii) Đối với hệ thống thả và thu hồi hoặc cần cẩu để nâng tàu lặn, các cuộc thử ứng với các cuộc thử được quy định ở 2.4 và 2.5 của Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về thiết bị nâng trên tàu biển.

## 9.8 Yêu cầu vận hành

### 9.8.1 Quy định chung

#### 1 Quản lý vận hành

- (1) Việc quản lý vận hành tàu lặn phải phù hợp với Bộ luật quản lý an toàn quốc tế (Bộ luật ISM) (Bộ luật quản lý quốc tế vận hành an toàn tàu và ngăn ngừa ô nhiễm được Ủy ban hàng hải quốc tế (IMO) thông qua bằng Nghị quyết A.741(18) - bộ luật đó có thể có sửa đổi với điều kiện các sửa đổi đó được thông qua, có hiệu lực và hiệu quả phù hợp với các quy định liên quan đến quy trình sửa đổi được IMO quy định) hoặc các quy định tương đương;
- (2) Chuỗi các mệnh lệnh phải đủ tài liệu minh họa cho mỗi thao tác vận hành để mỗi người tham gia biết được ai là người chỉ huy;
- (3) Kế hoạch ứng cứu sự cố bằng văn bản cho mỗi tàu lặn vận hành phải được chuẩn bị sẵn sàng trên tàu và các tài liệu khác mà Đăng kiểm thấy cần thiết;
- (4) Thực tập sự cố phải được thực hiện trên cơ sở đều đặn. Các cuộc thực tập này phải chứng tỏ rõ ràng được hiệu quả của quy trình;
- (5) Hướng dẫn bảo dưỡng có các quy trình kiểm tra chu kỳ và phương pháp bảo dưỡng ngăn ngừa phải được trang bị. Hướng dẫn phải bao gồm hoạt động dự kiến của thân áp lực, của các bộ phận khác và thiết bị cần thiết để trợ sinh (ví dụ như các cửa sổ, ắc quy v.v...) cùng với các hướng dẫn đặc trưng cho việc bảo dưỡng các hạng mục yêu cầu chú ý đặc biệt. Hướng dẫn cùng với nhật ký vận hành và bảo dưỡng phải sẵn có ở trạm điều động.

#### 2 Hướng dẫn vận hành

Hướng dẫn vận hành bao gồm các hạng mục dưới đây cùng với các bản vẽ cần thiết phải được trình cho hoa tiêu và sẵn có trên tàu để đảm bảo an toàn của tàu lặn.

- (a) Nhiệm vụ hoạt động, thời gian hoạt động thiết kế lớn nhất, chiều sâu lặn lớn nhất và

các chiều sâu lặn hoạt động khác;

- (b) Đóng mở nắp miệng khoét để vào trên thân áp lực;
- (c) Vận hành máy, thiết bị và các phương tiện;
- (d) Trình tự lặn và nổi;
- (e) Sự thay đổi trọng lực nước biển, biến dạng nén do chiều sâu lặn và sự thay đổi tính nổi do nhiệt độ nước biển;
- (f) Không khí bên trong để duy trì trạng thái dự kiến cho người trong thân áp lực liên quan đến  $O_2$  hoặc nguồn cấp không khí, giảm khí  $CO_2$ , điều hòa không khí và giới hạn khí độc cho phép;
- (g) Sự tăng và giảm áp lực bên trong nếu thân áp lực được trang bị để tăng áp lực bên trong của nó;
- (h) Bảo dưỡng chu kỳ và bảo dưỡng thường xuyên;
- (i) Kiểm tra thường xuyên;
- (j) Sử dụng trang bị cứu sinh;
- (k) Sử dụng sơ đồ chữa cháy và thiết bị chữa cháy để dập cháy;
- (l) Sử dụng ắc quy (bao gồm cả quy trình nạp và thời gian hoạt động dự kiến của ắc quy);
- (m) Tốc độ lớn nhất và giới hạn chúi ở trạng thái nổi trên mặt nước và khi lặn dưới nước và đặc tính lùi cấp tốc;
- (n) Điều kiện thời tiết và tình trạng của biển để cho phép hoạt động;
- (o) Giới hạn địa lý địa điểm lặn;
- (p) Kiểm soát cháy trong ca bin;
- (q) Nổi sự cố;
- (r) Quy định trợ giúp và cấp cứu trong tình trạng sự cố;
- (s) Thông tin liên lạc với các tàu hoặc trạm đất liền;
- (t) Kiểm soát người trên tàu ngồi ở trạng thái cân bằng;
- (u) Hành động trong tình trạng sự cố liên quan đến thông tin liên lạc, điều động và điều khiển sơ tán người;
- (v) Hạn chế đặc biệt trên cơ sở đặc thù của thiết kế và điều kiện vận hành;
- (w) Danh mục kiểm tra vận hành bao gồm cả trước và sau lặn;
- (x) Mức độ định biên;
- (y) Các mục cần thiết khác.

### **3 Huấn luyện**

Hoa tiêu, thủy thủ đoàn và bộ phận bảo dưỡng của tàu lặn phải được huấn luyện phù hợp với yêu cầu của Đăng kiểm.

## **QUY CHUẨN KỸ THUẬT QUỐC GIA VỀ PHÂN CẤP VÀ ĐÓNG TÀU BIỂN VỎ THÉP**

### **II QUY ĐỊNH KỸ THUẬT**

#### **Phần 8G TÀU MANG CẤP GIA CƯỜNG ĐI CÁC CỰC VÀ GIA CƯỜNG CHỐNG BĂNG**

##### **CHƯƠNG 1 QUY ĐỊNH CHUNG**

###### **1.1 Quy định chung**

###### **1.1.1 Phạm vi áp dụng**

- 1** Các quy định ở Phần này áp dụng cho những tàu dự định hành hải ở vùng nước đóng băng đông cứng.
- 2** Vật liệu, kết cấu, thiết bị, máy tàu, v.v... của tàu hoạt động trong vùng cực ngoài tuân thủ các quy định liên quan trong Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về các hệ thống ngăn ngừa ô nhiễm biển của tàu, Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về trang bị an toàn tàu biển, phải thỏa mãn các yêu cầu từ Chương 1 đến Chương 7 của Phần này.
- 3** Mặc dù quy định như ở -2, các tàu tương ứng với (1) hoặc (2) dưới đây không cần phải tuân thủ các yêu cầu trong Chương 1 và Chương 7 của Phần này:
  - (1) Tàu không áp dụng theo Chương 1 của công ước quốc tế SOLAS; và
  - (2) Tàu sử dụng cho mục đích phi thương mại.
- 4** Đối với tàu dự định có tuyến hành trình độc lập trên vùng biển bị đóng băng trong vùng cực (sau đây gọi là tàu mang cấp gia cường đi các cực) ngoài thỏa mãn các yêu cầu ở Phần này, phải thỏa mãn các yêu cầu ở Phụ lục 1 "Yêu cầu đặc biệt đối với vật liệu, kết cấu, trang thiết bị và máy tàu cho tàu mang cấp gia cường đi các cực".
- 5** Nếu tàu dự định đăng ký là tàu mang cấp gia cường chống băng (sau đây gọi là tàu mang cấp gia cường chống băng) để hoạt động ở biển Bắc Băng-tic theo Quy phạm cấp chống băng Phần Lan - Thụy Điển hoặc ở vùng biển thuộc Canada ở Bắc Cực theo Quy định an toàn và ngăn ngừa ô nhiễm từ tàu biển ở vùng biển Bắc Cực thì vật liệu, kết cấu thân tàu,

trang thiết bị và máy tàu phải phù hợp với các quy định ở Chương 1 ngoại trừ 1.3 đến 1.5 và Chương 8 của Phần này và các yêu cầu bổ sung của các Phần khác liên quan.

### 1.1.2 Hồ sơ

- 1 Cấp gia cường đi các cực định nghĩa ở 1.2.2-20 hoặc cấp gia cường chống băng định nghĩa ở 1.2.3-1 phải được ghi ở bản vẽ bố trí chung, mặt cắt ngang giữa tàu, các bản vẽ bố trí chống va đập ở cả khoang mũi, khoang đuôi và vùng lân cận chúng, bản vẽ khai triển tôn vỏ và bản vẽ chân vịt quy định ở 2.1.2 Chương 2 Phần 1B.
- 2 Đối với các tàu mang cấp đi các cực, đường nước gia cường chống băng bên trên quy định ở 1.2.2-23, đường nước gia cường chống băng bên dưới quy định ở 1.2.2-24 và vùng thân tàu quy định ở 1.2.3-2 phải được ghi ở bản vẽ khai triển tôn vỏ quy định ở 2.1.2 Chương 2 Phần 1B. Lượng bổ sung hao mòn/mài mòn quy định ở 2.3 phải ghi ở bản vẽ mặt cắt ngang giữa tàu, các bản vẽ bố trí chống va đập ở cả khoang mũi, khoang đuôi và khai triển tôn vỏ.
- 3 Đối với tàu mang cấp gia cường chống băng, đường nước gia cường chống băng bên trên quy định ở 1.2.2-23 và đường nước gia cường chống băng bên dưới quy định ở 1.2.2-24 và vùng thân tàu quy định ở 1.2.3-2 phải được ghi ở bản vẽ khai triển tôn vỏ quy định ở 2.1.2 Chương 2 Phần 1B. Công suất ra của máy xác định ở 8.4.2, lượng chiếm nước xác định ở 8.1.2-6 và các kích thước cần thiết cho việc tính toán công suất ra của máy quy định ở 8.4.2 phải được ghi ở bản vẽ bố trí chung quy định ở 2.1.2 Chương 2 Phần 1B.

### 1.1.3 Các phòng ngừa liên quan tới nhiệt độ thấp

Nhiệt độ thấp của môi trường xung quanh tàu phải được xem xét khi thiết kế các kết cấu, các thiết bị và các trang bị thiết yếu để đảm bảo an toàn và khai thác tàu v.v.. đồng thời phải xem xét cả hoạt động của hệ thống thủy lực, nguy cơ đóng băng của đường ống nước và các kết nước, khởi động các động cơ diesel sự cố v.v...

### 1.1.4 Thay thế tương đương

Việc thay thế các kết cấu thân tàu, trang thiết bị, máy và các hệ thống của chúng phải được Đăng kiểm chấp nhận, với điều kiện là Đăng kiểm xác nhận rằng các kết cấu thân tàu, trang thiết bị, máy và các hệ thống của chúng hoàn toàn tương đương với các yêu cầu của Phần này.

## 1.2 Định nghĩa

### 1.2.1 Quy định chung

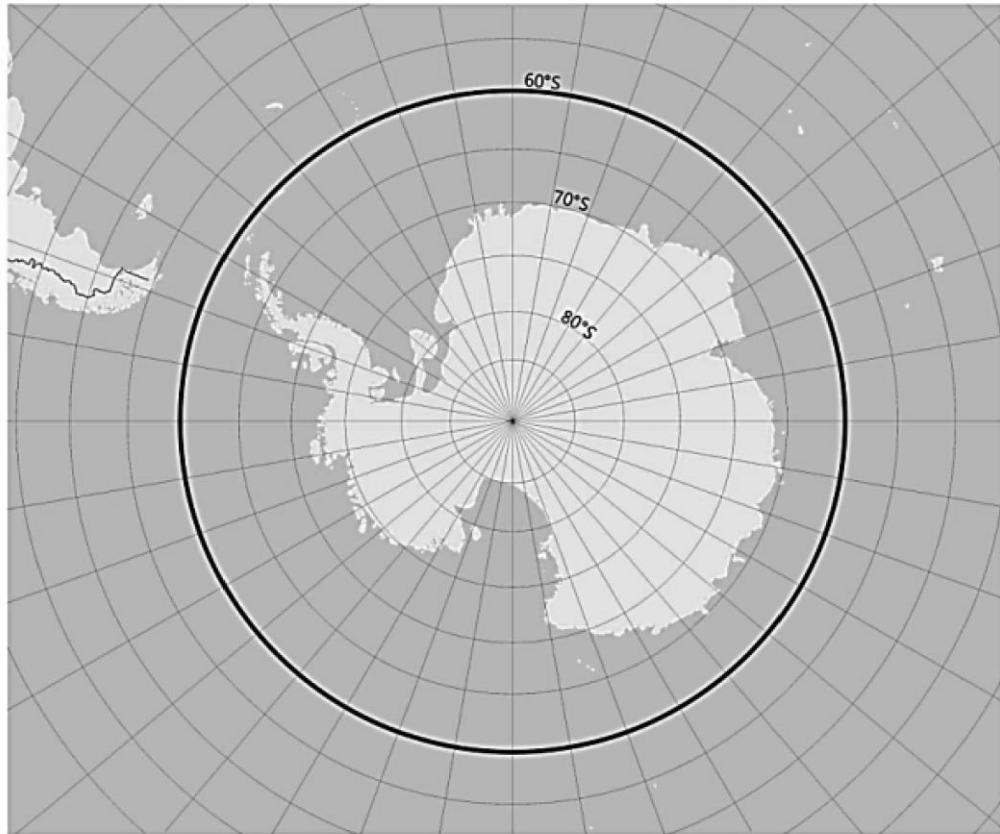
Nếu không có quy định nào khác, Phần này định nghĩa/giải thích các thuật ngữ và các ký hiệu như ở 1.2.2 dưới đây.

### 1.2.2 Định nghĩa và giải thích

- 1 "Tàu nhóm A" là tàu được thiết kế để hoạt động trong vùng biển cực có lớp băng phủ trung bình năm thứ nhất, có thể bao gồm cả lớp băng già;

- 2** "Tàu nhóm B" là tàu không phải tàu nhóm A, được thiết kế để hoạt động trong vùng biển cực có lớp băng phủ mỏng năm thứ nhất, có thể bao gồm cả lớp băng già;
- 3** "Tàu nhóm C" là tàu được thiết kế để hoạt động trong vùng biển mở hoặc trong vùng băng có điều kiện thấp hơn so với tàu nhóm A và tàu nhóm B;
- 4** "Băng phủ năm thứ nhất" là lớp băng biển phát triển từ lớp băng non trải qua không quá một mùa đông có chiều dày từ 0,3 mét đến 2,0 mét;
- 5** "Vùng nước không băng" là vùng nước không có băng xuất hiện. Nếu có bất kỳ lớp băng nào xuất hiện thì thuật ngữ này sẽ không được sử dụng;
- 6** "Băng đất liền" là lớp băng hình thành trên đất liền hoặc trong thềm băng, được tìm thấy trôi nổi trên biển;
- 7** "Băng phủ trung bình năm thứ nhất" là băng phủ năm thứ nhất có chiều dày từ 0,7 mét đến 1,2 mét;
- 8** "Băng già" là lớp băng biển đã tồn tại qua ít nhất một mùa hè tan chảy, có độ dày từ 3 mét trở lên. Băng già được chia thành băng phủ còn lại năm thứ nhất, băng phủ năm thứ hai và băng phủ nhiều năm;
- 9** "Biển mở" là vùng biển mà ở đó tàu có thể tự do điều hướng, trong đó băng biển có mật độ dưới 1/10, không bao gồm băng đất liền;
- 10** "Băng biển" là bất kỳ lớp băng trên biển nào hình thành từ sự đóng băng của nước biển;
- 11** "Băng phủ mỏng năm thứ nhất" là băng phủ năm thứ nhất có chiều dày từ 0,3 mét đến 0,7 mét;
- 12** "Biển hỗn hợp" là vùng biển mà ở đó tàu có thể tự do điều hướng, trong đó băng đất liền có mật độ dưới 1/10, có thể tồn tại băng biển nhưng tổng mật độ của băng không vượt quá 1/10;
- 13** "Tàu hộ tống" là bất kỳ tàu nào có khả năng di chuyển vượt trội trên băng so với tàu khác;
- 14** "Hoạt động hộ tống" là bất kỳ hoạt động nào mà chuyển động của tàu được tạo điều kiện nhờ sự can thiệp của tàu hộ tống;
- 15** "Môi trường sống" là môi trường đảm bảo thoáng khí chống lại sự mất thân nhiệt;
- 16** "Tàu phá băng" là bất kỳ tàu nào có hoạt động hộ tống hoặc kiểm soát băng, có công suất và kích thước cho phép tàu hoạt động trong vùng nước phủ băng;
- 17** "Thời gian dự kiến cứu hộ tối đa" là thời gian được áp dụng cho thiết kế trang thiết bị và hệ thống cung cấp cho việc duy trì sự sống. Thời gian này không nhỏ hơn 5 ngày;
- 18** "Hệ thống máy tàu" là trang thiết bị, động cơ, cáp và đường ống liên quan cần thiết cho hoạt động an toàn của tàu;
- 19** "Nhiệt độ thấp trung bình hằng ngày" (*MDLT*) là giá trị trung bình của nhiệt độ thấp cho mỗi ngày trong năm trong tối thiểu 10 năm trước đó. Dữ liệu được Đăng kiểm chấp nhận có thể được sử dụng nếu không có sẵn dữ liệu của 10 năm trước đó;

- 20** "Cấp gia cường đi các cực" (*PC*) là ký hiệu phân cấp cho tàu được thiết kế để hoạt động trong vùng nước bị đóng băng theo Phụ lục 1 "Yêu cầu đặc biệt đối với vật liệu, kết cấu, trang thiết bị và máy tàu cho tàu mang cấp gia cường đi các cực";
- 21** "Nhiệt độ hoạt động vùng cực" (*PST*) là nhiệt độ được xác định cho tàu dự định hoạt động ở nhiệt độ thấp, nhiệt độ đó được xác định ở mức thấp hơn ít nhất 10 độ so với nhiệt độ thấp trung bình hằng ngày (*MDLT*) thấp nhất cho mùa và vùng mà tàu được dự định hoạt động ở vùng cực;
- 22** "Tàu được dự định hoạt động ở nhiệt độ thấp" là tàu được dự định thực hiện các tuyến hành trình đi đến hoặc đi qua các vùng có nhiệt độ thấp trung bình hằng ngày (*MDLT*) thấp nhất dưới -10 độ;
- 23** "Đường nước gia cường chống băng bên trên" (*UIWL*) được xác định bởi đường nước mũi, giữa và đuôi tàu lớn nhất khi hành trình ở vùng nước có băng phủ;
- 24** "Đường nước gia cường chống băng bên dưới" (*LIWL*) được xác định bởi đường nước mũi, giữa và đuôi tàu nhỏ nhất khi hành trình ở vùng nước có băng phủ. Đường nước *LIWL* được xác định qua khả năng hành trình trong băng của tàu ở trạng thái dẫn. Chân vịt phải ngập hoàn toàn dưới đường nước băng. ;
- 25** "Vùng cực" là vùng Bắc cực và Nam cực;
- 26** "Nam cực" là khu vực biển phía nam tính từ vĩ độ 60°S (xem Hình 8G/1.1)
- 27** "Bắc cực" là khu vực biển phía Bắc giới hạn bởi các đoạn thẳng từ vĩ độ 60°00.0N, kinh độ 56°37.1W đến vĩ độ 58°00.0N, kinh độ 42°00.0W đến vĩ độ 64°37.0N, kinh độ 35°27.0W đến vĩ độ 67°03.9N, kinh độ 26°33.4W đến vĩ độ 70°49.56N, kinh độ 8°59.61W đến kinh độ 73°31.6N, vĩ độ 19°01.0E đến kinh độ 68°38.29N, vĩ độ 43°23.08E là mũi đất Cap Kanin Nos thuộc bờ biển phía Bắc của Châu Á, từ đó thẳng về phía Đông đến eo biển Bering, thẳng tiếp về phía Tây đến vĩ độ 60°00.0N là Il'pyrskiy thuộc Nga và đường tròn bán kính đến vĩ độ 60°00.0N bao gồm cả eo biển Etolin (xem Hình 8G/1.2)



Hình 8G/1.1: Vùng giới hạn Nam cực



Hình 8G/1.2: Vùng giới hạn Bắc cực



### 1.2.3 Tàu mang cấp gia cường chống băng

Khi áp dụng yêu cầu ở Chương 8 của Phần này, trừ khi được quy định khác, các định nghĩa và ký hiệu trong Phần này được quy định như sau:

#### 1 Cấp gia cường chống băng

Cấp gia cường chống băng được phân thành 5 cấp. Chủ tàu có trách nhiệm xác định cấp phù hợp của tàu với yêu cầu của mình.

(1) IA Super;

(2) IA;

(3) IB;

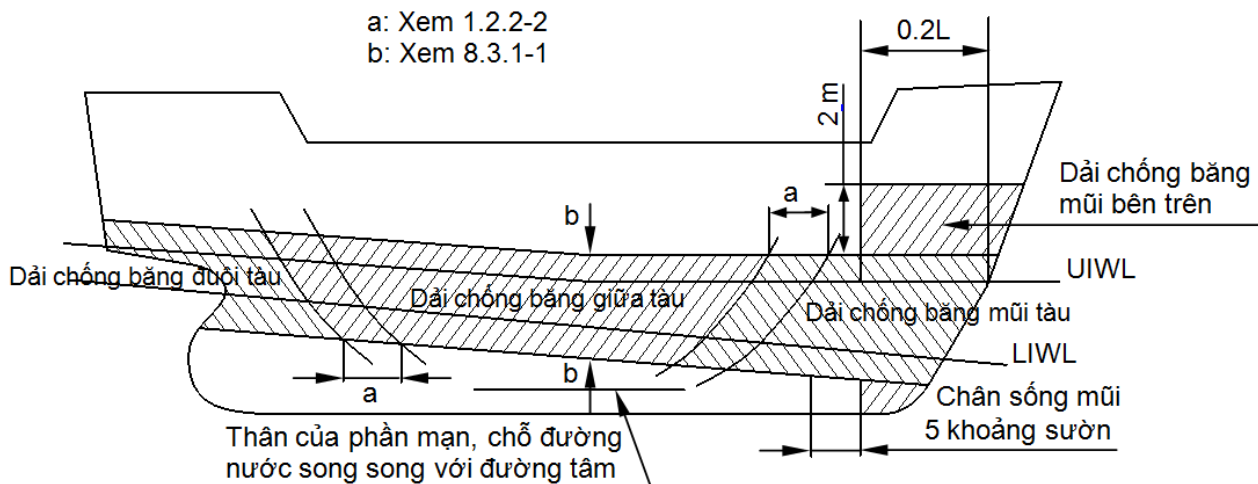
(4) IC;

(5) ID.

#### 2 Vùng thân tàu

Vùng mũi, giữa và đuôi tàu (xem Hình 8G/1.3) trong phần thân tàu được xác định đối với tàu gia cường chống băng cấp IA Super, IA, IC và vùng mũi tàu được xác định đối với tàu gia cường chống băng cấp ID như sau:

- (1) Vùng mũi: từ sống mũi tới một đường song song và nằm phía sau đường biên trước của phần thân tàu một khoảng  $0,04L$  mà tại đó đường nước chạy song song với đường tâm. Đối với tàu gia cường chống băng cấp IA Super và IA, vùng chông qua đường biên không cần lớn hơn 6 mét và đối với tàu gia cường chống băng cấp IB, IC và ID, vùng chông qua đường biên không cần lớn hơn 5 mét;
- (2) Vùng giữa: từ biên sau của vùng mũi tới một đường song song và nằm phía sau đường biên sau của phần thân tàu một khoảng  $0,04L$  mà tại đó đường nước chạy song song với đường tâm. Đối với tàu gia cường chống băng cấp IA Super và IA, vùng chông qua đường biên không cần lớn hơn 6 mét và đối với tàu gia cường chống băng cấp IB và IC, vùng chông qua đường biên không cần lớn hơn 5 mét;
- (3) Vùng đuôi: từ biên sau của vùng giữa tàu tới sống đuôi.



**Hình 8G/1.3 Các vùng trên thân tàu mang cấp gia cường chống băng**

### 3 Công suất ra của máy

Công suất ra của máy (H) là công suất ra liên tục lớn nhất của máy. Nếu công suất ra của máy chính bị hạn chế do biện pháp kỹ thuật hoặc do bất kỳ sự áp dụng quy định nào đối với tàu, thì H được tính đến là công suất ra hạn chế. Nếu có công suất bổ sung cho máy chính thì công suất này sẽ được đưa vào tổng công suất ra của máy chính.

### 4 Bạc cánh

Là kết quả của số vòng quay nhân với số cánh chân vịt.

## 1.3 Phạm vi áp dụng

### 1.3.1 Quy định chung

Trừ khi được quy định rõ ràng, các hệ thống và trang thiết bị tàu được đề cập từ Chương 2 đến Chương 7 của Phần này, Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về trang bị an toàn tàu biển phải thỏa mãn các quy định tương ứng được đưa ra trong Phần 2A, Phần 2B và Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về trang bị an toàn tàu biển.

### 1.3.2 Tàu hoạt động ở nhiệt độ thấp

- 1 Đối với tàu hoạt động ở nhiệt độ thấp, nhiệt độ hoạt động vùng cực (*PST*) được xác định. Nhiệt độ này phải thấp hơn ít nhất 10 độ so với nhiệt độ thấp trung bình hằng ngày (*MDLT*) theo khu vực và mùa mà tàu dự định hoạt động ở vùng cực. Hệ thống và trang thiết bị được yêu cầu từ Chương 2 đến Chương 7 của Phần này, Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về trang bị an toàn tàu biển phải đảm bảo hoạt động ở nhiệt độ hoạt động vùng cực;
- 2 Hệ thống và trang thiết bị duy trì sự sống được quy định trong Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về trang bị an toàn tàu biển phải đảm bảo hoạt động ở nhiệt độ hoạt động vùng cực trong suốt thời gian dự kiến cứu hộ tối đa.

## 1.4 Nguồn nguy hiểm

### 1.4.1 Nguồn nguy hiểm

- 1 Các quy định từ Chương 2 đến Chương 7 của Phần này, Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về các hệ thống ngăn ngừa ô nhiễm biển của tàu, Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về trang bị an toàn tàu biển phải xem xét đến các nguy hiểm có thể làm tăng xác suất xảy ra rủi ro, gây hậu quả nghiêm trọng hơn được chỉ ra từ (1) đến (10) sau:
  - (1) Ảnh hưởng của băng đến kết cấu, ổn định, hệ thống máy, tính hành hải, điều kiện làm việc ngoài trời, bảo trì, xử lý khẩn cấp sự cố của trang thiết bị và hệ thống an toàn;
  - (2) Sự đóng băng trên cao làm giảm độ ổn định và hoạt động của thiết bị;
  - (3) Nhiệt độ thấp ảnh hưởng đến môi trường và năng suất công việc, bảo trì và xử lý khẩn cấp sự cố, đặc tính vật liệu và hiệu quả sử dụng thiết bị, thời gian duy trì, hiệu suất của thiết bị và hệ thống an toàn;

- (4) Thời gian kéo dài của ban đêm hoặc ban ngày ảnh hưởng đến việc điều hướng và năng suất công việc của thuyền viên;
  - (5) Vĩ độ cao ảnh hưởng đến hệ thống định vị, hệ thống thông tin liên lạc và chất lượng thông tin hình ảnh;
  - (6) Vị trí địa lý ảnh hưởng đến thông tin và dữ liệu thủy văn thiếu chính xác và đầy đủ, giảm thiểu khả năng điều hướng và tầm liên lạc trên biển trong việc phối hợp với các trạm SAR đất liền gây chậm trễ trong những tình huống khẩn cấp và khả năng liên lạc bị hạn chế, ảnh hưởng đến xử lý sự cố;
  - (7) Kinh nghiệm thuyền viên khi làm việc ở vùng cực, tăng khả năng xảy ra lỗi do con người;
  - (8) Thiếu thiết bị phù hợp trong việc xử lý tình huống khẩn cấp, làm hạn chế hiệu quả của các biện pháp giảm thiểu sự cố;
  - (9) Thời tiết khắc nghiệt và thay đổi bất thường, ảnh hưởng đến khả năng di chuyển; và
  - (10) Sự nhạy cảm của các chất độc hại với môi trường và tác động của môi trường ảnh hưởng đến quá trình phục hồi lâu hơn.
- 2** Mức độ rủi ro trong vùng cực có thể khác nhau tùy thuộc vào vị trí địa lý, thời gian trong năm, thời gian ban ngày, độ che phủ của băng, v.v... Do đó, các biện pháp giảm thiểu cần thiết để giải quyết các nguy hiểm được chỉ ra ở -1 từ (1) đến (10) ở trên có thể khác nhau trong vùng cực và có thể khác nhau giữa Bắc cực và Nam cực.

## **1.5 Đánh giá vận hành**

### **1.5.1 Đánh giá vận hành**

Để thiết lập khả năng và giới hạn hoạt động, Đăng kiểm có thể yêu cầu trình các dữ liệu liên quan đến việc đánh giá tàu và trang thiết bị của tàu theo các điều sau:

- 1** Phạm vi khai thác dự kiến dựa vào điều kiện hoạt động và môi trường theo các điều từ (1) đến (4) sau:
  - (1) Hoạt động trong nhiệt độ thấp;
  - (2) Hoạt động trong băng;
  - (3) Hoạt động ở vĩ độ cao; và
  - (4) Khả năng đi sâu trong băng hoặc cách xa đất liền.
- 2** Áp dụng các nguồn nguy hiểm như đã nêu ở 1.4.1.
- 3** Các nguồn nguy hiểm khác nếu được xác định.

## CHƯƠNG 2 HƯỚNG DẪN VẬN HÀNH VÙNG CỰC (PWOM)

### 2.1 Mục đích

Mục đích của Chương này là cung cấp cho chủ tàu, đơn vị vận tải, thuyền trưởng và thuyền viên đầy đủ những thông tin về khả năng và giới hạn hoạt động của tàu nhằm hỗ trợ cho việc đưa ra quyết định của họ trong quá trình khai thác tàu.

### 2.2 Yêu cầu chức năng

#### 2.2.1 Yêu cầu chức năng

Để đạt được mục đích ở 2.1, yêu cầu về chức năng sau đây được thể hiện trong các quy định của Chương này:

- 1 Hướng dẫn phải bao gồm thông tin về khả năng và giới hạn hoạt động cụ thể của tàu liên quan đến đánh giá được đưa ra ở 1.5.
- 2 Hướng dẫn phải bao gồm tài liệu tham khảo các quy trình cụ thể cần tuân thủ trong quá trình khai thác bình thường và để tránh gặp phải các điều kiện vượt quá khả năng cho phép của tàu.
- 3 Hướng dẫn phải bao gồm tài liệu tham khảo các quy trình cụ thể cần tuân thủ trong trường hợp xảy ra sự cố ở vùng cực.
- 4 Hướng dẫn phải bao gồm tài liệu tham khảo các quy trình cụ thể cần tuân thủ trong trường hợp gặp phải các điều kiện vượt quá khả năng và giới hạn cụ thể của tàu như ở 1.
- 5 Hướng dẫn phải bao gồm tài liệu tham khảo các quy trình cụ thể cần tuân thủ khi sử dụng tàu hỗ trợ phá băng, nếu có thể.

### 2.3 Quy định

#### 2.3.1 Hướng dẫn vận hành vùng cực

Để tuân thủ các yêu cầu chức năng ở 2.2.1, Hướng dẫn vận hành phải được mang theo tàu.

#### 2.3.2 Đánh giá vận hành

Để tuân thủ các yêu cầu chức năng ở 2.2.1-1, Hướng dẫn vận hành phải có phương pháp (nếu có) sử dụng để xác định khả năng và giới hạn hoạt động trên băng.

#### 2.3.3 Quy trình vận hành bình thường

Để tuân thủ các yêu cầu chức năng ở 2.2.1-2, Hướng dẫn vận hành phải bao gồm các quy trình dựa trên rủi ro cho các điều sau:

- 1 Kế hoạch tuyến hành trình để tránh băng và/ hoặc nhiệt độ vượt quá khả năng hoặc giới hạn thiết kế của tàu.
- 2 Bố trí để nhận dự báo về điều kiện môi trường.
- 3 Phương pháp để giải quyết bất kỳ hạn chế nào từ thông tin thủy văn, khí tượng và điều hướng có sẵn.
- 4 Vận hành thiết bị theo yêu cầu ở các Chương khác của Phần này.
- 5 Thực hiện các biện pháp đặc biệt để duy trì hoạt động của thiết bị và chức năng của hệ thống dưới nhiệt độ thấp, đóng băng trên cao và băng biển, nếu có.

#### **2.3.4 Quy trình sự cố vùng cực**

Để tuân thủ các yêu cầu chức năng ở 2.2.1-3, Hướng dẫn vận hành phải bao gồm các quy trình dựa trên rủi ro sau:

- 1 Phương pháp liên hệ với các trạm ứng phó khẩn cấp để trục vớt, tìm kiếm cứu nạn (SAR), ứng phó sự cố tràn, v.v... nếu có thể.
- 2 Trong trường hợp tàu gia cường đi băng được gia cường theo Chương 3, phải có các quy trình để duy trì hỗ trợ sự sống và tính nguyên vẹn của tàu trong trường hợp tàu bị kẹt kéo dài do băng.

#### **2.3.5 Quy trình cho các điều kiện vượt quá khả năng và giới hạn thiết kế của tàu**

Để tuân thủ các yêu cầu chức năng ở 2.2.1-4, Hướng dẫn vận hành phải bao gồm các quy trình dựa trên rủi ro cũng như các biện pháp thực hiện trong trường hợp tàu đụng phải băng và/ hoặc nhiệt độ vượt quá khả năng và giới hạn thiết kế của tàu

#### **2.3.6 Quy trình cho tàu có tàu hỗ trợ phá băng**

Để tuân thủ các yêu cầu chức năng ở 2.2.1-5, Hướng dẫn vận hành phải bao gồm các quy trình dựa trên rủi ro để giám sát và duy trì an toàn của tàu trong quá trình khai thác trên băng, bao gồm bất kỳ yêu cầu nào cho hoạt động hộ tống hoặc tàu hỗ trợ phá băng. Giới hạn hoạt động khác nhau có thể được áp dụng tùy thuộc vào việc tàu có hoạt động độc lập với tàu hộ tống phá băng hay không. Khi phù hợp, Hướng dẫn vận hành sẽ chỉ định cả hai trường hợp.

## CHƯƠNG 3 KẾT CẤU THÂN TÀU

### 3.1 Mục đích

Mục đích của Chương này là đảm bảo duy trì tính nguyên vẹn của vật liệu và quy cách kết cấu tàu dựa trên ứng suất toàn phần và ứng suất cục bộ do tải trọng và điều kiện môi trường gây ra.

### 3.2 Yêu cầu chức năng

#### 3.2.1 Yêu cầu chức năng

Để đạt được mục đích ở 3.1, yêu cầu chức năng của Chương này được đưa ra như sau:

- 1 Đối với tàu được dự định hoạt động ở nhiệt độ thấp, vật liệu được sử dụng phải phù hợp để hoạt động ở nhiệt độ hoạt động vùng cực.
- 2 Đối với tàu được gia cường đi băng, kết cấu của tàu được thiết kế để chịu được cả tải trọng toàn phần và tải trọng cục bộ trong điều kiện đóng băng dự kiến.

### 3.3 Quy định

#### 3.3.1 Vật liệu kết cấu

Để tuân thủ các yêu cầu chức năng ở 3.2.1-1, vật liệu kết cấu thân tàu phải được phê duyệt bởi Đăng kiểm thỏa mãn Phụ lục 1 "Yêu cầu đặc biệt đối với vật liệu, kết cấu thân tàu, trang thiết bị và máy tàu cho tàu mang cấp gia cường đi các cực", Phần 2A, Phần 2B hoặc các tiêu chuẩn khác tương đương đáp ứng mức độ an toàn dựa trên nhiệt độ hoạt động vùng cực.

#### 3.3.2 Kết cấu thân tàu

Để tuân thủ các yêu cầu chức năng ở 3.2.1-2, kết cấu thân tàu phải thỏa mãn các quy định sau:

- 1 Quy cách kết cấu của tàu nhóm A phải thỏa mãn (1) hoặc (2) sau:
  - (1) Quy cách kết cấu phải thỏa mãn các yêu cầu liên quan đến kết cấu thân tàu đối với bất kỳ cấp gia cường đi các cực từ PC1 đến PC5 và được Đăng kiểm phê duyệt.
  - (2) Quy cách kết cấu phải thỏa mãn các tiêu chuẩn tương đương đáp ứng mức độ an toàn và được Đăng kiểm phê duyệt.
- 2 Quy cách kết cấu của tàu nhóm B phải thỏa mãn (1) hoặc (2) sau:
  - (1) Quy cách kết cấu phải thỏa mãn các yêu cầu liên quan đến kết cấu thân tàu đối với bất kỳ cấp gia cường đi các cực từ PC6 đến PC7 và được Đăng kiểm phê duyệt.
  - (2) Quy cách kết cấu phải thỏa mãn các tiêu chuẩn tương đương đáp ứng mức độ an

toàn và được Đăng kiểm phê duyệt.

- 3** Quy cách kết cấu của tàu nhóm C được phê duyệt bởi Đăng kiểm, có tính đến các tiêu chuẩn phù hợp với các loại băng và mật độ băng trong khu vực hoạt động.
- 4** Tàu nhóm C không cần gia cường đi băng nếu theo được Đăng kiểm xem xét kết cấu của tàu là đủ với hoạt động dự định của tàu.

## CHƯƠNG 4 PHÂN KHOANG VÀ ỔN ĐỊNH

### 4.1 Mục đích

Mục đích của Chương này là đảm bảo phân khoang và ổn định của tàu trong trạng thái tàu nguyên vẹn và tai nạn.

### 4.2 Yêu cầu chức năng

#### 4.2.1 Yêu cầu chức năng

Để đạt được mục đích ở 4.1, yêu cầu chức năng của Chương này được đưa ra như sau:

- 1 Tàu phải có đủ ổn định ở trạng thái nguyên vẹn khi băng phát triển.
- 2 Các tàu nhóm A và nhóm B, được đóng từ ngày 01/01/2017, phải có đủ ổn định để duy trì hoạt động khi chịu thiệt hại do băng gây ra.

### 4.3 Quy định

#### 4.3.1 Ổn định nguyên vẹn

Để thỏa mãn các yêu cầu chức năng ở 4.2.1-1, các quy định được áp dụng như sau:

- 1 Đối với các tàu hoạt động trong khu vực và trong thời gian có khả năng phát triển của băng, yêu cầu bổ sung về lượng băng phủ sau được tính đến khi tính toán ổn định:
  - (1) 30 kg/m<sup>2</sup> trên boong thời tiết và cầu dẫn; và
  - (2) 7,5 kg/m<sup>2</sup> đối với các diện tích khác phía trên đường nước mỗi bên mạn tàu; diện tích các bề mặt không liên tục của lan can, các cột (trừ cột buồm), dây chằng buộc của tàu không có buồm và diện tích của các vật thể nhỏ khác được lấy bằng cách tăng tổng diện tích bề mặt liên tục lên 5% và mô men tĩnh của diện tích này bằng 10%.
- 2 Tàu hoạt động trong khu vực và trong thời gian có khả năng phát triển của băng:
  - (1) Được thiết kế để làm giảm sự tích tụ của băng; và
  - (2) Được trang bị các phương tiện để loại bỏ băng trên tàu được Đăng kiểm yêu cầu; ví dụ như các thiết bị điện, thiết bị khí nén và/ hoặc các công cụ đặc biệt như rìu hoặc gậy gỗ để phá băng ra khỏi vách, lan can, v.v...
- 3 Thông tin về lượng băng phủ bổ sung trong tính toán ổn định sẽ được đưa ra trong Hướng dẫn vận hành vùng cực (PWOM).
- 4 Lượng băng phủ bổ sung phải được theo dõi và thực hiện các biện pháp thích hợp để đảm bảo lượng băng phủ bổ sung không vượt quá giá trị được đưa ra trong Hướng dẫn vận hành vùng cực (PWOM).

#### 4.3.2 Ổn định tai nạn



Để thỏa mãn các yêu cầu chức năng ở 4.2.1-2, các tàu nhóm A và nhóm B được đóng từ ngày 01/01/2017, có thể chịu được ngập vào thân tàu do tác động của băng, mức độ thiệt hại phải thỏa mãn các điều từ 1 đến 3. Mức độ giảm ổn định sau khi bị tai nạn do băng thông qua hệ số  $s_i$ , như được định nghĩa ở Phần 2A, Phần 2B hoặc Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về giám sát kỹ thuật và đóng tàu biển cỡ nhỏ, lấy bằng 1 cho tất cả các trạng thái được sử dụng để tính toán phân khoang đạt được chỉ số A theo Phần 2A, Phần 2B hoặc Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về giám sát kỹ thuật và đóng tàu biển cỡ nhỏ. Tuy nhiên, đối với các tàu chở hàng tuân theo các quy định về phân khoang và ổn định tai nạn, các tiêu chuẩn ổn định khi tàu bị ngập nước do thân tàu bị băng làm hư hỏng phải thỏa mãn từng trạng thái tải trọng quy định như sau:

- 1 Phạm vi theo chiều dọc: 0,045 lần chiều dài đường nước gia cường chống băng bên trên ( $UIWL$ ) nếu tâm nằm phía trước điểm chiều rộng lớn nhất trên  $UIWL$  và 0,015 lần chiều dài  $UIWL$  nếu tâm nằm phía sau điểm chiều rộng lớn nhất trên  $UIWL$ , được giả định tại bất kỳ vị trí nào dọc theo chiều dài tàu.
- 2 Phạm vi theo chiều ngang: 760mm được đo theo vỏ mạn trên toàn bộ vùng bị hư hỏng của tàu.
- 3 Phạm vi theo chiều cao: nhỏ hơn 0,2 lần chiều chìm đường nước gia cường chống băng bên trên ( $UIWL$ ) hoặc phạm vi theo chiều dọc, được giả định tại bất kỳ vị trí nào theo chiều cao giữa tôn ky và 1,2 lần chiều chìm  $UIWL$ .

## CHƯƠNG 5 KÍN NƯỚC VÀ KÍN THỜI TIẾT

### 5.1 Mục đích

Mục đích của Chương này là đảm bảo việc duy trì tính kín nước và thời tiết của tàu.

### 5.2 Yêu cầu chức năng

#### 5.2.1 Yêu cầu chức năng

Để đạt được mục đích ở 5.1, tất cả các thiết bị đóng và cửa liên quan đến tính kín nước và kín thời tiết đều phải đảm bảo hoạt động.

### 5.3 Quy định

#### 5.3.1 Quy định chung

Để thỏa mãn các yêu cầu chức năng ở 5.2.1, phải áp dụng các quy định sau:

- 1 Đối với tàu hoạt động trong khu vực và thời gian có khả năng tích tụ băng phủ, tàu phải được trang bị các phương tiện loại bỏ hoặc ngăn chặn sự tích tụ của băng và tuyết xung quanh miệng khoang hàng và các cửa ra vào.
- 2 Ngoài quy định ở -1, tàu dự định hoạt động ở nhiệt độ thấp phải áp dụng các quy định sau:
  - (1) Nếu miệng khoang hàng và các cửa hoạt động bằng thủy lực, phải trang bị phương tiện để ngăn chặn sự đóng băng của chất lỏng hoặc độ nhớt vượt quá mức quy định; và
  - (2) Các cửa kín thời tiết và kín nước, miệng khoang hàng và các thiết bị đóng trong môi trường lạnh không đảm bảo sự sống và có lối đi qua phải được thiết kế hoạt động được bởi thuyền viên mặc quần áo mùa đông dày, bao gồm cả găng tay dày.

## CHƯƠNG 6 HỆ THỐNG MÁY TÀU

### 6.1 Mục đích

Mục đích của Chương này là hệ thống máy tàu phải đảm bảo các chức cần thiết cho hoạt động an toàn của tàu.

### 6.2 Yêu cầu chức năng

#### 6.2.1 Yêu cầu chức năng

Để đạt mục đích ở 6.1, phải thỏa mãn các quy định sau:

- 1 Hệ thống máy tàu phải đảm bảo hoạt động ở các điều kiện môi trường khai thác dự kiến, có tính đến các yếu tố sau:
  - (1) Sự phát triển của băng và/ hoặc tích tụ của tuyết;
  - (2) Sự xâm nhập của băng từ nước biển;
  - (3) Sự đóng băng và tăng độ nhớt của chất lỏng;
  - (4) Nhiệt độ nước biển; và
  - (5) Sự xâm nhập của tuyết.
- 2 Ngoài quy định ở -1, tàu được dự định hoạt động ở nhiệt độ thấp phải thỏa mãn quy định ở (1) và (2) sau:
  - (1) Hệ thống máy tàu phải đảm bảo hoạt động ở các điều kiện môi trường khai thác dự kiến, có tính đến các yếu tố sau:
    - (a) Không khí lạnh và mật độ không khí; và
    - (b) Hết năng lượng của ắc quy hoặc các thiết bị năng lượng dự trữ khác.
  - (2) Vật liệu được sử dụng phải phù hợp để hoạt động ở nhiệt độ hoạt động vùng cực của tàu.
  - (3) Ngoài các quy định ở -1 và -2, tàu được gia cường đi băng theo Chương 3 của Phần này, hệ thống máy tàu phải đảm bảo chức năng theo điều kiện môi trường khai thác dự kiến có tính đến tải trọng va chạm trực tiếp với băng.

### 6.3 Quy định

#### 6.3.1 Quy định chung

Để thỏa mãn các yêu cầu chức năng ở 6.2.1-1, có tính đến các điều kiện môi trường khai thác dự kiến, phải áp dụng các quy định sau:

- 1 Hệ thống máy tàu và trang thiết bị đi kèm phải được bảo vệ khi chịu tác động từ sự phát triển của băng và/ hoặc tích tụ của tuyết, xâm nhập của băng từ nước biển, đóng băng và tăng độ nhớt của chất lỏng, nhiệt độ nước biển và xâm nhập của tuyết.
- 2 Độ nhớt của nhiên liệu phải được đảm bảo duy trì ở phạm vi hoạt động của máy tàu.
- 3 Nước biển cung cấp cho hệ thống máy tàu phải được thiết kế để ngăn chặn sự xâm nhập của băng hoặc được bố trí để đảm bảo chức năng của hệ thống máy tàu.

### **6.3.2 Tàu dự định hoạt động ở nhiệt độ thấp**

Ngoài quy định ở 6.3.1, tàu được dự định hoạt động ở nhiệt độ thấp, phải thỏa mãn các quy định sau:

- 1 Để thỏa mãn quy định ở 6.2.1-2, hệ thống máy tàu, điện tàu và thiết bị khác phải hoạt động được ở nhiệt độ hoạt động vùng cực.
- 2 Để thỏa mãn quy định ở 6.2.1-2(1), các thiết bị phải được trang bị để đảm bảo khí đốt trong động cơ phải được duy trì ở nhiệt độ tuân thủ các tiêu chuẩn do nhà sản xuất động cơ đưa ra.
- 3 Để thỏa mãn quy định ở 6.2.1-2(2), vật liệu của động cơ và vị trí tiếp xúc phải tuân theo quy định sau:
  - (1) Thỏa mãn yêu cầu theo quy định trong Phụ lục 1 "Yêu cầu đặc biệt đối với vật liệu, kết cấu thân tàu, trang thiết bị và máy tàu cho tàu mang cấp gia cường đi các cực" áp dụng cho vật liệu hệ thống máy tàu và được Đăng kiểm phê duyệt; và
  - (2) Thỏa mãn các tiêu chuẩn khác tương đương đảm bảo mức độ an toàn dựa trên nhiệt độ hoạt động vùng cực và được Đăng kiểm phê duyệt.

### **6.3.3 Tàu gia cường đi băng**

Ngoài quy định ở 6.3.1 và 6.3.2, tàu được gia cường đi băng tuân phải thỏa mãn các quy định của Chương 3 trong Phần này, để thỏa mãn quy định ở 6.2.1-3, phải áp dụng các quy định sau:

- 1 Quy cách kết cấu của cánh chân vịt, trục chân vịt, trục lái và các phần phụ khác của tàu nhóm A phải thỏa mãn quy định sau:
  - (1) Thỏa mãn yêu cầu theo quy định trong Phụ lục 1 "Yêu cầu đặc biệt đối với vật liệu, kết cấu thân tàu, trang thiết bị và máy tàu cho tàu mang cấp gia cường đi các cực" áp dụng cho quy cách của cánh chân vịt, trục chân vịt, trục lái và các phần phụ khác và được Đăng kiểm phê duyệt; hoặc
  - (2) Thỏa mãn các tiêu chuẩn khác tương đương đảm bảo mức độ an toàn dựa trên nhiệt độ hoạt động vùng cực và được Đăng kiểm phê duyệt.
- 2 Quy cách kết cấu của cánh chân vịt, trục chân vịt, trục lái và các phần phụ khác của tàu nhóm B phải thỏa mãn quy định sau:
  - (1) Thỏa mãn yêu cầu theo quy định trong Phụ lục 1 "Yêu cầu đặc biệt đối với vật liệu, kết cấu thân tàu, trang thiết bị và máy tàu cho tàu mang cấp gia cường đi các cực" áp

dụng cho quy cách của cánh chân vịt, trục chân vịt, trục lái và các phần phụ khác và được Đăng kiểm phê duyệt; hoặc

(2) Thỏa mãn các tiêu chuẩn khác tương đương đảm bảo mức độ an toàn dựa trên nhiệt độ hoạt động vùng cực và được Đăng kiểm phê duyệt.

**3** Quy cách kết cấu của cánh chân vịt, trục chân vịt, trục lái và các phần phụ khác của tàu gia cường đi bằng nhóm C phải được phê duyệt bởi Đăng kiểm có tính đến các tiêu chuẩn của các loại băng và mật độ băng trong khu vực hoạt động.

## CHƯƠNG 7 PHÒNG CHỮA CHÁY

### 7.1 Mục đích

Mục đích của Chương này là đảm bảo hệ thống và trang thiết bị an toàn phòng chữa cháy của tàu có thể hoạt động hiệu quả, đồng thời phương tiện thoát hiểm luôn có sẵn trên tàu để thuyền viên có thể thoát hiểm một cách an toàn và nhanh chóng đến boong cứu sinh và xuống cứu sinh trong điều kiện môi trường khai thác dự tính.

### 7.2 Yêu cầu chức năng

#### 7.2.1 Yêu cầu chức năng

Để đạt mục đích ở 7.1, phải thỏa mãn các quy định sau:

- 1 Tất cả các bộ phận của hệ thống và thiết bị an toàn phòng cháy nếu được lắp đặt tiếp xúc trực tiếp với môi trường phải được bảo vệ khỏi sự phát triển của băng và tích tụ của tuyết.
- 2 Thiết bị điều khiển máy và trang thiết bị phải được bố trí để tránh bị đóng băng, tích tụ của tuyết, phát triển của băng và có thể tiếp cận đến vị trí điều khiển trong mọi trường hợp.
- 3 Thiết kế hệ thống và trang thiết bị phòng chữa cháy cần phải xem xét đến khi cần thiết đối với người tiếp cận mang đồ thiếu tiện nghi.
- 4 Phải trang bị các dụng cụ để loại bỏ hoặc ngăn chặn sự tích tụ của băng và tuyết tại các lối đi.
- 5 Phương tiện dập cháy phải phù hợp với hoạt động dự định của tàu.

#### 7.2.2 Tàu dự định hoạt động ở nhiệt độ thấp

Ngoài quy định ở 7.2.1, tàu được dự định để hoạt động ở nhiệt độ thấp phải thỏa mãn các quy định sau:

- 1 Tất cả các bộ phận của hệ thống và thiết bị an toàn phòng cháy phải đảm bảo có sẵn và hoạt động hiệu quả ở nhiệt độ hoạt động vùng cực.
- 2 Vật liệu được sử dụng cho hệ thống phòng chữa cháy phải phù hợp để hoạt động ở nhiệt độ hoạt động vùng cực.

### 7.3 Quy định

#### 7.3.1 Hệ thống và thiết bị an toàn phòng chữa cháy lắp đặt tiếp xúc với môi trường

Để thỏa mãn các yêu cầu ở 7.2.1-1, phải áp dụng các quy định sau:

- 1 Van cách ly và van áp suất chân không ở các vị trí tiếp xúc với môi trường phải được bảo vệ khỏi sự phát triển của băng và đảm bảo duy trì khả năng tiếp cận.

- 2 Tất cả thiết bị liên lạc vô tuyến điện hai chiều phải hoạt động được ở nhiệt độ hoạt động vùng cực.

### 7.3.2 Vị trí điều khiển thiết bị và máy tàu

Để thỏa mãn các yêu cầu ở 7.2.1-2, phải áp dụng các quy định sau:

- 1 Các bơm chữa cháy bao gồm cả bơm chữa cháy khẩn cấp, bơm phun sương và bơm phun nước phải được đặt ở vị trí duy trì khả năng chống đóng băng.
- 2 Đường ống chữa cháy phải được bố trí sao cho có thể cách ly các phần ống tiếp xúc với môi trường và phần ống này sẽ được bố trí phương tiện thoát nước. Vòi chữa cháy và vòi phun không cần thiết phải nối với đường ống chữa cháy mọi lúc, chúng có thể để ở các vị trí được bảo vệ gần đường ống.
- 3 Bộ quần áo cứu hỏa phải được cất giữ ở vị trí có nhiệt độ ẩm trên tàu.
- 4 Hệ thống chữa cháy sử dụng nước biển phải được đặt trong không gian tách biệt với các bơm chữa cháy chính và hệ thống này sử dụng lực hút nước biển độc lập riêng, lực hút này cũng có khả năng làm sạch sự tích tụ của băng.

### 7.3.3 Tàu dự định hoạt động ở nhiệt độ thấp

Ngoài quy định ở 7.3.1 và 7.3.2, các tàu dự định hoạt động ở nhiệt độ thấp phải thỏa mãn các quy định sau:

- 1 Để thỏa mãn các yêu cầu ở 7.2.2-1, các bình chữa cháy xách tay di động và bán di động phải đặt ở vị trí được bảo vệ khỏi nhiệt độ đóng băng theo thực tế. Đối với các vị trí bị đóng băng phải được trang bị các bình chữa cháy có khả năng hoạt động được ở nhiệt độ hoạt động vùng cực.
- 2 Để thỏa mãn các yêu cầu ở 7.2.2-2, vật liệu của hệ thống phòng chữa cháy phải được Đăng kiểm phê duyệt.

## CHƯƠNG 8 TÀU MANG CẤP GIA CƯỜNG CHỐNG BĂNG

### 8.1 Quy định chung

#### 8.1.1 Phạm vi áp dụng

- 1 Các quy định của Chương này áp dụng cho kết cấu thân tàu, trang thiết bị, hệ thống máy tàu, v.v... của tàu mang cấp gia cường chống băng.
- 2 Các quy định của Chương này là quy định về khung để gia cường chống băng cho các tàu dự định hoạt động ở vùng biển Bắc Ban-tic, phù hợp với Quy phạm cấp chống băng Phần Lan - Thụy Điển hoặc ở vùng biển Bắc Cực Canada thoả mãn Quy định an toàn và ngăn ngừa ô nhiễm từ tàu biển ở vùng biển Bắc Cực.

#### 8.1.2 Chiều chìm lớn nhất và nhỏ nhất

- 1 Chiều chìm đi băng lớn nhất và nhỏ nhất tại đường vuông góc mũi và vuông góc đuôi phải được xác định phù hợp với đường nước đi băng dưới và trên cùng.
- 2 Các hạn chế về chiều chìm khi tàu hoạt động ở vùng có băng phải ghi vào hồ sơ kỹ thuật và lưu giữ trên tàu, có sẵn cho thuyền trưởng.
- 3 Nếu có bất cứ chỗ nào của đường nước chở hàng mùa hè trong nước ngọt nằm ở vị trí cao hơn đường nước UIWL, thì mạn tàu phải có dấu hiệu cảnh báo hình tam giác và dấu hiệu chiều chìm cấp chống băng tại chiều chìm cấp chống băng cho phép lớn nhất ở giữa tàu (xem Hình 8G/8.1).
- 4 Bất kỳ kết dẫn nào nằm trên đường nước UIWL và cần phải giảm tải tàu tới đường nước này phải được trang bị thiết bị thích hợp để ngăn ngừa nước khỏi đóng băng.
- 5 Chân vịt phải ngập hoàn toàn, nếu có thể thì thì ngập hoàn toàn dưới băng.
- 6 Chiều chìm mũi nhỏ nhất không được nhỏ hơn trị số  $d_r$  xác định theo công thức sau đây:

$$d_r = (2,0 + 0,00025 \Delta) h_0 \quad (\text{m}), \text{ nhưng không cần vượt quá } 4h_0$$

Trong đó:

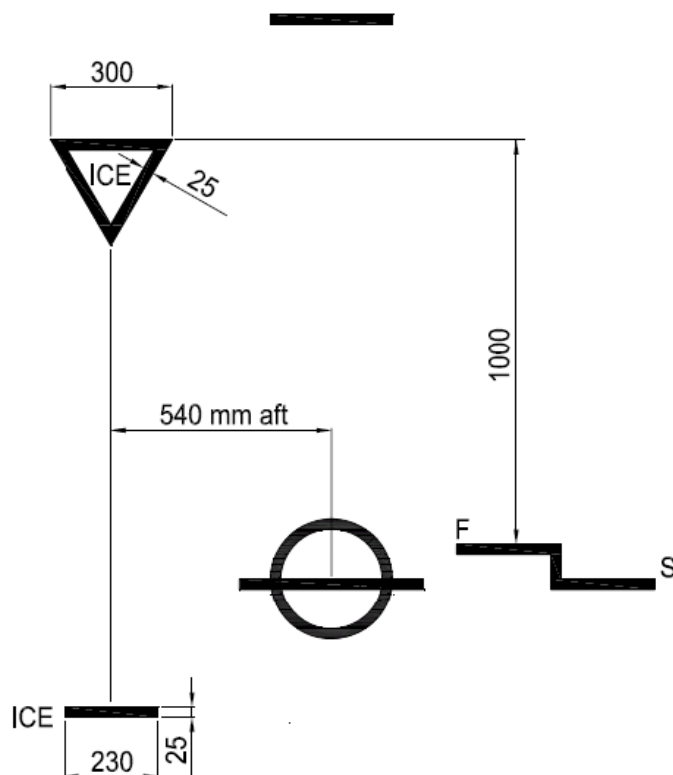
$\Delta$  : Lượng chiếm nước của tàu (tấn) trên đường nước gia cường chống băng bên trên (UIWL). Khi sử dụng nhiều đường nước để xác định đường nước gia cường chống băng bên trên (UIWL), lượng chiếm nước được xác định từ đường nước tương ứng với lượng chiếm nước lớn nhất;

$h_0$  : Hằng số cho trong Bảng 8G/8.1, phụ thuộc vào cấp chống băng.



**Bảng 8G/8.1 Hằng số  $h_0$** 

Cấp chống băng	$h_0$
IA Super	1,0
IA	0,8
IB	0,6
IC	0,4
ID	0,4

**Hình 8G/8.1 Dấu hiệu chìm chiều đi băng****Chú thích:**

1. Mép trên của dấu hiệu cảnh báo hình tam giác phải nằm trên dấu hiệu đi băng (theo phương thẳng đứng), cao hơn đường nước chở hàng mùa hè trong nước ngọt 1000 mm, nhưng trong mọi trường hợp không được cao hơn đường boong. Chiều dài cạnh của tam giác phải bằng 300 mm;
2. Dấu hiệu chìm cấp chống băng phải đặt sau tâm của vòng tròn tải trọng 540 mm hoặc ở sau đường thẳng đứng của dấu hiệu đường tải trọng chở gỗ, nếu có;
3. Dấu hiệu và hình vẽ phải được cắt từ các tấm thép dày từ 5 đến 8 mm và được hàn vào hai mạn tàu. Các dấu hiệu và hình vẽ phải được sơn phản chiếu màu đỏ hoặc màu vàng theo quy định để nhận biết được chúng bằng mắt thường cả trong tình trạng băng phủ;

4. Kích thước của tất cả các hình vẽ phải tương tự như các hình vẽ được sử dụng trong dấu hiệu đường nước chở hàng (tải trọng).

## 8.2 Áp suất băng thiết kế

### 8.2.1 Áp suất băng thiết kế

- 1 Áp suất băng thiết kế (P) không được nhỏ hơn trị số xác định theo công thức sau đây:

$$P = C_d C_p C_a p_0 \quad (\text{MPa})$$

Trong đó

$C_d$ : Trị số được xác định theo công thức sau đây. Tuy nhiên không cần lớn hơn 1,0.

$$C_d = \frac{ak + b}{1000} \quad k = \frac{\sqrt{\Delta H}}{1000}$$

$\Delta$  : Lượng chiếm nước của tàu ở chiều chìm lớn nhất xác định ở 8.1.2-6, tấn;

H : Công suất ra của máy, kW;

a và b : Trị số cho trong Bảng 8G/8.2, phù hợp với vùng đang xét và trị số k;

$C_p$ : Hệ số cho trong Bảng 8G/8.3, phù hợp với cấp chống băng và vùng đang xét;

$p_0$ : Áp suất băng thông thường, được lấy bằng 5,6 MPa;

$C_a$ : Trị số xác định theo công thức sau đây. Tuy nhiên  $C_a$  không được nhỏ hơn 0,35 nhưng không cần lớn hơn 1,0.

$$C_a = \sqrt{\frac{0,6}{l_a}}$$

với  $l_a$  : được lấy theo Bảng 8G/8.4, phụ thuộc vào thành phần kết cấu đang xét.

**Bảng 8G/8.2 Trị số a và b**

Trị số	Vùng mũi		Vùng giữa và đuôi	
	$k \leq 12$	$k > 12$	$k \leq 12$	$k > 12$
a	30	6	8	2
b	230	518	214	286

**Bảng 8G/8.3 Hệ số  $C_p$**

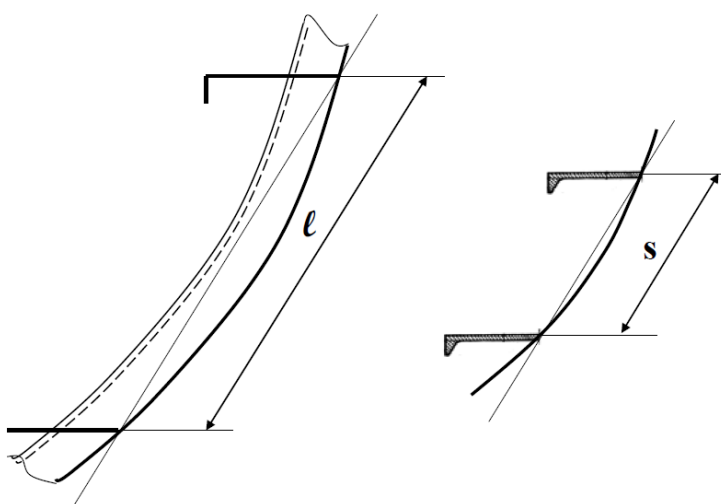
Cấp chống băng	Vùng mũi	Vùng giữa	Vùng đuôi
IA Super	1,00	1,00	0,75
IA	1,00	0,85	0,65
IB	1,00	0,70	0,45
IC	1,00	0,50	0,25
ID	1,00	-	-

**Bảng 8G/8.4 Hệ số  $l_a$** 

Thành phần kết cấu	Kiểu sườn	$l_a$ , m
Tôn bao	Ngang	Khoảng sườn
	Dọc	1,7 lần khoảng sườn
Sườn	Ngang	Khoảng sườn
	Dọc	Nhịp sườn
Sống chống băng	-	Nhịp của sống
Sườn khỏe	-	2 lần khoảng cách sườn khỏe

**Chú thích:**

Khoảng sườn và nhịp sườn thông thường được đo dọc theo tấm và vuông góc với trục của nẹp của tấm, dọc theo mép kèm của của cơ cấu có mép kèm, và dọc theo mép tự do của nẹp lập là gia cường. Với các cơ cấu cong, nhịp hoặc khoảng sườn được quy định là chiều dài dây cung giữa các nhịp hoặc các điểm của khoảng sườn. Các điểm khoảng sườn được quy định là chỗ giao nhau giữa mép bề hoặc mép trên của cơ cấu và và cơ cấu đỡ chúng (Xem Hình 8G/8.2)

**Hình 8G/8.2 Xác định nhịp sườn/ và khoảng sườn s đối với các cơ cấu cong**

- 2 h là chiều cao của vùng chịu áp suất băng (P) quy định ở -1 và được cho trong Bảng 8G/8.5 phụ thuộc vào cấp chống băng.

**Bảng 8G/8.5 Trị số h**

Cấp chống băng	h (m)
IA Super	0,35
IA	0,30
IB	0,25
IC	0,22
ID	0,22

### 8.3 Kết cấu thân tàu và trang thiết bị

#### 8.3.1 Tấm vỏ

1 Phạm vi theo phương thẳng đứng của đai chống băng được cho ở Bảng 8G/8.6, phụ thuộc vào cấp chống băng và phù hợp với các yêu cầu sau đây:

(1) Chân mũi

Đối với tàu mang cấp chống băng IA Super, tấm vỏ nằm dưới đai chống băng, từ sống mũi đến vị trí nằm sau điểm khởi đầu đường bao mũi từ đường ky tàu 5 khoảng sườn cơ bản, đường bao mũi được gia cường chống băng giống như vùng mũi;

(2) Đai chống băng phía trên

Đối với tàu mang cấp chống băng IA Super và IA có tốc độ khai thác ở vùng nước hồ bằng hoặc lớn hơn 18 hải lý, tấm vỏ từ giới hạn trên đai chống băng đến vị trí cao hơn đai 2 m và từ sống mũi đến vị trí nằm sau đường vuông góc mũi tối thiểu 0,2L được gia cường chống băng giống như vùng giữa. Phải gia cường tương tự cho vùng mũi của các tàu có tốc độ khai thác thấp hơn. Ví dụ: dựa trên mô hình thử, hiển nhiên tàu sẽ có sóng mũi cao;

(3) Không được đặt cửa mạn ở đai chống băng;

(4) Nếu boong thời tiết ở bất kỳ phần nào của tàu nằm dưới giới hạn trên của đai chống băng, thì mạn chắn sóng và kết cấu của cửa thoát nước mặt boong tối thiểu phải có độ bền như độ bền yêu cầu đối với tấm vỏ ở đai chống băng.

**Bảng 8G/8.6 Phạm vi theo phương thẳng đứng của đai chống băng**

Cấp chống băng	Các vùng thân tàu	Phía trên UIWL	Phía dưới LIWL
IA Super	Mũi	0,6 m	1,20 m
	Giữa tàu		
	Đuôi		1,00 m
IA	Mũi	0,5 m	0,90 m
	Giữa tàu		0,75 m
	Đuôi		
IB IC	Mũi	0,4 m	0,70 m
	Giữa tàu		0,60 m
	Đuôi		
ID	Mũi	0,4 m	0,70 m

2 Chiều dày của tấm vỏ ở đai chống băng không được nhỏ hơn trị số xác định theo công thức sau đây, phụ thuộc vào kiểu sườn.

(1) Đối với sườn ngang:

$$t = 667s \sqrt{\frac{f_1 P_{pl}}{\sigma_y}} + t_c \text{ (mm)}$$

(2) Đối với sườn dọc:

$$t = 667s \sqrt{\frac{P}{f_2 \sigma_y}} + t_c \text{ (mm)}$$

Trong đó:

$s$  : Khoảng sườn (m);

$P_{pl} = 0,75p$  (MPa);

$p$  : Như quy định ở 8.2.1-1;

$f_1$  : Xác định theo công thức sau đây. Tuy nhiên, nếu  $f_1 > 1,0$  thì lấy  $f_1 = 1,0$ .

$$f_1 = 1,3 - \frac{4,2}{(h/s + 1,8)^2}$$

$f_2$  : Xác định theo công thức sau đây, phụ thuộc vào giá trị  $h/s$ .

$$\text{Nếu } h/s < 1,0: f_2 = 0,6 + \frac{0,4}{h/s};$$

$$\text{Nếu } 1,0 \leq h/s < 1,8: f_2 = 1,4 + 0,4 \frac{h}{s};$$

với  $h$  như quy định ở 8.2.1-2.

$\sigma_y$  : Giới hạn chảy của vật liệu (N/mm<sup>2</sup>), được lấy trị số như sau:

Với thép làm cơ cấu thân tàu có độ bền thông thường: 235 N/mm<sup>2</sup>;

Với thép làm cơ cấu thân tàu có độ bền cao: 315 N/mm<sup>2</sup>.

Tuy nhiên, nếu sử dụng thép có trị số giới hạn chảy khác với các trị số nêu trên, các trị số đó phải được Đăng kiểm xem xét riêng.

$t_c = 2$  mm, nếu lớp sơn phủ bề mặt là sơn đặc biệt có khả năng chịu đựng sự mài mòn của băng có hiệu quả và được bảo dưỡng tốt, thì có thể chấp nhận trị số nhỏ hơn.

### 8.3.2 Quy định chung về sườn

- 1 Phạm vi gia cường chống băng theo phương thẳng đứng của sườn ít nhất phải như yêu cầu nêu trong Bảng 8G/8.7, phù hợp với cấp và vùng chống băng. Nếu có đai chống băng mũi phía trên theo quy định ở 8.3.1-1, thì phần gia cường chống băng của sườn phải mở rộng tối thiểu đến đỉnh của đai chống băng này. Nếu gia cường chống băng vượt qua boong, đỉnh hoặc đáy của kết hoặc đỉnh kết không quá 250 mm, thì có thể kết thúc tại boong, đỉnh hoặc đáy của kết hoặc đỉnh kết đó.
- 2 Tất cả các sườn trong phạm vi vùng gia cường chống băng phải được liên kết chắc chắn với các kết cấu đỡ. Sườn dọc phải liên kết với các sườn khoét và vách bằng các mã tại cả hai mút. Nếu sườn ngang kết thúc tại sống dọc hoặc boong, thì phải có mã liên kết hoặc kết cấu tương tự. Nếu sườn xuyên qua cơ cấu đỡ, thì cả hai mặt của tấm thành sườn

phải được hàn trực tiếp với cơ cấu đỡ hoặc phải liên kết bằng tấm đệm hoặc tấm viền. Nếu đặt mã thì tối thiểu chiều dày của mã phải bằng chiều dày của tấm thành sườn và cạnh phải được gia cường thích hợp để chống vặn.

**3** Để đảm bảo các sườn tránh mất ổn định, phải áp dụng các quy định sau:

- (1) Sườn phải được liên kết với vỏ tàu bằng đường hàn liên tục hai phía. Không được phép khoét lỗ, trừ các mối nối tấm vỏ giao nhau;
- (2) Chiều dày tấm thành sườn ít nhất phải không nhỏ hơn giá trị lớn nhất trong các giá trị từ (a) đến (c) dưới đây:

$$(a) \frac{h_w \sqrt{\sigma_y}}{C}$$

Trong đó:

$h_w$  : Chiều cao bản thành (mm);

$C$  : 805 đối với thép hình;

282 đối với thép dẹt;

$\sigma_y$  : Như quy định ở 8.3.1-2.

- (b) Một nửa chiều dày tính của tấm tôn vỏ  $t_{tc}$ . Để tính toán độ dày bản thành của sườn, chiều dày của tấm tôn vỏ phải được tính theo 8.3.1-2 bằng cách sử dụng giới hạn chảy vật liệu  $\sigma_y$  của sườn;

- (c) 9 mm.

- (3) Nếu boong, đỉnh hoặc đáy của kết, đỉnh kết hoặc vách thay cho sườn thì chiều dày của chúng phải như quy định (2), tới một độ sâu thích hợp với chiều cao của sườn kề cạnh. Trong trường hợp đó, tính chất vật liệu của boong, đỉnh hoặc đáy của kết, đỉnh kết hoặc vách ngang và chiều cao sườn  $h_w$  của các sườn liền nhau sẽ được sử dụng để tính toán và hằng số  $C$  bằng 805.
- (4) Các sườn không vuông góc với tôn vỏ và các sườn không đối xứng có nhịp lớn hơn 4,0 mét phải được gia cường chống vặn bằng mã chống vặn, nẹp hoặc các kết cấu tương tự đặt cách nhau không quá 1,3 mét. Nếu nhịp nhỏ hơn hoặc bằng 4,0 m thì vùng gia cường chống vặn được áp dụng cho tất cả các vùng đối với tàu mang cấp IA Super, vùng mũi và vùng giữa với tàu mang cấp IA và vùng mũi với tàu mang cấp IB và IC. Phương pháp tính toán trực tiếp có thể được áp dụng để tính toán mức độ gia cường tương đương cho các phương án thay thế.

**Bảng 8G/8.7 Phạm vi gia cường chống băng theo phương thẳng đứng của sườn**

Cấp chống băng	Vùng	Phía trên UIWL	Phía dưới LIWL
IA Super	Mũi	1,2 m	Tới đỉnh kết hoặc dưới đỉnh sàn
	Giữa		2,0 m
	Đuôi		1,6 m
IA	Mũi	1,0 m	1,6 m
IB	Giữa		1,3 m
IC	Đuôi		1,0 m
ID	Mũi	1,0 m	1,6 m

**8.3.3 Sườn ngang**

- 1 Mô đun chống uốn và diện tích chịu cắt hiệu dụng tiết diện của sườn chính hoặc sườn trung gian quy định ở 8.3.2-1 không được nhỏ hơn trị số xác định theo công thức sau đây:

$$\text{Mô đun chống uốn } Z = \frac{pshl}{m_t \sigma_y} \times 10^6 \text{ (cm}^3\text{)}$$

$$\text{Diện tích chịu cắt hiệu dụng } \frac{\sqrt{3}f_3phs}{2\sigma_y} \times 10^4 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Trong đó:

$p$  : Như quy định ở 8.2.1-1;

$s$  : Khoảng sườn (xem chú thích của Bảng 8G/8.4), mét;

$h$  : Như ở quy định 8.2.1-2;

$l$  : Nhịp sườn (xem chú thích của Bảng 8G/8.4), mét;

$$m_t = \frac{7m_o}{7-5\frac{h}{l}} \text{ với } m_o : \text{Như quy định ở Bảng 8G/8.8;}$$

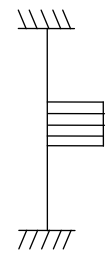
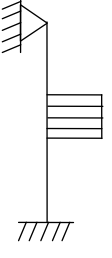
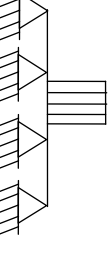
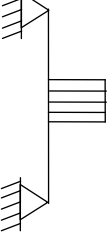
$f_3$  : Hệ số xét đến ảnh hưởng lực cắt lớn nhất đối với vị trí tải trọng và phân bố ứng suất cắt được lấy bằng 1,2; và

$\sigma_y$  : Như quy ở 8.3.1-2.

- 2 Không phụ thuộc vào quy định ở -1, nếu nhịp của các sườn đặt trong vùng gia cường chống băng nhỏ hơn 15% nhịp sườn  $l$ , thì có thể sử dụng kích thước sườn phụ.
- 3 Đầu trên vùng gia cường của sườn chính và sườn trung gian phải liên kết với boong, đỉnh hoặc đáy của kết hoặc sống chống băng như quy định ở 8.3.5. Nếu đầu ra của sườn ở trên boong hoặc sống (sau đây gọi là boong dưới) mà boong hoặc sống này nằm tại hoặc nằm trên giới hạn trên của đai chống băng, thì phần sườn ở phía trên boong dưới đó phải thoả mãn các yêu cầu sau đây:

- (1) Phần sườn chính hoặc sườn trung gian ở phía trên boong dưới phải có kích thước như kích thước sườn phụ; và
- (2) Đầu trên của sườn chính hoặc sườn trung gian phải liên kết với boong ở trên boong dưới (sau đây gọi là boong cao hơn). Tuy nhiên, đầu trên của sườn trung gian có thể liên kết với các sườn chính liền kề bằng nẹp ngang có quy cách như sườn chính.

**Bảng 8G/8.8 Trị số  $m_o$**

Điều kiện biên	$m_o$	Ví dụ
	7,0	Sườn của tàu chở hàng rời có kết đỉnh mạn
	6,0	Sườn kéo từ đỉnh kết đến boong đơn
	5,7	Sườn liên tục giữa các boong hoặc sống
	5,0	Sườn chỉ kéo dài giữa hai boong

**Chú thích:**

Điều kiện biên ở đây là điều kiện biên đối với các sườn chính và sườn trung gian. Tải trọng đặt tại giữa nhịp.

- 4 Đầu dưới phần gia cường của sườn chính và sườn trung gian phải gắn với boong, đỉnh hoặc đáy của kết, đỉnh kết hoặc sống chống băng quy định ở 8.3.5. Nếu đầu ra của sườn trung gian ở dưới boong, đỉnh hoặc đáy của kết, đỉnh kết hoặc sống chống nằm tại hoặc dưới giới hạn dưới của đai chống băng, thì đầu dưới có thể liên kết với các sườn chính liền kề bằng nẹp ngang có quy cách như sườn chính.



**8.3.4 Sườn dọc (nẹp dọc)**

- 1 Mô đun chống uốn tiết diện và diện tích chịu cắt hiệu dụng của sườn dọc trong phạm vi quy định ở 8.3.2-1 không được nhỏ hơn trị số xác định theo công thức sau. Tuy nhiên, khi tính toán diện tích chịu cắt thực tế của sườn, không cần xét đến diện tích mã:

(1) Mô đun chống uốn tiết diện:

$$Z = \frac{f_4 p h l^2}{m \sigma_y} \times 10^6 \text{ (cm}^3\text{)}$$

(2) Diện tích chịu cắt hiệu dụng:

$$A = \frac{\sqrt{3} f_4 f_5 p h l}{2 \sigma_y} \times 10^4 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Trong đó:

$f_4$  : Hệ số xét đến phân bố tải trọng đối với sườn liên kết, được tính theo công thức sau đây:

$$f_4 = (1 - 0,2h/s);$$

$f_5$ : Hệ số xét đến khi xác định áp lực và lực cắt lớn nhất đối với vị trí tải trọng cũng như sự phân bố ứng suất cắt, được lấy bằng 2,16;

$h$  : Như quy định ở 8.2.1-2;

$s$  : Khoảng sườn (xem chú thích của Bảng 8G/8.4), mét;

$p$  : Như quy định ở 8.2.1-1;

$l$  : Nhịp sườn dọc (xem chú thích của Bảng 8G/8.4), mét;

$m$  : Hệ số điều kiện biên, lấy bằng 13,3 cho dầm liên tục có mã chống vặn. Nếu điều kiện biên sai khác nhiều so với điều kiện biên của một dầm liên tục, thì có thể chấp nhận lấy hệ số biên nhỏ hơn;

$\sigma_y$  : Như quy định ở 8.3.1-2.

**8.3.5 Sóng chống băng**

- 1 Mô đun chống uốn tiết diện và diện tích chịu cắt hiệu dụng của sóng đặt trong phạm vi đai chống băng không được nhỏ hơn trị số xác định theo công thức sau đây:

(1) Mô đun chống uốn tiết diện:

$$Z = \frac{f_6 f_7 p h l^2}{m \sigma_y} \times 10^6 \text{ (cm}^3\text{)}$$

(2) Diện tích chịu cắt hiệu dụng:

$$A = \frac{\sqrt{3} f_6 f_7 f_8 p h l}{2 \sigma_y} \times 10^4 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Trong đó:

$f_6$  : Hệ số xét đến phân bố tải trọng đối với sườn ngang, được lấy bằng 0,9;

$f_7$  : Hệ số an toàn của sống được lấy bằng 1,8;

$f_8$  : Hệ số xét đến lực cắt lớn nhất đối với vị trí tải trọng và sự phân bố ứng suất cắt, được lấy bằng 1,2;

$p$  : Như quy định ở 8.2.1-1;

$h$  : Như quy định ở 8.2.1-2;

Tuy nhiên, tích số của  $p$  và  $h$  không được lấy nhỏ hơn 0,15;

$l$  : Nhịp sống, mét;

$m$  : Hệ số điều kiện biên, như quy định ở 8.3.4-1;

$\sigma_y$  : Như quy định ở 8.3.1-2.

- 2** Mô đun chống uốn tiết diện và diện tích chịu cắt hiệu dụng của sống đặt ngoài phạm vi đai chống băng, nhưng đỡ sườn gia cường chống băng, không được nhỏ hơn trị số xác định theo công thức sau đây:

(1) Mô đun chống uốn tiết diện:

$$Z = \frac{f_9 f_{10} p h l^2}{m \sigma_y} \left( 1 - \frac{h_s}{l_s} \right) \times 10^6 \text{ (cm}^3\text{)}$$

(2) Diện tích chịu cắt:

$$A = \frac{\sqrt{3} f_9 f_{10} f_{11} p h l}{2 \sigma_y} \left( 1 - \frac{h_s}{l_s} \right) \times 10^4 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Trong đó:

$f_9$  : Hệ số xét đến phân bố tải trọng đối với sườn ngang, được lấy bằng 0,8;

$f_{10}$  : Hệ số an toàn của sống được lấy bằng 1,8;

$f_{11}$  : Hệ số xét đến lực cắt lớn nhất đối với vị trí tải trọng và sự phân bố ứng suất cắt, được lấy bằng 1,2;

$p$  : Như quy định ở 8.2.1-1;

$h$  : Như quy định ở 8.2.1-2;

Tuy nhiên, tích số của  $p$  và  $h$  không được lấy nhỏ hơn 0,15;

$l$  : Nhịp sống, mét;

$l_s$  : Khoảng cách tới sống chống băng liền kề, mét; và

$h_s$  : Khoảng cách tới đai chống băng, mét.

- 3 Các gân gia cường song song bản hẹp của miệng khoang và các sống chống băng phải có mô đun chống uốn tiết diện và diện tích chịu cắt phù hợp với các quy định tương ứng ở -1 và -2. Trong trường hợp miệng khoang quá dài, có thể lấy tích số  $ph < 0,15$  nhưng trong mọi trường hợp không được lấy nhỏ hơn 0,10. Phải quan tâm để ngăn ngừa biến dạng của mạn tàu do áp lực của băng trong vùng lỗ khoét miệng khoang quá dài, khi thiết kế boong thời tiết, nắp miệng khoang và các phụ kiện của chúng.

### 8.3.6 Sườn khỏe

- 1 Tải trọng theo phương ngang F lên sườn khỏe từ sống chống băng hoặc từ khung dọc không được nhỏ hơn trị số xác định theo công thức sau đây:

$$F = f_{12}phS \text{ (MN)}$$

Trong đó:

$f_{12}$ : Hệ số an toàn của sườn khỏe được lấy bằng 1,8;

S: Khoảng cách giữa các sườn khỏe, mét;

p: Áp suất băng (MPa) như quy định ở 8.2.1-1, trong tính toán  $C_a$ , tuy nhiên  $l_a$  được lấy bằng 2S;

h: Như quy định ở 8.2.1-2;

Tuy nhiên, tích số của p và h không được nhỏ hơn 0,15.

- 2 Không phụ thuộc vào quy định ở -1, trong trường hợp sống đỡ nằm ngoài vùng đai chống băng, tải trọng F có thể được khấu trừ bằng cách tính theo công thức sau đây:

$$F = f_{12}phS(1-h_s/l_s) \text{ (MN)}$$

Trong đó:

$h_s$  và  $l_s$  như quy định ở 8.3.5-2.

- 3 Mô đun chống uốn tiết diện và diện tích chịu cắt hiệu dụng phải được tính theo công thức sau đây:

- (1) Mô đun chống uốn tiết diện:

$$Z = \frac{M}{\sigma_y} \sqrt{\frac{1}{1 - \left(\frac{\gamma A}{A_a}\right)^2}} \times 10^6 \text{ (cm}^3\text{)}$$

- (2) Diện tích chịu cắt hiệu dụng:

$$A_c = \frac{\sqrt{3}\alpha f_{13}Q}{\sigma_y} \times 10^4 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Trong đó:

$f_{13}$ : Hệ số xét đến sự phân bố lực cắt được lấy bằng 1,1;

Q: Lực cắt tính toán lớn nhất dưới tác dụng của tải trọng ngang F lên sườn khỏe

từ sống chống băng hoặc từ khung dọc, như quy định ở -1 hoặc -2 và được xác định theo công thức sau:  $Q = F$ ;

M : Mô men uốn tính toán lớn nhất dưới tác dụng của tải trọng ngang F lên sườn khoả từ sống chống băng hoặc từ khung dọc, như quy định ở -1 hoặc -2 và được xác định theo công thức sau:  $M = 0,193Fl$ ;

l : Nhịp của sườn khoả, mét;

$\alpha$  &  $\gamma$  : Cho trong Bảng 8G/8.9. Đối với giá trị trung gian của  $A_f/A_w$ ,  $\alpha$  &  $\gamma$  xác định theo nội suy tuyến tính;

A : Diện tích chịu cắt yêu cầu (cm<sup>2</sup>);

A<sub>a</sub> : Diện tích tiết diện ngang thực tế của sườn khoả, (cm<sup>2</sup>), được tính theo công thức sau;

$$A_a = A_f + A_w$$

A<sub>f</sub> : Diện tích tiết diện ngang hiệu dụng thực tế của tấm mép tự do, (cm<sup>2</sup>);

A<sub>w</sub> : Diện tích tiết diện ngang hiệu dụng thực tế của tấm thành, (cm<sup>2</sup>); và

$\sigma_y$  : Như quy định ở 8.3.1-2.

**Bảng 8G/8.9** Trị số  $\alpha$  &  $\gamma$

$\alpha$ & $\gamma$	0,00	0,20	0,40	0,60	0,80	1,00	1,20	1,40	1,60	1,80	2,00
$\alpha$	1,50	1,23	1,16	1,11	1,09	1,07	1,06	1,05	1,05	1,04	1,04
$\gamma$	0,00	0,44	0,62	0,71	0,76	0,80	0,83	0,85	0,87	0,88	0,89

**4** Kích thước của sườn khoả có thể được tính toán trực tiếp nếu Đăng kiểm thấy cần thiết. Trong trường hợp đó, phải tuân thủ các yêu cầu sau:

- (1) Áp lực được lấy bằng 1,8p (MPa) nếu p được xác định theo 8.2.1-1, và vết tải trọng phải được lấy tại vị trí mà độ võng của kết cấu dưới tác động tổng hợp của uốn và cắt là nhỏ nhất.
- (2) Kết cấu phải được kiểm tra với tải trọng tập trung tại UIWL, tại 0,5h<sub>o</sub> dưới LIWL và tại một số vị trí thẳng đứng giữa chúng. Một số vị trí nằm ngang tập trung ở giữa nhịp hoặc giữa khoảng sườn phải được kiểm tra. Nếu chiều dài tải trọng l<sub>a</sub> không thể xác định trực tiếp từ bố trí kết cấu thì một số trị số của l<sub>a</sub> có thể được kiểm tra bằng các trị số C<sub>a</sub> tương ứng.
- (3) Tiêu chuẩn được chấp nhận cho thiết kế là ứng suất tổng hợp từ uốn và cắt sử dụng tiêu chuẩn chảy Mises phải thấp hơn  $\sigma_y$  như quy định ở 8.3.1-2. Nếu việc tính toán trực tiếp sử dụng lý thuyết xà, ứng suất cắt cho phép không được lớn hơn 0,9  $\tau_y$  với  $\tau_y = \sigma_y / \sqrt{3}$ .

**8.3.7 Sống mũi**

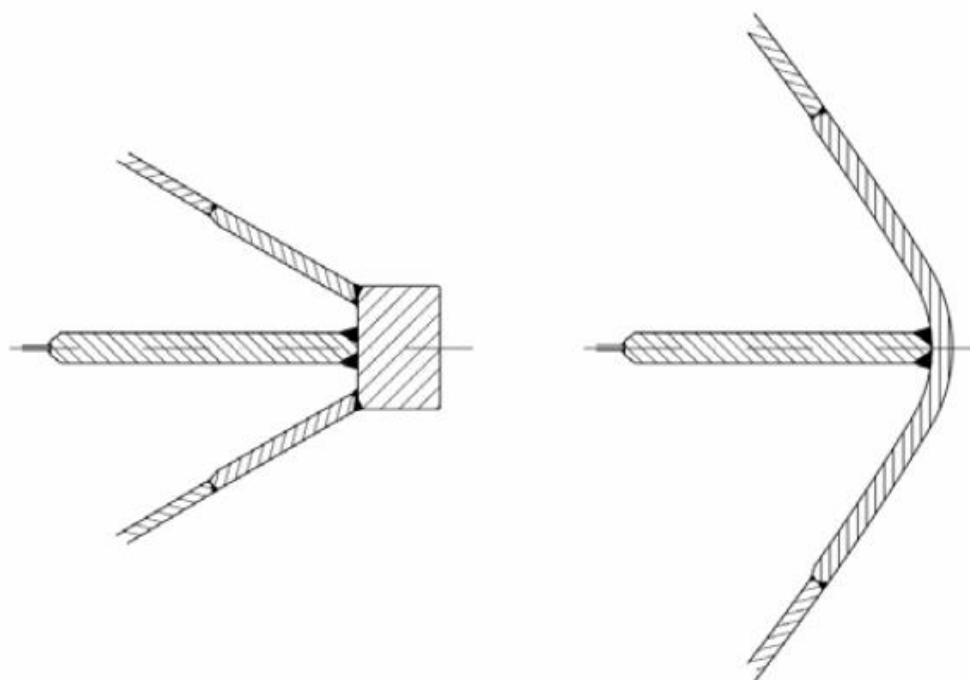
- 1 Sống mũi được khuyến nghị có kết cấu tương tự như ở Hình 8G/8.3.
- 2 Chiều dày của tấm sống mũi cạnh sắc và trong trường hợp mũi tù, bất kỳ phần nào của vỏ tàu, nếu góc  $\alpha$  và  $\psi$  như quy định ở 8.4.2-1 tương ứng không nhỏ hơn 30 độ và 75 độ phải được tính theo công thức ở 8.3.1-2, trong đó:  
 $s$  : Khoảng cách của cơ cấu đỡ tấm, mét;  
 $p_{pl}$  : Áp suất băng như quy định ở 8.2.1-1, MPa; và  
 $l_a$  : Khoảng cách của các cơ cấu đỡ theo phương thẳng đứng, mét.
- 3 Sống mũi và phần tù của mũi tàu quy định ở -2 phải được đỡ bằng đà ngang hoặc các mã đặt cách nhau không xa quá 0,60 m và phải có chiều dày tối thiểu bằng nửa chiều dày tấm sống mũi.
- 4 Phần được gia cường của sống mũi phải kéo dài từ ky tàu (tôn giữa đáy) đến một điểm cao hơn đường nước UIWL 0,75 m hoặc, trong trường hợp có đai chống băng mũi phía trên quy định ở 8.3.1-1, thì đến giới hạn trên của đai này.

**8.3.8 Thiết bị kéo (lai dết)**

Phải lưu ý đặc biệt đến độ bền và trang thiết bị của hệ thống kéo.

**8.3.9 Sống đuôi**

- 1 Khe hở giữa mút cánh chân vịt và thân, kể cả sống đuôi phải không nhỏ hơn  $h_0$  như quy định ở 8.1.2-6 để tránh phát sinh lực tác động lớn lên mút cánh chân vịt.
- 2 Ở những tàu có hai và ba chân vịt, gia cường chống băng cho tôn vỏ và cơ cấu phải kéo dài đến đỉnh kết trên một đoạn dài 1,50 m, về phía trước và phía sau các chân vịt cạnh.
- 3 Ở những tàu có hai và ba chân vịt, hệ trục và ống bao trục đuôi của chân vịt cạnh phải được bao kín trong phạm vi các tấm thành củ đỡ (may ơ). Nếu đặt thanh chống độc lập, thì độ bền và liên kết của chúng với thân tàu phải được quan tâm đặc biệt.
- 4 Việc đưa vào áp dụng thiết bị đẩy kiểu mới dạng chân vịt xoay hoặc bầu xoay để cải thiện khả năng điều khiển tàu, nhưng sẽ làm tăng tải trọng băng ở vùng sau và vùng đuôi tàu. Ảnh hưởng này phải được quan tâm khi thiết kế kết cấu vùng sau/đuôi tàu.



Hình 8G/8.3 Ví dụ về sống mũi phù hợp

### 8.3.10 Vây giảm lắc

Phải lưu ý đặc biệt đến việc thiết kế vây giảm lắc.

## 8.4 Yêu cầu cơ bản về máy móc

### 8.4.1 Vật liệu

#### 1 Vật liệu của các phần của máy móc tiếp xúc với nước biển

Vật liệu tiếp xúc với nước biển như cánh chân vịt, moay ơ chân vịt, bu lông cánh chân vịt phải có độ dẫn dài không nhỏ hơn 15% đối với mẫu thử U14A được nêu ở Bảng 7A/2.1 Chương 2 Phần 7A. Vật liệu không phải là đồng thau và thép ôstennit phải có trị số năng lượng va chạm trung bình bằng 20 J tại nhiệt độ  $-10^{\circ}\text{C}$  đối với mẫu thử U4 được nêu ở Bảng 7A/2.5 Chương 2 Phần 7A. Đối với gang dẻo, bắt buộc trị số năng lượng va chạm trung bình phải bằng 20 J tại nhiệt độ  $-10^{\circ}\text{C}$ .

#### 2 Vật liệu của các phần của máy móc tiếp xúc với nhiệt độ nước biển

Vật liệu tiếp xúc với nhiệt độ nước biển phải là thép hoặc vật liệu dẻo khác được Đăng kiểm duyệt. Vật liệu đó phải có trị số năng lượng va chạm trung bình bằng 20 J tại nhiệt độ  $-10^{\circ}\text{C}$  đối với mẫu thử U4 được nêu ở Bảng 7A/2.5 Chương 2 Phần 7A. Gang dẻo cấu trúc fe-rít có thể được sử dụng cho các bộ phận khác từ bu lông và trị số năng lượng va chạm trung bình tối thiểu phải bằng 10 J tại nhiệt độ  $-10^{\circ}\text{C}$ .

### 8.4.2 Công suất đầu ra của máy

- 1 Công suất ra của máy (H) không được nhỏ hơn trị số lớn hơn trong hai trị số xác định theo công thức dưới đây, đối với chiều chìm giữa tàu lớn nhất tham chiếu đến đường nước UIWL và chiều chìm nhỏ nhất tham chiếu đến đường nước LIWL, trong mọi trường hợp H không được nhỏ hơn 1000 kW đối với tàu mang cấp chống băng IA, IB, IC và ID; đối với tàu mang cấp chống băng IA Super thì H không được nhỏ hơn 2800 kW.

$$H = K_e \frac{(R_{CH}/1000)^{3/2}}{D_p} \quad \text{kW}$$

Trong đó:

H : công suất đầu ra của máy, kW;

$K_e$  : hằng số cho trong Bảng 8G/8.10;

$D_p$  : đường kính chân vịt, mét;

**Bảng 8G/8.10 Hệ số  $K_e$**

Kiểu chân vịt hoặc máy Số chân vịt	Động cơ đẩy CPP hoặc điện hoặc thủy lực	FPP
1 chân vịt	2,03	2,26
2 chân vịt	1,44	1,60
3 chân vịt	1,18	1,31

$R_{CH}$  : Phản lực của tàu trong kênh có băng hỗn hợp và liên kết thành lớp, N;

$$R_{CH} = C_1 + C_2 + C_3 C_\mu (H_F + H_M)^2 (B + C_\phi H_F) + C_4 L_{PAR} H_F^2 + C_5 \left( \frac{LT}{B^2} \right)^3 \left( \frac{A_{wf}}{L} \right)$$

L : Chiều dài tàu giữa hai đường vuông góc, trên đường nước UIWL, mét;

B : Chiều rộng lớn nhất của tàu trên đường nước UIWL, mét;

T : Chiều chìm thực tế theo cấp chống băng của tàu (m), nói chung là chiều chìm ở giữa chiều dài  $L_f$  tương ứng với đường nước UIWL theo 1.2.1(23) và chìm ở giữa chiều dài  $L_f$  tương ứng với đường nước LIWL theo 1.2.1(24);

Trong mọi trường hợp,  $\left( \frac{LT}{B^2} \right)^3$  không được < 5 và không được > 20;

$L_{PAR}$  : Chiều dài của vùng thân ống (m), đo theo phương nằm ngang giữa mút trước và mút sau của mạn phẳng, trên đường nước tại chiều chìm thực tế theo cấp chống băng của tàu, xem Hình 8G/8.4;

$L_{BOW}$  : Chiều chìm của cửa mũi tàu (m), đo theo phương nằm ngang giữa mút trước của mạn phẳng, trên đường nước tại chiều chìm thực tế theo cấp chống băng của tàu đến đường vuông góc mũi tại đường nước UIWL, xem Hình 8G/8.4;

$A_{wf}$  : Diện tích đường nước ( $m^2$ ) của mũi tàu tại chiều chìm thực tế theo cấp chống băng, xem Hình 8G/8.4;

$$\psi = \arctan\left(\frac{\tan \varphi_2}{\sin \alpha}\right)$$

Với :  $\varphi_1, \varphi_2$  và  $\alpha$  là góc (độ) giữa tàu và mặt phẳng nước tại chiều chìm thực tế theo cấp chống băng, xem Hình 8G/8.4. Nếu tàu có mũi quả lê thì lấy  $\varphi_1$  bằng 90 độ;

$C_1$  và  $C_2$  : Hệ số tính đến lớp trên vững chắc của băng hỗn tạp, được lấy như sau:

(1) Đối với tàu mang cấp chống băng IA Super:

$$C_1 = \frac{f_1 BL_{PAR}}{\left(\frac{2T}{B} + 1\right)} + (1 + 0,021\varphi_1)(f_2 B + f_3 L_{BOW} + f_4 BL_{BOW})$$

$$C_2 = (1 + 0,063\varphi_1)(g_1 + g_2 B) + g_3(1 + 1,2T/B)B^2 / \sqrt{L}$$

(2) Đối với tàu mang cấp chống băng IA, IB, IC và ID:

$$C_1 = 0;$$

$$C_2 = 0;$$

$C_3, C_4$  và  $C_5$  : Trị số cho trong Bảng 8G/8.11;

$C_\mu$  : Trị số tính theo công thức sau đây, trong mọi trường hợp không nhỏ hơn 0,45.

$$C_\mu = 0,15 \cos \varphi_2 + \sin \psi \sin \alpha$$

$C_\psi$  : Trị số tính theo công thức sau đây, nhưng lấy bằng 0 khi  $\psi \leq 45^\circ$

$$C_\psi = 0,47 \psi - 2,115$$

$f_1, f_2, f_3, f_4, g_1, g_2$  và  $g_3$ : Trị số cho trong Bảng 8G/8.11.

$H_M$  : Chiều dày của lớp băng hỗn tạp (m) trong luồng, được lấy như sau:

(a) Đối với tàu mang cấp chống băng IA Super và IA :  $H_M = 1,0$ ;

(b) Đối với tàu mang cấp chống băng IB :  $H_M = 0,8$ ;

(c) Đối với tàu mang cấp chống băng IC :  $H_M = 0,6$ ;

(d) Đối với tàu mang cấp chống băng ID :  $H_M = 0,5$ .

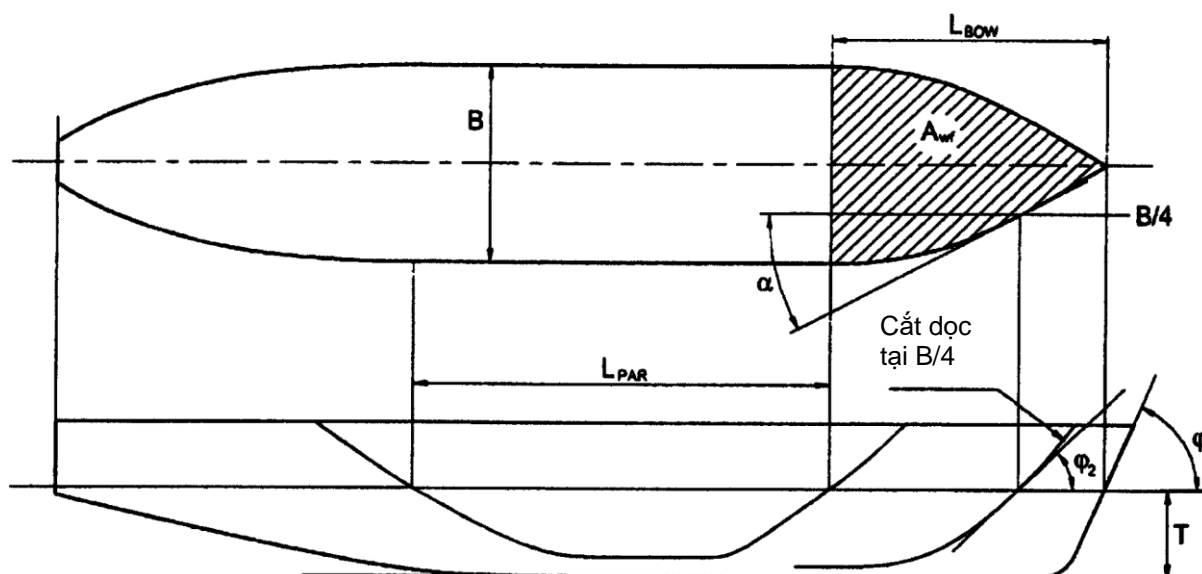
$H_F$  : Chiều dày của lớp băng hỗn tạp (m) do mũi tàu chiếm chỗ, được xác định theo công thức sau đây:

$$H_F = 0,26 + (H_M B)^{0,5}$$



**Bảng 8G/8.11 Các trị số  $f_1, f_2, f_3, f_4, g_1, g_2, g_3, C_3, C_4$  và  $C_5$** 

$f_1$	23,00 (N/m <sup>2</sup> )	$g_1$	1530 (N)	$C_3$	845 (N/m <sup>3</sup> )
$f_2$	45,80 (N/m)	$g_2$	170 (N/m)	$C_4$	42 (N/m <sup>3</sup> )
$f_3$	14,70 (N/m)	$g_3$	400 (N/m <sup>1,5</sup> )	$C_5$	825 (N/m)
$f_4$	29,00 (N/m <sup>2</sup> )				

**Hình 8G/8.4 Các kích thước**

## 2 Những quy định riêng đối với tàu hiện có

Đối với những tàu mang cấp chống băng IA Super và IA mà giai đoạn đóng mới ở trước ngày 01/9/2003, công suất ra của máy (H) phải thỏa mãn các quy định nêu ở -1 trên đây hoặc các quy định tương đương vào ngày 01 tháng 01 của năm mà tàu đã bàn giao được 20 năm, chọn ngày nào gần nhất. Nếu tàu không thỏa mãn yêu cầu ở -1 vào ngày đã nêu trên, phân cấp gia cường đi bằng thấp nhất được xác nhận là phân cấp cao nhất cho tàu. Đối với các tàu hiện có, nếu khó xác định các giá trị đối với một vài thông số dạng thân tàu yêu cầu cho phương pháp tính toán nêu ở -1 trên đây, thì có thể sử dụng công thức thay thế sau đây để tính công suất ra của máy (H). Các kích thước của tàu, xác định dưới đây, phải được đo trên đường nước UIWL như quy định ở 1.2.1(23).

$$H = K_e \frac{\left( \frac{R_{CH}}{1000} \right)^{3/2}}{D_P} \quad \text{kW}$$

Trong đó:

H : công suất đầu ra của máy, kW;

$K_e$  : hằng số cho ở Bảng 8G/8.10;

$D_P$  : đường kính chân vịt, mét;

$R_{CH}$  : Sức cản của tàu trong luồng có băng hỗn tạp và lớp trên vững chắc, N

$$R_{CH} = C_1 + C_2 + C_3(H_F + H_M)^2(B + 0,658H_F) + C_4LH_F^2 + C_5(LT/B^2)^3(B/4)$$

L : chiều dài tàu giữa hai đường vuông góc, mét;

B : chiều rộng lớn nhất của tàu, mét;

T : chiều chìm thực tế theo cấp chống băng của tàu, m;

Tuy nhiên, trong mọi trường hợp  $\left(\frac{LT}{B^2}\right)^3$  không được < 5 và không được > 20;

(1) Đối với tàu mang cấp chống băng IA Super có mũi quả lê:

$$C_1 = \frac{f_1BL}{\left(\frac{2T}{B} + 1\right)} + 2,89(f_2B + f_3L + f_4BL)$$

$$C_2 = 6,67(g_1 + g_2B) + g_3(1 + 1,2T/B)B^2/\sqrt{L}$$

(2) Đối với tàu mang cấp chống băng IA Super không có mũi quả lê:

$$C_1 = \frac{f_1BL}{\left(\frac{2T}{B} + 1\right)} + 1,84(f_2B + f_3L + f_4BL)$$

$$C_2 = 3,52(g_1 + g_2B) + g_3(1 + 1,2T/B)B^2/\sqrt{L}$$

(3) Đối với tàu mang cấp chống băng IA:

$$C_1 = 0;$$

$$C_2 = 0;$$

$f_1, f_2, f_3, f_4, g_1, g_2, g_3, C_3, C_4$  và  $C_5$  : Trị số cho trong Bảng 8G/8.12;

$H_M$  : chiều dày của băng hỗn tạp trong luồng, được lấy như sau:  $H_M = 1,0$  m;

$H_F$  : chiều dày của lớp băng hỗn tạp (m) do mũi tàu chiếm chỗ, được xác định theo công thức sau đây:

$$H_F = 0,26 + (H_MB)^{0,5}$$

**Bảng 8G/8.12 Các trị số  $f_1, f_2, f_3, f_4, g_1, g_2, g_3, C_3, C_4$  và  $C_5$**

$f_1$	10,30 (N/m <sup>2</sup> )	$g_1$	1530 (N)	$C_3$	460 (N/m <sup>3</sup> )
$f_2$	45,80 (N/m)	$g_2$	170 (N/m)	$C_4$	18,7 (N/m <sup>3</sup> )
$f_3$	2,94 (N/m)	$g_3$	400 (N/m <sup>1,5</sup> )	$C_5$	825 (N/m)
$f_4$	5,80 (N/m <sup>2</sup> )				

**3** Đối với những tàu có các đặc trưng riêng để nâng cao tính năng hoạt động của tàu khi hành hải trên băng, giá trị  $K_e$  hoặc  $R_{CH}$  ở -1 và -2 có thể được tính toán chi tiết hoặc thử mô hình với tốc độ tối thiểu là 5 hải lý/giờ trong luồng băng hỗn hợp như sau:

- (1) Đối với tàu mang cấp IA Super : băng hỗn hợp dày 1,0 m và lớp bên trên dày 0,1 m;
- (2) Đối với tàu mang cấp IA : băng hỗn hợp dày 1,0 m;
- (3) Đối với tàu mang cấp IB : băng hỗn hợp dày 0,8 m;
- (4) Đối với tàu mang cấp IC : băng hỗn hợp dày 0,6 m;
- (5) Đối với tàu mang cấp ID : băng hỗn hợp dày 0,5 m;

#### 8.4.3 Bánh lái và hệ thống lái

- 1** Kích thước của trụ bánh lái, trục lái, chốt bánh lái, thiết bị lái v.v... phải phù hợp với các quy định ở Chương 25 của Phần 2A và của Chương 15 Phần 3 của Quy chuẩn. Trong trường hợp này, tốc độ khai thác lớn nhất của tàu dùng để tính toán không được nhỏ hơn trị số đưa ra ở Bảng 8G/8.13.
- 2** Kích thước cục bộ của bánh lái phải được xác định với giả thiết rằng toàn bộ bánh lái thuộc dải chống băng. Tấm bánh lái và sườn phải được thiết kế chịu áp lực băng như đối với tấm và sườn ở vùng giữa tàu.
- 3** Đối với các tàu mang cấp chống băng IA Super và IA, trụ bánh lái và cạnh trên của bánh lái phải được bảo vệ khỏi việc tiếp xúc trực tiếp với khối băng nguyên vẹn bằng dao phá băng mở rộng đường nước LIWL hoặc thiết bị tương tự. Phải lưu ý đặc biệt đến việc thiết kế bánh lái và dao phá băng cho tàu có bánh lái kiểu nắp gập.
- 4** Đối với các tàu mang cấp chống băng IA Super và IA, bánh lái và thiết bị lái phải được thiết kế như sau để chịu được tải trọng làm việc trên bánh lái do băng tác động khi lùi vào đỉnh băng.
  - (1) Phải trang bị van an toàn đối với áp suất thủy lực;
  - (2) Các chi tiết của thiết bị lái (ví dụ như trụ bánh lái, ổ đỡ bánh lái, giá bánh lái, v.v...) phải có kích thước đủ để chịu được tải trọng gây ra ứng suất chảy với đường kính yêu cầu của trụ bánh lái;
  - (3) Phải trang bị thiết bị chặn bánh lái thích hợp.

**Bảng 8G/8.13 Tốc độ tối thiểu (hải lý/giờ)**

Cấp	Tốc độ (hải lý/giờ)
IA Super	20
IA	18
IB	16
IC	14

ID	14
----	----

## 8.5 Tải trọng thiết kế của thiết bị đẩy (phân cấp IA Super, IA, IB và IC)

### 8.5.1 Quy định chung

- 1 Các yêu cầu ở mục 8.5 được áp dụng cho tàu mang cấp IA Super, IA, IB và IC.
- 2 Trong việc thiết kế chân vịt, hệ trục của thiết bị đẩy và hệ thống truyền lực, cần lưu ý những vấn đề sau đây:
  - (1) Lực tối đa cánh chân vịt quay về phía sau;
  - (2) Lực tối đa cánh chân vịt quay về phía trước;
  - (3) Mô men xoắn tối đa trục cánh;
  - (4) Mô men xoắn tối đa chân vịt trên băng;
  - (5) Lực đẩy tối đa chân vịt trên băng;
  - (6) Mô men xoắn thiết kế trên hệ trục của thiết bị đẩy;
  - (7) Lực đẩy tối đa trên hệ trục của thiết bị đẩy; và
  - (8) Tải trọng khi hỏng cánh.
- 3 Các tải trọng quy định ở -1 trên phải phù hợp với các quy định sau:
  - (1) Tải trọng băng che phủ chân vịt kiểu hở và kiểu đạo lưu bố trí ở đuôi tàu có cánh biến bước hoặc bước cánh cố định (bao gồm cả chân vịt của động cơ kiểu xoay). Tuy nhiên, tải trọng thử không bao gồm tải trọng tương tác với chân vịt (tải trọng băng va chạm với chân vịt) khi băng xâm nhập vào chân vịt động cơ kiểu xoay từ bên mạn;
  - (2) Tải trọng được đề cập trong Chương này là các trị số tối đa dự kiến trong các tình huống đơn lẻ cho toàn bộ thời gian hoạt động của tàu trong điều kiện khai thác bình thường. Các tải trọng này không đề cập đến điều kiện khai thác ngoài thiết kế, ví dụ khi chân vịt dừng quay trượt trên băng; và
  - (3) Các tải trọng là tổng các tải trọng (trừ khi có quy định khác) trong quá trình tác động với nhau và phải được áp dụng riêng biệt (trừ khi có quy định khác), và chỉ được dùng cho việc tính toán độ bền thành phần.
- 4 Tải trọng thiết kế của chân vịt
  - (1) Tải trọng đã nêu chỉ dùng để tính toán độ bền thành phần và là tổng tải trọng bao gồm tải trọng gây ra do băng và tải trọng thủy động lực học trong quá trình tác động giữa chân vịt và băng. Tải trọng lớn nhất được dựa trên trường hợp xấu nhất xảy ra một lần trong suốt cuộc đời của tàu;
  - (2)  $F_b$  và  $F_f$  quy định ở 8.5.2 và 8.5.3 được tạo ra từ hiện tượng tác động khác nhau giữa chân vịt và băng, và không xuất hiện đồng thời. Vì vậy, chúng được sử dụng riêng biệt cho từng cánh; và
  - (3) Nếu điểm cao nhất của chân vịt không ngập ít nhất bằng  $h_0$  trong nước khi tàu ở

trạng thái dần, thì hệ đẩy của tàu mang cấp gia cường đi băng IB và IC phải được thiết kế phù hợp với cấp gia cường đi băng IA.

- 5 Độ bền cục bộ của thân động cơ (kiểu xoay và cố định) phải đủ để chịu được áp lực băng cục bộ khi thân động cơ được thiết kế với tải trọng lớn.

### 8.5.2 Lực tối đa cánh chân vịt quay về phía sau

- 1 Lực tối đa cánh chân vịt quay về phía sau làm uốn cánh chân vịt về phía sau khi chân vịt nghiền một khối băng trong khi quay về phía trước được tính theo công thức sau:

(1) Với chân vịt kiểu hở:

Nếu  $D \leq D_{\text{limit}} = 0,85 (H_{\text{ice}})^{1,4}$  (m)

$$F_b = 27 \left( \frac{n}{60} D \right)^{0,7} \left( \frac{\text{EAR}}{Z} \right)^{0,3} D^2 \quad (\text{kN})$$

Nếu  $D > D_{\text{limit}} = 0,85 (H_{\text{ice}})^{1,4}$  (m)

$$F_b = 23 (H_{\text{ice}})^{1,4} \left( \frac{n}{60} D \right)^{0,7} \left( \frac{\text{EAR}}{Z} \right)^{0,3} D \quad (\text{kN})$$

(2) Với chân vịt kiểu đạo lưu:

Nếu  $D \leq D_{\text{limit}} = 4H_{\text{ice}}$  (m)

$$F_b = 9,5 \left( \frac{n}{60} D \right)^{0,7} \left( \frac{\text{EAR}}{Z} \right)^{0,3} D^2 \quad (\text{kN})$$

Nếu  $D > D_{\text{limit}} = 4H_{\text{ice}}$  (m)

$$F_b = 0,66 (H_{\text{ice}})^{1,4} \left( \frac{n}{60} D \right)^{0,7} \left( \frac{\text{EAR}}{Z} \right)^{0,3} D^{0,6} \quad (\text{kN})$$

Trong đó:

$F_b$  : lực tối đa cánh chân vịt quay về phía sau trong thời gian hoạt động của tàu (kN);

Hướng của tổng hợp lực cánh chân vịt quay về phía sau được lấy vuông góc với dây cung tại bán kính  $0,7R$  (xem Hình 8G/8.5);

$H_{\text{ice}}$  : chiều dày khối băng (m) được cho ở Bảng 8G/8.14;

$D$  : đường kính chân vịt (m);

$\text{EAR}$  : tỷ số diện tích cánh chân vịt khai triển;

$d$  : đường kính trong của moay ơ chân vịt (tại vị trí mặt phẳng chân vịt) (m);

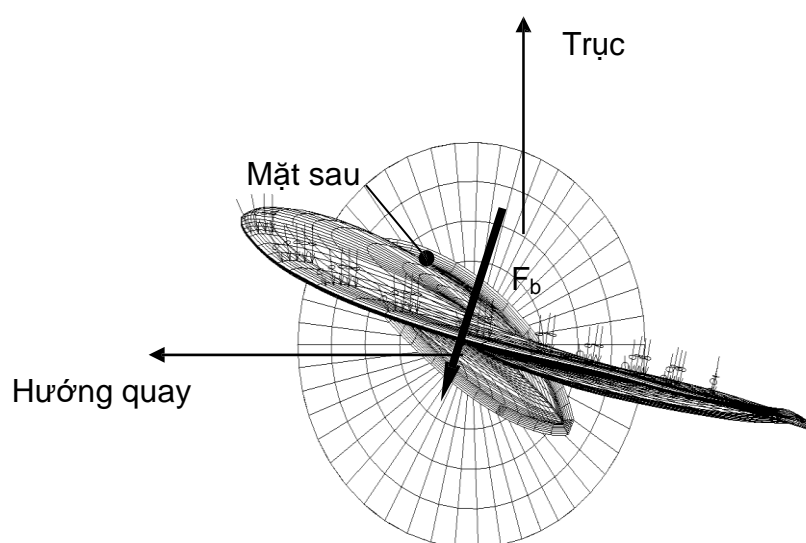
$Z$  : số lượng cánh chân vịt; và

$n$  : tốc độ quay danh nghĩa của chân vịt (vòng/phút) tại vòng quay liên tục lớn nhất

trong điều kiện chạy không tải đối với chân vịt biến bước và 85% của tốc độ quay danh nghĩa của chân vịt tại vòng quay liên tục lớn nhất trong điều kiện chạy không tải đối với chân vịt bước cố định.

**Bảng 8G/8.14 Chiều dày khối băng  $H_{ice}$**

	IA Super	IA	IB	IC
Chiều dày thiết kế của khối băng lớn nhất va vào chân vịt $H_{ice}$ (m)	1,75	1,5	1,2	1,0



**Hình 8G/8.5 Hướng của lực tác động lên cánh chân vịt**

**2** Lực tối đa cánh chân vịt quay về phía sau  $F_b$  phải được coi là phân bố áp lực đồng nhất lên diện tích cánh trong các trường hợp dưới đây:

(1) Trường hợp chân vịt kiểu hở:

- (a)  $F_b$  quy định ở -1(1) trên phải được áp dụng cho diện tích từ 0,6R đến đỉnh cánh và từ mép trước của cánh đến trị số 0,2 của chiều dài dây cung. (Xem trường hợp tải trọng 1 ở Bảng 8G/4.2.2 Chương 4 của Phụ lục 1 "Yêu cầu đặc biệt đối với vật liệu, kết cấu, trang thiết bị và máy tàu cho tàu mang cấp gia cường đi các cực");
- (b) Phải lấy tải trọng bằng 50% của  $F_b$  quy định ở -1(1) trên cho diện tích mút chân vịt phía ngoài 0,9R. (Xem trường hợp tải trọng 2 ở Bảng 8G/4.2.2 Chương 4 của Phụ lục 1 "Yêu cầu đặc biệt đối với vật liệu, kết cấu, trang thiết bị và máy tàu cho tàu mang cấp gia cường đi các cực"); và
- (c) Trong trường hợp chân vịt đảo chiều, phải lấy tải trọng bằng 60% của  $F_b$  quy định ở -1(1) trên cho diện tích từ 0,6R đến mút cánh và từ mép sau của cánh đến trị số 0,2 của chiều dài dây cung. (Xem trường hợp tải trọng 5 ở Bảng 8G/4.2.2 Chương 4 của Phụ lục 1 "Yêu cầu đặc biệt đối với vật liệu, kết cấu, trang thiết bị

và máy tàu cho tàu mang cấp gia cường đi các cực").

(2) Trường hợp chân vịt đạo lưu:

- (a)  $F_b$  quy định ở -1(2) trên phải áp dụng cho diện tích từ 0,6R đến đỉnh và từ mép trước của cánh đến trị số 0,2 chiều dài dây cung. (Xem trường hợp tải trọng 1 ở Bảng 8G/4.2.2 Chương 4 của Phụ lục 1 "Yêu cầu đặc biệt đối với vật liệu, kết cấu, trang thiết bị và máy tàu cho tàu mang cấp gia cường đi các cực"); và
- (b) Trường hợp chân vịt đảo chiều, phải áp dụng tải trọng bằng 60% của  $F_b$  quy định ở -1(2) trên cho diện tích từ 0,6R đến đỉnh và từ mép sau của cánh đến trị số 0,2 của chiều dài dây cung. (Xem trường hợp tải trọng 5 ở Bảng 8G/4.2.2 Chương 4 của Phụ lục 1 "Yêu cầu đặc biệt đối với vật liệu, kết cấu, trang thiết bị và máy tàu cho tàu mang cấp gia cường đi các cực").

### 8.5.3 Lực tối đa cánh chân vịt quay về phía trước

1 Lực tối đa cánh chân vịt quay về phía trước làm uốn cánh chân vịt về phía trước khi chân vịt tác động với khối băng trong khi quay về phía trước được xác định theo công thức sau:

(1) Với chân vịt kiểu hở

$$\text{Nếu } D \leq D_{\text{limit}} = \frac{2}{(1-d/D)} H_{\text{ice}} \text{ (m)}$$

$$F_f = 250 \left( \frac{EAR}{Z} \right) D^2 \text{ (kN);}$$

$$\text{Nếu } D > D_{\text{limit}} = \frac{2}{(1-d/D)} H_{\text{ice}} \text{ (m)}$$

$$F_b = 500 H_{\text{ice}} \left( \frac{EAR}{Z} \right) \left( \frac{1}{1-d/D} \right) D \text{ (kN)}$$

(2) Với chân vịt kiểu đạo lưu

$$\text{Nếu } D \leq D_{\text{limit}} = \frac{2}{(1-d/D)} H_{\text{ice}} \text{ (m)}$$

$$F_f = 250 \left( \frac{EAR}{Z} \right) D^2 \text{ (kN);}$$

$$\text{Nếu } D > D_{\text{limit}} = \frac{2}{(1-d/D)} H_{\text{ice}} \text{ (m)}$$

$$F_b = 500 H_{\text{ice}} \left( \frac{EAR}{Z} \right) \left( \frac{1}{1-d/D} \right) D \text{ (kN)}$$

Trong đó:

$F_f$ : lực tối đa cánh chân vịt quay về phía trước trong thời gian hoạt động của tàu (kN);

Hướng của tổng hợp lực cánh chân vịt quay về phía sau được lấy vuông góc với dây cung tại bán kính  $0,7R$ ;

$H_{ice}$ ,  $D$ ,  $EAR$ ,  $d$  và  $Z$ : như quy định ở 8.5.2.

**2** Lực tối đa cánh chân vịt quay về phía trước  $F_f$  phải được coi là phân bố áp lực đồng nhất lên diện tích cánh trong các trường hợp dưới đây:

(1) Trường hợp chân vịt kiểu hở:

- (a)  $F_f$  quy định ở -1(1) trên phải được áp dụng cho diện tích từ  $0,6R$  đến đỉnh cánh và từ mép trước của cánh đến trị số  $0,2$  của chiều dài dây cung. (Xem trường hợp tải trọng 3 ở Bảng 8G/4.2.2 Chương 4 của Phụ lục 1 "Yêu cầu đặc biệt đối với vật liệu, kết cấu, trang thiết bị và máy tàu cho tàu mang cấp gia cường đi các cực");
- (b) Phải lấy tải trọng bằng 50% của  $F_f$  quy định ở -1(1) trên cho diện tích mút chân vịt phía ngoài  $0,9R$ . (Xem trường hợp tải trọng 4 ở Bảng 8G/4.2.2 Chương 4 của Phụ lục 1 "Yêu cầu đặc biệt đối với vật liệu, kết cấu, trang thiết bị và máy tàu cho tàu mang cấp gia cường đi các cực");
- (c) Trong trường hợp chân vịt đảo chiều, phải lấy tải trọng bằng 60% của  $F_f$  quy định ở -1(1) trên cho diện tích từ  $0,6R$  đến đỉnh cánh và từ mép sau của cánh đến trị số  $0,2$  của chiều dài dây cung. (Xem trường hợp tải trọng 5 ở Bảng 8G/4.2.2 Chương 4 của Phụ lục 1 "Yêu cầu đặc biệt đối với vật liệu, kết cấu, trang thiết bị và máy tàu cho tàu mang cấp gia cường đi các cực").

(2) Trường hợp chân vịt đạo lưu:

- (a)  $F_f$  quy định ở -1(2) trên phải áp dụng cho diện tích từ  $0,6R$  đến đỉnh và từ mép trước của cánh đến trị số  $0,5$  chiều dài dây cung. (Xem trường hợp tải trọng 3 ở Bảng 8G/4.2.2 Chương 4 của Phụ lục 1 "Yêu cầu đặc biệt đối với vật liệu, kết cấu, trang thiết bị và máy tàu cho tàu mang cấp gia cường đi các cực");
- (b) Trường hợp chân vịt đảo chiều, phải áp dụng tải trọng bằng 60% của  $F_f$  quy định ở -1(2) trên cho diện tích từ  $0,6R$  đến đỉnh và từ mép sau của cánh đến trị số  $0,2$  của chiều dài dây cung. (Xem trường hợp tải trọng 5 ở Bảng 8G/4.2.2 Chương 4 của Phụ lục 1 "Yêu cầu đặc biệt đối với vật liệu, kết cấu, trang thiết bị và máy tàu cho tàu mang cấp gia cường đi các cực").

#### 8.5.4 Mô men xoắn tối đa trục cánh

Mô men xoắn trục xung quanh đường trục của thiết bị cánh phải được tính cho cả hai trường hợp tải trọng quy định ở 8.5.2 và 8.5.3 đối với  $F_b$  và  $F_f$ . Trong trường hợp các trị số mô men xoắn trục đó nhỏ hơn trị số mặc định được xác định theo công thức sau thì phải lấy bằng trị số mặc định đó.

$$Q_{s \max} = 0,25FC_{0,7} \text{ (kNm)}$$



Trong đó:

$C_{0,7}$ : chiều dài (m) của dây cung cánh tại bán kính  $0,7R$ ;

$F$ : là trị số  $F_b$  được xác định ở 8.5.2-1 hoặc trị số  $F_f$  được xác định ở 8.5.3-1, lấy trị số có giá trị tuyệt đối lớn hơn (kN).

### 8.5.5 Sự phân bố tần suất đối với tải trọng cánh chân vịt

- 1 Sự phân bố Weibull (xác suất  $F_{ice}$  vượt  $(F_{ice})_{max}$ ) được cho ở Hình 8G/8.6 phải được sử dụng trong việc thiết kế độ mỏi của cánh.

$$P\left(\frac{F_{ice}}{(F_{ice})_{max}} \geq \frac{F}{(F_{ice})_{max}}\right) = e^{\left(-\left(\frac{F}{(F_{ice})_{max}}\right)^k \ln(N_{ice})\right)}$$

Trong đó:

$F_{ice}$ : xác suất khác nhau đối với tải trọng băng (kN) lên cánh, và thỏa mãn điều kiện  $0 \leq F_{ice} \leq (F_{ice})_{max}$ ;

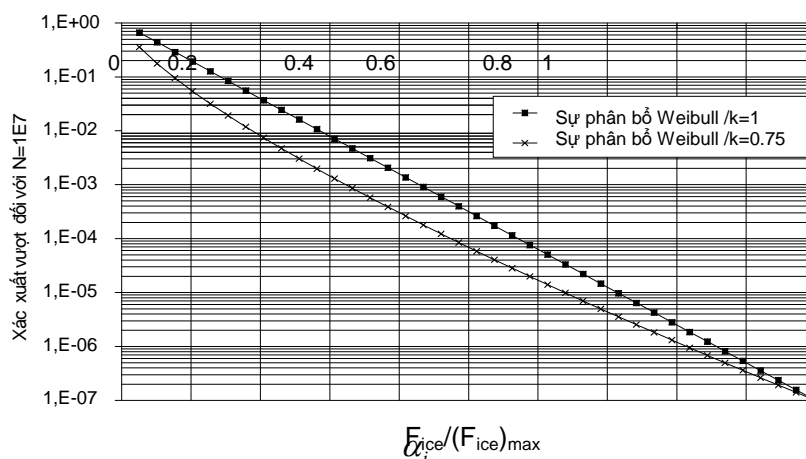
$(F_{ice})_{max}$ : tải trọng băng tối đa cho thời gian hoạt động của tàu (kN);

$k$ : Chỉ số hình dạng đối với sự phân bố Weibull. Sử dụng các trị số sau đây:

$k = 0,75$  đối với chân vịt kiểu hở;

$k = 1,0$  đối với chân vịt kiểu đạo lưu;

$N_{ice}$ : tổng số tải trọng băng lên cánh chân vịt trong thời gian hoạt động của tàu.



**Hình 8G/8.6 Sự phân bố Weibull (xác suất  $F_{ice}$  vượt  $(F_{ice})_{max}$ ) được sử dụng trong việc thiết kế mỏi**

## 2 Số tải trọng băng

- (1) Số chu kỳ tải trọng lên mỗi cánh chân vịt trong phổ tải trọng được xác định theo công thức sau:

$$N_{ice} = k_1 k_2 k_3 k_4 N_{class} \frac{n}{60}$$

Trong đó:

$N_{class}$  : số tham khảo của tải trọng đối với cấp băng, được quy định ở Bảng 8G/5.15;

$k_1$  : hệ số vị trí chân vịt, được quy định ở Bảng 8G/5.16;

**Bảng 8G/8.15 Số tham khảo của tải trọng đối với cấp băng  $N_{class}$**

Cấp	IA Super	IA	IB	IC
Va chạm trong thời gian hoạt động của tàu /số lần	$9.10^6$	$6.10^6$	$3,4.10^6$	$2,1.10^6$

**Bảng 8G/8.16 Hệ số vị trí chân vịt,  $k_1$**

Hệ số	Chân vịt trung tâm (hoạt động đầu tiên tính từ mũi về lái)	Chân vịt bên (hoạt động đầu tiên tính từ mũi về lái)	Chân vịt kéo (bên hoặc trung tâm; Chân vịt mũi hoặc chân vịt hoạt động đầu tiên tính từ lái)
$k_1$	1	2	3

$k_2$  : hệ số ngập  $k_2$  được xác định từ phương trình

$$0,8 - f \quad : f < 0$$

$$k_2 = 0,8 - 0,4f \quad : 0 \leq f \leq 1$$

$$0,6 - 0,2f \quad : 1 < f \leq 2,5$$

$$0,1 \quad : f > 2,5$$

Trong đó:

$$f = \frac{h_a - H_{ice}}{D/2} - 1$$

$k_3$  : hệ số kiểu thiết bị đẩy;

Chân vịt kiểu hờ :  $k_3 = 1,0$ ;

Chân vịt kiểu đạo lưu:  $k_3 = 1,2$ ;

$h_a$  : Chiều chìm của đường tâm chân vịt tại đường nước băng thấp nhất (LIWL) của tàu (m);

$H_{ice}$  và  $D$  : Như quy định ở 8.5.2.

- (2) Trường hợp các thành phần tạo thành tải trọng được gây lên từ sự tác động giữa chân vịt và băng với tất cả các cánh chân vịt, số chu kỳ tải trọng ( $N_{ice}$ ) phải được nhân với số cánh chân vịt ( $Z$ ).

**8.5.6 Lực đẩy tối đa chân vịt trên băng**

Lực đẩy tối đa chân vịt trên băng áp dụng cho chân vịt được cho ở công thức sau:

- (1) Lực đẩy tối đa chân vịt trên băng về phía sau

$$T_b = 1,1 F_b \text{ (kN)}$$

- (2) Lực đẩy tối đa chân vịt trên băng về phía trước

$$T_f = 1,1 F_f \text{ (kN)}$$

Trong đó:

$F_b$  : lực tối đa cánh chân vịt quay về phía sau trong thời gian hoạt động của tàu, như quy định ở 8.5.2-1;

$F_f$  : lực tối đa cánh chân vịt quay về phía trước trong thời gian hoạt động của tàu, như quy định ở 8.5.3-1;

$T_b$  : lực đẩy tối đa chân vịt trên băng về phía sau (kN); và

$T_f$  : lực đẩy tối đa chân vịt trên băng về phía trước (kN).

**8.5.7 Lực đẩy thiết kế dọc theo đường trục lực đẩy**

Lực đẩy thiết kế dọc theo đường trục chân vịt được cho ở công thức sau:

- (1) Lực đẩy tối đa trục về phía trước:

$$T_r = T + 2,2 T_f \text{ (kN)}$$

- (2) Lực đẩy tối đa trục về phía sau:

$$T_r = 1,5 T_b \text{ (kN)}$$

Trong đó:

$T_b$  và  $T_f$  : lực đẩy tối đa chân vịt trên băng (kN) được xác định ở 8.5.6; và

$T$  : lực đẩy buộc bên của chân vịt (kN).

Nếu không biết,  $T$  được lấy theo quy định ở Bảng 8G/8.17.

**Bảng 8G/8.17**

Kiểu chân vịt	T
Chân vịt biến bước (kiểu hở)	$1,25 T_n$
Chân vịt biến bước (kiểu đạo lưu)	$1,1 T_n$
Chân vịt bước cố định được dẫn động bởi tua bin hoặc mô tơ điện	$T_n$
Chân vịt bước cố định được dẫn động bởi động cơ đi-ê-den (kiểu hở)	$0,85 T_n$
Chân vịt bước cố định được dẫn động bởi động cơ đi-ê-den (kiểu đạo lưu)	$0,75 T_n$

**Chú thích:**

$T_n$  : Lực đẩy danh nghĩa chân vịt (kN) tại vòng quay liên tục lớn nhất ở trạng thái chạy không tải ngoài biển.

**8.5.8 Mô men xoắn tối đa chân vịt trên băng**

Mô men xoắn tối đa chân vịt trên băng áp dụng cho chân vịt trong suốt cuộc đời của tàu được xác định theo công thức sau:

(1) Với chân vịt kiểu hở:

Nếu:  $D \leq D_{\text{limit}} = 1,8 H_{\text{ice}}$  (m)

$$Q_{\text{max}} = 10,9 \left( 1 - \frac{d}{D} \right) \left( \frac{P_{0,7}}{D} \right)^{0,16} \left( \frac{n}{60} D \right)^{0,17} D^3 \text{ (kNm)}$$

Nếu:  $D > D_{\text{limit}} = 1,8 H_{\text{ice}}$  (m)

$$Q_{\text{max}} = 20,7 (H_{\text{ice}})^{1,1} \left( 1 - \frac{d}{D} \right) \left( \frac{P_{0,7}}{D} \right)^{0,16} \left( \frac{n}{60} D \right)^{0,17} D^{1,9} \text{ (kNm)}$$

(2) Với chân vịt kiểu đạo lưu:

Nếu:  $D \leq D_{\text{limit}} = 1,8 H_{\text{ice}}$  (m)

$$Q_{\text{max}} = 7,7 \left( 1 - \frac{d}{D} \right) \left( \frac{P_{0,7}}{D} \right)^{0,16} \left( \frac{n}{60} D \right)^{0,17} D^3 \text{ (kNm)}$$

Nếu:  $D > D_{\text{limit}} = 1,8 H_{\text{ice}}$  (m)

$$Q_{\text{max}} = 14,6 (H_{\text{ice}})^{1,1} \left( 1 - \frac{d}{D} \right) \left( \frac{P_{0,7}}{D} \right)^{0,16} \left( \frac{n}{60} D \right)^{0,17} D^{1,9} \text{ (kNm)}$$

Trong đó:

$H_{\text{ice}}$ ,  $D$  và  $d$ : như quy định ở 8.5.2;

$P_{0,7}$  : Bước chân vịt (m) tại 0,7R;

Trong trường hợp chân vịt biến bước,  $P_{0,7}$  ứng với vòng quay liên tục lớn nhất ở trạng thái chằng buộc. Nếu không biết,  $P_{0,7}$  được lấy bằng  $0,7P_{0,7n}$ , trong đó  $P_{0,7n}$  là bước chân vịt tại vòng quay liên tục lớn nhất trong điều kiện chạy không tải;

$n$  : Tốc độ quay của chân vịt (vòng/phút) tại vòng quay liên tục lớn nhất ở trạng thái chằng buộc. Nếu không biết,  $n$  được lấy theo Bảng 8G/8.18.

**Bảng 8G/8.18 Tốc độ quay của chân vịt**

Kiểu chân vịt	n
Chân vịt biến bước	$n_n$
Chân vịt bước cố định được dẫn động bởi tua bin hoặc mô tơ điện	$n_n$
Chân vịt bước cố định được dẫn động bởi động cơ đi-ê-zen	$0,85n_n$

**Chú thích:**

$n_n$  : Tốc độ quay danh nghĩa (vòng/phút) tại vòng quay liên tục lớn nhất trong điều kiện chạy không tải.

**8.5.9 Mô men xoắn thiết kế trên hệ trục của thiết bị đẩy****1 Mô men xoắn thiết kế dọc trục chân vịt**

- (1) Nếu không có cộng hưởng trong dải tốc độ khai thác hoặc trên 20% và dưới 20% tốc độ khai thác lớn nhất (ở điều kiện chằng buộc), mô men xoắn lớn nhất có thể sử dụng giá trị gần đúng dưới đây:

Kết hợp trực tiếp hai động cơ diesel mà không có khớp nối

$$Q_{psak} = Q_{emax} + Q_{vib} + Q_{max} \frac{I_e}{I_t} (kNm)$$

với các cách bố trí khác

$$Q_{psak} = Q_{emax} + Q_{max} \frac{I_e}{I_t} (kNm)$$

Trong đó:

$Q_{peak}$  : mô men xoắn dọc trục chân vịt lớn nhất (kNm);

$Q_{emax}$  : mô men xoắn động cơ lớn nhất (kNm);

Nếu không biết, giá trị  $Q_{emax}$  có thể lấy theo Bảng 8G/8.19.

$Q_{vib}$  : mô men dao động xoắn của các thành phần trên hệ trục, được tính toán ở trạng thái không tải (TVC);

$I_e$  : mô men quán tính khối lượng của tất cả các bộ phận trên động cơ đối với thành phần đang xét ( $kgm^2$ ); và

$I_t$  : mô men quán tính khối lượng của hệ lực đẩy ( $kgm^2$ ).

**Bảng 8G/8.19 Mô men xoắn động cơ lớn nhất  $Q_{emax}$** 

Kiểu chân vịt	$Q_{emax}$
Chân vịt điều khiển bằng động cơ điện	$Q_{motor}$
CP chân vịt không điều khiển bằng động cơ điện	$Q_n$
FP chân vịt điều khiển bằng động cơ tua bin	$Q_n$
FP chân vịt điều khiển bằng động cơ diesel	$0,75Q_n$

**Chú thích:**

$Q_{motor}$  : mô men xoắn cực đại trên động cơ điện (kNm); và

$Q_n$  : mô men xoắn danh nghĩa tại vòng quay liên tục lớn nhất ở trạng thái chạy không tải (kNm).

- (2) Nếu có sự cộng hưởng xoắn trên cánh chân vịt đầu tiên trong phạm vi tốc độ khai thác hoặc trên 20% và dưới 20% tốc độ khai thác lớn nhất (ở điều kiện chằng buộc), mô men xoắn thiết kế ( $Q_{peak}$ ) trên hệ trục của thiết bị đẩy được xác định bằng phương pháp phân tích dao động xoắn trên trục chân vịt. Có hai phương pháp để thực hiện phân tích như sau:
- (a) Phương pháp tính toán miền thời gian; và
  - (b) Phương pháp tính toán miền tần số.

**2 Phương pháp tính toán miền thời gian**

Phương pháp tính toán miền thời gian được tính toán cho trạng thái vòng quay liên tục lớn nhất, vòng quay liên tục lớn nhất ở trạng thái chằng buộc và cho tốc độ quay cộng hưởng của cánh chân vịt ở các trạng thái cộng hưởng xoắn. Thứ tự tải trọng được đưa ra dưới đây trong trường hợp chân vịt nghiền cắt khối bằng được sử dụng để đánh giá sức bền của trục chân vịt. (Thứ tự này không dùng cho việc phân tích cản trở của hệ thống lực đẩy)

- (1) Bố trí động cơ diesel không có khớp nối đàn hồi được tính toán ở trạng thái ít thuận lợi nhất đối với động cơ tăng áp khi được tính toán trong miền thời gian.
- (2) Các dao động trong quá trình đốt cháy của động cơ phải được đưa vào tính toán và có thể sử dụng các tiêu chuẩn dao động hình sin ở trạng thái ổn định của động cơ.
- (3) Nếu có sự cộng hưởng bậc cánh tại tốc độ vòng quay liên tục lớn nhất, tốc độ vòng quay được dùng để tính toán phải tính bằng 105% tốc độ vòng quay liên tục lớn nhất.
- (4) Mô men xoắn kích thích bằng chân vịt dùng để phân tích động lực dao động xoắn tạm thời trong miền thời gian trên đường trục phải phù hợp với các quy định sau:
  - (a) Mô men xoắn kích thích phải được thể hiện theo thứ tự va chạm cánh là nửa hình sin và xuất hiện tại cánh. Tần số kích thích phải tuân theo tốc độ quay của chân vịt trong quá trình va chạm bằng. Tổng mô men xoắn bằng phải được xác định bằng tổng của mô men xoắn của va chạm bằng cánh bằng đơn lẻ do chuyển pha. Va chạm cánh bằng đơn lẻ được xác định theo công thức sau:

(i) Nếu  $0 \leq \phi - 360x \leq \alpha_i$  (độ)

$$Q(\phi) = C_q Q_{\max} \sin(\phi (180 / \alpha_i))$$

(ii) Nếu  $\alpha_i \leq \phi - 360x \leq 360$  (độ)

$$Q(\phi) = 0$$

Trong đó:

$\varphi$ : góc quay kể từ khi xảy ra va chạm đầu tiên (độ);

x: số vòng quay thứ nguyên kể từ khi xảy ra va chạm đầu tiên (vòng);

$Q_{\max}$ : mô men xoắn lớn nhất trên chân vịt như ở 8.5.8.  $Q_{\max}$  có thể được coi là giá trị không đổi trong phạm vi tốc độ ổn định. Khi cân nhắc tại tốc độ trực chân vịt,  $Q_{\max}$  có thể được tính toán theo tốc độ phù hợp ở 8.5.8 và 8.5.9;

$C_q$ : quy định như ở Bảng 8G/8.20;

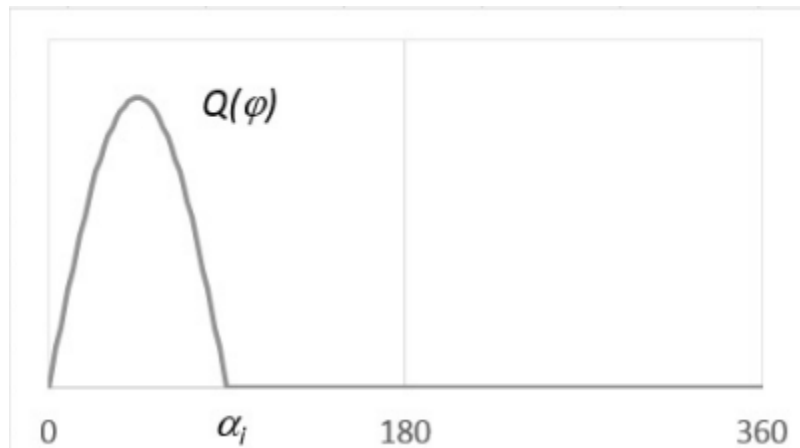
$\alpha_i$ : khoảng thời gian va chạm giữa cánh chân vịt và băng được thể hiện bằng góc quay như quy định ở Bảng 8G/8.20 (xem Hình 8G/8.7).

**Bảng 8G/8.20 Giá trị của  $C_q$  và  $\alpha_i$**

Mô men xoắn kích thích	Tương tác giữa chân vịt - băng	$C_q$	$\alpha_i$ (độ)			
			Z = 3	Z = 4	Z = 5	Z = 6
Trường hợp 1	Khối băng đơn lẻ	0,75	90	90	72	60
Trường hợp 2	Khối băng đơn lẻ	1,0	135	135	135	135
Trường hợp 3	Hai khối băng (chuyển pha: $360/(2Z)$ độ)	0,5	45	45	36	30
Trường hợp 4	Một khối băng	0,5	45	45	36	30

**Chú thích:**

Tổng mô men xoắn băng được xác định bằng tổng mô men xoắn các cánh đơn lẻ khi chuyển pha  $360/Z$  độ (xem Hình 8G/8.8 và Hình 8G/8.9). Khi bắt đầu và kết thúc trình tự nghiền băng (trong thời gian tính toán), các hàm tuyến tính được sử dụng để tăng giá trị  $C_q$  đến giá trị lớn nhất trong một vòng quay chân vịt và ngược lại để giảm nó về 0 (xem ví dụ về các số Z khác nhau trong Hình 8G/8.8 và Hình 8G/8.9).



**Hình 8G/8.7 Đồ thị mô men xoắn bằng do va chạm của cánh chân vịt với băng theo góc quay của chân vịt**

- (b) Số vòng quay chân vịt và số lần va chạm trong quá trình nghiền cắt được xác định theo công thức sau. Với chân vịt mũi, số vòng quay chân vịt và số va chạm trong trình tự nghiền phải được quan tâm đặc biệt.

- (i) Số vòng quay chân vịt:

$$N_Q = 2H_{ice}$$

- (ii) Số lần va chạm:

$$ZN_Q$$

Trong đó:

$H_{ice}$  : như quy định ở Bảng 8G/8.14;

$Z$  : số cánh chân vịt.

Minh họa về tất cả các trường hợp kích thích số lượng cánh chân vịt khác nhau được thể hiện trong Hình 8G/8.8 và Hình 8G/8.9.

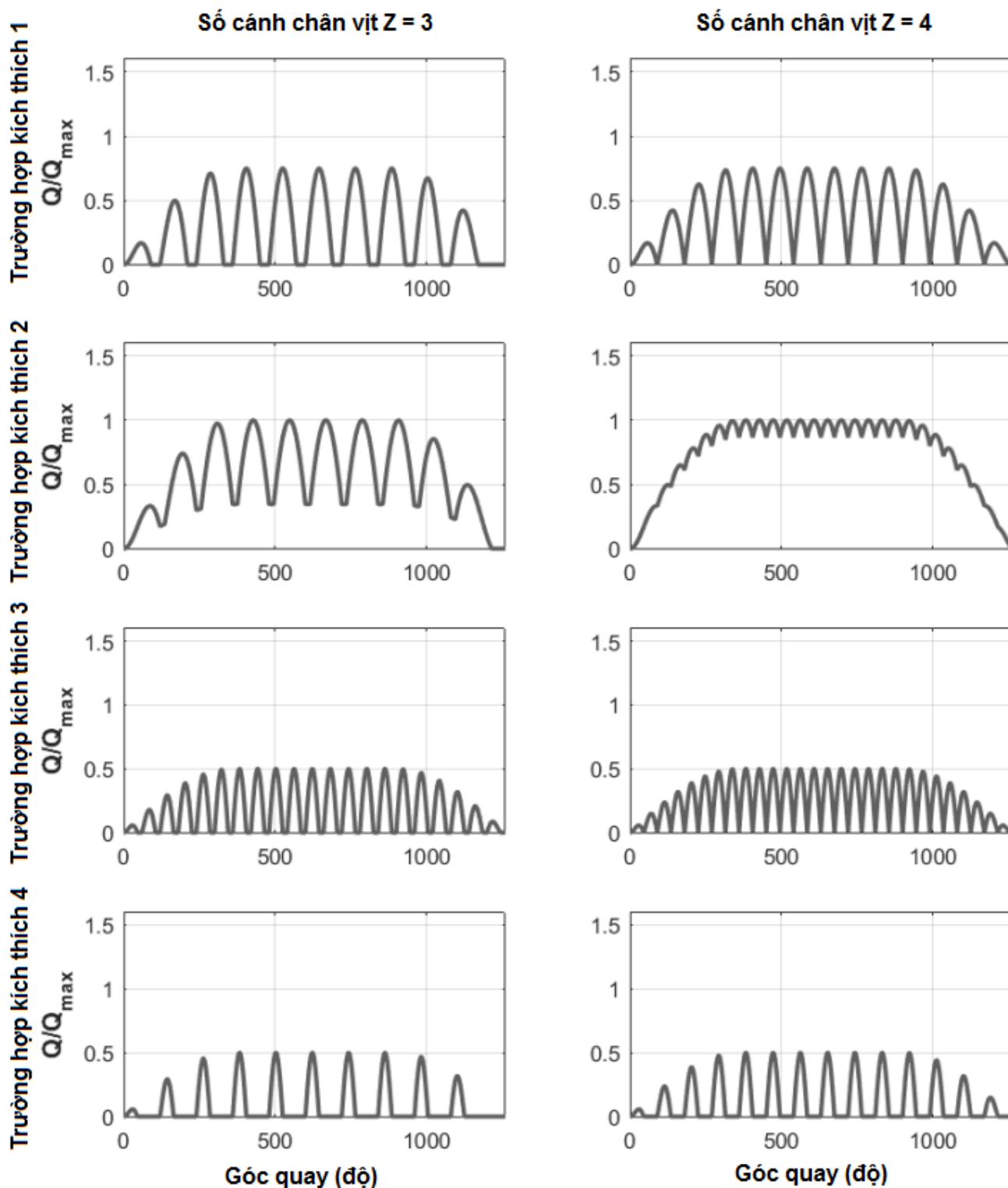
- (c) Mô hình động được thực hiện cho tất cả các trường hợp ở các dải tốc độ vòng quay hoạt động. Đối với chân vịt bước cố định, mô hình động cũng có thể bao gồm cả điều kiện kéo khi chằng buộc ở tốc độ quay tương ứng với giả định công suất ra tối đa của động cơ.
- (d) Đối với tải trọng tính toán, mô men được sử dụng là mô men xoắn lớn nhất trong quá trình giảm tốc độ.
- (e) Đối với phương pháp tính toán miền thời gian, mô men xoắn mô phỏng bao gồm mô men của động cơ chính và mô men xoắn của thiết bị đẩy chính. Nếu không mô men xoắn phải được tính theo công thức sau:

$$Q_{peak} = Q_{emax} + Q_{rtd}$$

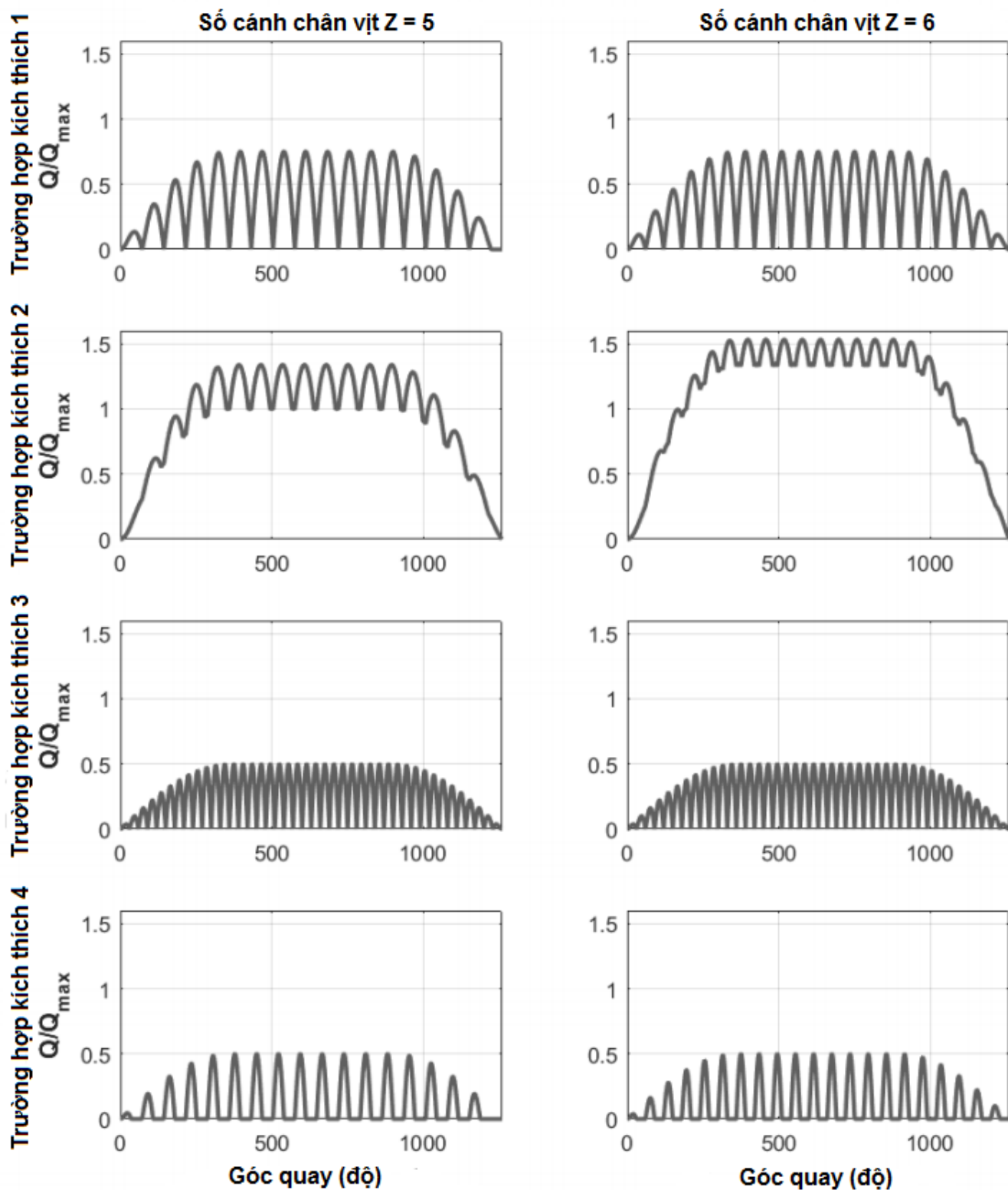
Trong đó:

$Q_{rtd}$  : mô men xoắn mô phỏng lớn nhất thu được từ việc phân tích kết quả phương pháp miền thời gian.





Hình 8G/8.8 Ví dụ về hình dạng của kích thích mô men xoắn chân vịt bằng (ba và bốn cánh chân vịt)



Hình 8G/8.9 Ví dụ về hình dạng của kích thích mô men xoắn chân vịt bằng (năm và sáu cánh chân vịt)

### 3 Tính toán miền tần số

Đối với phương pháp tính toán miền tần số, bậc cánh và bậc cánh trung gian có thể được sử dụng để tính toán. Biên độ của bậc cánh và bậc cánh trung gian được lấy dựa trên giả định chuỗi tác động liên tục trên nửa miền thời gian hình sin và chuỗi Fourier đối với bậc cánh và bậc cánh trung gian đã được đưa ra. Mô men xoắn chân vịt bằng lớn nhất được tính theo công thức:

$$Q_F(\varphi) = Q_{max}(C_{q0} + C_{q1} \sin(ZE_0\varphi + \alpha_1) + C_{q2} \sin(2ZE_0\varphi + \alpha_2)) \quad (kNm)$$

Trong đó:

$C_{q0}$ : tham số mô men xoắn chính, được lấy như Bảng 8G/8.21;

$C_{q1}$ : tham số kích thích bậc cánh đầu tiên, được lấy như Bảng 8G/8.21;

$C_{q2}$ : tham số kích thích bậc cánh thứ hai, được lấy như Bảng 8G/8.21;

$\alpha_1, \alpha_2$ : góc pha của thành phần kích thích, được lấy như Bảng 8G/8.21;

$\varphi$ : góc quay;

$E_0$ : số lượng khối băng tiếp xúc, được lấy như Bảng 8G/8.21; và

$Z$ : số cánh chân vịt.

**Bảng 8G/8.21 Giá trị  $C_{q0}$ ,  $C_{q1}$ ,  $\alpha_1$ ,  $C_{q2}$ ,  $\alpha_2$ ,  $E_0$**

Số lượng cánh chân vịt: Z	Kích thích mô men xoắn	$C_{q0}$	$C_{q1}$	$\alpha_1$	$C_{q2}$	$\alpha_2$	$E_0$
3	Trường hợp 1	0,375	0,36	-90	0	0	1
	Trường hợp 2	0,7	0,33	-90	0,05	-45	1
	Trường hợp 3	0,25	0,25	-90	0		2
	Trường hợp 4	0,2	0,25	0	0,05	-90	1
4	Trường hợp 1	0,45	0,36	-90	0,06	-90	1
	Trường hợp 2	0,9375	0	-90	0,0625	-90	1
	Trường hợp 3	0,25	0,25	-90	0	0	2
	Trường hợp 4	0,2	0,25	0	0,05	-90	1
5	Trường hợp 1	0,45	0,36	-90	0,06	-90	1
	Trường hợp 2	1,19	0,17	-90	0,02	-90	1
	Trường hợp 3	0,3	0,25	-90	0,048	-90	2
	Trường hợp 4	0,2	0,25	0	0,05	-90	1
6	Trường hợp 1	0,45	0,36	-90	0,05	-90	1
	Trường hợp 2	1,435	0,1	-90	0	0	1
	Trường hợp 3	0,3	0,25	-90	0,048	-90	2
	Trường hợp 4	0,2	0,25	0	0,05	-90	1

Mô men xoắn thiết kế trong trường hợp kích thích miền tần số được tính bằng công thức:

$$Q_{psak} = Q_{smax} + Q_{vib} + (Q_{max}^n C_{q0}) \frac{I_s}{I_t} + Q_{rf1} + Q_{rf2}$$

Trong đó:

$Q_{vib}$ : mô men xoắn dao động tại thành phần được xét, được lấy từ phương pháp tính toán miền tần số vùng biển mở đối với mô men xoắn dao động (TVC);

$Q_{max}^n$ : mô men xoắn bằng chân vịt lớn nhất tại tốc độ khai thác được xem xét;

$C_{q0}$ : giá trị được lấy theo Bảng 8G/8.21;

$Q_{rf1}$ : bậc cánh đầu tiên theo phương pháp phân tích miền tần số; và

$Q_{rf2}$ : bậc cánh thứ hai theo phương pháp phân tích miền tần số.

Nếu không biết mô men xoắn lớn nhất của động cơ  $Q_{smax}$ , giá trị này có thể được lấy như trong Bảng 8G/8.19. Tất cả giá trị mô men xoắn của các thành phần được tính toán phải được điều chỉnh theo số vòng quay trục chân vịt.

4 Đối với phương pháp tính toán miền thời gian ở -2 và tính toán miền tần số ở -3, phải thỏa mãn thêm các yêu cầu sau:

- (1) Mục đích của phương pháp tính toán miền thời gian là để ước tính tải trọng xoắn lớn nhất cho tuổi thọ của tàu. Mô hình mô phỏng có thể được lấy từ mô hình dao động xoắn đàn hồi thông thường, bao gồm cả giảm chấn. Để phân tích miền thời gian, mô hình nên bao gồm cả tác động của băng lên chân vịt, các kích thích có liên quan khác và mô men từ tác động của thủy động lực học chân vịt. Các tính toán nên bao gồm cả sự thay đổi của pha giữa tác động của băng và động cơ chính, điều này phù hợp với động cơ truyền động trực tiếp đến chân vịt. Tính toán miền thời gian phải được tính trong điều kiện vòng quay liên tục lớn nhất, điều kiện chằng buộc và trạng thái cộng hưởng để thu được dao động cộng hưởng.
- (2) Đối với phương pháp tính toán miền tần số, tải trọng phải được ước tính dưới dạng phân tích thành phần Fourier của chuỗi liên tục nửa hình sin. Bậc cánh thứ nhất và bậc cánh thứ hai nên được sử dụng để kích thích.
- (3) Việc tính toán phải bao gồm toàn bộ các thành phần có liên quan và mô phỏng ở trạng thái cộng hưởng dao động xoắn.

#### 8.5.10 Tải trọng phá hủy cánh

1 Tải trọng phá hủy cánh đối với vật liệu phi tuyến tính của cánh chân vịt được tính theo phương pháp phân tích ứng suất thích hợp. Trong trường hợp đó, vùng cánh chân vịt bị hỏng có thể nằm ngoài phần gốc. Một cánh chân vịt bị coi là hỏng nếu đầu cánh chân vịt đó bị uốn cong vào vị trí lớn hơn 10% đường kính chân vịt. Nếu không, tải trọng cánh được tính theo công thức sau:

$$F_{ex} = \frac{300ct^2\sigma_{ref}}{0,8D - 2r} \text{ (kN)}$$

Trong đó:

$\sigma_{ref}$ : ứng suất tham khảo được tính theo công thức sau:

$$\sigma_{ref} = 0,6 \sigma_{0,2} + 0,4 \sigma_u \text{ (MPa)}$$

$\sigma_u$ : ứng suất kéo của vật liệu cánh (MPa);

$\sigma_{0,2}$ : ứng suất chảy hoặc 0,2% độ bền kéo đứt của vật liệu cánh (MPa);

$c$ : chiều dài dây cung của phần cánh (m);

$F_{ex}$ : tổng hợp tải trọng cánh sau cùng từ lúc mất cánh qua uốn dẻo (kN);

$r$ : bán kính mặt cắt cánh (m); và

$t$ : chiều dày lớn nhất của phần cánh (m).

**2** Tải trọng ở -1 trên là tải trọng tại bán kính 0,8R theo hướng yếu nhất của cánh chân vịt.

**3** Mô men xoắn trục

Mô men xoắn trục lớn nhất do tải trọng phá hủy cánh chân vịt ở 0,8R sẽ được xác định. Tải trọng phá hủy cánh thường giảm dần từ tâm chân vịt ra đến các mép dẫn và đuôi cánh. Ở một khoảng cách nhất định từ tâm trục, mô men xoắn trục sẽ đạt giá trị lớn nhất. Mô men xoắn trục lớn nhất này được xác định bằng phương pháp phân tích thích hợp hoặc sử dụng phương trình dưới đây:

$$Q_{sex} = \max(C_{LE0.8}; 0.8C_{TE0.8}) C_{spsex} F_{ex} \text{ (kNm)}$$

Trong đó:

$$C_{spsex} = C_{sp} C_{fsex} = 0.7 \left( 1 - \left( \frac{4EAR}{z} \right)^3 \right)$$

$C_{sp}$ : tham số không thứ nguyên của cánh tay đòn trục chân vịt;

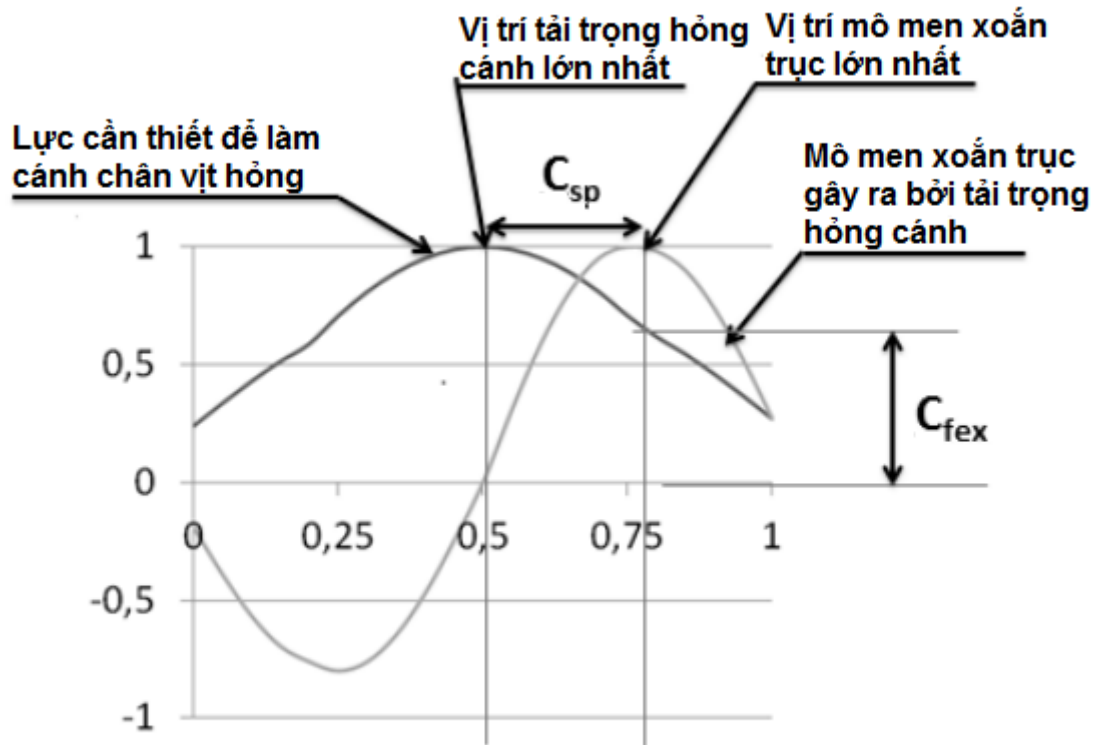
$C_{fsex}$ : tham số không thứ nguyên có tính đến việc giảm tải trọng phá hủy cánh tại vị trí mô men xoắn trục lớn nhất;

$C_{LE0.8}$ : chiều dài dây cung mép theo tại 0,8R; và

$C_{TE0.8}$ : chiều dài dây cung mép dẫn tại 0,8R.

Giá trị  $C_{spsex}$  không nhỏ hơn 0,3.

Hình 8G/8.10 minh họa các giá trị mô men xoắn trục do tải trọng phá hủy cánh gây ra trên toàn bộ chiều dài profil cánh chân vịt.



Vị trí tác dụng trên chiều dài profil cánh tại bán kính 0,8R

Hình 8G/8.10 Đồ thị mối quan hệ giữa tải trọng phá hủy cánh và mô men xoắn trực khi chịu lực tác dụng tại một vị trí khác trên đường profil chân vịt tại bán kính 0,8R

## 8.6 Thiết kế hệ chân vịt và hệ trục đẩy (tàu mang cấp IA Super, IA, IB và IC)

### 8.6.1 Quy định chung

- 1 Yêu cầu ở 8.6 được áp dụng cho tàu mang cấp gia cường đi bằng IA Super, IA, IB và IC.
- 2 Để thiết kế chân vịt và hệ trục đẩy, cần lưu ý những điều sau:
  - (1) Chân vịt và hệ trục đẩy phải đủ bền với các tải trọng quy định ở 8.5;
  - (2) Tải trọng phá hủy cánh nêu ở 8.5.10, tự nó không được làm hỏng hệ trục đẩy không phải cánh chân vịt; và
  - (3) Chân vịt và hệ trục đẩy phải có đủ độ bền mỏi.

### 8.6.2 Ứng suất cánh chân vịt

- 1 Ứng suất cánh chân vịt phải được tính theo tải trọng thiết kế cho ở 8.5.2 và 8.5.3 bằng phương pháp phần tử hữu hạn. Trong trường hợp bán kính liên quan  $r/R < 0,5$ , ứng suất cánh đối với tất cả các chân vịt tại khu vực gốc cánh có thể được tính theo công thức dưới đây. Kích thước khu vực gốc trên cơ sở công thức này có thể được chấp nhận nếu phương pháp phần tử hữu hạn chỉ ra ứng suất lớn hơn tại khu vực gốc.

$$\sigma_{st} = C_1 \frac{M_{BL}}{100ct^2} \text{ (MPa)}$$

Trong đó:

$$C_1: \frac{\text{Ứng suất được xác định bằng phương pháp phần tử hữu hạn}}{\text{Ứng suất được xác định bằng phương trình tia sáng}}$$

Nếu không có giá trị thực tế,  $C_1$  được lấy bằng 1,6.

$M_{BL}$  : mô men uốn cánh (kNm), trong trường hợp bán kính liên quan  $r/R < 0,5$  thì:

$$M_{BL} = (0,75 - r/R)RF$$

$F$  : giá trị lớn hơn của  $F_b$  hoặc  $F_f$ .

**2** Ứng suất cánh được tính  $\sigma_{st}$  quy định ở -1 trên phải thoả mãn:

$$\frac{\sigma_{ref2}}{\sigma_{st}} \geq 1,3$$

Trong đó:

$\sigma_{st}$  : ứng suất lớn nhất trong các ứng suất  $F_b$  hoặc  $F_f$  (MPa);

$\sigma_u$  : ứng suất kéo của vật liệu cánh chân vịt (MPa);

$\sigma_{ref2}$  : ứng suất tham khảo (MPa), lấy giá trị nhỏ hơn trong các giá trị sau:

$$\sigma_{ref2} = 0,7 \sigma_u, \text{ hoặc } \sigma_{ref2} = 0,6 \sigma_{0,2} + 0,4 \sigma_u$$

**3** Thiết kế mỗi cửa cánh chân vịt

Thiết kế mỗi cửa cánh chân vịt được dựa trên cơ sở phân bố tải trọng tính toán cho tuổi thọ hoạt động của tàu và đường cong S-N cho vật liệu cánh. Một tải trọng tương đương tạo ra hư hỏng mỗi tương tự như sự phân bố tải trọng dự kiến phải được tính và tiêu chuẩn có thể được chấp nhận đối với mỗi phải thoả mãn như ở -4. Ứng suất tương đương phải được chuẩn hoá cho 100 triệu chu kỳ. Đối với vật liệu có đường cong S-N hai độ dốc (xem Hình 8G/8.11), các yêu cầu ở điều này đối với việc tính toán mỗi không bắt buộc phải tuân theo.

$$\sigma_{exp} \geq B_1 \sigma_{ref2}^{B_2} \log(N_{ics})^{B_3}$$

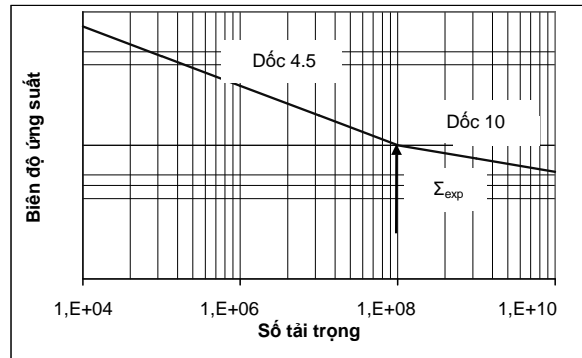
Trong đó:

Các hệ số  $B_1$ ,  $B_2$  và  $B_3$  được lấy như trong Bảng 8G/8.22

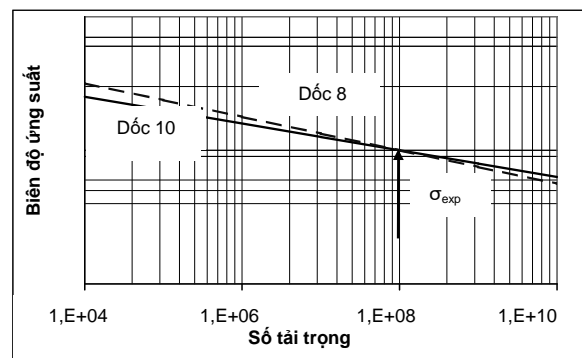
**Bảng 8G/8.22 Hệ số  $B_1$ ,  $B_2$  và  $B_3$**

Hệ số	Chân vịt kiểu hở	Chân vịt kiểu đạo lưu
$B_1$	0,00270	0,00184
$B_2$	1,007	1,007
$B_3$	2,101	2,470

- (2) Đối với việc tính toán ứng suất tương đương, hai dạng đường cong S-N phải được sử dụng.
- (a) Đường cong S-N hai độ dốc (dốc 4,5 và 10), (xem Hình 8G/8.11); và
- (b) Đường cong một độ dốc S-N (dốc có thể được chọn), (xem Hình 8G/8.12).
- (3) Dạng đường cong S-N sẽ được chọn tương ứng với đặc trưng vật liệu của cánh. Nếu đường cong S-N không có, phải sử dụng đường cong hai dốc S-N.



Hình 8G/8.11 Đường cong S-N hai độ dốc



Hình 8G/8.12 Đường cong S-N dốc không đổi

- (4) Ứng suất mỗi tương đương với 100 triệu chu kỳ ứng suất tạo ra hư hỏng mỗi tương tự phân bố tải trọng bằng:

$$\sigma_{fat} = \rho(\sigma_{ice})_{max}$$

Trong đó:

$\rho$  : phụ thuộc vào đường cong S-N áp dụng,  $\rho$  được xác định ở (5) hoặc (6).

$$(\sigma_{ice})_{max} = 0,5((\sigma_{ice})_{fmax} - (\sigma_{ice})_{bmax})$$

$(\sigma_{ice})_{max}$  : trị số trung bình tổng hợp biên độ ứng suất nguyên tắc từ lực quay cánh chân vịt phía trước và phía sau tại vị trí đang xét;

$(\sigma_{ice})_{fmax}$  : tổng hợp ứng suất nguyên tắc từ tải trọng phía trước; và

$(\sigma_{ice})_{bmax}$  : tổng hợp ứng suất nguyên tắc từ tải trọng phía sau.



(5) Tham số  $\rho$  đối với đường cong S-N hai độ dốc được tính như sau:

Tham số  $\rho$  liên quan đến tải trọng băng lớn nhất đối với việc phân phối tải trọng băng được tính theo công thức sau:

$$\rho = C_1 (\sigma_{ice})_{max}^{C_2} \sigma_{fl}^{C_3} \lg(N_{ice})^{C_4}$$

Trong đó:

$$\sigma_{fl} = \gamma_{\varepsilon 1} \gamma_{\varepsilon 2} \gamma_v \gamma_m \sigma_{exp}$$

$\sigma_{fl}$  : độ bền mỏi đặc trưng của vật liệu cánh (MPa);

$\gamma_{\varepsilon 1}$  : hệ số giảm đối với hiệu quả tán xạ (bằng độ lệch chuẩn);

$\gamma_{\varepsilon 2}$  : hệ số giảm đối với kích thước mẫu thử;

$\gamma_v$  : hệ số giảm đối với tải trọng biên độ thay đổi;

$\gamma_m$  : hệ số giảm đối với ứng suất trung bình;

$\sigma_{exp}$  : độ bền mỏi trung bình của vật liệu cánh tại 100 triệu chu kỳ dẫn đến hỏng trong nước biển (MPa).

Các trị số dưới đây được sử dụng làm các hệ số giảm nếu không có trị số thực tế:

$$\gamma_{\varepsilon} = \gamma_{\varepsilon 1} \gamma_{\varepsilon 2} = 0,67, \gamma_v = 0,75, \gamma_m = 0,75$$

Các hệ số  $C_1$ ,  $C_2$ ,  $C_3$  và  $C_4$  được lấy theo Bảng 8G/8.23. Phạm vi giá trị của  $N_{ice}$  được lấy bằng:

$$5 \times 10^6 \leq N_{ice} \leq 10^8$$

**Bảng 8G/8.23 Hệ số  $C_1$ ,  $C_2$ ,  $C_3$  và  $C_4$**

Hệ số	Chân vịt kiểu hở	Chân vịt kiểu đạo lưu
$C_1$	0,000747	0,000534
$C_2$	0,0645	0,0533
$C_3$	-0,0565	-0,0459
$C_4$	2,220	2,584

(6) Tính toán các thông số đối với đường cong N-S độ dốc không đổi

Trong trường hợp vật liệu với đường cong N-S có độ dốc không đổi, hệ số  $\rho$  được tính theo công thức sau: (xem Hình 8G/8.12)

$$\rho = \left( G \frac{N_{ice}}{N_R} \right)^{1/m} (\ln(N_{ice}))^{-1/k}$$

Trong đó:

k là hệ số hình dạng của sự phân bố Weibull, được lấy như sau:

(a)  $k = 1,0$  với chân vịt kiểu đạo lưu; và

(b)  $k = 0,75$  với chân vịt kiểu hở.

$N_R$  : số tham khảo của chu kỳ tải trọng ( $= 10^8$ );

Phạm vi giá trị của  $N_{ice}$  được lấy bằng:  $5 \times 10^6 \leq N_{ice} \leq 10^8$

m : độ dốc của đường cong S-N tính bằng thang đo log/log; và

G : trị số G được cho ở Bảng 8G/8.24. Với các tỷ số m/k khác với các giá trị cho ở Bảng 8G/8.24, có thể sử dụng phép nội suy tuyến tính để tính trị số G.

**Bảng 8G/5.24 Trị số G với các tỷ số m/k khác nhau**

m/k	G	m/k	G	m/k	G	m/k	G
3	6	5,5	287,9	8	40320	10,5	1,19E+10
3,5	11,6	6	720	8,5	119292	11	3,99E+10
4	24	6,5	1871	9	362880	11,5	1,37E+11
4,5	52,3	7	5040	9,5	1,13E+09	12	4,79E+11
5	120	7,5	14034	10	3,63E+09		

#### 4 Tiêu chuẩn thừa nhận đối với độ mỏi

Ứng suất mỏi tương đương tại mọi vị trí trên cánh phải thoả mãn tiêu chuẩn thừa nhận sau đây:

$$\frac{\sigma_{fl}}{\sigma_{fat}} \geq 1,5$$

#### 8.6.3 Củ chân vịt và cơ cấu biến bước

1 Bu lông cánh, cơ cấu biến bước, củ chân vịt, và việc lắp ráp chân vịt với trục chân vịt phải được thiết kế chịu được tải trọng thiết kế lớn nhất và tải trọng mỏi như quy định ở 8.5. Hệ số an toàn được cho như sau:

(1) Hệ số an toàn chảy phải lớn hơn 1,3; và

(2) Hệ số an toàn mỏi phải lớn hơn 1,5.

2 Hệ số an toàn chảy đối với tải trọng gây nên từ việc mất một cánh chân vịt bị uốn dẻo như quy định ở 8.5.10 phải lớn hơn 1,0.

#### 8.6.4 Đường trục lực đẩy

1 Các bộ phận của trục và hệ trục như ổ đỡ trục lực đẩy, ống đuôi, khớp nối, bích nối và cơ cấu làm kín phải được thiết kế chịu được tải trọng trục tương tác giữa chân vịt và băng, tải trọng uốn và tải trọng xoắn. Hệ số an toàn chảy phải lớn hơn 1,3 đối với tải trọng khai thác lớn, 1,5 đối với tải trọng mỏi và 1,0 đối với tải trọng phá hủy cánh.

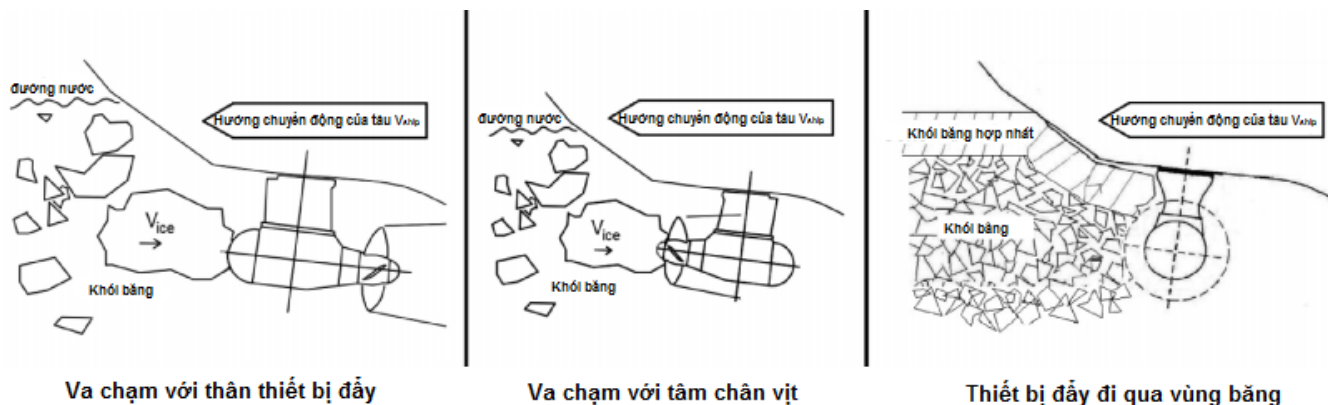
- 2 Tải trọng phá hủy cánh như quy định ở 8.5.10 không được gây nên chảy trong trục và các bộ phận trục. Tải trọng đó bao gồm tải trọng trục tổng hợp, tải trọng uốn và tải trọng xoắn nếu đáng kể. Hệ số an toàn chảy tối thiểu phải bằng 1,0 đối với ứng suất uốn và xoắn.

### 8.6.5 Thiết bị đẩy chính kiểu xoay

Đối với thiết bị đẩy chính kiểu xoay, ngoài các yêu cầu quy định ở 8.6.1, phải lưu ý các điều sau đây:

#### (1) Nguyên tắc thiết kế

- (a) Thiết bị đẩy kiểu xoay được thiết kế với tải trọng va chạm băng. Các công thức tải trọng ở 8.6.5 được đưa ra để ước tính cho một lần va chạm mạnh nhất trong toàn bộ tuổi thọ của thiết bị đẩy, dựa trên điều kiện băng đã ước tính và các thông số khai thác của tàu. Các trường hợp tải trọng được xem xét bao gồm:
  - (i) Khối băng va chạm với thân thiết bị đẩy hoặc tâm chân vịt (xem Hình 8G/8.13);
  - (ii) Thiết bị đẩy đi qua một vùng núi băng có lớp băng dày (xem Hình 8G/8.13); và
  - (iii) Mức độ rung động của thiết bị đẩy ở tần số bậc cánh.
- (b) Kết cấu lái, các bộ phận liên quan và thân của thiết bị đẩy phải được thiết kế để chịu được tải trọng uốn do cánh chân vịt gây ra mà không bị hỏng.
- (c) Việc mất đi một cánh chân vịt được tính đến cho vị trí cánh chân vịt gây ra tải trọng lớn nhất đối với các thành phần được xem xét.



Hình 8G/8.13 Ví dụ về các trường hợp tải trọng

#### (2) Tải trọng va chạm băng cực đại

- (a) Thiết bị đẩy phải chịu được tải trọng thiết kế do khối băng theo Bảng 8G/8.14 tác động lên thân thiết bị đẩy khi tàu khai thác với tốc độ bình thường trên băng. Các trường hợp tải trọng được đưa ra trong Bảng 8G/8.25. Hình dạng tiếp xúc được ước tính là hình bán cầu. Nếu hình dạng va chạm khác hình bán cầu thì bán kính hình cầu sẽ được ước tính bằng sự tăng trưởng của vùng va chạm tương ứng với sự xâm nhập của khối băng lớn nhất có thể so với hình dạng va chạm thực tế.

- (b) Tải trọng va chạm bằng  $F_{ti}$  được tính theo công thức sau. Các tham số liên quan được đưa ra trong Bảng 8G/8.26. Tốc độ khai thác thiết kế trong bảng có thể được lấy theo Bảng 8G/8.27 và Bảng 8G/8.28 hoặc tốc độ khai thác thực tế trong bảng. Đối với chân vịt kéo, tốc độ va chạm theo chiều dọc được sử dụng trong trường hợp T2 (xem Bảng 8G/8.25) va chạm vào tâm chân vịt; với chân vịt đạo lưu, tốc độ va chạm theo chiều dọc được sử dụng trong trường hợp T1 (xem Bảng 8G/8.25) tác động vào đầu củ chân vịt. Đối với hướng ngược lại, tốc độ va chạm được lấy theo tốc độ va chạm ngang:

$$F_{ti} = C_{DMI} 34,5 \sqrt{R_c} \sqrt[3]{m_{ics} v_s^2} \quad (\text{kN})$$

Trong đó:

$R_c$  : bán kính xác định theo Hình 8G/8.14;

$m_{ics}$  : khối lượng của khối băng (kg);

$v_s$  : tốc độ tàu tại thời điểm va chạm (m/s); và

$C_{DMI}$  : hệ số khuếch đại do tải trọng tác động.

Nếu không biết,  $C_{DMI}$  có thể lấy theo Bảng 8G/8.26.

Đối với va chạm có hình dạng khác hình bán cầu, bán kính hình cầu va chạm tương đương  $R_{ceq}$  được tính theo công thức sau:

$$R_{ceq} = \sqrt{\frac{A}{\pi}} \quad (m)$$

Nếu giá trị  $2R_{ceq}$  lớn hơn chiều dày của khối băng thì bán kính hình cầu được lấy bằng một nửa chiều dày của khối băng. Với va chạm ngang, đường kính thân động cơ được sử dụng làm cơ sở để xác định bán kính hình cầu. Với va chạm tâm chân vịt, đường kính củ chân vịt được sử dụng làm cơ sở để xác định bán kính hình cầu.

**Bảng 8G/8.25 Các trường hợp tải trọng và chạm băng với thiết bị đẩy kiểu xoay**

	Đại lượng	Vùng chịu tải trọng	
Trường hợp tải trọng T1a Khối băng đối xứng và chạm theo chiều dọc với động cơ	$F_{ti}$	Tải trọng hoặc ứng suất phân bố đều, đối xứng trong vùng va chạm	
Trường hợp tải trọng T1b Khối băng không đối xứng và chạm theo chiều dọc với động cơ	$50\% F_{ti}$	Tải trọng hoặc ứng suất phân bố đều trong một nửa vùng va chạm	
Trường hợp tải trọng T1c Khối băng không đối xứng và chạm theo chiều dọc với ống đạo lưu	$F_{ti}$	Tải trọng hoặc ứng suất phân bố đều, đối xứng trong vùng va chạm. Diện tích va chạm bằng chiều dày ống đạo lưu ( $H_{nz}$ ) x chiều cao ( $H_{ice}$ )	
Trường hợp tải trọng T2a Khối băng đối xứng và chạm theo chiều dọc với đầu củ chân vịt	$F_{ti}$	Tải trọng hoặc ứng suất phân bố đều, đối xứng trong vùng va chạm	
Trường hợp tải trọng T2b Khối băng không đối xứng và chạm theo chiều dọc với đầu củ chân vịt	$50\% F_{ti}$	Tải trọng hoặc ứng suất phân bố đều trong một nửa vùng va chạm	
Trường hợp tải trọng T3a Khối băng đối xứng và chạm với thân động cơ	$F_{ti}$	Tải trọng hoặc ứng suất phân bố đều, đối xứng trong vùng va chạm	
Trường hợp tải trọng T3b Khối băng không đối xứng và chạm với thân động cơ hoặc ống đạo lưu	$F_{ti}$	Tải trọng hoặc ứng suất phân bố đều trong vùng va chạm. Bán kính va chạm ống đạo lưu R được lấy bằng chiều dài ống đạo lưu ( $L_{nz}$ )	

**Bảng 8G/ 8.26 Giá trị  $H_{ice}$ ,  $m_{ice}$ ,  $C_{DMI}$**

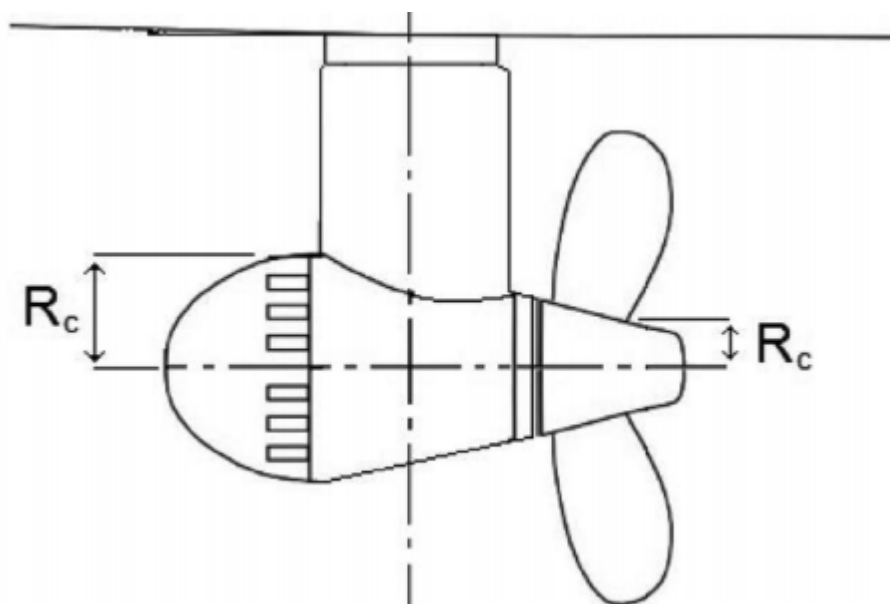
	IA Super	IA	IB	IC
Độ dày thiết kế khối băng va chạm với thiết bị đẩy: $2/3H_{ice}$ (m)	1,17	1,0	0,8	0,67
Khối lượng khối băng: $m_{ice}$ (kg)	8670	5460	2800	1600
$C_{DMI}$ (nếu không biết)	1,3	1,2	1,1	1,0

**Bảng 8G/8.27 Tốc độ va chạm phía sau đường tâm thiết bị đẩy**

Va chạm dọc theo chiều chuyển động chính (m/s)	6	5	5	5
Va chạm dọc ngược theo chiều chuyển động chính (m/s) (va chạm tâm mũi chân vịt hoặc tàu kéo hỗ trợ)	4	3	3	3
Va chạm ngang theo chiều chuyển động của mũi (m/s)	3	2	2	2
Va chạm ngang theo chiều chuyển động của đuôi (m/s) (Tàu kéo đôi)	4	3	3	3

**Bảng 8G/8.28 Tốc độ va chạm phía sau cánh chân vịt, đường tâm và cánh thiết bị đẩy phía mũi**

Va chạm dọc theo chiều chuyển động chính (m/s)	6	5	5	5
Va chạm dọc ngược theo chiều chuyển động chính (m/s) (va chạm tâm mũi chân vịt hoặc tàu kéo hỗ trợ)	4	3	3	3
Va chạm ngang (m/s)	4	3	3	3



**Hình 8G/8.14 Xác định kích thước  $R_c$**

(3) Tải trọng băng cực đại tác động lên thân thiết bị đẩy khi hành trình qua vùng băng

Tải trọng lớn nhất tác động lên thân thiết bị đẩy khi hành trình qua vùng băng ( $F_{tr}$ ) được ước tính cho các trường hợp tải trọng như trong Bảng 8G/8.29 theo công thức

sau. Các giá trị tham số được lấy như trong Bảng 8G/8.30 và Bảng 8G/8.31. Các tải trọng được áp dụng như tải trọng hoặc ứng suất phân bố đồng đều trên bề mặt. Tốc độ thiết kế khai thác trong băng có thể được lấy theo Bảng 8G/8.30 hoặc Bảng 8G/8.31. Ngoài ra, tốc độ thiết kế khai thác thực tế của tàu trong băng cũng có thể được sử dụng.

$$F_{tr} = 32v_s^{0,66} H_r^{0,9} A_t^{0,74} \text{ (kN)}$$

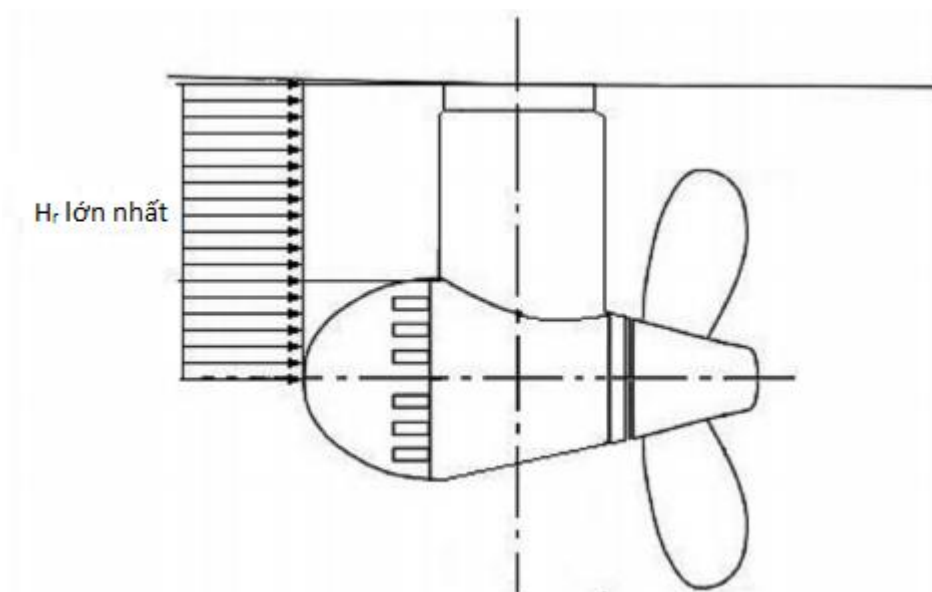
Trong đó:

$v_s$  : tốc độ tàu (m/s);

$H_r$  : chiều dày của vùng băng (m) (chiều dày của lớp băng lớn nhất bằng 18% tổng chiều dày của vùng băng); và

$A_t$  : diện tích được bảo vệ của thiết bị đẩy ( $\text{m}^2$ ).

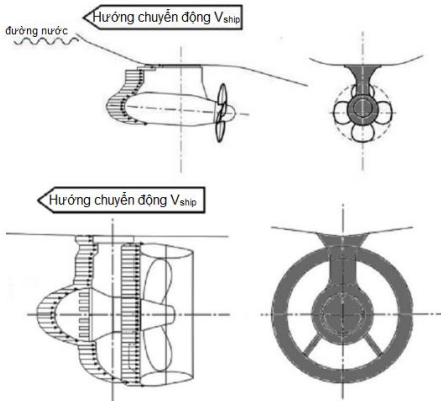
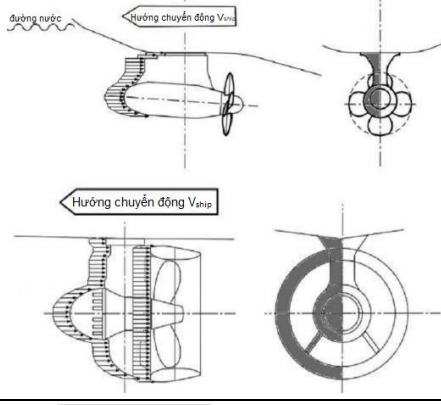
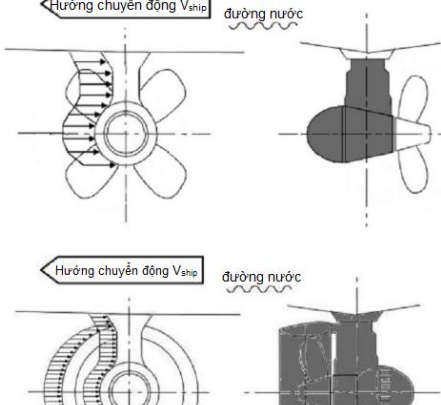
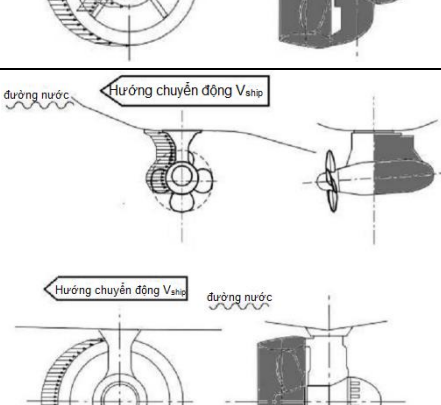
Khi tính toán diện tích va chạm giữa thiết bị đẩy và vùng băng, diện tích chịu tải trọng theo chiều dọc được giới hạn bởi độ dày của vùng băng, thể hiện như trong Hình 8G/8.15



Hình 8G/8.15 Sơ đồ giới hạn diện tích tiếp xúc theo chiều dày của vùng băng



**Bảng 8G/8.29 Các trường hợp tải trọng của thiết bị đẩy và vùng băng**

	Đại lượng	Vùng chịu tải trọng	
Trường hợp tải trọng T4a Núi băng đối xứng và chạm theo chiều dọc với động cơ	$F_{tr}$	Tải trọng hoặc ứng suất phân bố đều, đối xứng trong vùng va chạm	
Trường hợp tải trọng T4b Núi băng không đối xứng và chạm theo chiều dọc với động cơ	50% $F_{tr}$	Tải trọng hoặc ứng suất phân bố đều trong một nửa vùng va chạm	
Trường hợp tải trọng T5a Núi băng đối xứng với ống đạo lưu và chân vịt tự do	$F_{tr}$	Tải trọng hoặc ứng suất phân bố đều, đối xứng trong vùng va chạm	
Trường hợp tải trọng T5b Núi băng không đối xứng với tất cả các loại động cơ đẩy	50% $F_{tr}$	Tải trọng hoặc ứng suất phân bố đều trong một nửa vùng va chạm	



**Bảng 8G/8.30 Thông số tính toán tải trọng lớn nhất khi thiết bị đẩy đi qua vùng băng (thiết bị đẩy phía lái, thiết bị đẩy đầu tiên phía mũi)**

	IA Super	IA	IB	IC
Độ dày thiết kế lớp lớn nhất của vùng băng (m)	1,5	1,5	1,2	1,0
Tổng chiều dày thiết kế của vùng băng $H_r$ (m)	8	8	6,5	5
Tốc độ xâm nhập ban đầu của vùng băng (tải trọng dọc) (m/s)	4	2	2	2
Tốc độ xâm nhập ban đầu của vùng băng (tải trọng ngang) (m/s)	2	1	1	1

**Bảng 8G/8.31 Thông số tính toán tải trọng lớn nhất khi thiết bị đẩy qua vùng băng (thiết bị đẩy đối với tàu kéo đôi)**

	IA Super	IA	IB	IC
Độ dày thiết kế lớp lớn nhất của vùng băng (m)	1,5	1,5	1,2	1,0
Tổng chiều dày thiết kế của vùng băng $H_r$ (m)	8	8	6,5	5
Tốc độ xâm nhập ban đầu của vùng băng (tải trọng dọc) (m/s)	6	4	4	4
Tốc độ xâm nhập ban đầu của vùng băng (tải trọng ngang) (m/s)	3	2	2	2

- (4) Ứng suất mỗi trên thiết bị đẩy phải được tính toán cho tải trọng cực đại một lần trong suốt tuổi thọ của thiết bị đẩy như ở 8.6.5. Ứng suất mỗi Mises danh nghĩa của thiết bị đẩy phải có hệ số an toàn bằng 1,3 so với đồ bền chảy của vật liệu. Tại khu vực tồn tại ứng suất cục bộ, ứng suất mỗi phải có hệ số an toàn bằng 1,0 so với ứng suất chảy. Ô trục, mối nối bu lông và các bộ phận khác duy trì khả năng khai thác của tàu mà không gây thiệt hại cần phải sửa chữa khi chịu tải trọng ở (2) và (3) với hệ số an toàn 1,3.
- (5) Cần đánh giá mức độ rung động trên toàn bộ thân thiết bị đẩy, khi xét các trường hợp cộng hưởng từ cánh chân vịt thứ nhất cùng dải tần số với rung động trên toàn bộ thân thiết bị đẩy, xảy ra khi tốc độ vòng quay của chân vịt nằm trong dải công suất cao của trục chân vịt. Dựa trên đánh giá này, điều (a) hoặc (b) sau đây sẽ được đưa ra. Khi ước tính các ứng suất toàn bộ theo hướng dọc và ngang, khối lượng của thiết bị giảm chấn và nước phải được thêm vào. Ngoài ra, ảnh hưởng từ độ cứng của thân tàu cũng được mô hình hóa.
- (a) Không có sự cộng hưởng từ cánh chân vịt thứ nhất trên toàn bộ dải tốc độ cao của vòng quay chân vịt (trên 50% công suất tối đa); và
- (b) Kết cấu được thiết kế để chịu được tải trọng rung động trong quá trình cộng hưởng trên 50% công suất lớn nhất.

## 8.7 Thiết kế thay thế

### 8.7.1 Thiết kế thay thế

Có thể thực hiện nghiên cứu thiết kế tổng hợp thay thế cho mục 8.5 và 8.6.

## 8.8 Thiết kế thiết bị đẩy (tàu mang cấp ID)

### 8.8.1 Quy định chung

Đối với tàu mang cấp ID, thiết bị đẩy của tàu phải được thiết kế thỏa mãn các yêu cầu trong 8.8.2, 8.8.3, 8.8.4. Tuy nhiên, một phần hoặc toàn bộ thiết kế phải phù hợp với các yêu cầu trong 8.6 đối với tàu mang cấp IC.

### 8.8.2 Trục chân vịt

Đường kính trục chân vịt phải được tăng thêm 5% so với giá trị tính theo 6.2.4 Chương 6 Phần 3.

### 8.8.3 Chiều dày cánh chân vịt

- 1 Chiều dày cánh chân vịt phải được tăng thêm 8% so với giá trị tính theo 7.2.1 Chương 7 Phần 3.
- 2 Chiều dày đầu cánh chân vịt (tại bán kính 0,95R) không được nhỏ hơn giá trị tính theo công thức sau:

$$t = 0,14(T + 57) \sqrt{\frac{430}{\sigma_b}} \quad (\text{mm})$$

Trong đó:

$t$  : chiều dày đầu cánh chân vịt (tại bán kính 0,95R), mm;

$T$  : chiều dày profil cánh chân vịt theo 8.8.3-1 (độ dày tại 0,25R đối với chân vịt bước cố định và 0,30R đối với chân vịt biến bước), mm; và

$\sigma_b$  : độ bền kéo của vật liệu cánh chân vịt, N/mm<sup>2</sup>.

### 8.8.4 Lắp ép chân vịt

Trường hợp chân vịt được lắp ép không then với trục chân vịt thì chiều dài lắp ép được xác định theo 7.3.1-1 Chương 7 Phần 3, lực lắp ép được tính theo công thức sau:

$$F_V'' = F_V + 0,15 \frac{9,55H}{N_0 R_0} 10^4 \quad (N)$$

Trong đó:

$H$  : công suất ra liên tục của máy chính, kW;

$N_0$  : số vòng quay liên tục lớn nhất của chân vịt chia cho 100, rpm/100;

$R_0$  : bán kính trục chân vịt tại giữa chiều dài đoạn côn, mm; và

$F_V$  : lực tiếp tuyến tác dụng lên bề mặt tiếp xúc theo 7.3.1-1 Chương 7 Phần 3.

## 8.9 Các yêu cầu khác về hệ thống máy tàu

### 8.9.1 Thiết bị khởi động

- 1 Dung tích của các bình khí, phải đủ để cung cấp cho 12 lần khởi động liên tục trở lên các thiết bị đẩy mà không cần nạp lại nếu chúng phải đảo chiều để chạy lùi, và tương tự, 6 lần trở lên nếu chúng không phải đảo chiều để chạy lùi.
- 2 Nếu các bình khí dùng cho công dụng khác nữa ngoài việc để khởi động các thiết bị đẩy thì chúng phải được bổ sung dung tích đủ cho các công dụng đó.
- 3 Dung tích của các máy nén khí phải đủ để nạp các bình khí từ mức áp suất khí quyển đến mức áp suất đầy trong 1 giờ. Trường hợp tàu mang cấp đi bằng IA Super yêu cầu phải đảo chiều khi chạy lùi, các máy nén khí phải có khả năng nạp cho các bình khí trong vòng nửa giờ.

#### 8.9.2 Hệ thống thông biển và nước làm mát

- 1 Hệ thống nước làm mát phải được thiết kế để đảm bảo cung cấp nước làm mát khi hành trình trên băng.
- 2 Để thoả mãn -1 trên, ít nhất một cửa thông biển để lấy nước làm mát phải được bố trí như dưới đây. Tuy nhiên, tàu mang cấp đi bằng ID có thể không thoả mãn yêu cầu ở (2),(3) và (5):
  - (1) Cửa thông biển phải được bố trí gần đường tâm của tàu và đuôi đến mức có thể;
  - (2) Để hướng dẫn cho việc thiết kế, thể tích của cửa thông biển được lấy bằng  $1 \text{ m}^3$  cho mỗi 750 kW công suất máy của tàu bao gồm cả công suất máy phụ cần cho hoạt động của tàu;
  - (3) Cửa thông biển phải đủ cao để cho phép băng tích tụ phía trên đường ống vào;
  - (4) Đường ống xả nước làm mát để xả được toàn bộ thể tích phải được kết nối với cửa thông biển; và
  - (5) Diện tích mặt sàng của cửa thông biển không được nhỏ hơn 4 lần diện tích tiết diện đường ống hút.
- 3 Trường hợp bố trí nhiều hơn 2 cửa thông biển thì không cần phải thoả mãn yêu cầu ở -2 điều (2) và (3) trên. Trong trường hợp đó, ngoại trừ tàu mang cấp đi bằng ID, các cửa thông biển phải được bố trí để luân phiên lấy và xả nước làm mát, đồng thời cũng phải thoả mãn các yêu cầu ở -2 điều (1), (4) và (5) trên.
- 4 Ống hãm có thể được bố trí ở phần trên của cửa thông biển.
- 5 Bố trí thiết bị sử dụng nước dần làm mát có thể có tác dụng dự trữ trong trạng thái dần, nhưng không được chấp nhận để thay thế cho các cửa thông biển nói trên.

**PHỤ LỤC 1      YÊU CẦU ĐẶC BIỆT ĐỐI VỚI VẬT LIỆU, KẾT CẤU, TRANG THIẾT BỊ VÀ MÁY TÀU CHO TÀU MANG CẤP GIA CƯỜNG ĐI CÁC CỰC****CHƯƠNG 1    QUY ĐỊNH CHUNG****1.1      Quy định chung****1.1.1    Phạm vi áp dụng**

- 1    Phụ lục này được áp dụng cho vật liệu, kết cấu, trang thiết bị và máy tàu của tàu mang cấp gia cường đi cực thỏa mãn 1.1.1-4, 3.3 của Phần này.
- 2    Đối với tàu mang cấp gia cường đi cực, hình dáng thân tàu và công suất hệ động lực phải đảm bảo cho tàu có thể hoạt động độc lập tại tốc độ liên tục trong điều kiện băng, được định nghĩa trong Bảng 8G/1.2.2-1 cho tàu mang cấp đi cực tương ứng. Trong trường hợp Phụ lục này áp dụng cho tàu không được thiết kế để hoạt động độc lập trong băng thì dự định hoặc giới hạn hoạt động trong băng phải được nêu rõ trong Giấy chứng nhận phân cấp tàu.
- 3    Đối với tàu mang cấp gia cường đi cực PC1 đến PC5, mũi tàu có hình dáng thẳng đứng và thường tránh được lượn tròn. Nói chung, góc bo hình dáng mũi tàu phải nằm trong phạm vi được đưa ra như ở 3.1.1-1.
- 4    Đối với tàu mang cấp gia cường đi cực PC6 và PC7 được thiết kế có hình dáng mũi thẳng đứng hoặc lượn tròn, các hạn chế khai thác (bị hạn chế khi chủ động đâm vào băng, tham khảo ở 3.1.2-2) trong điều kiện thời tiết phải được nêu trong Giấy chứng nhận phân cấp tàu.

**1.2      Định nghĩa****1.2.1    Phạm vi áp dụng**

Trừ khi được quy định ở phần khác, các định nghĩa về thuật ngữ và ký hiệu trong Phụ lục này được quy định như ở trong 1.2.1 của Phần này.

**1.2.2    Các cấp gia cường đi cực**

- 1    Cấp gia cường đi cực (cấp cực) được phân thành 7 cấp như ở Bảng 8G/1.2.2-1. Trách nhiệm của chủ tàu là xác định cấp (theo Bảng 8G/1.2.2-1) phù hợp với yêu cầu của mình.
- 2    Nếu thân tàu và máy tàu được gia cường tuân thủ các yêu cầu của cấp gia cường đi cực khác thì thân tàu và máy tàu được xác nhận thấp hơn các cấp gia cường đi cực này trong Giấy chứng nhận phân cấp tàu. Việc thân tàu và máy tàu thỏa mãn các yêu cầu của cấp gia cường đi cực cao hơn cũng được xác nhận trong Giấy chứng nhận phân cấp tàu.
- 3    Các tàu mang cấp gia cường đi cực có công suất và kích thước tàu cho phép tàu thực hiện hành trình trong vùng nước phủ băng và thỏa mãn các yêu cầu liên quan của Phụ lục

này được xác nhận ký hiệu phân cấp bổ sung của tàu phá băng (viết tắt là ICB) trong ký hiệu cấp gia cường đi cực.

**Bảng 8G/1.2.2-1 Cấp gia cường đi cực**

Cấp cực	Ký hiệu cấp	Mô tả
Cấp cực 1	PC1	Hoạt động quanh năm ở vùng nước Bắc/Nam cực
Cấp cực 2	PC2	Hoạt động quanh năm ở tình trạng băng phủ trung bình nhiều năm
Cấp cực 3	PC3	Hoạt động quanh năm ở tình trạng băng phủ năm thứ hai, có thể bao gồm cả băng phủ trung bình nhiều năm
Cấp cực 4	PC4	Hoạt động quanh năm ở tình trạng băng phủ dày năm thứ nhất, có thể bao gồm cả băng phủ trung bình nhiều năm và/hoặc năm thứ hai
Cấp cực 5	PC5	Hoạt động quanh năm ở tình trạng băng phủ trung bình năm thứ nhất, có thể bao gồm cả băng phủ trung bình nhiều năm và/hoặc năm thứ hai
Cấp cực 6	PC6	Hoạt động mùa hè/mùa thu ở điều kiện băng phủ trung bình năm thứ nhất, có thể bao gồm cả băng phủ trung bình nhiều năm và/hoặc năm thứ hai
Cấp cực 7	PC7	Hoạt động mùa hè/mùa thu ở điều kiện băng phủ mỏng năm thứ nhất, có thể bao gồm cả băng phủ trung bình nhiều năm và/hoặc năm thứ hai

**Chú thích:**

- Băng phủ nhiều năm, băng phủ năm thứ hai và băng phủ năm thứ nhất dựa trên cách gọi vùng biển có băng của WMO (World Meteorological Organization);
- Băng phủ nhiều năm: băng cứng đã tồn tại tối thiểu hai mùa hè nóng nực;
- Băng phủ năm thứ hai: băng khối đã tồn tại chỉ một mùa hè nóng nực;
- Băng phủ năm thứ nhất: băng khối phát triển từ băng non, trải qua không quá một mùa đông.
- Chiều dày băng phủ năm thứ nhất: băng phủ năm thứ nhất có chiều dày từ 120cm đến 250cm và có độ cứng cao. Chỉ khi chịu áp lực mạnh, khối băng này mới tạo thành núi băng có chiều cao từ 150cm đến 250cm.
- Băng phủ trung bình năm thứ nhất: băng phủ năm thứ nhất có chiều dày từ 70cm đến 120cm. Ở các vùng nước phủ băng khác ngoài vùng cực, loại băng này được hình thành vào mùa đông khắc nghiệt và phát triển giới hạn. Thành phần loại băng này có thể có rất nhiều khối băng giao nhau và chiều cao của khối băng có thể đạt tới 170cm. Loại băng này tan chảy vào mùa hè và gần như biến mất hoàn toàn.
- Băng phủ mỏng năm thứ nhất: băng phủ năm thứ nhất có chiều dày từ 30cm đến 70cm. Thành phần loại băng này có thể có những khối băng thẳng có chiều cao trung bình từ 30cm

đến 75cm. Băng phủ mỏng năm thứ nhất có thể được chia làm hai giai đoạn, giai đoạn đầu có độ dày từ 30cm đến 50cm, giai đoạn hai có độ dày từ 50cm đến 70cm.

### 1.2.3 Các vùng thân tàu

Các vùng thân tàu được xác định là các vùng phản ánh mức độ quan trọng của các tải trọng được cho là sẽ tác động lên đó và được chia thành các vùng sau đây (xem Hình 8G/1.2.3-1). Nếu tàu có thiết bị phá băng riêng ở kết cấu phía sau và hệ thống đẩy tàu dự định chạy lùi trong vùng nước có băng dày đặc, thì vùng thân tàu đó có thể tham khảo Hình 8G/1.2.3-2.

#### 1 Vùng mũi tàu:

(1) Vùng mũi của tàu gia cường đi các cực cấp PC1, PC2, PC3 và PC4

“Vùng mũi” được xác định như một vùng thân tàu ở trước điểm giao nhau giữa đường nước  $UIWL$  với đường có góc đường nước (quy định ở 1.2.4) bằng 10 độ tại đường nước  $UIWL$  (sau đây gọi là “biên sau của vùng mũi”) và nằm bên dưới đường nổi điểm ở cao hơn đường nước  $UIWL$  1,5m tại biên sau của vùng mũi với điểm nằm cao hơn đường nước  $UIWL$  2,0m tại sống mũi.

(2) Vùng mũi của tàu gia cường đi các cực cấp PC5, PC6 và PC7

“Vùng mũi” được xác định như một vùng thân tàu ở trước điểm giao nhau giữa đường nước  $UIWL$  với đường có góc đường nước (quy định ở 1.2.4) bằng 10 độ tại đường nước  $UIWL$  (sau đây gọi là “biên sau của vùng mũi”) và nằm bên dưới đường nổi điểm ở cao hơn đường nước  $UIWL$  1,0m tại biên sau của vùng mũi với điểm nằm cao hơn đường nước  $UIWL$  2,0m tại sống mũi.

Không phụ thuộc vào các quy định ở (1) và (2) trên, biên sau của vùng mũi không được nằm phía trước giao điểm của đường kéo dài của sống mũi với đường cơ bản của tàu. Ngoài ra, biên sau của vùng mũi không cần nằm phía sau của đường vuông góc mũi một khoảng lớn hơn 0,45 lần  $L_{UIWL}$  (chiều dài tàu tại  $UIWL$ ).

#### 2 Vùng mũi trung gian:

(1) Vùng mũi trung gian của tàu gia cường đi các cực cấp PC1, PC2, PC3 và PC4

“Vùng mũi trung gian” được xác định như một vùng thân tàu ở sau biên sau của vùng mũi và nằm trước đường thẳng đứng cách 0,04  $L_{UIWL}$  về phía sau điểm ở trên đường nước  $UIWL$  nếu góc đường nước bằng 0 độ (sau đây gọi là biên sau của vùng mũi trung gian) và ở dưới đường cao hơn đường nước  $UIWL$  1,5m;

(2) Vùng mũi trung gian của tàu gia cường đi các cực cấp PC5, PC6 và PC7

“Vùng mũi trung gian” được xác định như một vùng thân tàu ở sau biên sau của vùng mũi và nằm trước đường thẳng đứng cách 0,04  $L_{UIWL}$  phía sau điểm ở trên đường nước  $UIWL$  nếu góc đường nước bằng 0 độ (sau đây gọi là biên sau của vùng mũi trung gian) và ở dưới đường nằm cao hơn đường nước  $UIWL$  1,0m.

#### 3 Vùng đuôi tàu:

## (1) Vùng đuôi tàu gia cường đi các cực cấp PC1, PC2, PC3 và PC4

“Vùng đuôi tàu” được xác định như một vùng thân tàu nằm sau đường vuông góc đuôi (A.P) đến đường thẳng đứng tại 70% khoảng cách từ A.P. ở phía trước điểm rộng nhất ở trên đường nước *UIWL* (sau đây gọi là biên trước của vùng đuôi) và ở dưới đường cao hơn đường nước *UIWL* 1,5m.

## (2) Vùng đuôi tàu gia cường đi các cực cấp PC5, PC6 và PC7

“Vùng đuôi tàu” được xác định như một vùng thân tàu nằm sau đường vuông góc đuôi (A.P) đến đường thẳng đứng tại 70% khoảng cách từ A.P ở phía trước điểm rộng nhất ở trên đường nước *UIWL* và ở dưới đường cao hơn đường nước *UIWL* 1,0m.

Tuy nhiên, khoảng cách từ A.P tới biên trước của vùng đuôi không được nhỏ hơn 0,15 lần  $L_{UIWL}$ .

Nếu tàu được dự định bổ sung ký hiệu phân cấp phá băng (viết tắt là ICB), giới hạn phía trước của vùng đuôi tàu phải bằng ít nhất 0,04L về phía trước của mặt cắt song song với mạn tàu tại đường nước *UIWL* kết thúc.

**4** Vùng giữa tàu:

## (1) Vùng giữa tàu gia cường đi các cực cấp PC1, PC2, PC3 và PC4

“Vùng giữa tàu” được xác định như một vùng thân tàu nằm ở phía sau biên sau của vùng mũi trung gian và nằm ở phía trước biên trước của vùng đuôi và ở dưới đường cao hơn đường nước *UIWL* 1,5 m .

## (2) Vùng giữa thân tàu gia cường đi các cực cấp PC5, PC6 và PC7

“Vùng giữa tàu” được xác định như một vùng thân tàu nằm ở phía sau biên sau của vùng mũi trung gian và nằm ở phía trước biên trước của vùng đuôi và ở dưới đường cao hơn đường nước *UIWL* 1,0 m.

**5** Vùng đáy tàu

“Vùng đáy tàu” được xác định như một vùng thân tàu ở trong đường được giới hạn bởi điểm mà tại đó vỏ đáy nghiêng lên 7 độ theo phương ngang (sau đây gọi là biên trên của vùng đáy) trong vùng mũi trung gian, vùng giữa tàu và vùng đuôi tàu.

**6** Vùng dưới/hông

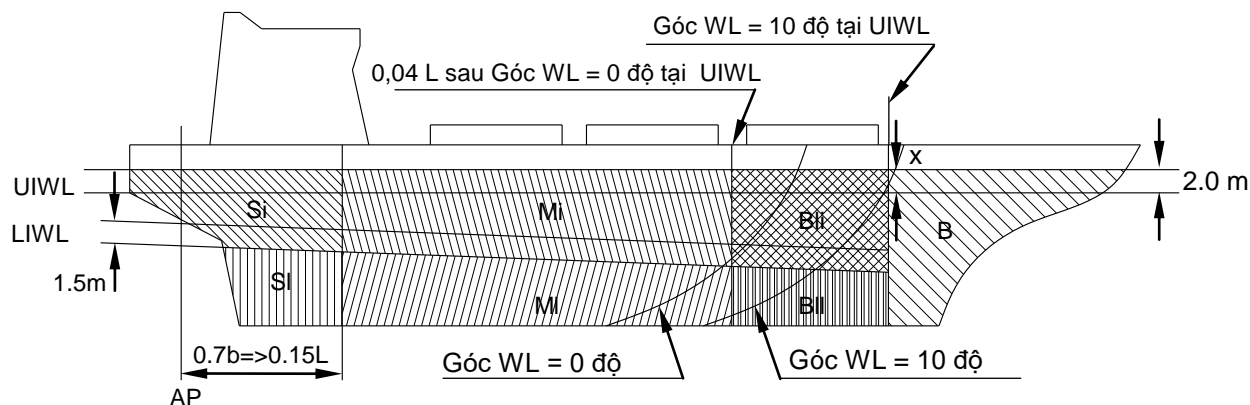
“Vùng dưới” được xác định như một vùng thân tàu ở mép trên của biên trên vùng đáy tàu và ở dưới đường cao hơn đường nước *LIWL* 1,5 m (sau đây gọi là biên trên của vùng dưới) trong vùng mũi trung gian, vùng giữa tàu và vùng đuôi tàu.

**7** Vùng đai chống băng:

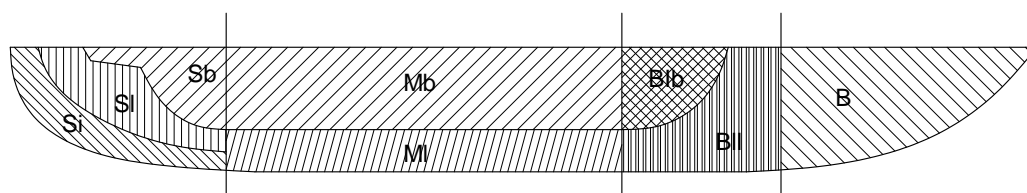
(1) Vùng đai chống băng của tàu đi các cực cấp PC1, PC2, PC3 và PC4: được xác định như một vùng thân tàu nằm ở trên biên trên của vùng dưới và nằm dưới đường cao hơn đường nước *UIWL* 1,5 m, trong vùng mũi trung gian, vùng giữa tàu và vùng đuôi tàu;

- (2) Vùng đai chống băng đi của tàu các cực cấp PC5, PC6 và PC7: được xác định như một vùng thân tàu nằm ở trên biên trên của vùng dưới và nằm dưới đường cao hơn đường nước UIWL 1,0 m, trong vùng mũi trung gian, vùng giữa tàu và vùng đuôi tàu.

Đối với cấp cực PC1,2,3,4 :  $x = 1,5$  m  
 Đối với cấp cực PC5, 6, 7 :  $x = 1,0$  m  
 Trong đó:  $x$  đo tại mút sau của vùng mũi.



$b$  = khoảng cách từ A.P tới một nửa chiều rộng lớn nhất tại UIWL



Tiết diện giữa tàu

**Hình 8G/1.2.3-1 Các vùng thân tàu của tàu mang cấp gia cường đi cực dự định hoạt động ở các vùng băng**

**Chú thích:** Ký hiệu các vùng thân tàu (Hình 8G/1.2.3-1 và Hình 8G/1.2.3-2)

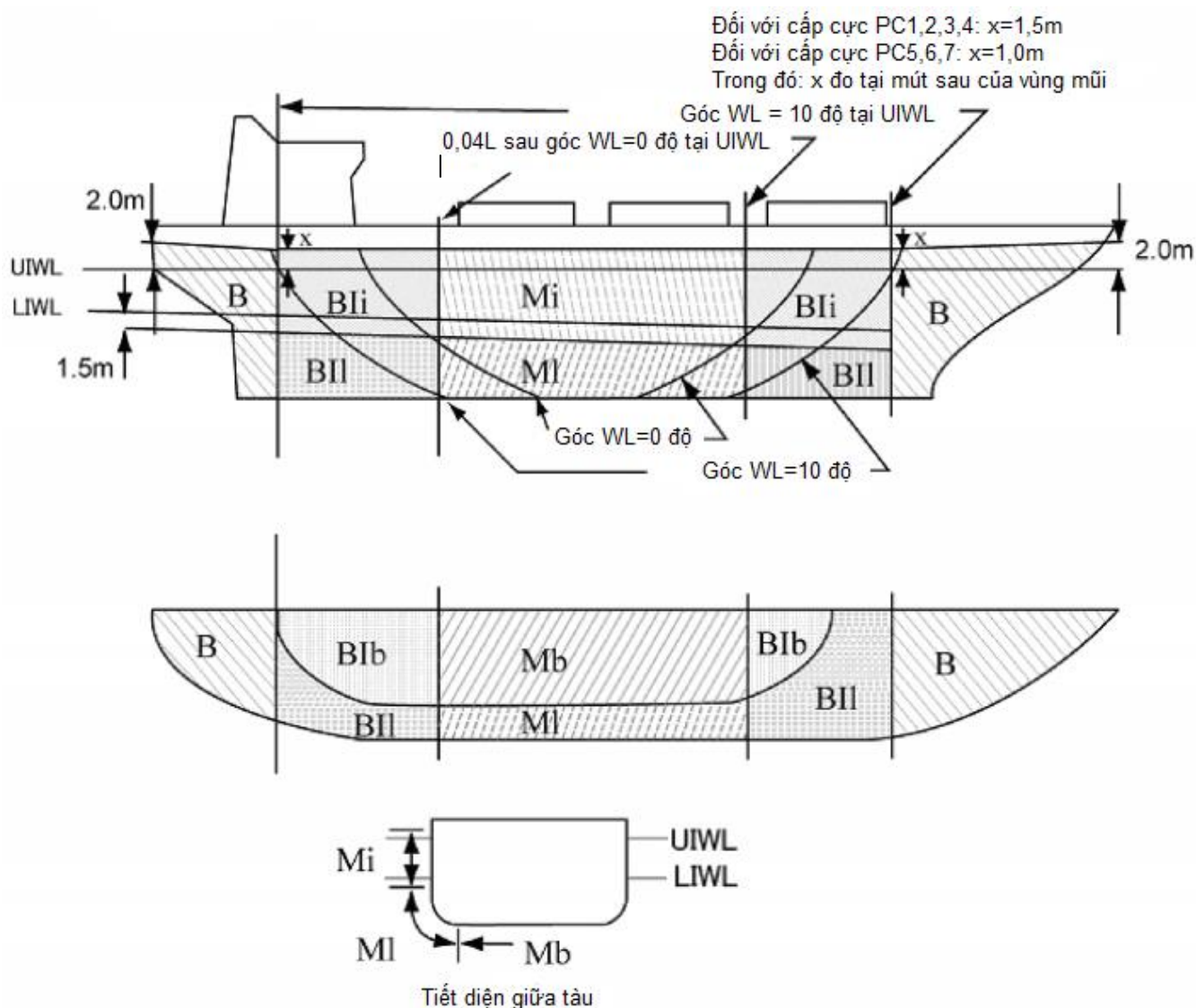
- B : Vùng mũi tàu;
- Bii : Vùng đai chống băng mũi trung gian;
- Bil : Vùng dưới trung gian mũi;
- Bib: Vùng đáy trung gian mũi dưới;
- Mi : Vùng đai chống băng giữa tàu;
- MI : Vùng dưới giữa tàu;
- Mb : Vùng đáy tàu;



Si : Vùng đai chống băng đuôi tàu;

Sl : Vùng dưới đuôi tàu;

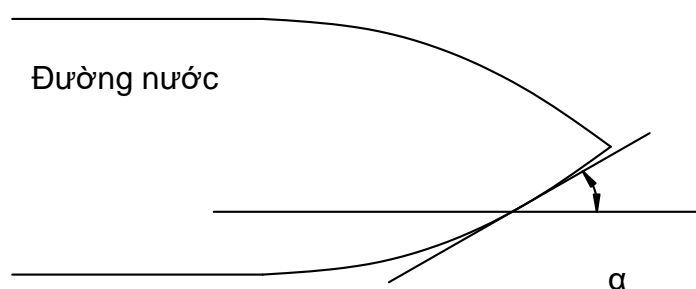
Sb : Vùng đáy đuôi tàu.



Hình 8G/1.2.3-2 Các vùng trên thân của tàu dự định hoạt động độc lập ở vùng băng phủ

#### 1.2.4 Góc của đường nước

Góc đường nước được xác định là góc giữa đường tiếp tuyến của tôn mạn với đường theo hướng dọc tàu tại đường nước đó (xem Hình 8G/1.2.4-1).



Hình 8G/1.2.4-1 Góc đường nước  $\alpha$

**CHƯƠNG 2 VẬT LIỆU VÀ HÀN****2.1 Vật liệu****2.1.1 Vật liệu làm kết cấu thân tàu**

Các vật liệu như thép cán, thép đúc, thép rèn v.v... dùng để làm các kết cấu thân tàu phải thoả mãn các quy định ở Phần 7A của Quy chuẩn.

**2.1.2 Cấp và phân loại vật liệu**

- 1 Cấp và phân loại vật liệu dùng làm kết cấu thân tàu được đưa ra ở Bảng 8G/2.1.2-1 đến Bảng 8G/2.1.2-4.
- 2 Ngoài ra, các loại vật liệu làm các thành phần kết cấu tiếp xúc với nước biển và thời tiết và đối với các thành phần gắn liền với tôn vỏ tiếp xúc với nước biển và thời tiết của các tàu mang cấp đi các cực được đưa ra ở Bảng 8G/2.1.2-5.
- 3 Đối với các tàu mang cấp đi các cực được thiết kế dựa vào nhiệt độ thiết kế chỉ định, thép được dùng cho các kết cấu thân tàu phải thoả mãn các quy định ở 1.1.12 Phần 2A của Quy chuẩn. Tuy nhiên, với bất kỳ nhiệt độ thiết kế nào, các loại thép không được thấp hơn cấp thép được đưa ra trong Phần này.
- 4 Cấp thép của thép cán có chiều dày bằng hoặc lớn hơn 50 mm và/hoặc giới hạn chảy trên tối thiểu bằng hoặc lớn hơn 390 N/mm<sup>2</sup> phải được Đăng kiểm chấp thuận.
- 5 Trường hợp sử dụng thép không gỉ cho kết cấu thân tàu, chiều dày thép thay cho độ dày của thép tấm phải tuân theo Bảng 8G/2.1.3-1 và Bảng 8G/2.1.3-2.

**Bảng 8G/2.1.2-1 Các loại vật liệu đối với các thành phần kết cấu nói chung**

Các thành phần kết cấu	Loại/cấp vật liệu
Cơ cấu phụ: A1: Các dải vách dọc, các kết cấu không thuộc loại chính . A2: Tôn boong lộ thời tiết, các kết cấu không thuộc loại chính hoặc đặc biệt. A3: Tôn mạn.	- Loại I trong vùng 0,4L giữa tàu. - Cấp A/AH <sup>(3)</sup> ngoài vùng 0,4L giữa tàu.
Cơ cấu chính: B1: Tôn đáy, kể cả tấm ky. B2: Tôn boong chính không kể các tấm thuộc loại đặc biệt. B3: Các cơ cấu dọc liên tục trên boong chính không kể thành miệng hầm hàng. B4: Dải trên cùng của vách dọc. B5: Dải đứng (sống dọc cạnh miệng khoang) và dải nghiêng trên cùng của kết đỉnh hông.	- Loại II trong vùng 0,4L giữa tàu. - Cấp A/AH <sup>(3)</sup> ngoài vùng 0,4L giữa tàu.
Các cơ cấu đặc biệt: C1: Dải tôn mép mạn tại boong chính <sup>(2)</sup> .	- Loại III trong vùng 0,4L giữa tàu.

C2: Tấm sống dọc ở boong chính <sup>(2)</sup> . C3: Dải tôn boong tại vách dọc không kể tôn boong tại vị trí vách vỏ trong của tàu vỏ kép <sup>(2)</sup> .	- Loại II ngoài vùng 0,4L giữa tàu. - Loại I ngoài vùng 0,6L giữa tàu.
C4: Tôn boong chính tại góc ngoài lỗ khoét miệng khoang hàng ở các tàu chở công te nơ và các tàu khác có hình dạng lỗ khoét miệng khoang tương tự.	- Loại III trong vùng 0,4L giữa tàu. - Loại II ngoài vùng 0,4L giữa tàu. - Loại I ngoài vùng 0,6L giữa tàu. - Loại III tối thiểu trong vùng hàng hoá.
C5: Tôn boong chính tại góc ngoài lỗ khoét miệng khoang hàng ở các tàu chở hàng rời, chở quặng, chở hàng hỗn hợp và các tàu khác có hình dạng lỗ khoét miệng khoang tương tự.	- Loại III trong vùng 0,6L giữa tàu. - Loại II trong khu vực còn lại của vùng hàng hoá.
C6: Dải tôn hông trên tàu có đáy đôi trên toàn bộ chiều rộng tàu và có chiều dài nhỏ hơn 150 m <sup>(2)</sup> .	- Loại II trong vùng 0,6L giữa tàu. - Loại I ngoài vùng 0,6L giữa tàu.
C7: Dải tôn hông trên các tàu khác <sup>(2)</sup> .	- Loại III trong vùng 0,4L giữa tàu. - Loại II ngoài vùng 0,4L giữa tàu. - Loại I ngoài vùng 0,6L giữa tàu.
C8: Thành dọc miệng khoang có chiều dài lớn hơn 0,15L. C9: Các mã chân và chuyển tiếp của lỗ khoét miệng khoang dọc lâu lái.	- Loại III trong vùng 0,4L giữa tàu. - Loại II ngoài vùng 0,4L giữa tàu. - Loại I ngoài vùng 0,6L giữa tàu. - Không thấp hơn cấp D/DH <sup>(4)</sup> .

**Chú thích:**

- <sup>(1)</sup> Tôn vỏ khu vực thân tàu được nêu ở 1.2.3 cho các thép tấm không được nhỏ hơn B/AH;
- <sup>(2)</sup> Các dải đơn phải là cấp III trong vùng 0,4L giữa tàu và phải có chiều rộng không nhỏ hơn  $5L + 800$  mm, nhưng không cần lớn hơn 1800 mm, trừ khi bị giới hạn bởi hình dạng (hình học) thiết kế của tàu;
- <sup>(3)</sup> A nghĩa là KA, AH nghĩa là KA32, KA36 hoặc KA40; và
- <sup>(4)</sup> D nghĩa là KD, DH nghĩa là KD32, KD36 hoặc KD40.

**Bảng 8G/2.1.2-2 Cấp vật liệu tối thiểu đối với tàu có chiều dài lớn hơn 150 m và có một boong tính toán**

Loại thành phần kết cấu	Cấp vật liệu
Cơ cấu dọc chính của cửa boong tôn boong chính	Cấp B/AH <sup>(1)</sup> trong vùng 0,4L giữa tàu
Cơ cấu dọc chính liên tục nằm ở phía trên boong chính	Cấp B/AH <sup>(1)</sup> trong vùng 0,4L giữa tàu
Các dải tôn mép mạn của tàu không có vách dọc liên tục bên trong giữa đáy và boong chính	Cấp B/AH <sup>(1)</sup> trong vùng hàng hoá

**Chú thích:**

- <sup>(1)</sup> B nghĩa là KB, AH nghĩa là KA32, KA36 hoặc KA40.

**Bảng 8G/2.1.2-3 Cấp vật liệu tối thiểu đối với tàu có chiều dài lớn hơn 250 m**

Loại thành phần kết cấu	Cấp vật liệu
Dải tôn mép boong chính <sup>(1)</sup>	Cấp E/EH <sup>(2)</sup> trong vùng 0,4L giữa tàu
Tấm sống dọc ở boong chính <sup>(1)</sup>	Cấp E/EH <sup>(2)</sup> trong vùng 0,4L giữa tàu
Dải tôn hông <sup>(1)</sup>	Cấp D/DH <sup>(3)</sup> trong vùng 0,4L giữa tàu

**Chú thích:**

- (1) Các dải đơn phải là cấp E/EH và trong vùng 0,4L giữa tàu phải có chiều rộng không nhỏ hơn  $5L + 800$  mm, nhưng không cần lớn hơn 1800 mm, trừ khi bị giới hạn bởi hình dạng (hình học) thiết kế của tàu;
- (2) E nghĩa là KE, EH nghĩa là KE32, KE36 hoặc KE40; và
- (3) D nghĩa là KD, DH nghĩa là KD32, KD36 hoặc KD40.

**Bảng 8G/2.1.2-4 Cấp vật liệu tối thiểu đối với tàu mang cấp BC-A và BC-B**

Loại thành phần kết cấu	Cấp vật liệu
Mã dưới của sườn thường <sup>(1)(2)</sup>	Cấp D/DH <sup>(3)</sup>
Các dải tôn mạn bao gồm toàn bộ hoặc từng phần trong phạm vi tính từ đường giao nhau của tôn mạn và tấm kết hông hoặc tấm đáy trong lên phía trên đến vị trí $0,125l$ <sup>(2)</sup>	Cấp D/DH <sup>(3)</sup>

**Chú thích:**

- (1) Khái niệm "mã dưới" nghĩa là bản thành của mã dưới và bản thành của phần dưới của sườn mạn lên tới điểm  $0,125l$  phía trên của đường giao nhau của tôn mạn và tấm kết hông hoặc tấm đáy trong;
- (2) Nhịp của sườn mạn,  $l$ , được quy định là khoảng cách giữa các cơ cấu đỡ; và
- (3) D nghĩa là KD, DH nghĩa là KD32, KD36 hoặc KD40.

**Bảng 8G/2.1.2-5 Cấp vật liệu đối với các thành phần kết cấu của các tàu mang cấp đi các cực**

Các thành phần kết cấu	Cấp vật liệu
Tôn vỏ trong vùng thân tàu có đai chống băng mũi và đai chống băng mũi trung gian ( $B, B_{II}$ )	II
Mọi cơ cấu chính và phụ chịu thời tiết và nước biển, như quy định ở Bảng 8G/2.1-1 các thành phần kết cấu ngoài vùng 0,4L giữa tàu	I
Vật liệu tấm làm sống mũi, sống đuôi, giá bánh lái, bánh lái, đạo lưu chân vịt, giá đỡ trục chân vịt, tấm chống băng, dao phá băng và các phần phụ khác chịu tải trọng va đập của băng	II
Mọi thành phần sườn bên trong tàu gắn với các tấm chịu thời tiết và nước biển, kể cả các thành phần bên trong kề cận ở phạm vi 600 mm của tấm	I

Tấm chịu thời tiết và gắn với sườn trong vùng khoang hàng của các tàu mà do hoạt động thương mại tự nhiên phải mở các miệng khoang hàng trong điều kiện thời tiết lạnh giá	I
Mọi thành phần đặc biệt chịu thời tiết và nước biển, như quy định ở Bảng 8G/2.1-1, các thành phần kết cấu trong vùng 0,2L tính từ đường vuông góc mũi F.P	II

### 2.1.3 Phân loại thép

- 1 Các loại thép làm tất cả các tấm và các sườn gắn với tấm của kết cấu thân tàu và các thành phần phụ nằm dưới mức 0,3 m phía dưới đường nước LIWL, được xác định theo Bảng 8G/2.1.3-1 dựa vào cấp vật liệu đối với các thành phần kết cấu ở Bảng 8G/2.1.2-1 đến 8G/2.1.2-5, không liên quan đến cấp đi các cực.
- 2 Loại thép làm tất cả các tấm chịu thời tiết của kết cấu thân tàu và các thành phần phụ nằm trên mức 0,3 m phía dưới đường nước LIWL, không được nhỏ hơn trị số cho trong 8G/2.4 dựa vào cấp vật liệu đối với các thành phần kết cấu ở Bảng 8G/2.1.2-1 đến 8G/2.1-5, không liên quan đến cấp đi các cực.

**Bảng 8G/2.1.3-1 Các loại thép làm các tấm và sườn gắn với tấm nằm dưới mức 0,3 m phía dưới đường nước LIWL**

Chiều dày t (mm)	Vật liệu cấp I		Vật liệu cấp II		Vật liệu cấp III	
	MS	HT	MS	HT	MS	HT
$t \leq 15$	A	AH	A	AH	A	AH
$15 < t \leq 20$	A	AH	A	AH	B	AH
$20 < t \leq 25$	A	AH	B	AH	D	DH
$25 < t \leq 30$	A	AH	D	DH	D	DH
$30 < t \leq 35$	B	AH	D	DH	E	EH
$35 < t \leq 40$	B	AH	D	DH	E	EH
$40 < t \leq 50$	D	DH	E	EH	E	EH

#### Chú thích:

(1) Tôn vỏ khu vực thân tàu được nêu ở 1.2.3 cho các thép tấm không được nhỏ hơn B/AH;

(2) A, B, D, E, AH, DH và EH nghĩa là thép:

A : KA;

B : KB;

D : KD;

E : KE;

AH : KA32, KA36 hoặc KA40;

DH : KD32, KD36 hoặc KD40;

EH : KE32, KE36 hoặc KE40.

**Bảng 8G/2.1.3-2 Các loại thép làm tấm chịu thời tiết**

Chiều dày t (mm)	Vật liệu cấp I				Vật liệu cấp II				Vật liệu cấp III					
	PC1-5		PC 6&7		PC1-5		PC 6&7		PC1-3		PC4&5		PC6&7	
	MS	HT	MS	HT	MS	HT	MS	HT	MS	HT	MS	HT	MS	HT
$t \leq 10$	B	AH	B	AH	B	AH	B	AH	E	EH	E	EH	B	AH
$10 < t \leq 15$	B	AH	B	AH	D	DH	B	AH	E	EH	E	EH	D	DH
$15 < t \leq 20$	D	DH	B	AH	D	DH	B	AH	E	EH	E	EH	D	DH
$20 < t \leq 25$	D	DH	B	AH	D	DH	B	AH	E	EH	E	EH	D	DH
$25 < t \leq 30$	D	DH	B	AH	E	EH	D	DH	E	EH	E	EH	E	EH
$30 < t \leq 35$	D	DH	B	AH	E	EH	D	DH	E	EH	E	EH	E	EH
$35 < t \leq 40$	D	DH	D	DH	E	EH	D	DH	-	EH	R	EH	E	EH
$40 < t \leq 45$	E	EH	D	DH	E	EH	D	DH	-	EH	E	EH	E	EH
$45 < t \leq 50$	E	EH	D	DH	E	EH	D	DH	-	FH	-	FH	E	EH

**Chú thích:**

- (1) Loại D, DH được phép dùng cho dải đơn của tôn mạ rộng không quá 1,8 m nằm dưới đường nước chống băng thấp nhất 0,3 m;
- (2) MS không được sử dụng;
- (3) B, D, E, AH, DH, EH và FH nghĩa là thép:
  - B : KB;
  - D : KD;
  - E : KE;
  - AH : KA32, KA36 hoặc KA40;
  - DH : KD32, KD36 hoặc KD40;
  - EH : KE32, KE36 hoặc KE40;
  - FH : KF32, KF36 hoặc KF40.

**2.1.4 Vật liệu khác với thép tấm cán**

Vật liệu khác với thép tấm cán phải là loại có thành phần hoá học thích hợp đối với nhiệt độ dự kiến khi hoạt động.

**2.1.5 Vật liệu làm các bộ phận máy tiếp xúc với nước biển**

Các vật liệu chịu nước biển, như các cánh chân vịt, trục chân vịt, các bu lông cố định cánh phải có độ dẫn dài tương đối không nhỏ hơn 15% đối với mẫu thử U14A ở Bảng 7A/2.1 Chương 2 Phần 7A. Vật liệu không phải là đồng và thép ôstennit phải có trị số

năng lượng va đập trung bình bằng 20 J tại nhiệt độ -10 °C đối với mẫu thử U4 ở Bảng 7A/2.5 Chương 2 Phần 7A.

### 2.1.6 Vật liệu làm các bộ phận máy tiếp xúc với nhiệt độ nước biển

Các vật liệu chịu nhiệt độ nước biển phải là thép hoặc vật liệu dẻo khác được Đăng kiểm chấp nhận. Vật liệu này phải có trị số năng lượng va đập trung bình bằng 20 J tại nhiệt độ -10 °C đối với mẫu thử U4 ở Bảng 7A/2.5 Chương 2 Phần 7A.

### 2.1.7 Vật liệu làm các bộ phận máy tiếp xúc với nhiệt độ không khí thấp

Các vật liệu làm các cụm chi tiết quan trọng chịu nhiệt độ không khí thấp phải bằng thép hoặc các vật liệu dẻo khác được Đăng kiểm chấp nhận. Vật liệu này phải có trị số năng lượng va đập trung bình bằng 20 J tại nhiệt độ -10 °C dưới nhiệt độ thiết kế thấp nhất đối với mẫu thử U4 ở Bảng 7A/2.5 Chương 2 Phần 7A.

## 2.2 Hàn

### 2.2.1 Quy định chung

- Hàn phải phù hợp với các quy định ở Phần 6 của Quy chuẩn.
- Tất cả các mối hàn góc trong vùng gia cường chống băng phải là mối hàn kiểu liên tục hai phía và kích thước của chúng phải là cỡ F2 hoặc lớn hơn như nêu ở Bảng 2A/1.4 Phần 2A.
- Tính liên tục của độ bền phải được đảm bảo tại mọi liên kết kết cấu, đặc biệt là tại biên giữa vùng gia cường chống băng và các vùng khác.

## 2.3 Bổ sung ăn mòn và mài mòn

### 2.3.1 Bảo vệ tôn bao

Phải bảo vệ hiệu quả để chống lại sự ăn mòn và mài mòn do băng gây ra đối với tất cả các mặt ngoài của tôn bao của mọi tàu mang cấp đi các cực.

### 2.3.2 Bổ sung ăn mòn và mài mòn

Lượng bổ sung ăn mòn/mài mòn ( $t_s$ ) được dùng trong việc xác định chiều dày tôn bao đối với từng cấp cực được cho trong Bảng 8G/2.3.2-1.

**Bảng 8G/2.3.2-1 Lượng ăn mòn/mài mòn bổ sung đối với tôn bao**

Vùng thân tàu	Chiều dày bổ sung $t_s$ (mm)					
	Được bảo vệ hiệu quả			Không được bảo vệ hiệu quả		
	PC1-3	PC4&5	PC6&7	PC1-3	PC4&5	PC6&7
Vùng mũi, vùng đai chống băng trung gian mũi	3,5	2,5	2,0	7,0	5,0	4,0
Vùng dưới trung gian mũi, vùng đai chống băng thân tàu, vùng đai	2,5	2,0	2,0	5,0	4,0	3,0

chống băng đuôi tàu						
Vùng dưới, vùng đuôi dưới, vùng đáy tàu	2,0	2,0	2,0	4,0	3,0	2,5

**Chú thích:**

- (1) “Được bảo vệ hiệu quả” đề cập tới lớp sơn phủ tàu, coi như lớp phủ gia cường chống băng, được đưa vào sử dụng trong vùng nước các cực hoặc đạt tiêu chuẩn tương đương được Đăng kiểm công nhận;
- (2) Phải thay mới đối với các kết cấu gia cường chống băng khi chiều dày đo được nhỏ hơn  $t_{net} + 0,5$  mm.

**2.3.3 Bổ sung ăn mòn và mài mòn các kết cấu bên trong**

Những tàu mang cáp đi các cực phải bổ sung một lượng ăn mòn/mài mòn tối thiểu  $t_s=1,0$  mm cho tất cả các kết cấu bên trong ở vùng thân tàu gia cường chống băng, bao gồm cả thành phần dạng tấm liên kết với vỏ bao, cũng như tấm thành và tấm mép nẹp gia cường.



## CHƯƠNG 3 KẾT CẤU THÂN TÀU

### 3.1 Phạm vi áp dụng

#### 3.1.1 Quy định chung

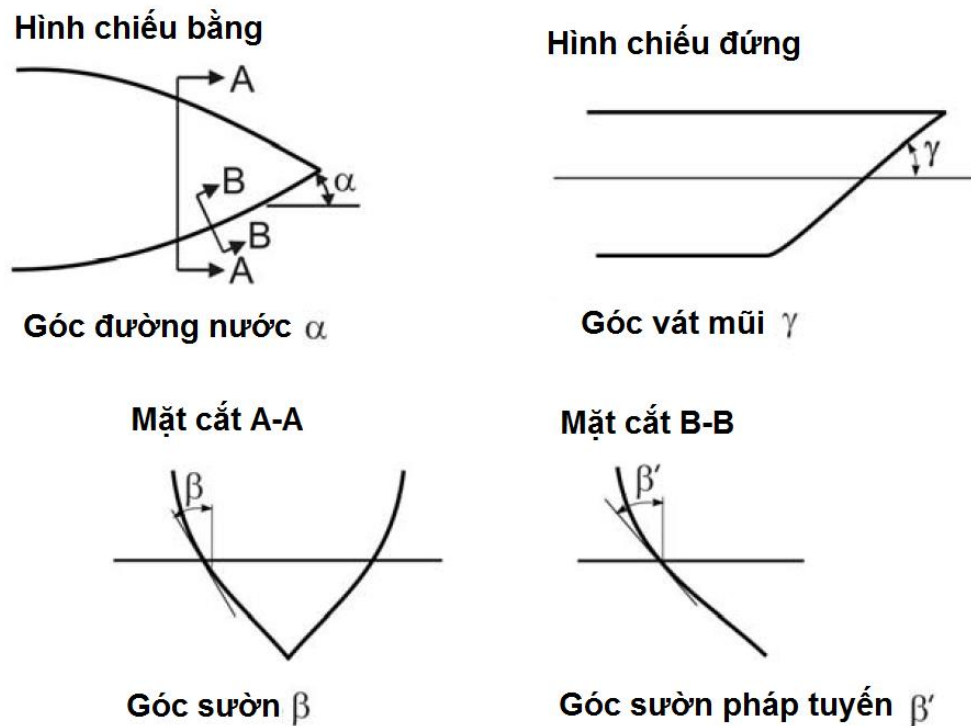
- 1 Lực băng thiết kế được tính toán theo 3.3.1-1(3) áp dụng cho hình dáng mũi với góc vát mũi  $\gamma$  tại vị trí sống mũi nhỏ hơn 80 độ và góc sườn pháp tuyến  $\beta'$  tại vùng được xem xét, như Hình 8G/3.3.2-1 phải lớn hơn 10 độ.
- 2 Lực băng thiết kế được tính toán theo 3.3.1-1(4) áp dụng cho tàu mang cấp gia cường đi cực PC6 hoặc PC7 có hình dáng mũi thẳng đứng. Góc sườn pháp tuyến  $\beta'$  tại vùng được xem xét, như Hình 8G/3.3.2-1 phải nằm trong khoảng từ 0 đến 10 độ.
- 3 Đối với tàu mang cấp gia cường đi cực PC6 hoặc PC7 có mũi có lê, lực băng thiết kế đối với mũi phải thỏa mãn 3.3.1-1(4). Ngoài ra, lực băng thiết kế không được nhỏ hơn giá trị ở 3.3.1-1(3), với giả định  $f_a = 0,6$  và  $AR = 1,3$ .
- 4 Đối với tàu có hình dáng mũi khác với -1 đến -3, lực băng thiết kế được xem xét đặc biệt bởi Đăng kiểm.

#### 3.1.2 Phương án (kịch bản) tải trọng

- 1 Tải trọng băng thiết kế quy định ở 3.3 dựa vào phương án (kịch bản) tải trọng va đập, v.v.... và chạm trượt trên mũi tàu và được xác định khi xem xét kỹ càng các quy định từ (1) đến (4) sau đây:
  - (1) Tải trọng băng thiết kế được đặc trưng bằng một áp lực trung bình  $P_{avg}$  phân bố đều trên một ô tải trọng hình chữ nhật có chiều cao là  $b$  và chiều rộng là  $w$ ;
  - (2) Trong phạm vi vùng mũi của tất cả các cấp cực và trong phạm vi vùng đai chống băng trung gian mũi của các tàu mang cấp đi các cực PC6 và PC7, thông số tải trọng băng là hàm của dạng mũi thực tế. Để xác định thông số tải trọng băng ( $P_{avg}$ ,  $b$  và  $w$ ), phải tính toán các đặc trưng tải trọng băng sau đây đối với vùng mũi:
    - (a) Hệ số hình dạng  $f_{ai}$ ;
    - (b) Lực va đập trượt tổng cộng  $F_i$ ;
    - (c) Tải trọng đường  $Q_i$  và áp lực  $P_i$ .
  - (3) Ở các vùng gia cường chống băng khác (vùng thân và đuôi tàu, vùng dưới trung gian mũi và vùng đáy trung gian mũi của tất cả các cấp cực và trong phạm vi vùng đai chống băng trung gian mũi của các tàu mang cấp đi các cực PC1, PC2, PC3, PC4 và PC5), các thông số tải trọng băng ( $P_{avg}$ ,  $b_{Nbow}$  và  $w_{Nbow}$ ) được xác định phụ thuộc vào hình dạng thân tàu và dựa vào hệ số hướng ô tải trọng cố định,  $AR=36$ ;
  - (4) Khi thiết kế các kết cấu thân tàu không trực tiếp chịu tải trọng băng, có thể lấy tải

trọng tính toán là tải trọng quán tính tĩnh của hàng hoá và trang thiết bị gây nên do tác động tương tác của tàu/băng. Các tải trọng quán tính này, được xác định trên cơ sở gia tốc do Đăng kiểm quy định.

- 2 Các yêu cầu về độ bền dọc ở 3.5 được dựa trên kịch bản tải trọng ngẫu nhiên. Va chạm có chủ đích không được coi là kịch bản tải trọng thiết kế cho tàu có mũi quả lê hoặc mũi thẳng đứng, xem Hình 1.1.1-4. Do đó, các yêu cầu về độ bền dọc ở 3.5 không được áp dụng cho tàu có góc vát mũi  $\gamma$  lớn hơn hoặc bằng 80 độ.



**Chú thích:**

$\beta'$  : Góc sườn tiếp tuyến tại UIWL (độ);

$\alpha$  : Góc đường nước đi bằng phía trên (độ);

$\gamma$  : Góc vát mũi (độ) tại UIWL (góc đường vát được đo từ đường ngang).

$$\tan(\beta) = \tan(\alpha)/\tan(\gamma)$$

$$\tan(\beta') = \tan(\beta)\cos(\alpha)$$

**Hình 8G/3.3.2-1 Xác định các góc thân tàu**

## 3.2 Ổn định

### 3.2.1 Ổn định nguyên vẹn

Tàu phải đảm bảo đủ ổn định ở trạng thái nguyên vẹn khi chịu sự phát triển của băng thỏa mãn điều (1) và (2) sau:

- (1) Đối với các tàu hoạt động trong khu vực và trong thời gian có khả năng phát triển của băng, yêu cầu bổ sung về lượng băng phủ sau được tính đến khi tính toán ổn định:

- (a) 30 kg/m<sup>2</sup> trên boong thời tiết và cầu dẫn; và

- (b)  $7,5 \text{ kg/m}^2$  đối với các diện tích khác phía trên đường nước mỗi bên mạn tàu; diện tích các bề mặt không liên tục của lan can, các cột (trừ cột buồm), dây chằng buộc của tàu không có buồm và diện tích của các vật thể nhỏ khác được lấy bằng cách tăng tổng diện tích bề mặt liên tục lên 5% và mô men tĩnh của diện tích này bằng 10%.
- (2) Tàu hoạt động trong khu vực và trong thời gian có khả năng phát triển của băng:
  - (a) Được thiết kế để làm giảm sự tích tụ của băng; và
  - (b) Được trang bị các phương tiện để loại bỏ băng trên tàu được Đăng kiểm yêu cầu; ví dụ như các thiết bị điện, thiết bị khí nén và/ hoặc các công cụ đặc biệt như rìu hoặc gậy gỗ để phá băng ra khỏi vách, lan can, v.v...

### 3.2.2 Ổn định tai nạn

Tàu phải chịu được ngập vào thân tàu do tác động của băng, mức độ thiệt hại phải thỏa mãn các điều từ 1 đến 3. Mức độ giảm ổn định sau khi bị tai nạn do băng thông qua hệ số  $s_i$ , như được định nghĩa ở Phần 2A, Phần 2B hoặc Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về giám sát kỹ thuật và đóng tàu biển cỡ nhỏ, lấy bằng 1 cho tất cả các trạng thái được sử dụng để tính toán phân khoang đạt được chỉ số A theo Phần 2A, Phần 2B hoặc Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về giám sát kỹ thuật và đóng tàu biển cỡ nhỏ. Tuy nhiên, đối với các tàu chở hàng tuân theo các quy định về phân khoang và ổn định tai nạn, các tiêu chuẩn ổn định khi tàu bị ngập nước do thân tàu bị băng làm hư hỏng phải thỏa mãn từng trạng thái tải trọng quy định như sau:

- 1 Phạm vi theo chiều dọc: 0,045 lần chiều dài đường nước gia cường chống băng bên trên (*UIWL*) nếu tâm nằm phía trước điểm chiều rộng lớn nhất trên *UIWL* và 0,015 lần chiều dài *UIWL* nếu tâm nằm phía sau điểm chiều rộng lớn nhất trên *UIWL*, được giả định tại bất kỳ vị trí nào dọc theo chiều dài tàu.
- 2 Phạm vi theo chiều ngang: 760mm được đo theo vỏ mạn trên toàn bộ vùng bị hư hỏng của tàu.
- 3 Phạm vi theo chiều cao: nhỏ hơn 0,2 lần chiều chìm đường nước gia cường chống băng bên trên (*UIWL*) hoặc phạm vi theo chiều dọc, được giả định tại bất kỳ vị trí nào theo chiều cao giữa tôn ky và 1,2 lần chiều chìm *UIWL*.

### 3.3 Tải trọng băng thiết kế

#### 3.3.1 Đặc tính của tải trọng va đập trượt

##### 1 Vùng mũi

- (1) Lực  $F$ , tải trọng đường  $Q$ , áp lực  $P$  và hệ số hướng ô tải trọng  $AR$  hợp nhất với phương án tải trọng va đập trượt là hàm của các góc thân tàu đo tại đường nước *UIWL*. Ảnh hưởng của các góc thân tàu có được thông qua việc tính toán hệ số hình dạng mũi tàu  $fa$ . Các góc thân tàu xác định theo Hình 8G/3.3.2-1.
- (2) Chiều dài đường nước vùng mũi, nói chung được chia thành 4 đoạn bằng nhau. Lực  $F$ , tải trọng đường  $Q$ , áp lực  $P$  và hệ số hướng ô tải trọng  $AR$  được tính toán liên

quan tới vị trí giữa chiều dài của mỗi đoạn (từng giá trị lớn nhất của F, Q và P được dùng để tính các thông số tải trọng bằng  $P_{avg}$ , b và w).

(3) Đặc trưng tải trọng vùng mũi cho hình dáng mũi ở 3.1.1-1 được xác định như sau:

(a) Hệ số hình dạng  $fa_i$  đưa vào là giá trị nhỏ nhất xác định được từ 2 công thức sau đây. Tuy nhiên, nếu hệ số hình dạng  $fa_i$  bằng hoặc lớn hơn 0,6 thì lấy bằng 0,6.

$$fa_{i,1} = \left\{ 0,097 - 0,68 \left( \frac{x}{L'} - 0,15 \right)^2 \right\} \frac{\alpha_i}{\sqrt{\beta_i}}$$

$$fa_{i,2} = \frac{1,2CF_F}{\sin(\beta'_i)CF_C \left( \frac{\Delta_1}{1000} \right)^{0,64}}$$

(b) Lực F được xác định theo công thức sau:

$$F_1 = fa_i CF_F \left( \frac{\Delta_1}{1000} \right)^{0,64} \times 1000 \text{ (kN)}$$

(c) Hệ số hướng ô tải trọng  $AR_i$  được xác định theo công thức sau đây, tuy nhiên nếu  $AR_i$  nhỏ hơn 1,3 thì lấy  $AR_i = 1,3$ .

$$AR_i = 7,46 \sin(\beta'_i)$$

(d) Tải trọng đường Q được xác định theo công thức sau:

$$Q_i = \left( \frac{F_i}{1000} \right)^{0,61} \frac{CF_D}{AR_i^{0,35}} \times 1000 \text{ (kN/m)}$$

(e) Áp lực P được xác định theo công thức sau:

$$P_i = \left( \frac{F_i}{1000} \right)^{0,22} CF_D^2 AR_i^{0,3} \times 1000 \text{ (kN/m}^2\text{)}$$

Trong đó:

i: đoạn thứ i đang xét;

$L'$ : chiều dài tàu đo tại UIWL, từ mặt trước của sống mũi đến mặt sau của trụ lái, hoặc đường tâm của trụ lái nếu tàu không có trụ lái.  $L'$  không được nhỏ hơn 96% và không được lớn hơn 97% chiều dài lớn nhất trên UIWL, m;

x: khoảng cách từ đường vuông góc mũi đến vị trí đang xét, m;

$\alpha$ : góc đường nước (độ) xem Hình 8G/3.3.2-1;

$\beta'$ : góc sườn thông thường (độ) xem Hình 8G/3.3.2-1;

$\Delta_1$ : lượng chiếm nước của tàu tại UIWL (tấn), lấy không nhỏ hơn 5000 tấn;

$CF_C$ : hệ số cấp trượt hoàn toàn theo Bảng 8G/3.3.1-1;

$CF_F$ : hệ số cấp trượt mềm theo Bảng 8G/3.3.1-1; và

$CF_D$ : hệ số cấp cỡ ô tải trọng theo Bảng 8G/3.3.1-1.

**Bảng 8G/3.3.1-1 Hệ số cấp**

Cấp cực	Hệ số cấp trượt hoàn toàn ( $CF_C$ )	Hệ số cấp trượt mềm ( $CF_F$ )	Hệ số cấp cỡ ô tải trọng ( $CF_D$ )	Hệ số cấp lượng ch. nước ( $CF_{DIS}$ )	Hệ số cấp Độ bền dọc ( $CF_D$ )
PC1	17,69	68,60	2,01	250	7,46
PC2	9,89	46,80	1,75	210	5,46
PC3	6,06	21,17	1,53	180	4,17
PC4	4,50	13,48	1,42	130	3,15
PC5	3,10	9,00	1,31	70	2,50
PC6	2,40	5,49	1,17	40	2,37
PC7	1,80	4,06	1,11	22	1,81

(4) Đặc trưng tải trọng vùng mũi cho hình dáng mũi ở 3.1.1-2 được xác định như sau:

(a) Hệ số hình dạng  $f a_i$  được xác định theo công thức:

$$f a_i = \frac{\alpha_i}{30}$$

(b) Lực  $F_i$  được xác định theo công thức:

$$F_i = 1000 f a_i C F_{CV} \left( \frac{\Delta_1}{1000} \right)^{0,64} \quad (kN)$$

(c) Tải trọng đường  $Q$  được xác định theo công thức sau:

$$Q_i = 1000 \left( \frac{F_i}{1000} \right)^{0,22} C F_{QV} \quad (kN/m)$$

(d) Áp lực  $P_i$  được xác định theo công thức sau:

$$P_i = 1000 \left( \frac{F_i}{1000} \right)^{0,56} C F_{PV} \quad (kN/m^2)$$

Trong đó:

i: đoạn thứ i đang xét;

$\alpha$ : góc đường nước (độ) xem Hình 8G/3.3.2-1;

$\Delta_1$ : lượng chiếm nước của tàu tại UIWL (tấn), lấy không nhỏ hơn 5000 tấn;

$CF_{CV}$ : hệ số cấp trượt hoàn toàn theo Bảng 8G/3.3.1-2;

$CF_{QV}$ : hệ số cấp trượt mềm theo Bảng 8G/3.3.1-2; và

$CF_{PV}$ : hệ số cấp cỡ ô tải trọng theo Bảng 8G/3.3.1-2.

**Bảng 8G/3.3.1-2 Hệ số cấp**

Cấp cực	Hệ số cấp trượt hoàn toàn ( $CF_{CV}$ )	Hệ số cấp trượt mềm ( $CF_{QV}$ )	Hệ số cấp cỡ ô tải trọng ( $CF_{PV}$ )
PC6	3,43	2,82	0,65
PC7	2,60	2,33	0,65

**2 Các vùng thân tàu không phải là vùng mũi**

(1) Các vùng thân tàu không phải là vùng mũi, lực  $F_{NBow}$  và tải trọng đường  $Q_{NBow}$  dùng để xác định ô tải trọng ( $b_{NBow}$ ,  $w_{NBow}$ ) và áp lực thiết kế  $P_{avg}$  được xác định như sau:

(a) Lực  $F_{NBow}$  được xác định theo công thức sau:

$$F_{NBow} = 0,36CF_C D_F \times 1000 \text{ (kN)}$$

(b) Tải trọng đường  $Q_{NBow}$  được xác định theo công thức sau:

$$Q_{NBow} = 0,639 \left( \frac{F_{NBow}}{1000} \right)^{0,61} CF_D \times 1000 \text{ (kN/m)}$$

Trong đó:

$CF_C$ : hệ số cấp trượt hoàn toàn theo Bảng 8G/3.3.1-1;

$D_F$ : hệ số lượng chiếm nước của tàu, xác định theo công thức sau:

$$D_F = \left( \frac{\Delta_2}{1000} \right)^{0,64} \text{ nếu } \frac{\Delta_2}{1000} \leq CF_{DIS}$$

$$D_F = CF_{DIS}^{0,64} + 0,10 \left( \frac{\Delta_2}{1000} - CF_{DIS} \right) \text{ nếu } \frac{\Delta_2}{1000} > CF_{DIS}$$

$\Delta_2$ : lượng chiếm nước của tàu (tấn) tại UIWL, lấy không nhỏ hơn 10.000 tấn;

$CF_{DIS}$ : hệ số lượng chiếm nước theo Bảng 8G/3.3.1-1; và

$CF_D$ : hệ số cấp cỡ ô tải trọng, theo Bảng 8G/3.3.1-1.

**3.3.2 Ô tải trọng thiết kế**

**1** Ở vùng mũi và vùng đai chống băng trung gian mũi tàu đối với tàu mang cấp gia cường đi cực PC6 và PC7, ô tải trọng thiết kế có kích thước: rộng  $w_{Bow}$ , cao  $b_{Bow}$  được xác định như sau:

$$w_{Bow} = F_{Bow}/Q_{Bow} \text{ (m)}$$

$$b_{Bow} = Q_{Bow}/P_{Bow} \text{ (m)}$$

Trong đó:

$F_{Bow}$ : lực  $F_i$  lớn nhất (kN) ở vùng mũi;

$Q_{Bow}$ : tải trọng đường  $Q_i$  lớn nhất (kN/m) ở vùng mũi; và

$P_{Bow}$ : áp lực  $P_i$  lớn nhất ( $kN/m^2$ ) ở vùng mũi.

- 2 Ở các vùng thân tàu khác với vùng mũi ở -1, ô tải trọng thiết kế có kích thước: rộng  $w_{NBow}$ , cao  $b_{NBow}$  được xác định như sau:

$$w_{NBow} = F_{NBow}/Q_{NBow} \text{ (m)}$$

$$b_{NBow} = w_{NBow}/3,6 \text{ (m)}$$

Trong đó:

$F_{NBow}$ : lực được xác định như ở 3.3.1-2(1)(a), kN; và

$Q_{NBow}$ : tải trọng đường được xác định như ở 3.3.1-2(1)(b), kN/m.

### 3.3.3 Áp lực trung bình

Áp lực trung bình  $P_{avg}$  trong phạm vi một ô tải trọng thiết kế được xác định như sau:

$$P_{avg} = F / (b w) \text{ (kN/m}^2\text{)}$$

Trong đó:

$F = F_{Bow}$  hoặc  $F_{NBow}$  tùy thuộc vào khu vực thân tàu đang xét, (kN);

$b = b_{Bow}$  hoặc  $b_{NBow}$  tùy thuộc vào khu vực thân tàu đang xét, (m); và

$w = w_{Bow}$  hoặc  $w_{NBow}$  tùy thuộc vào khu vực thân tàu đang xét, (m).

### 3.3.4 Áp lực khoang mút

Nhìn chung, ở các vùng cao hơn áp lực tập trung vào phạm vi ô tải trọng, ở các vùng thấp hơn thường có áp lực cục bộ lớn hơn. Vì thế, các hệ số áp lực khoang mút được liệt kê trong Bảng 8G/3.3.4-1 được dùng để tính toán cho áp lực tập trung trên các thành phần kết cấu theo vùng.

**Bảng 8G/3.3.4-1 Hệ số áp lực khoang mút**

Thành phần kết cấu		Hệ số áp lực khoang mút (PPF <sub>i</sub> )
Tấm	Sườn ngang	PPF <sub>s</sub> = (1,8 - s) không < 1,2
	Sườn dọc	PPF <sub>s</sub> = (2,2 - 1,2s) không < 1,5
Sườn trong hệ thống ngang	Các sống có phân bố tải trọng	PPF <sub>s</sub> = (1,6 - s) không < 1,0
	Các sống không phân bố tải trọng	PPF <sub>s</sub> = (1,8 - s) không < 1,2
Sườn trong kết cấu đáy đôi		PPF <sub>s</sub> = 1,0
Các sống chịu tải trọng		PPF <sub>s</sub> = 1,0 nếu $S_w \geq 0,5w$
Các cơ cấu dọc đáy và mạn		PPF <sub>s</sub> = 2,0 - 2,0 $S_w/w$ nếu
Các sườn khoả		$S_w < 0,5w$
Trong đó: s = khoảng cách sườn hoặc cơ cấu dọc, m; $S_w$ = khoảng cách sườn khoả, m; w = chiều rộng của ô tải trọng, m.		

**3.3.5 Hệ số vùng thân tàu**

- 1 Kết hợp với từng vùng thân tàu là một hệ số vùng phản ánh mức độ tương đối của tải trọng đã dự kiến trong ở đó. Hệ số vùng AF đối với từng vùng thân tàu được liệt kê trong Bảng 8G/3.3.5-1.

Tuy nhiên, đối với tàu mang ký hiệu cấp bổ sung "Tàu phá băng" (viết tắt là ICB), hệ số vùng AF đối với từng vùng thân tàu được liệt kê trong Bảng 8G/3.3.5-2.

- 2 Khi nhíp của một thành phần kết cấu kéo qua biên của một vùng thân tàu, thì hệ số vùng thân tàu lớn nhất được dùng trong việc xác định kích thước của thành phần kết cấu đó.
- 3 Vì lý do làm tăng tính dễ dàng điều động, các tàu có thiết bị đẩy kiểu chân vịt xoay hoặc chân vịt "bầu" xoay phải xem xét đặc biệt đến hệ số vùng thân tàu đai chống băng sống mũi  $S_i$  và chân sống mũi  $S_l$ .

**Bảng 8G/3.3.5-1 Hệ số vùng thân tàu AF**

Vùng thân tàu		Vùng	Cấp cực						
			PC1	PC2	PC3	PC4	PC5	PC6	PC7
Mũi (B)	Tất cả	B	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Trung gian mũi (BI)	Đai	$BI_i$	0,90	0,85	0,85	0,80	0,80	1,00*	1,00*
	Chân	$BI_l$	0,70	0,65	0,65	0,60	0,55	0,55	0,50
	Đáy	$BI_b$	0,55	0,50	0,45	0,40	0,35	0,30	0,25
Thân tàu (M)	Đai	$M_i$	0,70	0,65	0,55	0,55	0,50	0,45	0,45
	Chân	$M_l$	0,50	0,45	0,40	0,35	0,30	0,25	0,25
	Đáy	$M_b$	0,30	0,30	0,25	**	**	**	**
Đuôi tàu (S)	Đai	$S_i$	0,75	0,70	0,65	0,60	0,50	0,40	0,35
	Chân	$S_l$	0,45	0,40	0,35	0,30	0,25	0,25	0,25
	Đáy	$S_b$	0,35	0,30	0,30	0,25	0,15	**	**

**Chú thích:**

\*: xem 3.1.2(2); và

\*\*: không cần gia cường đối với tải trọng băng.

**Bảng 8G/3.3.5-2 Hệ số vùng thân tàu AF cho tàu mang ký hiệu bổ sung "Tàu phá băng" (viết tắt là ICB)**

Vùng thân tàu		Vùng	Cấp cực						
			PC1	PC2	PC3	PC4	PC5	PC6	PC7
Mũi (B)	Tất cả	B	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Trung	Đai	$BI_i$	0,90	0,85	0,85	0,85	0,85	1,00	1,00



gian mũi (BI)	Chân	BI <sub>i</sub>	0,70	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65
	Đáy	BI <sub>b</sub>	0,55	0,50	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45
Thân tàu (M)	Đai	MI	0,70	0,65	0,55	0,55	0,55	0,55	0,55
	Chân	MI	0,50	0,45	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40
	Đáy	MB	0,30	0,30	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
Đuôi tàu (S)	Đai	SI	0,95	0,90	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80
	Chân	SI	0,55	0,50	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45
	Đáy	SB	0,35	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30

### 3.4 Độ bền cục bộ

#### 3.4.1 Quy định đối với tôn bao

1 Chiều dày tôn bao tối thiểu yêu cầu (t) được tính như sau:

$$t = t_{\text{net}} + t_s \text{ (mm)}$$

Trong đó:

$t_{\text{net}}$ : chiều dày tấm yêu cầu để chịu tải trọng băng thiết kế, phù hợp với -2, mm; và

$t_s$ : lượng ăn mòn và mài mòn cho phép, phù hợp với 2.3.2, mm.

2 Chiều dày của tôn vỏ yêu cầu để chịu tải trọng băng thiết kế ( $t_{\text{net}}$ ) phụ thuộc vào hướng của sườn.

(1) Trường hợp sườn xiên với tấm 1 góc  $\Omega \geq 70$  độ:

$$t_{\text{net}} = 500s \sqrt{\frac{AF \times PPFP \left( \frac{P_{\text{avg}}}{1000} \right)}{\sigma_y}} \frac{1}{1 + \frac{s}{2b}} \text{ (mm)}$$

(2) Trường hợp sườn xiên với tấm 1 góc  $\Omega \leq 20$  độ:

(a) Nếu  $b \geq s$ :

$$t_{\text{net}} = 500s \sqrt{\frac{AF \times PPFP \left( \frac{P_{\text{avg}}}{1000} \right)}{\sigma_y}} \frac{1}{1 + \frac{s}{2l}} \text{ (mm)}$$

(b) Nếu  $b < s$ :

$$t_{\text{net}} = 500s \sqrt{\frac{AF \times PPFP \left( \frac{P_{\text{avg}}}{1000} \right)}{\sigma_y}} \frac{2b}{s - \left( \frac{b}{s} \right)^2} \frac{1}{1 + \frac{s}{2l}} \text{ (mm)}$$

Trong đó:

$\Omega$ : góc nhỏ nhất (độ) giữa dây cung của đường nước và đường của sườn mức thứ nhất như mô tả ở hình 8G/3.4.1-1;

s: khoảng cách sườn ngang ở các tàu có sườn ngang hoặc khoảng cách sườn dọc ở những tàu có sườn dọc, m;

AF: hệ số vùng thân tàu, theo Bảng 8G/3.3.5-1 hoặc Bảng 8G/3.3.5-2;

$PPF_P$ : hệ số áp lực khoang mút, theo Bảng 8G/3.3.4-1;

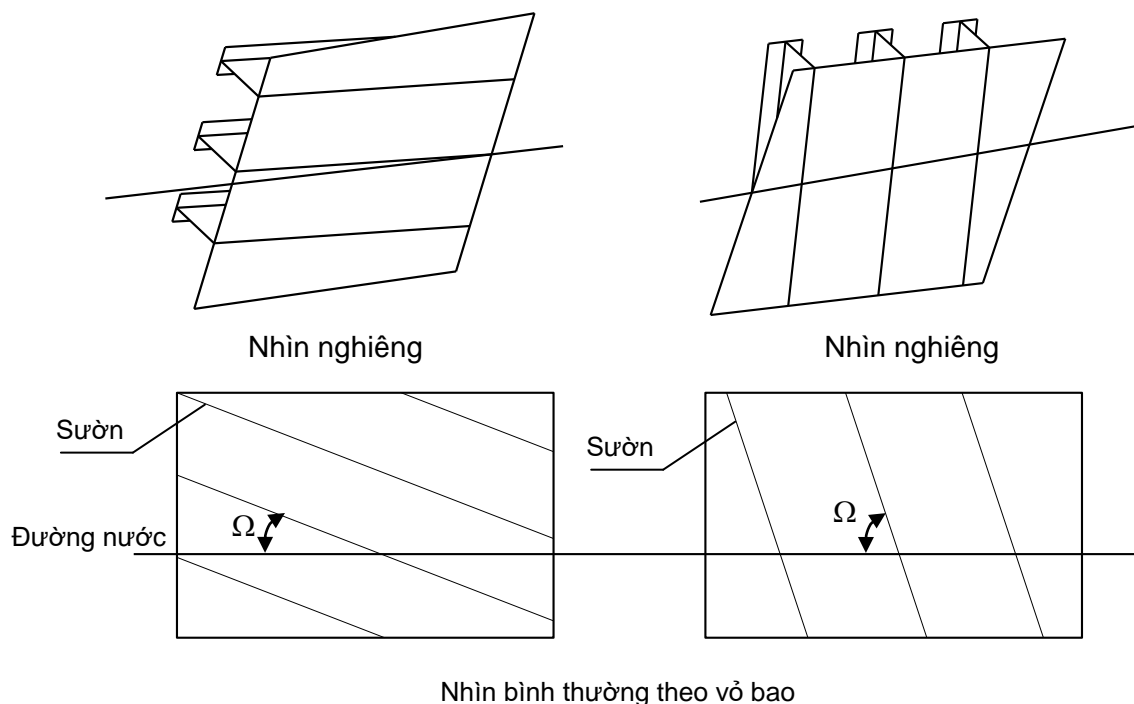
$P_{avg}$ : áp lực ô trung bình phù hợp với 3.4.3,  $kN/m^2$ ;

$\sigma_y$ : giới hạn chảy trên nhỏ nhất của vật liệu,  $N/mm^2$ ;

b: chiều cao của ô tải trọng thiết kế (m), nếu  $b \leq (1 - s/4)$  trong trường hợp sườn xiên với tấm (tôn bao); và

l: khoảng cách giữa các trụ/gối đỡ sườn bằng nhịp sườn, nhưng không được giảm đối với bất kỳ mã mút cố định nào. Khi các sóng có phân bố tải trọng, chiều dài l không cần lấy lớn hơn khoảng cách từ sóng đến trụ đỡ sườn xa nhất.

(3) Trường hợp sườn xiên với tấm 1 góc  $20 < \Omega < 70$  (độ): sử dụng nội suy tuyến tính.



**Hình 8G/3.4.1-1 Góc sườn và vỏ bao  $\Omega$**

### 3.4.2 Sườn

- 1 Các cơ cấu sườn của những tàu mang cấp cực phải thiết kế chịu đựng được tải trọng bằng xác định ở 3.3.
- 2 Thuật ngữ "cơ cấu sườn" dùng để chỉ vị trí các sườn ngang và sườn dọc, vị trí các sóng và cơ cấu khỏe chịu tải trong vùng thân tàu chịu áp lực băng, xem Hình 8G/1.2.3-1 và Hình 8G/ 1.2.3-2. Trong trường hợp tải trọng phân bố trên các sóng, việc bố trí và sắp xếp tải trọng sẽ được phê duyệt bởi Đăng kiểm.

- 3 Có thể giả thiết là cố định nếu các cơ cấu sườn hoặc là liên tục qua trụ/gối đỡ hoặc gắn với tiết diện trụ/gối đỡ có mã liên kết. Trong các trường hợp khác, được giả thiết là gối đỡ đơn giản, ngoại trừ liên kết có thể chứng tỏ được khả năng hạn chế xoay lớn. Tính cố định phải được đảm bảo tại gối đỡ hoặc bất kỳ sườn nào kết thúc trong phạm vi một vùng gia cường chống băng.
- 4 Các chi tiết giao nhau của sườn với các sườn khác, bao gồm kết cấu tấm, các cơ cấu đảm bảo kết thúc của sườn tại các tiết diện đỡ, phải thỏa mãn các yêu cầu liên quan ở Phần khác.
- 5 Nhịp hiệu quả thiết kế của một sườn được xác định dựa trên chiều dài mô đun của nó. Nếu có sử dụng mã liên kết, nhịp hiệu quả thiết kế có thể giảm theo mức độ phê duyệt của Đăng kiểm. Mã phải đảm bảo độ ổn định của vùng đàn hồi và vùng giới hạn chảy.
- 6 Khi tính toán mô đun tiết diện và vùng chịu cắt của cơ cấu sườn, phải tính đến chiều dày của bản thành, mép bẻ (nếu có) và tôn mép kèm. Vùng chịu cắt của một cơ cấu sườn có thể bao gồm vật liệu của cơ cấu trên toàn bộ chiều chìm của cơ cấu, ví dụ như bản thành bao gồm một phần mép bẻ nhưng không tính đến tôn mép kèm.
- 7 Diện tích chịu cắt hiệu quả tính thực tế  $A_w$  của cơ cấu sườn được xác định theo công thức sau:

$$A_w = \frac{ht_{wn} \sin \varphi_w}{100} \quad \text{cm}^2$$

Trong đó:

$h$  : chiều cao nẹp (xem Hình 8G/3.4.2-1), mm;

$t_{wn}$  : chiều dày tính của bản thành:  $t_{wn} = t_w - t_c$ , mm;

$t_w$  : chiều dày của bản thành khi đóng (xem Hình 8G/3.4.2-1), mm;

$t_c$  : lượng khấu trừ hao mòn (mm) được trừ đi từ chiều dày bản thành và bản mép (như đã xác định bởi những Phần khác, nhưng không nhỏ hơn  $t_s$  được quy định ở 2.3.3);

$\varphi_w$  : góc nhỏ nhất (độ) giữa tấm vỏ bao và bản thành sườn/nẹp, đo tại giữa nhịp sườn/nẹp (xem Hình 8G/3.4.2-1). Có thể lấy góc  $\varphi_w$  bằng 90 độ, nếu góc nhỏ nhất không nhỏ hơn 75 độ.

- 8 Mô đun chống uốn tiết diện đàn hồi hiệu quả tính thực tế  $Z_p$  cơ cấu ngang hoặc dọc của sườn được tính như sau:

- (1) Nếu diện tích tiết diện ngang của mép bẻ tấm mép kèm lớn hơn diện tích tiết diện ngang của sườn trong vùng, thì  $Z_p$  được xác định theo công thức sau:

$$Z_p = \frac{A_{pn} t_{pn}}{20} + \frac{h_w^2 t_{wn} \sin \varphi_w}{2000} + \frac{A_{fn} (h_{fc} \sin \varphi_w - b_w \cos \varphi_w)}{10} \quad \text{cm}^3$$

Trong đó:

$t_{wn}$ ,  $\phi_w$ : xác định như ở -7;  $A_{pn}$ : diện tích tiết diện ngang tính ( $\text{cm}^2$ ) của sườn trong vùng;

$t_{pn}$ : chiều dày tấm vỏ tính gia cường (phù hợp với  $t_{net}$ , quy định ở 3.4.1-2), mm;

$h_w$ : chiều cao của sườn khoẽ trong vùng (xem Hình 8G/3.4.2-1), mm;

$A_{fn}$ : diện tích tiết diện ngang tính của mép bể sườn trong vùng,  $\text{cm}^2$ ;

$h_{fc}$ : chiều cao của sườn trong vùng, đo đến tâm của diện tích mép bể (xem Hình 8G/3.4.2-1), mm;

$b_w$ : khoảng cách từ giữa chiều dày tấm sườn khoẽ trong vùng đến tâm của diện tích mép bể (xem Hình 8G/3.4.2-1), mm.

(2) Nếu diện tích tiết diện ngang của sườn trong vùng đó lớn hơn diện tích tiết diện ngang của mép bể tấm gắn vào, thì  $Z_p$  ( $\text{cm}^3$ ) được xác định theo công thức sau:

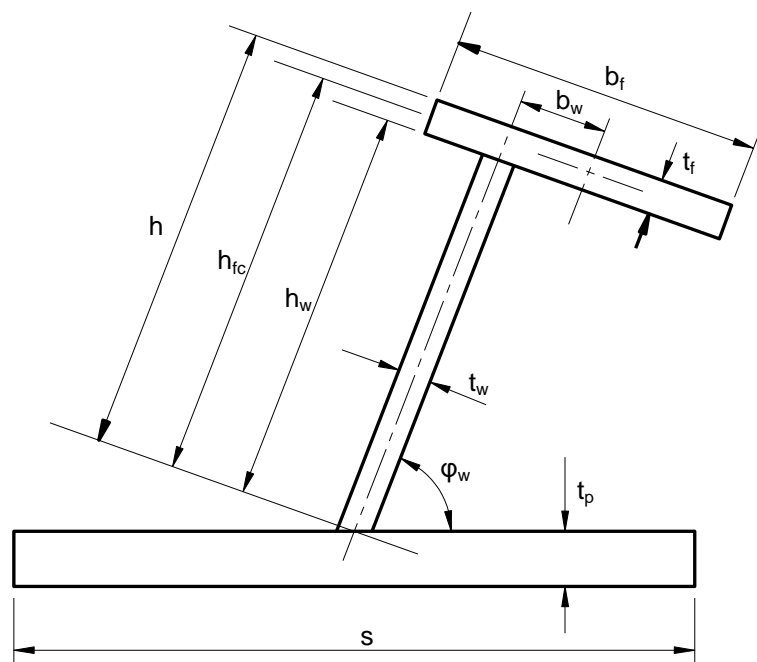
$$Z_p = t_{pn}s \left( z_{na} + \frac{t_{pn}}{2} \right) \sin \phi_w + \left( \frac{((h_w - z_{na})^2 + z_{na}^2)t_{wn} \sin \phi_w}{2000} + \frac{A_{fn}((h_{fc} - z_{na}) \sin \phi_w - b_w \cos \phi_w)}{10} \right) (\text{cm}^3)$$

Trong đó:

$s$ : khoảng cách sườn, m;

$z_{na}$ : khoảng cách đến trục trung hoà đàn hồi (mm) tính từ tấm vỏ mà sườn gắn vào,  $z_{na}$  được xác định như sau:

$$z_{na} = \frac{100A_{fn} + h_w t_{wn} - 1000t_{pn}s}{2t_{wn}} \text{ mm}$$



Hình 8G/3.4.2-1 Tiết diện sườn

**3.4.3 Sườn, kết cấu mạn sườn xiên và kết cấu đáy**

- 1 Các sườn trong vùng ở kết cấu mạn và kết cấu đáy hệ thống ngang (các vùng thân tàu như vùng đáy trung gian mũi, vùng đáy thân tàu và vùng đáy đuôi tàu) phải có kích thước sao cho tác động tổng hợp của lực cắt và mô men uốn không vượt quá độ bền đàn hồi (độ bền dẻo) của cơ cấu. Độ bền đàn hồi được xác định theo mức độ của tải trọng giữa nhịp làm phát triển sự phá hủy dẻo của cơ cấu.
- 2 Diện tích chịu cắt hiệu quả tính thực tế  $A_w$  của sườn xác định theo 3.5.2-3(1) không được nhỏ hơn  $A_t$  xác định theo công thức sau:

$$A_t = \frac{100^2 \times 0,5sLL \times AF \times PPF \frac{P_{avg}}{1000}}{0,577\sigma_y} \text{ cm}^2$$

Trong đó:

LL: chiều dài của khu vực chịu tải của nhịp (m), được lấy bằng trị số nhỏ hơn của a và b, với a là nhịp sườn (m) và b là chiều cao của ô tải trọng bằng thiết kế (m) phù hợp với 3.4.2-5;

s : khoảng sườn ngang, m;

AF: hệ số vùng thân tàu, theo Bảng 8G/3.3.5-1 hoặc Bảng 8G/3.3.5-2;

$\sigma_y$ : giới hạn chảy trên tối thiểu của vật liệu, N/mm<sup>2</sup>;

PPF: hệ số áp lực khoang mút, theo Bảng 8G/3.3.4-1;

$P_{avg}$ : áp lực trung bình (kN/m<sup>2</sup>) trong phạm vi ô tải trọng phù hợp với 3.3.3.

- 3 Mô đun chống uốn tiết diện hiệu dụng thực tế của tổ hợp tấm/nẹp  $Z_p$  xác định như ở 3.4.2-8 không được nhỏ hơn  $Z_{pt}$  xác định theo công thức sau:

$$Z_{pt} = \frac{100^3 \times Y_s \times LL \times AF \times PPF_t \frac{P_{avg}}{1000} aA_1}{4\sigma_y} \text{ cm}^3$$

Trong đó:

AF, PPF<sub>t</sub>,  $P_{avg}$ , LL, b, s, a và  $\sigma_y$  như quy định ở 3.4.3-2;

$Y = 1 - 0,5(LL / a)$ ;

$A_1$ : lấy bằng trị số lớn hơn trong hai trị số tính theo (a) và (b) sau đây:

- (1) Nếu tải trọng bằng tác động vào giữa nhịp của sườn ngang:

$$A_1 = \frac{1}{1 + \frac{j}{2} + \frac{k_w j}{2(\sqrt{1-a_1^2} - 1)}}$$

- (2) Nếu tải trọng bằng tác động vào gần gối đỡ:

$$A_1 = \frac{1 - \frac{1}{2a_1 Y}}{0,275 + 1,44k_z^{0,7}}$$

Trong đó:

$j = 1$  đối với sườn có một gối đỡ đơn giản ngoài vùng gia cường chống băng;

$j = 2$  đối với sườn không có bất kỳ gối đỡ đơn giản nào;

$$a_1 = A_t / A_w$$

$A_t$ : diện tích chịu cắt tối thiểu của sườn ngang (như ở 3.4.3-2),  $\text{cm}^2$ ;

$A_w$ : diện tích chịu cắt tinh hữu ích của sườn ngang (tính toán phù hợp với 3.4.2-7),  $\text{cm}^2$ .

$k_w = 1/(1+2A_{fn}/A_w)$  với  $A_{fn}$  như quy định như ở 3.4.2-8;

$k_z$ : hệ số mô đun chống uốn tiết diện:

$k_z = Z_p / Z_p$  trường hợp chung

$k_z = 0,0$  khi sườn có bố trí các mã nút

$Z_p$ : tổng của các mô đun chống uốn tiết diện đàn hồi riêng biệt của mép bẻ và tấm vỏ, khi lắp ghép.

$$Z_p = \left( \frac{b_f t_{fn}^2}{4} + \frac{b_{eff} t_{pn}^2}{4} \right) / 1000$$

$b_f$ : chiều rộng mép bẻ (xem Hình 8G/3.4.2-1), mm;

$t_{fn}$ : chiều dày tinh của tấm mép bẻ, mm;

$t_{fn} = t_f - t_c$  ( $t_c$  quy định như ở 3.4.2-7)

$t_f$ : chiều dày mép bẻ khi đóng mới (xem Hình 8G/3.4.2-1), mm;

$t_{pn}$ : chiều dày tinh của tấm vỏ được lắp ghép (mm), không nhỏ hơn  $t_{net}$  như quy định ở 3.4.1;

$b_{eff}$ : chiều rộng mép kèm của tấm tôn bẻ (mm),  $b_{eff} = 500s$ .

$Z_p$ : mô đun chống uốn đàn hồi tiết diện hiệu dụng thực tế của sườn ngang (được tính toán theo 3.4.2-8),  $\text{cm}^3$ .

#### 3.4.4 Sườn - cơ cấu dọc mạn (tàu hệ thống sườn dọc)

- 1 Các cơ cấu dọc mạn phải có kích thước sao cho tác động tổng hợp của lực cắt và mô men uốn không vượt quá độ bền đàn hồi của cơ cấu. Độ bền đàn hồi được xác định theo mức độ của tải trọng giữa nhịp làm phát triển sự phá hủy dẻo của cơ cấu.
- 2 Diện tích chịu cắt tinh hữu ích thực tế của sườn  $A_w$ , xác định theo 3.5.2-3 không được nhỏ hơn  $A_L$  xác định theo công thức sau:

$$A_L = \frac{100^2 \left( AF \times PPF_s \frac{P_{avg}}{1000} \right) \times 0,5b_1a}{0,577\sigma_y} \text{ cm}^2$$

Trong đó:

AF: hệ số vùng thân tàu, theo Bảng 8G/3.3.5-1 hoặc Bảng 8G/3.3.5-2;

PPF<sub>s</sub>: hệ số áp lực khoang mút, theo Bảng 8G/3.3.4-1;

P<sub>avg</sub>: áp lực trung bình trong phạm vi ô tải trọng, phù hợp với 3.4.3, kN/m<sup>2</sup>;

b<sub>1</sub> = k<sub>0</sub>b<sub>2</sub> m;

k<sub>0</sub> = 1 – 0,3/b';

b' = b/s;

b: chiều cao của ô tải trọng bằng thiết kế (m), theo 3.3.2-1 hoặc 3.3.2-2;

s: khoảng cách của các sườn dọc, m;

b<sub>2</sub>: trị số tính bằng m, được xác định như sau:

Nếu b' < 2: b<sub>2</sub> = b(1 – 0,25b');

Nếu b' ≥ 2 : b<sub>2</sub> = s.

a: nhịp thiết kế theo chiều dọc, m;

σ<sub>y</sub>: giới hạn chảy trên tối thiểu của vật liệu, N/mm<sup>2</sup>.

- 3** Mô đun chống uốn tiết diện hiệu dụng thực tế của tổ hợp tấm/nẹp Z<sub>p</sub> xác định như ở 3.4.2-8 không được nhỏ hơn Z<sub>pL</sub> được xác định theo công thức sau:

$$A_{pL} = \frac{100^3 \left( AF \times PPF_s \frac{P_{avg}}{1000} \right) b_1 a^2 A_4}{8\sigma_y} \text{ cm}^3$$

Trong đó:

AF, PPF<sub>s</sub>, P<sub>avg</sub>, LL, b<sub>1</sub>, a và σ<sub>y</sub> như quy định ở 3.4.4-2;

$$A_4 = \frac{1}{1 + k_{wl} \left( \sqrt{1 - a_4^2} - 1 \right)};$$

a<sub>4</sub> = A<sub>L</sub>/A<sub>w</sub>;

A<sub>L</sub>: diện tích chịu cắt tối thiểu đối với cơ cấu dọc (cm<sup>2</sup>) như quy định ở 3.4.4-2;

A<sub>w</sub>: diện tích chịu cắt hiệu dụng thực tế của cơ cấu dọc (cm<sup>2</sup>), phù hợp với 3.4.2-7;

$$k_{wl} = \frac{1}{1 + \frac{2A_{fn}}{A_w}} \text{ với } A_{fn} \text{ như quy định ở 3.4.2-8.}$$

### 3.4.5 Sườn khoẻ và các sống chịu tải trọng

- 1 Sườn khoẻ và các sống chịu tải trọng phải được thiết kế để chịu được ô tải trọng bằng như quy định ở 3.3. Ô tải trọng được áp dụng tại những vị trí mà các thành phần cơ cấu có thể chịu tác động tổng hợp của mô men uốn và lực cắt nhỏ nhất.
- 2 Sườn khoẻ và các sống chịu tải trọng phải có kích thước sao cho tác động tổng hợp của mô men uốn và lực cắt không vượt quá độ bền dẻo của thành phần cơ cấu. Nếu các thành phần cơ cấu là một phần của hệ thống lưới kết cấu, thì phải dùng phương pháp phân tích thích hợp. Nếu hình dạng kết cấu của thành phần kết cấu đó không là một phần của hệ thống lưới kết cấu, thì dùng hệ số áp lực khoang mút thích hợp PPF theo Bảng 8G/3.3.4-1 và các quy định ở 3.4.2 đến 3.4.4 được áp dụng cho các thành phần kết cấu đó.
- 3 Phải quan tâm đặc biệt đến khả năng chịu cắt trong vùng lõm khoét giảm trọng lượng và các lỗ khoét tại chỗ các thành phần kết cấu giao nhau.
- 4 Để xác định tiết diện chịu tải trọng của các sống, cơ cấu khoẻ gia cường cho sườn hoặc cơ cấu khoẻ gia cường cho các sống định hình một phần hệ thống kết cấu, có thể sử dụng các phương pháp thích hợp được đưa ra ở 3.4.12.

### 3.4.6 Ổn định cơ cấu

- 1 Để ngăn ngừa mất ổn định cục bộ tấm thành, tỷ lệ giữa chiều cao tấm thành  $h_w$  và chiều dày tính  $t_w$  của bất kỳ cơ cấu sườn nào không được lớn hơn trị số xác định theo công thức sau:

Đối với tiết diện thanh phẳng:

$$\frac{h_w}{t_{wn}} \leq \frac{282}{\sqrt{\sigma_y}}$$

Đối với tiết diện thép mở, thép chữ T và thép góc:

$$\frac{h_w}{t_{wn}} \leq \frac{805}{\sqrt{\sigma_y}}$$

Trong đó:

$h_w$ : chiều cao tấm thành, mm;

$t_{wn}$ : chiều dày tính của tấm thành, mm;

$\sigma_y$ : giới hạn chảy trên tối thiểu của vật liệu, N/mm<sup>2</sup>.

- 2 Những thành phần sườn thực sự không thể thoả mãn các quy định của 3.4.6-1 (các sống chịu tải trọng hoặc các sườn khoẻ có thành cao) phải gia cường thích đáng tấm thành. Kích thước của nẹp gia cường tấm thành phải đảm bảo tính ổn định kết cấu của cơ cấu sườn. Chiều dày tính tối thiểu của tấm thành đối với các thành phần kết cấu đó không được nhỏ hơn giá trị lớn nhất xác định theo (a) và (b) sau đây:



$$(1) \quad t_{wn} = 2,63 \times 10^{-3} \times c_1 \sqrt{\frac{\sigma_y}{5,34 + 4 \left( \frac{c_1}{c_2} \right)^2}} \quad \text{mm}$$

Trong đó:

$$c_1 = h_w - 0,8h \quad \text{mm};$$

$h_w$ : chiều cao tấm thành của sóng/ sườn khoẻ (xem Hình 8G/3.4.6-1), mm;

$h$ : chiều cao của cơ cấu sườn xuyên qua cơ cấu đang xét, bằng 0 nếu không có cơ cấu sườn như thế, xem Hình 8G/3.4.6-1;

$c_2$  : Khoảng cách giữa cơ cấu đỡ hướng vuông góc với cơ cấu đang xét (xem Hình 8G/3.4.6-1), mm;

$\sigma_y$  : Giới hạn chảy trên tối thiểu của vật liệu, N/mm<sup>2</sup>.

$$(2) \quad t_{wn} = 0,35 t_{pn} \sqrt{\frac{\sigma_y}{235}} \quad \text{mm}$$

Trong đó:

$\sigma_y$  : giới hạn chảy trên tối thiểu của tôn vỏ tại chỗ đặt cơ cấu sườn, N/mm<sup>2</sup>;

$t_{wn}$ : chiều dày tính của tấm thành, mm;

$t_{pn}$ : chiều dày tính của tấm vỏ trong vùng cơ cấu sườn, mm.

**3** Để ngăn ngừa mất ổn định cục bộ mép bẻ của tiết diện thép hàn, phải thoả mãn các điều kiện (1) và (2) sau đây:

(1) Chiều rộng mép bẻ  $b_f$  (mm) không nhỏ hơn 5 lần chiều dày tính của tấm thành  $t_{wn}$ ;

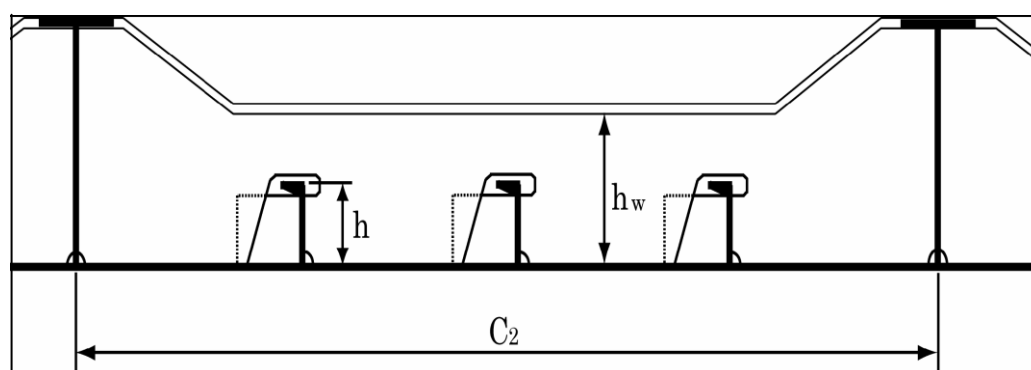
(2) Chiều rộng tấm mép về mỗi phía của bản thành phải thoả mãn điều kiện sau:

$$\frac{b_{out}}{t_{fn}} \leq \frac{155}{\sqrt{\sigma_y}}$$

Trong đó:

$\sigma_y$  : giới hạn chảy trên tối thiểu của vật liệu, N/mm<sup>2</sup>;

$t_{fn}$ : chiều dày tính của tấm mép, mm.



Hình 8G/3.4.6-1 Xác định giới hạn để gia cường tấm thành

### 3.4.7 Các kết cấu tấm phẳng

- 1 Kết cấu tấm phẳng là những thành phần tấm có nẹp gia cường gắn liền với thân tàu và chịu tải trọng băng. Các quy định này áp dụng cho các tấm trên tàu có chiều cao nhỏ hơn:
  - (1) Chiều cao tấm thành của sườn khoả hoặc sống song song liền kề;
  - (2) 2,5 lần chiều cao sườn giao nhau với kết cấu tấm phẳng.
- 2 Chiều dày của tấm và kích thước của nẹp gia cường phải đủ để đảm bảo cố định mút đối với khung giàn vỏ tàu.
- 3 Ổn định của kết cấu tấm phẳng chịu tải trọng băng được xác định ở 3.3.

### 3.4.8 Sống mũi và sống đuôi

Sống mũi và sống đuôi phải được thiết kế phù hợp với các quy định của Đăng kiểm/theo các quy định mà Đăng kiểm chấp nhận. Đối với các tàu mang cấp cực PC6 và PC7, sống mũi và sống đuôi quy định ở Chương 8 phải xem xét bổ sung phù hợp.

### 3.4.9 Vây giảm lắc

- 1 Liên kết của vây giảm lắc với thân tàu phải được thiết kế sao cho trong trường hợp sóng hông bị xé rách, nguy cơ hư hại thân tàu nhỏ nhất.
- 2 Vây giảm lắc nên liên kết với thân tàu bằng những đoạn ngắn, tùy thuộc vào chiều dài vây.

### 3.4.10 Các cơ cấu phụ

- 1 Mọi cơ cấu phụ phải được thiết kế phù hợp với lực tác động vào vị trí liên kết của chúng với kết cấu thân tàu hoặc vị trí của chúng trong vùng thân tàu.
- 2 Việc xác định tải trọng và thông số thích hợp phải được Đăng kiểm chấp nhận.

### 3.4.11 Các chi tiết cục bộ

- 1 Các chi tiết thiết kế cục bộ phải phù hợp với các quy định được Đăng kiểm chấp nhận.
- 2 Phải đặt các tấm đệm/tấm viền ở chỗ khoét lỗ để cơ cấu dọc xuyên qua cơ cấu khoả trong vùng gia cường chống băng.

- 3 Tải trọng do một thành phần kết cấu chịu ở chỗ khoét phải không gây mất ổn định cơ cấu. Nếu thấy cần thiết, thì phải gắn nẹp gia cường.

#### 3.4.12 Tính toán trực tiếp

- 1 Không áp dụng tính toán trực tiếp thay cho các quy trình phân tích yêu cầu đối với tôn vò và vị trí của sườn quy định ở 3.4.1, 3.4.3 và 3.4.4.
- 2 Tính toán trực tiếp được sử dụng để kiểm tra tải trọng tác dụng lên các sống và cơ cấu khỏe tạo thành một phần của hệ thống lưới kết cấu.
- 3 Nếu áp dụng tính toán trực tiếp để kiểm tra độ bền của hệ thống kết cấu, thì phải áp dụng quy định về ô tải trọng ở 3.3 mà không kết hợp với bất kỳ tải trọng nào khác. Ô tải trọng được áp dụng tại các vị trí mà khả năng của các cơ cấu dưới tác động kết hợp của mô men uốn và lực cắt được giảm thiểu. Đặc biệt chú ý đến khả năng chịu cắt của các lỗ khoét giảm trọng lượng và các lỗ khoét xuyên qua của các cơ cấu giao nhau.
- 4 Đánh giá độ bền của các cơ cấu khỏe và sống có thể được thực hiện dựa trên phương pháp phân tích tuyến tính hoặc phi tuyến tính. Có thể sử dụng các phương pháp tính toán và lý tưởng hóa kết cấu đã được công nhận nhưng các yêu cầu chi tiết phải được phê duyệt bởi Đăng kiểm. Khi đánh giá độ bền, có thể xem xét đến hướng dẫn được nêu ở -5 và -6.
- 5 Nếu kết cấu được đánh giá dựa trên phân tích các phương pháp tuyến tính, cần chú ý xem xét các điều sau:
  - (1) Tấm tôn cơ cấu khỏe và các thành phần mép kèm phải chịu nén và cắt để thỏa mãn các tiêu chuẩn vận liên quan được phê duyệt bởi Đăng kiểm.
  - (2) Ứng suất cắt danh nghĩa của tấm tôn cơ cấu khỏe phải nhỏ hơn  $\sigma_y/\sqrt{3}$ .
  - (3) Ứng suất Von Mises danh nghĩa trong các thành phần mép kèm phải nhỏ hơn  $1,15\sigma_y$ .
- 6 Nếu kết cấu được đánh giá dựa trên phân tích các phương pháp phi tuyến tính, cần chú ý xem xét các điều sau:
  - (1) Phân tích phải đảm bảo độ tin cậy về độ vận và biến dạng dẻo của kết cấu.
  - (2) Các tiêu chuẩn đánh giá phải đảm bảo có biên độ phù hợp để chống lại sự nứt gãy, vận và biến dạng chảy làm mất độ cứng của cơ cấu một cách đáng kể.
  - (3) Các biến dạng bên và biến dạng ngoài mặt phẳng của kết cấu mà tác dụng thường xuyên được coi là nhỏ so với quy cách kết cấu liên quan.
  - (4) Các tiêu chí đánh giá chi tiết phải được phê duyệt bởi Đăng kiểm.

#### 3.4.13 Bánh lái

Quy cách của bánh lái phải được xác định dựa trên tải trọng được tạo ra do tác động của băng lên bánh lái.

### 3.5 Độ bền chung

#### 3.5.1 Quy định chung

- 1 Tải trọng băng để kiểm tra độ bền chung của tàu hành hải trong vùng cực đóng băng dày đặc chỉ cần phải tổng hợp với tải trọng nước tĩnh.
- 2 Ứng suất tổng hợp phải so sánh với ứng suất pháp và ứng suất tiếp (uốn và cắt) tại những vị trí khác nhau dọc theo chiều dài tàu.
- 3 Ngoài ra, phải kiểm tra xác nhận đủ độ bền mất ổn định cục bộ.

#### 3.5.2 Áp lực băng thiết kế theo phương thẳng đứng tại mũi tàu

- 1 Áp lực băng thiết kế theo phương thẳng đứng tại mũi tàu ( $F_{IB}$ , kN) được lấy là trị số nhỏ nhất trong hai trị số  $F_{IB,1}$  và  $F_{IB,2}$  sau đây:

$$F_{IB,1} = 1000 \times 0,534 K_1^{0,15} \sin^{0,2}(\gamma_{stem}) \sqrt{\frac{\Delta_2 K_h}{10^6}} CF_L$$

$$F_{IB,2} = 1000 \times 1,2 CF_F$$

Trong đó:

$$K_1 : \text{Hệ số rãnh, } K_1 = 1000 \frac{K_f}{K_h}$$

(1) Đối với trường hợp mũi tàu dạng tù:

$$K_f = \left( \frac{2CB^{1-e_b}}{1+e_b} \right) \tan(\gamma_{stem})^{-0,9(1+e_b)}$$

(2) Đối với trường hợp mũi tàu dạng hình nêm ( $\alpha < 80^\circ$ ),  $e_b = 1$  và phía trên đơn giản:

$$K_f = \left( \frac{\tan(\alpha_{stem})}{\tan^2(\gamma_{stem})} \right)^{0,9}$$

$$K_h = 10A_{wp} \text{ kN/m;}$$

$CF_L$ : Hệ số cấp độ bền chung, theo Bảng 8G/3.1;

$e_b$  : Hệ số mũ dạng mũi mô tả đường nước tốt nhất, xem Hình 8G/3.5 và 8G/3.6.

$e_b = 1,0$  đối với mũi dạng nêm đơn giản;

$e_b = 0,4$  đến  $0,6$  đối với mũi dạng thìa;

$e_b = 0$  đối với mũi dạng thuyền đổ bộ.

Chấp nhận trị số  $e_b$  thích hợp xác định theo phương pháp đơn giản.

$\gamma_{stem}$ : Góc của sống mũi (độ) được đo giữa trục nằm ngang với tiếp tuyến của sống mũi tại đường nước UIWL;

$\alpha_{\text{stem}}$ : Góc đường nước (độ) được đo trên UIWL tại sóng mũi (Xem Hình 8G/3.5)

$$C = \frac{1}{2 \left( \frac{L_B}{B} \right)^{e_b}}$$

$B$  : Chiều rộng lý thuyết của tàu, m;

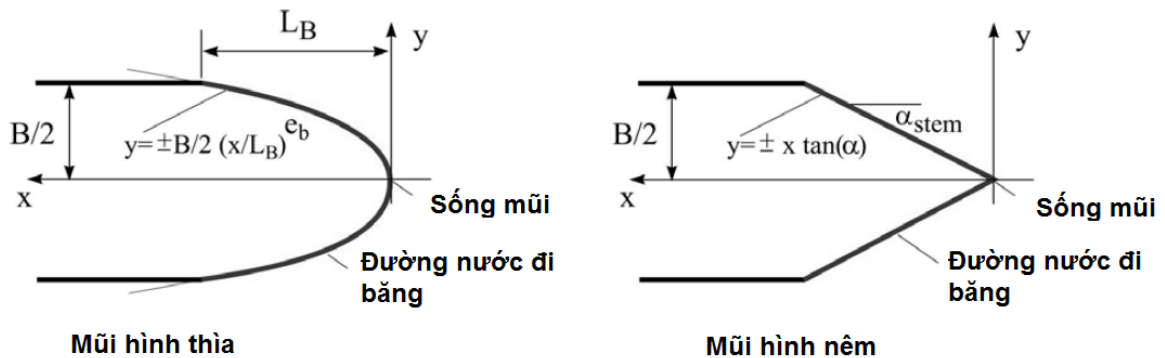
$L_B$  : Chiều dài mũi tàu, xem Hình 8G/3.5 và 3.6, m;

$\Delta_2$  : Lượng chiếm nước của tàu không lấy nhỏ hơn 10.000 tấn;

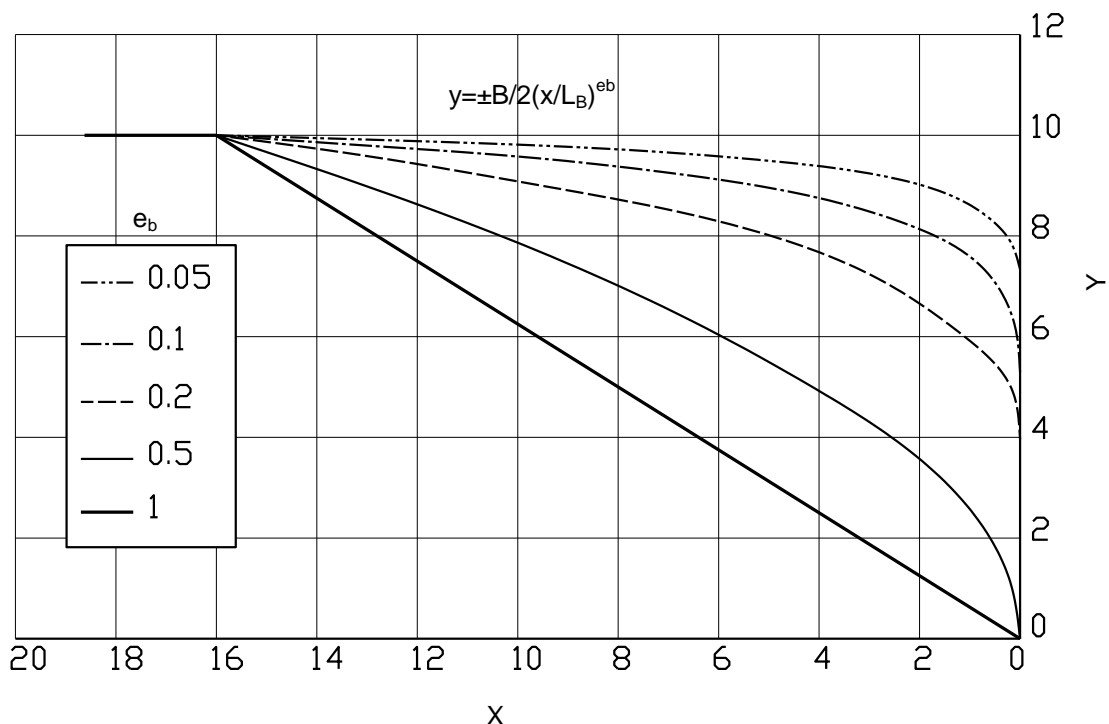
$A_{wp}$  : Diện tích đường nước, m<sup>2</sup>;

$CF_F$  : Hệ số cấp mất mềm dẻo/linh hoạt, theo Bảng 8G/3.1.

Khi áp dụng, chiều chìm phụ thuộc vào khối lượng phải được xác định tại đường nước tương ứng với trạng thái tải trọng đang xét.



Hình 8G/3.5 Hình dạng mũi tàu



Hình 8G/3.6 Hệ số  $e_b$  theo dạng mũi tàu đối với  $B = 20$  và  $L_B = 16$

### 3.5.3 Lực cắt thiết kế theo phương thẳng đứng

1 Lực cắt (do băng) thiết kế theo phương thẳng đứng  $F_I$  dọc thân tàu được lấy như sau:

$$F_I = C_f F_{1B} \quad \text{kN}$$

Trong đó:

$C_f$  : Hệ số phân bố theo chiều dọc, được lấy như sau:

(1) Lực có trị số dương:

$C_f = 0,0$  từ mút sau của L đến  $0,6L$  tính từ mút sau;

$C_f = 1,0$  từ  $0,9L$  tính từ mút sau đến mút trước của L.

(2) Lực có trị số âm:

$C_f = 0,0$  tại mút sau của L;

$C_f = -0,5$  từ  $0,2L$  đến  $0,6L$  tính từ mút sau;

$C_f = 0,0$  từ  $0,8L$  tính từ mút sau đến mút trước của L.

Đối với các vị trí trung gian  $C_f$  lấy theo nội suy tuyến tính.

2 Ứng suất tiếp tác dụng theo phương thẳng đứng  $\tau_a$  được xác định dọc thân tàu theo cách tương tự như ở 13.4.2-2 Phần 2A của Quy chuẩn bằng việc thay thế lực cắt băng thiết kế theo phương thẳng đứng cho lực cắt sóng thiết kế theo phương thẳng đứng.

### 3.5.4 Mô men uốn thiết kế theo phương thẳng đứng

1 Mô men uốn (do băng) thiết kế theo phương thẳng đứng  $M_I$  dọc thân tàu được lấy như sau:

$$M_I = 0,1 C_m L' \sin^{-0,2}(\gamma_{stem}) F_{1B} \quad \text{kNm}$$

Trong đó:

$L'$  : chiều dài tàu (m) được đo trên UIWL từ mặt trước của sống mũi đến mặt sau của trụ lái hoặc đến đường tâm trục lái nếu tàu không có trụ lái.  $L'$  không được nhỏ hơn 96% và không được lớn hơn 97% chiều dài lớn nhất trên UIWL;

$\gamma_{stem}$  : như quy định ở 3.5.2;

$F_{1B}$  : Lực băng thiết kế theo phương thẳng đứng tại mũi tàu, xem 3.5.2, kN;

$C_m$  : Hệ số phân bố theo chiều dọc đối với mô men uốn (do băng) thiết kế theo phương thẳng đứng, được lấy như sau:

$C_m = 0,0$  tại mút sau của L;

$C_m = 1,0$  từ  $0,5L$  đến  $0,7L$  tính từ mút sau;

$C_m = 0,3$  tại  $0,95L$  tính từ mút sau;

$C_m = 0,0$  tại mút trước của L.

Đối với các vị trí trung gian  $C_m$  lấy theo nội suy tuyến tính.

- 2 Ứng suất pháp tác dụng theo phương thẳng đứng  $\sigma_a$  được xác định dọc thân tàu theo cách tương tự như ở 13.4.2-1 Phần 2A của Quy chuẩn bằng việc thay thế mô men uốn (do băng) thiết kế theo phương thẳng đứng cho mô men uốn (do sóng) thiết kế theo phương thẳng đứng.

### 3.5.5 Tiêu chuẩn độ bền chung

Tiêu chuẩn độ bền phải thỏa mãn quy định ở Bảng 8G/3.5.5-1. Ứng suất thiết kế không được vượt quá ứng suất cho phép.

**Bảng 8G/3.4 Tiêu chuẩn độ bền chung**

Kiểu hư hỏng	Ứng suất tác dụng	Ứng suất cho phép khi: $\sigma_y / \sigma_H \leq 0,7$	Ứng suất cho phép khi: $\sigma_y / \sigma_H > 0,7$
Kéo căng	$\sigma_a$	$\eta \sigma_y$	$\eta \times 0,41(\sigma_y + \sigma_u)$
Cắt	$\tau_a$	$\eta \sigma_y / \sqrt{3}$	$\eta \times 0,41(\sigma_y + \sigma_u) / \sqrt{3}$
Mất ổn định	$\sigma_a$	$\sigma_c$ đối với tấm và tấm thành của nẹp $\sigma_c / 1,1$ đối với nẹp	
	$\tau_a$	$\tau_c$	

Trong đó:

$\sigma_a$ : ứng suất pháp tác dụng theo phương thẳng đứng, N/mm<sup>2</sup>;

$\tau_a$ : ứng suất tiếp tác dụng theo phương thẳng đứng, N/mm<sup>2</sup>;

$\sigma_y$ : giới hạn chảy trên tối thiểu của vật liệu, N/mm<sup>2</sup>;

$\sigma_u$ : độ bền kéo cơ bản của vật liệu, N/mm<sup>2</sup>;

$\sigma_c$ : ứng suất mất ổn định tiêu chuẩn (N/mm<sup>2</sup>) chịu nén, phù hợp với quy định ở 13.4 Chương 13 Phần 2A;

$\tau_c$ : ứng suất mất ổn định tiêu chuẩn (N/mm<sup>2</sup>) chịu cắt, phù hợp với quy định ở 13.4 Chương 13 Phần 2A;

$\eta = 0,8$ .

Tuy nhiên, với tàu mang cấp bổ sung "Tàu phá băng" (viết tắt là ICB) thì  $\eta = 0,6$ .

## CHƯƠNG 4 HỆ THỐNG MÁY TÀU

### 4.1 Quy định chung

#### 4.1.1 Phạm vi áp dụng

Những quy định trong Chương này áp dụng cho máy chính, máy lái, các máy phụ quan trọng và sự cố, các hệ thống quan trọng để đảm bảo an toàn của tàu và sinh mạng thuyền viên.

#### 4.1.2 Bản vẽ và tài liệu

1 Phải trình duyệt các bản vẽ và tài liệu sau đây:

- (1) Các chi tiết của điều kiện môi trường và cấp cực yêu cầu đối với máy tàu, nếu có sự khác nhau về cấp cực so với cấp cực của kết cấu thân tàu;
- (2) Các bản vẽ chi tiết của máy chính (bao gồm các thông tin về chức năng kiểm soát lực đẩy chính quan trọng);
- (3) Các hạn chế hoạt động của máy chính, máy lái, các máy phụ và sự cố quan trọng;
- (4) Mô tả chi tiết về vị trí lắp đặt và bảo vệ để ngăn ngừa ảnh hưởng của băng, tuyết và đóng băng đến hệ thống máy chính, máy phụ và sự cố;
- (5) Bảng chứng về khả năng hoạt động trong các điều kiện môi trường dự kiến;
- (6) Các bản tính và hồ sơ thể hiện sự phù hợp với các quy định của Chương này;
- (7) Các bản vẽ và tài liệu mà Đăng kiểm thấy cần thiết.

#### 4.1.3 Thiết kế hệ thống

- 1 Phải bố trí phương tiện an toàn cháy nổ bổ sung phù hợp với các quy định ở 5.2.3 Chương 5, 7.4 Chương 7, 10.2.1-2 và 10.5.5-2 Chương 10 Phần 5.
- 2 Bất kỳ hệ thống tự động nào (kiểm soát, báo động, hệ thống chỉ báo và an toàn) đối với hệ thống quan trọng được lắp đặt cũng phải được duy trì phù hợp với các quy định ở Chương 4 của Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về hệ thống điều khiển tự động và từ xa Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về hệ thống điều khiển tự động và từ xa.
- 3 Hệ thống chịu hư hại do đóng băng phải được xả nước.
- 4 Các tàu một chân vịt mang cấp cực từ PC1 đến PC5 phải có phương tiện để đảm bảo cho tàu hoạt động hiệu quả trong trường hợp thiết bị đẩy bị hư hỏng, bao gồm một cơ cấu biến bước có thể kiểm soát được.

### 4.2 Tải trọng thiết kế

#### 4.2.1 Quy định chung



**1** Khi thiết kế chân vịt, hệ trục lực đẩy và hệ thống truyền công suất, phải đưa các yếu tố sau đây vào tính toán:

- (1) Lực sau cánh lớn nhất;
- (2) Lực trước cánh lớn nhất;
- (3) Mô men xoắn trục cánh lớn nhất;
- (4) Mô men xoắn chân vịt lớn nhất do băng;
- (5) Lực đẩy chân vịt lớn nhất do băng;
- (6) Mô men xoắn thiết kế trên hệ trục lực đẩy;
- (7) Lực đẩy lớn nhất trên hệ trục lực đẩy;
- (8) Tải trọng phá huỷ cánh.

**2** Tải trọng quy định ở -1 phải phù hợp với các quy định sau:

- (1) Tải trọng băng phủ các chân vịt trong ống đạo lưu và chân vịt hở, có cánh biến bước hoặc cố định, đặt tại sống đuôi của tàu; tải trọng băng trên chân vịt mũi và chân vịt kiểu hút phải được xem xét đặc biệt;
- (2) Tải trọng được nêu trong Chương này là tải trọng giả định, tác động riêng biệt, có trị số cực đại trong toàn bộ đời tàu trong điều kiện hoạt động bình thường. Tải trọng này không bao hàm điều kiện khai thác thiết kế ngoài dự kiến, ví dụ khi chân vịt đã ngừng hoạt động bị kéo lướt qua băng;
- (3) Tải trọng yêu cầu cũng áp dụng cho thiết bị đẩy kiểu chân vịt xoay hoặc bầu xoay, có xét đến các tải trọng do tương tác của băng và chân vịt. Tuy nhiên, Chương này không đề cập đến tải trọng do băng va đập tác dụng lên thân của thiết bị đẩy kiểu chân vịt xoay hoặc bầu xoay;
- (4) Tải trọng phải là tổng tải trọng (trừ khi có quy định khác) trong quá trình tương tác và phải được áp dụng riêng biệt (trừ khi có quy định khác), đồng thời chỉ được giả định để tính toán độ bền chi tiết.

#### 4.2.2 Lực sau cánh lớn nhất

**1** Lực sau cánh lớn nhất làm cong mặt sau cánh chân vịt do chân vịt cắt vào khối băng trong khi quay đẩy tàu về phía trước được tính theo công thức sau:

(1) Đối với chân vịt hở:

- Khi  $D < D_{\text{limit}}$

$$F_b = 27S_{\text{ice}} \left( \frac{n}{60} D \right)^{0,7} \left( \frac{EAR}{Z} \right)^{0,3} D \quad \text{kN}$$

- Khi  $D \geq D_{\text{limit}}$

$$F_b = 23S_{\text{ice}} (H_{\text{ice}})^{1,4} \left( \frac{n}{60} D \right)^{0,7} \left( \frac{EAR}{Z} \right)^{0,3} D \quad \text{kN}$$

Trong đó:

$$D_{\text{limit}} = 0,85(H_{\text{ice}})^{1,4} \quad \text{m.}$$

(2) Đối với chân vịt trong đạo lưu:

- Khi  $D < D_{\text{limit}}$

$$F_b = 9,5S_{\text{ice}} \left( \frac{n}{60} D \right)^{0,7} \left( \frac{EAR}{Z} \right)^{0,3} D^2 \quad \text{kN}$$

- Khi  $D \geq D_{\text{limit}}$

$$F_b = 66S_{\text{ice}} (H_{\text{ice}})^{1,4} \left( \frac{n}{60} D \right)^{0,7} \left( \frac{EAR}{Z} \right)^{0,3} D^{0,6} \quad \text{kN}$$

Trong đó:

$H_{\text{ice}}$  : Chiều dày của băng (m) để tính toán độ bền máy, quy định ở Bảng 8G/4.2.2-1;

$S_{\text{ice}}$  : Chỉ số bền của băng đối với áp suất băng lên cánh, quy định ở Bảng 8G/4.2.2-1;

$D$  : Đường kính chân vịt, m;

$EAR$  : Tỷ số diện tích cánh khai triển (tỷ số đĩa);

$n$  : Tốc độ quay chân vịt thông thường (vòng/phút) tại vòng quay liên tục lớn nhất trong trạng thái chạy tự do đối với chân vịt biến bước và bằng 85% tốc độ quay chân vịt thông thường tại vòng quay liên tục lớn nhất trong trạng thái chạy tự do đối với chân vịt bước cố định (không quan tâm tới kiểu máy điều khiển);

$Z$  : Số cánh chân vịt.

**2** Lực sau cánh lớn nhất  $F_b$  được quy định là áp suất phân bố đều trên diện tích cánh đối với các trường hợp tải trọng sau đây:

(1) Đối với chân vịt hờ:

- (a)  $F_b$  xác định ở -1(1) được áp dụng ở vùng từ 0,6R đến mút cánh và từ mép dẫn của cánh đến một trị số bằng 0,2 chiều dài dây cung (xem trường hợp tải trọng 1 ở Bảng 8G/4.2.2-2);
- (b) Tải trọng bằng 0,5 $F_b$  xác định ở -1(1) được áp dụng ở vùng mút cánh nằm ngoài 0,9R (xem trường hợp tải trọng 2 ở Bảng 8G/4.2.2-2);
- (c) Đối với các chân vịt có thể đảo chiều được, tải trọng bằng 0,6 $F_b$  xác định ở -1(1) được áp dụng ở vùng từ 0,6R đến mút cánh và từ mép dẫn của cánh đến một trị số bằng 0,2 chiều dài dây cung (xem trường hợp tải trọng 5 ở Bảng 8G/4.2.2-2).

(2) Đối với chân vịt trong đạo lưu:

- (a)  $F_b$  xác định ở -1(2) được áp dụng ở vùng từ 0,6R đến mút cánh và từ mép dẫn của cánh đến một trị số bằng 0,2 chiều dài dây cung (xem trường hợp tải trọng 1 ở Bảng 8G/4.2.2-3);

- (b) Đối với các chân vịt có thể đảo chiều được, tải trọng bằng  $0,6F_b$  xác định ở -1(1) được áp dụng ở vùng từ  $0,6R$  đến mút cánh và từ mép dẫn của cánh đến một trị số bằng  $0,2$  chiều dài dây cung (xem trường hợp tải trọng 5 ở Bảng 8G/4.2.2-3).

**Bảng 8G/4.2.2-1 Trị số  $H_{ice}$  và  $S_{ice}$** 

Cấp cực	$H_{ice}$	$S_{ice}$
PC1	4,00	1,20
PC2	3,50	1,10
PC3	3,00	1,10
PC4	2,50	1,10
PC5	2,00	1,10
PC6	1,75	1,00
PC7	1,50	1,00

#### 4.2.3 Lực trước cánh lớn nhất

- 1 Lực trước cánh lớn nhất làm cong phía trước cánh do chân vịt cắt vào khối băng trong khi quay đẩy tàu về phía trước phải được tính theo công thức sau:

- (1) Đối với chân vịt hở:

- Khi  $D < D_{limit}$

$$F_f = 250 \left( \frac{EAR}{Z} \right) D^2 \quad \text{kN}$$

- Khi  $D \geq D_{limit}$

$$F_f = 500 H_{ice} \left( \frac{EAR}{Z} \right) \left( \frac{1}{1 - \frac{d}{D}} \right) D \quad \text{kN}$$

Trong đó:

$$D_{limit} = \frac{2}{\left( 1 - \frac{d}{D} \right)} H_{ice} \quad \text{m.}$$

- (2) Đối với chân vịt trong đạo lưu:

- Khi  $D \leq D_{limit}$

$$F_f = 250 \left( \frac{EAR}{Z} \right) D^2 \quad \text{kN}$$

- Khi  $D > D_{limit}$

$$F_f = 500H_{ice} \left( \frac{EAR}{Z} \right) \left( \frac{1}{1 - \frac{d}{D}} \right) D \quad \text{kN}$$

Trong đó:

$H_{ice}$ ,  $D$ ,  $Z$  và  $EAR$  như quy định ở 4.2.2-1;

$d$  : đường kính củ chân vịt, m.

**2** Lực trước cánh lớn nhất  $F_f$  được quy định là áp suất phân bố đều trên diện tích cánh đối với các trường hợp tải trọng sau đây:

(1) Đối với chân vịt hờ:

- (a)  $F_f$  xác định ở -1(1) được áp dụng ở vùng từ 0,6R đến mút cánh và từ mép dẫn của cánh đến một trị số bằng 0,2 chiều dài dây cung (xem trường hợp tải trọng 3 ở Bảng 8G/4.2);
- (b) Tải trọng bằng 0,5 $F_f$  xác định ở -1(1) được áp dụng ở vùng mút cánh nằm ngoài 0,9R (xem trường hợp tải trọng 4 ở Bảng 8G/4.2.2-2);
- (c) Đối với các chân vịt có thể đảo chiều được, tải trọng bằng 0,6 $F_f$  xác định ở -1(1) được áp dụng ở vùng từ 0,6R đến mút cánh và từ mép dẫn của cánh đến một trị số bằng 0,2 chiều dài dây cung (xem trường hợp tải trọng 5 ở Bảng 8G/4.2.2-2).

(2) Đối với chân vịt trong đạo lưu:

- (a)  $F_f$  xác định ở -1(2) được áp dụng ở vùng từ 0,6R đến mút cánh và từ mép dẫn của cánh đến một trị số bằng 0,2 chiều dài dây cung (xem trường hợp tải trọng 3 ở Bảng 8G/4.2.2-3);
- (b) Đối với các chân vịt có thể đảo chiều được, tải trọng bằng 0,6 $F_f$  xác định ở -1(1) được áp dụng ở vùng từ 0,6R đến mút cánh và từ mép dẫn của cánh đến một trị số bằng 0,2 chiều dài dây cung (xem trường hợp tải trọng 5 ở Bảng 8G/4.2.2-3).

#### 4.2.4 Mô men xoắn trục cánh lớn nhất

Mô men xoắn trục quanh hệ trục của trục cánh cố định phải được tính cho cả hai trường hợp tải trọng quy định ở 4.2.2 và 4.2.3 đối với  $F_b$  và  $F_f$ . Nếu trị số mô men xoắn trục này nhỏ hơn trị số  $Q_{smax}$  được xác định theo công thức sau đây, thì trị số  $Q_{smax}$  được sử dụng.

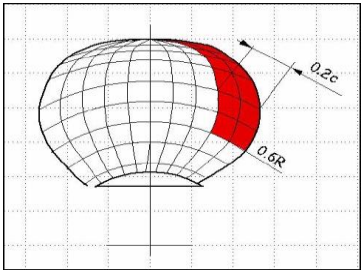
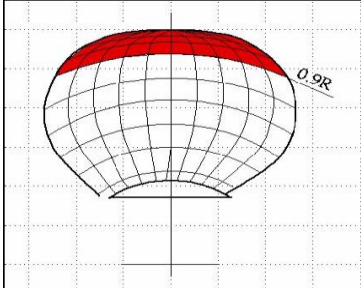
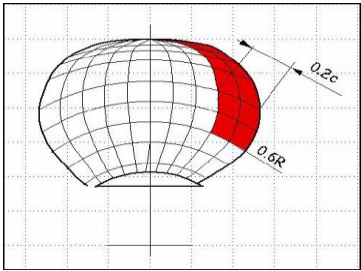
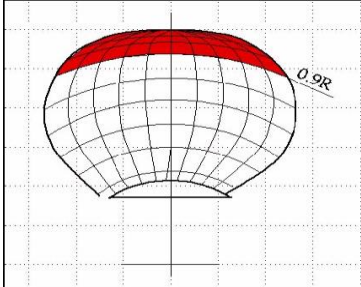
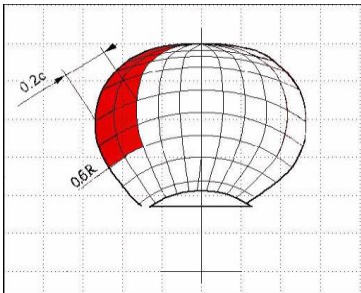
$$Q_{smax} = 0,25FC_{0,7} \quad \text{kN.m}$$

Trong đó:

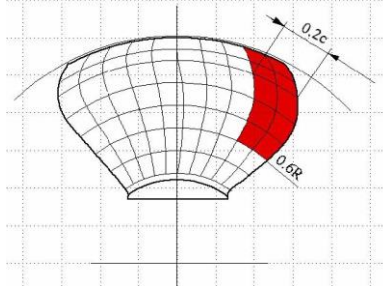
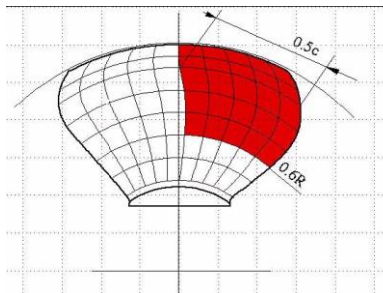
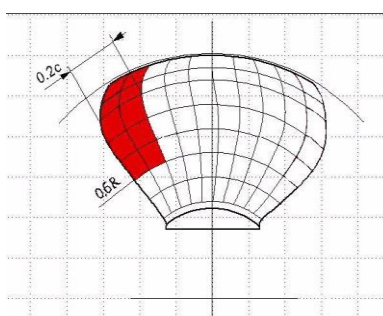
$C_{0,7}$  : Chiều dài dây cung cánh tại bán kính 0,7R, m;

$F$  :  $F_b$  xác định ở 4.2.2-1 hoặc  $F_f$  xác định ở 4.2.3-1, lấy giá trị nào có giá trị tuyệt đối lớn hơn.

**Bảng 8G/4.2.2-2 Các trường hợp tải trọng đối với chân vịt hồ**

Trường hợp tải trọng	Lực	Vùng chịu tải trọng	Cánh chân vịt chiều phải nhìn từ phía sau
Trường hợp 1	$F_b$	Áp lực đều tác động lên mặt sau của cánh (mặt hút) trên vùng từ $0,6R$ đến mút cánh và từ mép dẫn đến $0,2$ lần chiều dài hình cung	
Trường hợp 2	$0,5F_b$	Áp lực đều tác động lên mặt sau của cánh (mặt hút) trên vùng mút cánh phía ngoài bán kính $0,9R$	
Trường hợp 3	$F_f$	Áp lực đều tác động lên mặt cánh (mặt đẩy) trên vùng từ $0,6R$ đến mút cánh và từ mép dẫn đến $0,2$ lần chiều dài hình cung	
Trường hợp 4	$0,5F_f$	Áp lực đều tác động lên mặt sau của cánh (mặt đẩy) trên vùng mút cánh phía ngoài bán kính $0,9R$	
Trường hợp 5	$0,6F_f$ hoặc $F_b$ , lấy trị số lớn hơn	Áp lực đều tác động lên mặt cánh (mặt đẩy) trên vùng từ $0,6R$ đến mút cánh và từ mép dẫn đến $0,2$ lần chiều dài hình cung	

**Bảng 8G/4.2.2-3 Các trường hợp tải trọng đối với chân vịt trong đạo lưu**

Trường hợp tải trọng	Lực	Vùng chịu tải trọng	Cánh chân vịt chiều phải nhìn từ phía sau
Trường hợp 1	$F_b$	Áp lực đều tác động lên mặt sau của cánh (mặt hút) trên vùng từ 0,6R đến mút cánh và từ mép dẫn đến 0,2 lần chiều dài hình cung	
Trường hợp 3	$F_f$	Áp lực đều tác động lên mặt cánh (mặt đẩy) trên vùng từ mép dẫn đến 0,5 lần chiều dài hình cung	
Trường hợp 5	$0,6F_f$ hoặc $F_b$ , lấy trị số lớn hơn	Áp lực đều tác động lên mặt cánh (mặt đẩy) trên vùng từ 0,6R đến mút cánh và từ mép dẫn đến 0,2 lần chiều dài hình cung	

#### 4.2.5 Mô men xoắn chân vịt lớn nhất do băng

Mô men xoắn chân vịt lớn nhất do băng áp dụng đối với chân vịt được tính theo công thức sau:

(1) Đối với chân vịt hờ:

- Khi  $D < D_{\text{limit}}$

$$Q_{s\max} = 105S_{qice} \left(1 - \frac{d}{D}\right) \left(\frac{P_{0,7}}{D}\right)^{0,16} \left(\frac{t_{0,7}}{D}\right)^{0,6} \left(\frac{n}{60}D\right)^{0,17} D^3 \quad \text{kNm}$$

- Khi  $D \geq D_{\text{limit}}$

$$Q_{s\max} = 202S_{qice}(H_{ice})^{1,1} \left(1 - \frac{d}{D}\right) \left(\frac{P_{0,7}}{D}\right)^{0,16} \left(\frac{t_{0,7}}{D}\right)^{0,6} \left(\frac{n}{60}D\right)^{0,17} D^{1,9} \quad \text{kNm}$$

Trong đó:

$$D_{\text{limit}} = 1,81H_{ice} \quad \text{m.}$$

(2) Đối với chân vịt trong ống đạo lưu

- Khi  $D \leq D_{\text{limit}}$

$$Q_{s \max} = 74 S_{qice} \left(1 - \frac{d}{D}\right) \left(\frac{P_{0,7}}{D}\right)^{0,16} \left(\frac{t_{0,7}}{D}\right)^{0,6} \left(\frac{n}{60} D\right)^{0,17} D^3 \quad \text{kNm}$$

- Khi  $D > D_{\text{limit}}$

$$Q_{s \max} = 141 S_{qice} (H_{ice})^{1,1} \left(1 - \frac{d}{D}\right) \left(\frac{P_{0,7}}{D}\right)^{0,16} \left(\frac{t_{0,7}}{D}\right)^{0,6} \left(\frac{n}{60} D\right)^{0,17} D^{1,9} \quad \text{kNm}$$

Trong đó:

$D_{\text{limit}} = 1,8 H_{ice}$  ,m;

$H_{ice}$ ,  $D$  và  $d$ : như quy định ở 4.2.2-1 và 4.2.3-1;

$S_{qice}$  : Chỉ số bền của băng đối với mô men xoắn do băng lên cánh, xác định ở Bảng 8G/4.2.5-1;

$P_{0,7}$  : Bước chân vịt tại 0,7R, m;

Đối với chân vịt biến bước,  $P_{0,7}$  phải tương ứng với vòng quay liên tục lớn nhất trong trạng thái buộc bến. Nếu không biết  $P_{0,7}$  thì lấy  $P_{0,7} = 0,7 P_{0,7n}$ , trong đó  $P_{0,7n}$  là bước chân vịt tại vòng quay liên tục lớn nhất trong trạng thái chạy tự do;

$t_{0,7}$  : Chiều dày cánh lớn nhất tại 0,7R, mm;

$n$  : Tốc độ quay chân vịt, (vòng/phút) ở trạng thái buộc bến. Nếu không biết  $n$ , thì  $n$  được lấy theo Bảng 8G/4.2.5-2.

**Bảng 8G/4.2.5-1 Trị số  $S_{qice}$**

Cấp cực	$S_{qice}$
PC1	1,15
PC2	1,15
PC3	1,15
PC4	1,15
PC5	1,15
PC6	1,00
PC7	1,00

**Bảng 8G/4.2.5-2 Tốc độ quay chân vịt**

Kiểu chân vịt	$n$
Chân vịt biến bước	$n_n$
Chân vịt bước cố định điều khiển bằng tua bin hoặc động cơ điện	$n_n$
Chân vịt bước cố định điều khiển bằng động cơ Diesel	$0,85n_n$

Trong đó:  $n_n$  là tốc độ quay thông thường (vòng/phút) tại công suất liên tục lớn nhất trong trạng thái chạy tự do.

#### 4.2.6 Lực đẩy chân vịt lớn nhất do băng

Lực đẩy chân vịt lớn nhất do băng tác dụng lên trục chân vịt được xác định theo công thức sau:

- (1) Lực đẩy chân vịt do băng ở phía trước lớn nhất :

$$T_f = 1,1F_f \text{ kN}$$

- (2) Lực đẩy chân vịt do băng ở phía sau lớn nhất :

$$T_b = 1,1F_b \text{ kN}$$

Trong đó:  $F_f$  và  $F_b$  như quy định ở 4.2.3-1 và 4.2.2-1.

#### 4.2.7 Mô men xoắn thiết kế trên hệ trục lực đẩy

- 1 Mô men xoắn kích động do băng của chân vịt đối với đường trục động lực tính toán phải phù hợp với các quy định sau đây:

- (1) Mô men xoắn kích động phải được xác định bằng chuỗi va đập cánh có dạng nửa hình sin và xuất hiện tại cánh. Mô men xoắn tổng cộng được xác định bằng tổng các mô men xoắn do tác động của băng lên cánh riêng biệt khi đánh giá chuyển giai đoạn (chuyển pha). Các tác động của băng lên cánh riêng biệt được tính theo công thức sau (xem Hình 8G/4.2.7-1):

- (a) Khi  $\varphi = 0$  đến  $\alpha_1$  (độ):

$$Q(\varphi) = C_q Q_{\max} \sin(\varphi(180/\alpha))$$

- (b) Khi  $\varphi = \alpha_1$  đến 360 (độ):

$$Q(\varphi) = 0$$

Trong đó:

$Q_{\max}$ : Như quy định ở 4.2.5;

$C_q$  và  $\alpha$ : Như quy định ở Bảng 8G/4.2.7-1.

- (2) Số vòng quay chân vịt và số lần va đập trong cả quá trình quay được xác định theo



công thức dưới đây. Đối với chân vịt mũi, số vòng quay chân vịt và số lần va đập trong cả quá trình quay phải được xem xét đặc biệt.

(a) Số vòng quay chân vịt:

$$N_Q = 2H_{ice}$$

(b) Số lần va đập:

$$N_V = ZN_Q$$

Trong đó :

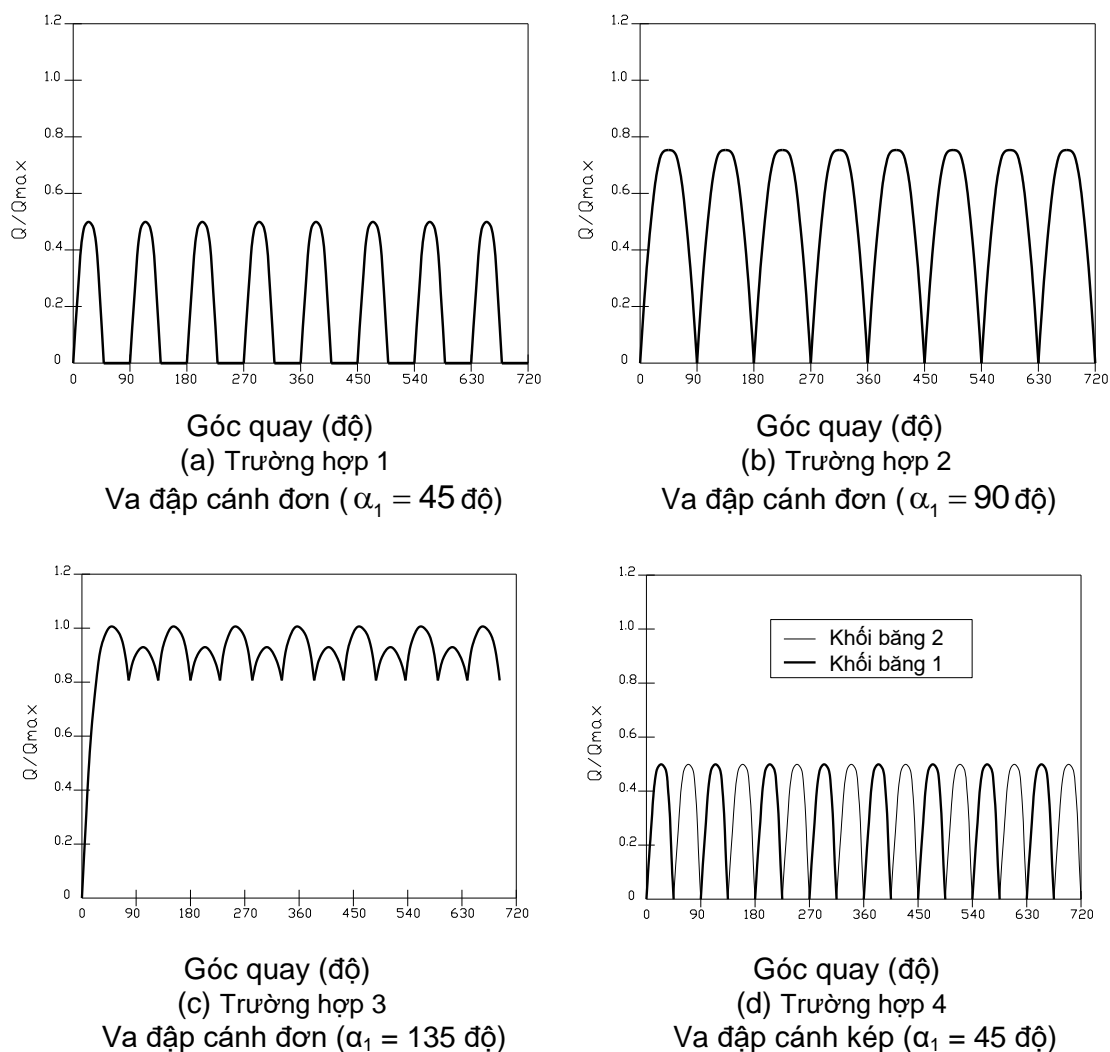
$H_{ice}$  : Như quy định ở Bảng 8G/4.2.2-1;

$Z$  : Số cánh chân vịt.

- 2 Mô men xoắn tương ứng tại bất kỳ chi tiết trục nào phải được phân tích khi xét đến mô men xoắn kích động ở chân vịt, quy định tại -1, mô men xoắn động cơ thực tế và hệ thống đàn hồi khối lượng.
- 3 Mô men xoắn động cơ của của chi tiết trục được xác định bằng phương pháp phân tích dao động xoắn của trục lực đẩy. Việc tính toán được tiến hành cho tất cả các trường hợp kích động quy định ở Bảng 8G/4.2.7-1 và phản ứng được yêu cầu cao hơn mô men xoắn thủy động trung bình trong trạng thái buộc bến tại tốc độ quay của chân vịt đang xét.

**Bảng 8G/4.2.7-1 Trị số  $C_q$  và  $\alpha_1$**

Kích động xoắn	Tương tác băng-chân vịt	$C_q$	$\alpha_1$
Trường hợp 1	Khối băng đơn	0,50	45
Trường hợp 2	Khối băng đơn	0,75	90
Trường hợp 3	Khối băng đơn	1,00	135
Trường hợp 4	Khối băng kép lệch pha 45 độ trong góc quay	0,50	45



**Hình 8G/4.2.7-1 Ví dụ về dạng của mô men xoắn kích động chân vịt do băng (chân vịt 4 cánh)**

#### 4.2.8 Lực đẩy lớn nhất trên hệ trục lực đẩy

Phản lực lớn nhất dọc trục chân vịt được xác định theo công thức sau:

(1) Lực đẩy trục về phía trước lớn nhất:

$$T_r = T_n + \alpha T_f \quad \text{kN}$$

(2) Lực đẩy trục về phía sau lớn nhất:

$$T_r = T_n + \alpha T_f \quad \text{kN}$$

Trong đó:

$T_n$  : Lực đẩy buộc bến của chân vịt (kN) nếu không biết rõ thì lấy  $T_n$  như quy định ở Bảng 8G/4.2.8-1;

$T_f$  và  $T_b$  : Lực đẩy chân vịt lớn nhất do băng, xác định theo 4.2.6, kN;

$\alpha$  &  $\beta$  : Hệ số phóng đại lực đẩy do chấn động hệ trục được lấy như sau:

$$\alpha = 2,2;$$

$$\beta = 1,5.$$

Hệ số này có thể được tính toán bằng phân tích động học thay cho việc chọn như trên.

**Bảng 8G/4.2.8-1 Trị số  $T_n$**

Kiểu chân vịt	$T_n$
Chân vịt biến bước (hở)	1,25T
Chân vịt biến bước (trong ống/đạo lưu)	1,10T
Chân vịt bước cố định điều khiển bằng tua bin hoặc động cơ điện	T
Chân vịt bước cố định điều khiển bằng động cơ điêzen (hở)	0,85T
Chân vịt bước cố định điều khiển bằng động cơ điêzen (trong ống/đạo lưu)	0,75T

Trong đó: T lực đẩy chân vịt thông thường (kN) tại vòng quay liên tục lớn nhất ở trạng thái chạy tự do.

#### 4.2.9 Tải trọng phá huỷ cánh

1 Tải trọng phá huỷ cánh được xác định theo công thức sau:

$$P_{bf} = \frac{0,3ct^2\sigma_{ref}}{0,8D - 2r} 10^3 \quad \text{kN}$$

Trong đó:

$$\sigma_{ref} = 0,6\sigma_{0,2} + 0,4\sigma_u \quad \text{MPa};$$

$\sigma_u$  : Ứng suất kéo của vật liệu cánh, MPa;

$\sigma_{0,2}$  : Giới hạn chảy hoặc 0,2% ứng suất quy ước của vật liệu cánh, MPa;

c, t và r : Tương ứng là chiều dài dây cung thực tế, chiều dày và bán kính của tiết diện chân hình trụ cánh, tại tiết diện dễ uốn nhất phía ngoài góc lượn chân (điểm hình là ở điểm cuối của góc lượn của hình bao cánh).

2 Lực phải đặt tại tiết diện 0,8R theo hướng dễ uốn nhất của cánh hoặc tại tiết diện mà cánh tay đòn trục bằng 2/3 khoảng cách giữa trục quay của cánh dẫn với mép sau, lấy trị số lớn hơn.

#### 4.3 Thiết kế hệ trục lực đẩy

##### 4.3.1 Quy định chung

1 Khi thiết kế hệ trục lực đẩy, phải thoả mãn những yêu cầu sau đây:

- (1) Hệ trục lực đẩy phải đủ bền để chịu được tải trọng quy định ở 4.2;
- (2) Tải trọng phá huỷ cánh nêu ở 4.2.9 không được làm hỏng hệ trục lực đẩy;

(3) Hệ trục lực đẩy phải đủ bền do mỗi.

#### 4.3.2 Thiết bị đẩy chính kiểu xoay

Khi thiết kế thiết bị đẩy chính kiểu xoay, ngoài những yêu cầu ở 4.3.1-1, phải thỏa mãn những yêu cầu sau đây:

- (1) Phải tính đến các trường hợp tải trọng mà là bất thường đối với bộ thiết bị đẩy. Việc lấy các trường hợp tải trọng phải phản ánh được thực tế hoạt động của tàu và động cơ đẩy;
- (2) Cơ cấu lái, việc lắp đặt thân máy đẩy phải được thiết kế sao cho có thể chịu được việc mất một cánh mà không gây ra hư hỏng gì;
- (3) Phải xem xét việc uốn dẻo của một cánh tại vị trí cánh chân vịt, mà việc uốn dẻo này sinh ra tải trọng lớn nhất lên phần đang tính toán;
- (4) Thiết bị đẩy kiểu xoay phải được thiết kế cho tải trọng quy định ở 3.5.10.

#### 4.3.3 Cánh chân vịt

- 1 Phải tính ứng suất phát sinh trên cánh (ứng suất cánh) do tải trọng phía trước và phía sau nêu ở 4.2.2 và 4.2.3. Ứng suất cánh phải được tính bằng phương pháp phân tích phần tử hữu hạn được công nhận hoặc phương pháp thay thế được chấp nhận. Tải trọng phía trước và phía sau cánh phải được sử dụng đồng thời.
- 2 Ứng suất cánh tính toán  $\sigma_{cal}$  đối với tải trọng băng lớn nhất phải thỏa mãn điều kiện sau:

$$\sigma_{cal} < \frac{\sigma_{ref}}{S}$$

Trong đó:

$$S = 1,5;$$

$$\sigma_{ref} = 0,7 \sigma_u \text{ hoặc bằng } 0,6\sigma_{0,2} + 0,4\sigma_u, \text{ lấy trị số nhỏ hơn;}$$

$$\sigma_u \text{ \& } \sigma_{0,2}: \text{ Ứng suất xác định như ở 4.2.9-1.}$$

#### 4.3.4 Chiều dày mép cánh

- 1 Chiều dày mép cánh và chiều dày mút cánh phải lớn hơn trị số được xác định theo công thức dưới đây. Yêu cầu về chiều dày mép cánh được áp dụng đối với mép dẫn trong trường hợp chân vịt hở có thể đảo chiều quay, cũng như đối với mép sau.

$$S_{ed} = S_x S_{ice} \sqrt{\frac{3P_{ice}}{\sigma_{ref}}} \text{ mm}$$

Trong đó:

$x$  : Khoảng cách từ mép cánh, đo dọc theo tiết diện hình trụ và bằng 2,5% chiều dài dây cung, mm. Tuy nhiên, không lấy  $x$  lớn hơn 45 mm. Ở vùng mút cánh (trong khoảng 0,975R) trị số này lấy bằng 2,5% của chiều dài tiết diện tại bán kính

0,975R và được đo vuông góc với mép, tuy nhiên không lấy lớn hơn 45 mm;

S : Hệ số an toàn, được lấy như sau:

$S = 2,5$  đối với mép sau;

$S = 3,5$  đối với mép dẫn (mép trước),  $S = 5,0$  đối với mút cánh.

$S_{ice}$  : Trị số quy định ở Bảng 8G/4.2.2-1;

$P_{ice} = 16$  MPa (áp suất băng);

$\sigma_{ref}$  : Trị số quy định ở 4.2.9-1.

- 2 Chiều dày mút cánh là chiều dày đo đặc lớn nhất ở vùng mút cánh tại bán kính 0,975R. Chiều dày mép cánh ở vùng giữa vị trí của chiều dày mút lớn nhất và chiều dày mép tại bán kính 0,975R được lấy nội suy giữa trị số chiều dày mút và chiều dày mép cánh phân bố đều (trơn đều).

#### 4.3.5 Chân vịt biến bước và chân vịt ghép

Độ bền của cơ cấu kiểm soát bước và độ bền của các bu lông cánh của chân vịt biến bước, cũng như của chân vịt ghép phải được đánh giá khi kiểm tra ứng suất phát sinh do tải trọng quy định ở 4.2.4 và 4.2.9 tác động lên cánh chân vịt. Hệ số an toàn được Đăng kiểm chấp nhận.

#### 4.3.6 Hệ trục

- 1 Khi đánh giá độ bền của hệ trục, phải tính toán mô men xoắn, mô men uốn và lực đẩy xuất hiện ban đầu do tương tác giữa băng với chân vịt. Hệ số an toàn đối với chảy dẻo và mỏi vật liệu phải được Đăng kiểm chấp nhận.
- 2 Độ bền của trục lực đẩy, trục trung gian, trục chân vịt và trục trong ống bao đuôi phải được đánh giá bằng cách tính toán ứng suất tương đương lớn nhất trên các trục đó.
- 3 Độ bền của trục chân vịt và các thành phần liên kết của chân vịt phải được đánh giá bằng việc so sánh ứng suất do tải trọng nêu ở 4.2.9 tác động lên các cánh chân vịt gây nên.

### 4.4 Động cơ lai

#### 4.4.1 Máy chính

Máy chính phải có khả năng khởi động ban đầu và làm quay chân vịt biến bước ở trạng thái tròn bước.

#### 4.4.2 Hệ thống khởi động tổ máy phát điện sự cố

Phải trang bị các thiết bị gia nhiệt để đảm bảo rằng nguồn điện sự cố do lạnh có khả năng khởi động tại một nhiệt độ môi trường quy định cho các tàu mang cấp cực.

### 4.5 Gia tốc tải trọng kẹp chặt

#### 4.5.1 Gia tốc tải trọng kẹp chặt động cơ

Các trụ đỡ của các thiết bị quan trọng và máy chính (động cơ đẩy chính) phải thích hợp với gia tốc tính theo công thức dưới đây. Gia tốc này được xem như tác động độc lập.

(1) Gia tốc va đập lớn nhất theo phương dọc tại điểm bất kỳ dọc theo thân tàu:

$$a_l = \left( \frac{F_{IB}}{\Delta} \right) \left[ (1,1 \tan(\gamma + \phi)) + \frac{7H}{L} \right] \quad \text{m/s}^2$$

(2) Gia tốc tác động tổng hợp theo phương thẳng đứng tại điểm bất kỳ dọc theo thân tàu:

$$a_v = 2,5 \left( \frac{F_{IB}}{\Delta} \right) F_x \quad \text{m/s}^2$$

Với  $F_x$  được lấy như sau:

$F_x = 1,3$  (tại đường vuông góc mũi);

$F_x = 0,2$  (tại giữa tàu);

$F_x = 0,4$  (tại đường vuông góc đuôi);

$F_x = 1,3$  (tại đường vuông góc đuôi của tàu điều khiển phá băng phía đuôi).

Đối với các vùng trung gian  $F_x$  được xác định theo nội suy tuyến tính.

(3) Gia tốc tác động tổng hợp theo phương ngang tại điểm bất kỳ dọc theo thân tàu:

$$a_t = 3 \left( \frac{F_x}{\Delta} \right) F_i \quad \text{m/s}^2$$

Với  $F_x$  được lấy như sau:

$F_x = 1,5$  (tại đường vuông góc mũi);

$F_x = 0,25$  (tại giữa tàu);

$F_x = 0,5$  (tại đường vuông góc đuôi);

$F_x = 1,5$  (tại đường vuông góc đuôi của tàu điều khiển phá băng phía đuôi).

Đối với các vùng trung gian  $F_x$  được xác định theo nội suy tuyến tính.

Trong đó:

$\phi$  : Góc ma sát lớn nhất giữa thép và băng, thông thường lấy bằng 10 độ;

$\gamma$  : Góc sống mũi, tại đường nước UIWL, độ;

$\Delta$  : Lượng chiếm nước của tàu tại đường nước UIWL, tấn;

$L$  : Chiều dài tàu định nghĩa ở 1.2.20 Phần 1A, m;

$H$  : Khoảng cách từ UIWL đến điểm đang xét, m;

$F_{IB}$  : Lực va đập theo phương thẳng đứng xác định theo 3.6.2, kN;

$F_i$  : Lực xác định theo 3.4.2-4, kN.

#### 4.6 Hệ thống máy phụ và hệ thống đường ống

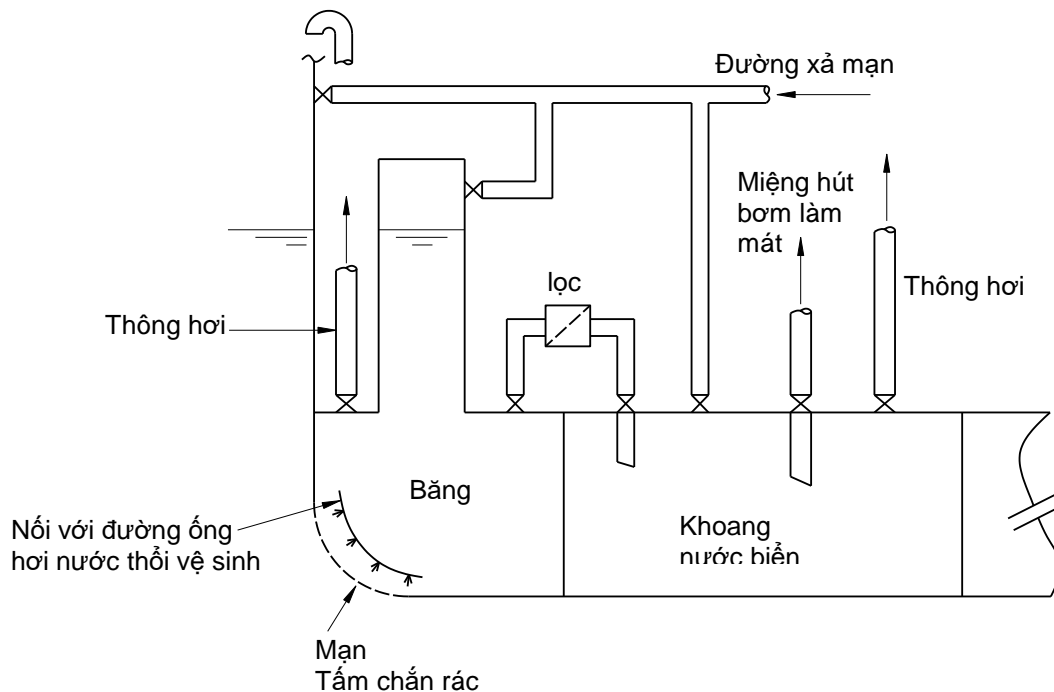
##### 4.6.1 Hệ thống máy phụ

- 1 Các máy phải được bảo vệ tránh ảnh hưởng có hại do sự hấp thụ hoặc tích tụ của băng hoặc tuyết. Nếu cần thiết phải hoạt động liên tục, thì phải đặt các thiết bị để thổi/quét băng hoặc tuyết tích tụ.
- 2 Phải đặt các phương tiện để ngăn ngừa hư hỏng các kết cấu chứa chất lỏng do đóng băng.
- 3 Các ống thông gió, các ống xả, ống nạp và hệ thống phối hợp phải được thiết kế sao cho không bị kẹt do đóng băng hoặc tích tụ băng hoặc tuyết.

##### 4.6.2 Hệ thống thông biển và làm mát

- 1 Hệ thống nước làm mát dùng cho máy để đẩy tàu và đảm bảo an toàn cho tàu, bao gồm cả cửa thông biển phải được thiết kế phù hợp điều kiện môi trường quy định theo cấp cực.
- 2 Kết cấu của cửa thông biển phải phù hợp với những quy định sau đây:
  - (1) Ít nhất hai cửa thông biển được bố trí như hộp chống băng đối với các tàu mang cấp cực PC1, PC2, PC3, PC4 và PC5;
  - (2) Ít nhất một hộp chống băng được bố trí càng gần tâm càng tốt đối với các tàu mang cấp cực PC6 và PC7;
  - (3) Thể tích tính toán đối với từng hộp chống băng tối thiểu phải bằng  $1 \text{ m}^3$  cho mỗi 750 kW công suất ra của tàu, bao gồm cả công suất ra của máy phụ;
  - (4) Hộp chống băng phải được thiết kế tách biệt ảnh hưởng của băng và thông khí (xem Hình 8G/4.6.2-1).
- 3 Các van hút nước biển phải lắp trực tiếp vào hộp chống băng hoặc khoang nước biển. Các van này phải là van kiểu ngâm hoàn toàn.
- 4 Hộp chống băng và khoang nước biển phải có ống thông hơi và phải có van ngắt liên kết trực tiếp với vỏ tàu.
- 5 Phải có phương tiện để ngăn ngừa sự đóng băng của khoang nước biển, hộp chống băng, các van mạn tàu và các đường ống nằm trên đường nước UIWL.
- 6 Phải đặt phương tiện hữu hiệu để nước biển lạnh tuần hoàn lại hộp chống băng. Diện tích tổng cộng của các ống tuần hoàn không được nhỏ hơn diện tích của ống xả nước lạnh.
- 7 Phải đặt lưới chắn có thể tháo được hoặc lỗ người chui cho các hộp chống băng. Các lỗ người chui này phải ở trên đường nước UIWL.
- 8 Các cửa ở mạn tàu để đặt hộp chống băng phải có lưới chắn, hoặc các lỗ hoặc các rãnh ở tấm vỏ. Diện tích tinh thông qua các lỗ khoét này không được nhỏ hơn 5 lần diện tích của ống nạp. Đường kính của lỗ và chiều rộng của rãnh ở tấm vỏ không được nhỏ hơn 20 mm.

- 9 Phải có phương tiện làm sạch ở các lưới chắn của hộp chống băng. Các ống làm sạch phải đặt van chặn một chiều.



Hình 8G/4.6.2-1 Ví dụ về hệ thống nước làm mát và hút nước biển

#### 4.6.3 Các kết dẫn

Phải đặt các thiết bị ngăn ngừa đóng băng một cách hiệu quả trong các khoang mút mũi, mút đuôi và các kết mạn nằm trên đường nước LIWL và những nơi khác, nếu thấy cần thiết.

#### 4.7 Hệ thống thông gió

- 1 Phải đặt cửa nạp khí cho máy và thông gió sinh hoạt ở cả hai mạn tàu.
- 2 Các cửa nạp khí quy định ở -1 phải có thiết bị gia nhiệt.
- 3 Nhiệt độ không khí vào cấp cho máy từ cửa nạp khí phải thích hợp để máy hoạt động an toàn.

#### 4.8 Hệ thống lái và bánh lái

##### 4.8.1 Hệ thống lái

- 1 Phải có hạn chế góc lái để bảo vệ hệ thống lái một cách hiệu quả.
- 2 Các chi tiết của thiết bị lái phải có kích thước đủ để chịu đựng mô men xoắn ứng với giới hạn chảy của trục lái.
- 3 Các van giảm áp của hệ thống lái phải đảm bảo hoạt động hiệu quả.
- 4 Dao phá băng được trang bị để bảo vệ bánh lái khỏi áp lực của băng, kết cấu này sẽ được kéo dài xuống dưới đường nước LIWL.





# QUY CHUẨN KỸ THUẬT QUỐC GIA VỀ PHÂN CẤP VÀ ĐÓNG TÀU BIỂN VỎ THÉP

## II QUY ĐỊNH KỸ THUẬT

### PHẦN 8H SÀ LAN CHUYÊN DỪNG

#### CHƯƠNG 1 QUY ĐỊNH CHUNG

##### 1.1 Quy định chung

##### 1.1.1 Phạm vi áp dụng

- 1 Quy định trong Phần này áp dụng cho vật liệu, hàn, tính ổn định, kết cấu vỏ, trang thiết bị, các máy, trang bị điện, phòng và phát hiện cháy, hệ thống dập cháy, phương tiện thoát nạn và mạn khô của sà lan chuyên dùng, không phụ thuộc vào các quy định trong các phần khác. Sà lan chuyên dùng (sau đây gọi tắt là “Tàu”) là các tàu và các kết cấu nổi bằng thép hoặc các phương tiện nói chung được định vị tại một vùng biển nhất định trong thời gian dài hay bán cố định.

##### 1.1.2 Xem xét các tàu riêng biệt

Đối với các tàu mà công dụng của chúng khác so với các quy định trong Phần này thì kết cấu vỏ, trang thiết bị sẽ được áp dụng các tiêu chuẩn riêng biệt phù hợp với công dụng của chúng với sự chấp thuận của Đăng kiểm trong từng trường hợp cụ thể.

##### 1.1.3 Thay thế tương đương

Đăng kiểm có thể chấp nhận việc thay đổi kết cấu, trang thiết bị, các máy và cách bố trí chúng cũng như kích thước khác so với các quy định của Phần này với điều kiện là các kết cấu, trang thiết bị, các máy và cách bố trí cũng như kích thước của chúng là tương đương so với các yêu cầu của Phần này.

##### 1.1.4 Quy định quốc gia

- 1 Đối với các tàu áp dụng Phần này, cần phải xem xét phù hợp với các quy định của quốc gia mà tàu mang cờ và của chính quyền bờ biển ngoài các yêu cầu quy định trong Phần này.
- 2 Đăng kiểm có thể đưa ra các quy định riêng theo yêu cầu của chính phủ nơi tàu mang cờ hoặc chính phủ quốc gia có chủ quyền ở nơi tàu hoạt động.

### 1.1.5 Hồ sơ về các thông số thiết kế

Đối với các tàu do Đăng kiểm phân cấp, các thông số thiết kế như chiều sâu vùng nước hoạt động, chiều cao sóng, v.v... thiết kế cho tàu đó sẽ được ghi vào Sổ đăng ký.

### 1.1.6 Ký hiệu cấp

**1** Đối với các tàu thỏa mãn các yêu cầu của Phần này, dấu hiệu phù hợp tương ứng với công dụng của tàu như nêu dưới đây sẽ được bổ sung thêm vào sau các ký hiệu cấp tàu.

- (1) Trạm nổi có neo buộc: Bổ sung dấu hiệu phù hợp với công dụng của tàu, ví dụ: Khách sạn nổi (viết tắt là FH);
- (2) Sà lan nhà máy: Bổ sung dấu hiệu tương ứng với loại của các nhà máy được lắp đặt, ví dụ, đối với sà lan nhà máy để phát điện: Sà lan nhà máy phát điện (viết tắt là PPB);
- (3) Sà lan nhà ở: Sà lan nhà ở (viết tắt là AB);
- (4) Ngoài những dấu hiệu nêu trên, các dấu hiệu khác tương ứng với các công dụng riêng của tàu.

**2** Đối với các tàu được trang bị hệ thống định vị thỏa mãn các yêu cầu ở Chương 10, một dấu hiệu phù hợp tương ứng với loại của hệ thống định vị động sẽ được bổ sung thêm vào sau ký hiệu cấp tàu như sau:

- (1) Hệ thống định vị động cấp A như định nghĩa ở 10.2.3-1(1): DPS A;
- (2) Hệ thống định vị động cấp B như định nghĩa ở 10.2.3-1(2): DPS B;
- (3) Hệ thống định vị động cấp C như định nghĩa ở 10.2.3-1(3): DPS C.

## 1.2 Các định nghĩa

### 1.2.1 Phạm vi áp dụng

Ngoài các thuật ngữ và ký hiệu dùng chung đã được đưa ra trong Chương 1 của Phần 1A; 1.1.5 của Phần 3; 1.1.5 của Phần 4; 3.2 của Phần 5, Phần này sử dụng các định nghĩa sau.

### 1.2.2 Loại tàu

Tàu được phân thành ba nhóm sau đây phụ thuộc vào loại của chúng:

#### 1 Tàu tự nâng

Tàu tự nâng là tàu có thân tạo đủ lực nổi để nó có thể di chuyển an toàn tới vị trí đã định, sau đó tàu được nâng lên trên mặt nước biển nhờ các chân chống xuống đáy biển. Các thiết bị và đồ dự trữ có thể đặt sẵn trên tàu hoặc đặt lên tàu khi nó ở vị trí nâng lên. Các chân của tàu có thể cắm trực tiếp xuống đáy biển hoặc được gắn với phần mở rộng hoặc đế để phân tán áp lực hoặc có thể được gắn với tám chống lún cho từng chân hoặc tám chống lún chung.

#### 2 Tàu dạng tàu

Tàu dạng tàu là tàu có hình dạng của tàu đi biển, có một hay nhiều thân có lượng chiếm nước, kiểu một, hai hay ba thân, được thiết kế hay hoán cải để chỉ hoạt động ở trạng thái nổi hoặc trạng thái di chuyển trên biển. Tàu thuộc dạng này có hệ thống động lực - thiết bị đẩy.

### **3 Tàu dạng sà lan**

Tàu dạng sà lan là tàu có một hay nhiều thân có lượng chiếm nước, được thiết kế hay hoán cải để hoạt động ở trạng thái nổi. Phương tiện thuộc dạng này không có hệ thống động lực - thiết bị đẩy.

#### **1.2.3 Công dụng của tàu**

Tàu được phân loại thành các nhóm sau đây căn cứ vào công dụng của chúng:

##### **1 Trạm nổi có neo buộc**

Trạm nổi có neo buộc là phương tiện được dùng cho những mục đích đặc biệt mà có một số hành khách trên đó, có hai hay nhiều boong hoặc các không gian kín sử dụng cho mục đích đó.

##### **2 Sà lan nhà máy**

Sà lan nhà máy là phương tiện được trang bị các thiết bị cho nhà máy công nghiệp, được định vị, chằng buộc lâu dài hoặc bán cố định ở trạng thái nổi tại vùng hoạt động của chúng.

##### **3 Sà lan nhà ở**

Sà lan nhà ở là loại tàu không có thiết bị đẩy, có các phòng ở cho những người đặc biệt hoặc hành khách. Loại này neo đậu tại các vùng nước yên tĩnh hay các vùng biển có điều kiện tương tự. Ngoài ra, khi di chuyển, không có người trên tàu, trừ những người phục vụ cho việc di chuyển của tàu.

##### **4 Cầu tàu nổi**

Cầu tàu nổi là phương tiện có thiết bị chằng buộc, thiết bị làm hàng, v.v... dùng để bốc dỡ hàng và có cầu dẫn để nối với bờ. Phương tiện này đậu bán cố định hay trong thời gian dài ở trạng thái nổi tại vùng hoạt động của chúng.

##### **5 Các dạng khác**

Các dạng khác của tàu là các tàu khác so với dạng tàu đã nêu ở các mục từ -1 đến -4.

#### **1.2.4 Các kiểu hoạt động của tàu**

Kiểu hoạt động của tàu là trạng thái hay cách thức tàu hoạt động hoặc thực hiện các chức năng của chúng tại nơi làm việc hay trên đường hành trình. Trong Phần này, các kiểu hoạt động được duyệt của tàu được định nghĩa như sau:

##### **(1) Trạng thái hoạt động bình thường**

Trạng thái hoạt động bình thường là trạng thái mà tàu đang ở vị trí làm việc và tải trọng tác dụng lên tàu bao gồm tải trọng làm việc và tải trọng do môi trường đều nằm trong các giới hạn thiết kế hợp lý cho trạng thái hoạt động này. Tàu có thể ở trạng thái nổi hoặc được đỡ bằng đáy biển.

## (2) Trạng thái thời tiết khắc nghiệt

Trạng thái mà tàu chịu tác động của các tải trọng do môi trường khắc nghiệt nhất mà tàu được thiết kế. Do điều kiện tải trọng của môi trường khắc nghiệt này, tàu sẽ không tiếp tục thực hiện các hoạt động bình thường. Tàu có thể ở trạng thái nổi hoặc được đỡ bằng đáy biển.

## (3) Trạng thái hành trình

Trạng thái mà khi đó tàu di chuyển từ một vùng địa lý này sang một vùng khác mà không thực hiện bất kỳ một hoạt động nào khác thuộc về công dụng của tàu.

## (4) Trạng thái chằng buộc tạm thời

Trạng thái khi đó tàu được chằng buộc tạm thời ở trạng thái nổi.

**1.2.5 Chiều dài tàu (L)****1 Tàu tự nâng và tàu dạng sà lan**

Chiều dài tàu (L) là khoảng cách tính bằng mét đo tại đường nước chở hàng mùa hè giữa mặt trong của tấm tôn vỏ tại đầu và đuôi tàu.

**2 Tàu dạng tàu**

Chiều dài tàu (L) là khoảng cách tính bằng mét đo tại đường nước chở hàng mùa hè, từ mặt trước của sống mũi tới tâm trục lái, hoặc 96% chiều dài đường nước chở hàng mùa hè, lấy giá trị nào lớn hơn. Nếu tàu không có bánh lái, chiều dài tàu (L) lấy bằng 96% chiều dài đường nước chở hàng mùa hè.

**1.2.6 Chiều rộng tàu (B)**

Chiều rộng (B) là khoảng cách lớn nhất đo theo phương nằm ngang, tính bằng mét, giữa hai mép ngoài của sườn tại phần thân có chiều rộng lớn nhất.

**1.2.7 Chiều cao mạn (D)**

Chiều cao mạn (D) là khoảng cách thẳng đứng, tính bằng mét, từ mép trên của tôn đáy đến mép trên của xà ngang boong liên tục cao nhất, đo tại mạn, ở giữa chiều dài L.

**1.2.8 Đường nước chở hàng và đường nước chở hàng thiết kế lớn nhất**

- (1) Đường nước chở hàng là đường nước tương ứng với từng chiều cao mạn khô được thiết kế phù hợp với các quy định ở Chương 8;
- (2) Đường nước chở hàng thiết kế lớn nhất là đường nước tương ứng với trạng thái đầy tải khi thiết kế.

**1.2.9 Chiều sâu mực nước thiết kế**

Chiều sâu mực nước thiết kế là khoảng cách đo theo phương thẳng đứng tính từ đáy biển đến mực nước thấp nhất thực tế kể cả chiều cao của thủy triều tính theo lịch thủy triều.

**1.2.10 Khối lượng tàu không**

Khối lượng tàu không là khối lượng toàn bộ tàu tính bằng tấn, kể cả các máy, trang thiết bị lắp đặt cố định trên tàu, bao gồm cả khối lượng dẫn cứng, phụ tùng dự trữ thường xuyên trên tàu, các chất lỏng nằm trong các máy và đường ống ở mức làm việc bình

thường của chúng, trừ trọng lượng hàng hóa, các chất lỏng trong các kho chứa hoặc các kết dự trữ, các trọng lượng thay đổi khi sử dụng, lượng thực dự trữ, trọng lượng thuyền viên và hành lý.

Khối lượng tàu không cũng phải bao gồm khối lượng của các công chất trên tàu được sử dụng cho hệ thống chữa cháy cố định (ví dụ như nước ngọt, CO<sub>2</sub>, bột hóa chất khô, chất tạo bọt, v.v...).

#### **1.2.11 Nhiệt độ làm việc thiết kế của vật liệu đóng tàu**

Là nhiệt độ thấp nhất của nhiệt độ không khí trung bình hàng ngày, căn cứ vào số liệu của thông báo khí tượng cho bất kỳ một khu vực hoạt động định trước nào của tàu. Nếu không có các số liệu như vậy thì nhiệt độ trung bình thấp nhất hàng tháng sẽ được coi là nhiệt độ làm việc của vật liệu đóng tàu.

#### **1.2.12 Kín thời tiết**

Kín thời tiết nghĩa là trong bất kỳ trạng thái nào của thời tiết biển, nước không thể lọt vào trong tàu được.

#### **1.2.13 Kín nước**

Tính kín nước của cơ cấu là khả năng không cho nước đi qua cơ cấu theo bất kỳ hướng nào dưới tác dụng của chiều cao cột nước dùng để thiết kế cơ cấu đó.

#### **1.2.14 Vào nước**

Vào nước là hiện tượng nước tràn vào trong bất kỳ một khoang kín nào của tàu qua các lỗ khoét không kín nước hay không kín thời tiết hoặc các lỗ vì lý do vận hành không được đóng.

#### **1.2.15 Trạm điều khiển**

Trạm điều khiển là không gian đặt thiết bị thông tin liên lạc, thiết bị hành hải chính hoặc nguồn điện sự cố của tàu cũng như đặt các bảng điều khiển thiết bị định vị hay chỉnh tư thế của tàu, đặt thiết bị điều khiển trung tâm phát hiện cháy và thiết bị báo cháy của tàu.

#### **1.2.16 Khu vực nguy hiểm**

Khu vực nguy hiểm là các khu vực hoặc không gian đặt các chất dễ cháy hoặc nổ và nơi mà có khả năng các khí hoặc hơi dễ cháy hoặc nổ sẽ được thải ra bởi các chất này.

#### **1.2.17 Khu vực an toàn**

Khu vực an toàn là các khu vực không phải là các khu vực nguy hiểm.

#### **1.2.18 Không gian kín**

Không gian kín là không gian được bao bọc bởi các vách và boong mà trên chúng có thể có các cửa ra vào, cửa sổ, hoặc các lỗ khoét tương tự.

#### **1.2.19 Không gian bán kín**

Không gian bán kín là không gian có điều kiện thông gió tự nhiên khác so với các điều kiện thông gió trên boong trống do sự có mặt của các kết cấu như các mái che, chắn

gió hay các vách và các kết cấu được lắp đặt sao cho sự phân tán của các khí dễ cháy không xảy ra.

#### **1.2.20 Trang thiết bị hay các máy đảm bảo an toàn cho tàu**

Trang thiết bị hay các máy đảm bảo an toàn cho tàu là trang thiết bị hay các máy được liệt kê từ (1) đến (10) sau đây:

- (1) Các máy phụ dùng cho việc điều động tàu và đảm bảo an toàn được đề cập tại 1.1.5 Phần 3;
- (2) Hệ thống chằng buộc;
- (3) Hệ thống nâng;
- (4) Hệ thống chiếu sáng;
- (5) Hệ thống thông tin liên lạc trên toàn tàu;
- (6) Hệ thống chữa cháy;
- (7) Hệ thống vô tuyến;
- (8) Hệ thống hành hải;
- (9) Hệ thống cấp nước và hệ thống đốt của nồi hơi cung cấp hơi cho bất kỳ hệ thống nào từ (1) đến (8);
- (10) Hệ thống khác nếu Đăng kiểm thấy cần thiết.

#### **1.2.21 Tàu có vùng hoạt động hạn chế**

Tàu có vùng hoạt động hạn chế là tàu mà khu vực hoạt động hay tuyến đường hành trình của chúng được giới hạn trong các vùng biển ven bờ, vùng nước yên tĩnh hay các vùng có điều kiện tương tự, và sẽ được ghi vào Sổ đăng ký tàu với ký hiệu “Vùng hoạt động hạn chế II” hay “Vùng hoạt động hạn chế III”.

#### **1.2.22 Tàu tự hành**

Tàu tự hành là tàu tự thực hiện các di chuyển mà không cần bất cứ một sự giúp đỡ nào khác từ bên ngoài.

#### **1.2.23 Tàu được gắn cố định vào đáy biển hoặc định vị nửa cố định**

Tàu được gắn cố định vào đáy biển hoặc định vị nửa cố định là tàu được gắn cố định vào đáy biển hoặc định vị tại khu vực biển nhất định hơn 36 tháng, là khoảng thời gian tối đa của chu kỳ kiểm tra trên đà được quy định ở 1.1.3 Phần 1B.

#### **1.2.24 Tàu được gắn cố định vào đáy biển hoặc định vị lâu dài trên biển**

Tàu được gắn cố định vào đáy biển hoặc định vị lâu dài trên biển là tàu được gắn cố định vào đáy biển hoặc định vị tại khu vực biển nhất định hơn 30 ngày. Nói chung, các tàu như định nghĩa ở 1.2.3-1 tới -4 được phân loại thành tàu gắn cố định vào đáy biển hoặc định vị lâu dài trên biển.

#### **1.2.25 Cửa kín khí**

Cửa kín khí là một cửa đặc, có bộ phận đóng mở được thiết kế để ngăn không cho khí đi qua trong điều kiện áp suất khí quyển bình thường.

**1.2.26 Các trạng thái vận hành và sinh hoạt bình thường**

Các trạng thái vận hành và sinh hoạt bình thường được định nghĩa như sau:

- (1) Những điều kiện trong đó tàu là một khối tổng thể gồm các hệ thống máy móc, các dịch vụ, các phương tiện trợ giúp đảm bảo việc điều khiển tàu an toàn khi di chuyển, an toàn trong quá trình làm việc, an toàn chống cháy và chống ngập, liên lạc và tín hiệu của nội bộ và bên ngoài, các phương tiện thoát nạn và các tời nâng hạ xuống cấp cứu, cũng như các phương tiện đảm bảo điều kiện sống tối thiểu, phải trong tình trạng tốt và vận hành bình thường;
- (2) Những trạng thái vận hành khác.

**1.2.27 Không gian làm việc**

Khu vực làm việc là những khu vực hở hoặc kín có chứa các thiết bị và các quy trình làm việc, liên quan đến các hoạt động trên biển, những khu vực này không được bao gồm trong các khu vực nguy hiểm và khu vực buồng máy.

**1.2.28 Boong máy bay lên thẳng**

Boong máy bay lên thẳng là một sàn trên tàu được xây dựng nhằm phục vụ cho việc hạ cánh của máy bay lên thẳng.

**1.2.29 Giá trị D**

Giá trị D ( $D_H$ ) là kích thước lớn nhất của máy bay lên thẳng, khi (những) cánh quạt của máy bay đang quay, được đo từ điểm xa nhất phía trước của mặt phẳng quỹ đạo đầu mút cánh quạt chính tới điểm xa nhất phía sau của mặt phẳng quỹ đạo cánh quạt đuôi hoặc điểm xa nhất phía sau của cấu trúc đuôi máy bay.

**1.2.30 Khu vực tiếp cận cuối cùng và cất cánh (FATO)**

Khu vực tiếp cận cuối cùng và cất cánh (FATO) là một khu vực mà bên trên khu vực đó phi công hoàn tất giai đoạn cuối cùng của việc lái tiếp cận để treo lơ lửng máy bay hoặc hạ cánh, và cũng là khu vực mà từ đó phi công bắt đầu việc cất cánh.

**1.2.31 Góc không có vật cản**

Góc không có vật cản là một mặt phẳng phức tạp xuất phát và mở rộng từ một điểm tham chiếu nằm trên mép của khu vực tiếp cận cuối cùng và cất cánh (FATO) của boong máy bay lên thẳng, bao gồm hai thành phần, một ở bên trên và một ở bên dưới boong máy bay lên thẳng, được sử dụng với mục đích an toàn cho chuyến bay, trong phạm vi khu vực đó thì chỉ cho phép có các vật cản theo quy định.

**1.2.32 Góc vật cản có giới hạn (LOS)**

Góc vật cản có giới hạn (LOS) là một góc mở rộng ra phía ngoài, được hình thành bằng cách lấy cung tròn  $360^\circ$  trừ đi góc không có vật cản, tâm của LOS là một điểm tham chiếu mà theo đó xác định góc không có vật cản. Các vật cản nằm trong góc vật cản có giới hạn phải giới hạn chiều cao theo quy định.



**1.2.33 Vật cản**

Vật cản là bất kỳ một vật nào, hoặc một phần của vật mà nằm trong khu vực được sử dụng cho việc dịch chuyển máy bay trên boong máy bay lên thẳng hoặc là những vật mà nhô lên trên so với một mặt phẳng giả định được dùng để bảo vệ an toàn cho máy bay lên thẳng khi đang bay.

**1.2.34 Khu vực cất hạ cánh (TLOF)**

Khu vực cất hạ cánh (TLOF) là một khu vực chịu tải trọng động mà trên khu vực đó máy bay lên thẳng có thể chạm xuống hoặc cất lên. Đối với boong máy bay lên thẳng thì có thể coi FATO trùng với TLOF.

## CHƯƠNG 2 VẬT LIỆU VÀ HÀN

### 2.1 Quy định chung

#### 2.1.1 Quy định chung

- 1 Tàu phải được kết cấu bằng thép hoặc các vật liệu khác mà có đặc tính phù hợp với điều kiện nhiệt độ lớn nhất và nhỏ nhất tại khu vực tàu sẽ hoạt động.
- 2 Thép cán, thép đúc, thép rèn, v.v... dùng trong chế tạo kết cấu, trang thiết bị, v.v... phải thỏa mãn các yêu cầu của Phần 7A.
- 3 Trang thiết bị phải thỏa mãn các yêu cầu của Phần 7B.
- 4 Các quy định liên quan đến việc hàn như phương pháp hàn, vật liệu hàn, thợ hàn và trình độ của họ phải thỏa mãn các yêu cầu của Phần 6.
- 5 Vật liệu, phương pháp hàn, v.v... có đặc tính khác so với các loại được chỉ ra trong Phần này, Phần 7A, Phần 7B và Phần 6 có thể được sử dụng nếu như các thông số chi tiết và mục đích sử dụng chúng được Đăng kiểm chấp nhận. Trong trường hợp này, các thông số chi tiết liên quan đến quá trình sản xuất, cách sử dụng, v.v... của các loại đã nói ở trên phải trình Đăng kiểm thẩm định.
- 6 Phải xem xét giảm tối đa việc sử dụng các chất độc hại trong quá trình thiết kế và đóng tàu và phải sao cho tạo sự thuận lợi trong việc tái chế hoặc loại bỏ các vật liệu độc hại đó.

### 2.2 Vật liệu

#### 2.2.1 Quy định chung

- 1 Các loại thép cán được đưa ra tại Bảng 8H/2.1 hoặc thép cán có độ bền tương đương.
- 2 Khi dùng thép cán, hệ số vật liệu (k) cho từng loại thép tương ứng với sức bền kéo của chúng được đưa ra tại Bảng 8H/2.2.
- 3 Áp dụng các loại thép cho từng loại kết cấu vỏ tàu được đưa ra trong Hình 8H/6.1 và 8H/6.2. Khi nhiệt độ làm việc của vật liệu thấp hơn  $-50^{\circ}\text{C}$  và chiều dày của tấm thép vượt quá 70 mm thì các tấm thép được dùng phải được Đăng kiểm xem xét riêng.
- 4 Vật liệu chế tạo neo, cáp thép, xích neo, cáp thực vật, v.v... để chằng buộc tàu trong thời gian dài phải thỏa mãn các yêu cầu của Đăng kiểm.

**Bảng 8H/2.1 Phân loại thép cán**

Loại thép	Ký hiệu quy định tại Phần 7A	Ký hiệu quy định tại Phần này
Thép thường	A	A
	B	B
	D	D
	E	E
Thép có độ bền cao	A 32, A 36, A 40	AH
	D 32, D 36, D 40	DH
	E 32, E 36, E 40	EH
	F 32, F 36, F 40	FH

## 2.3 Hàn

### 2.3.1 Hàn dưới nước

Thợ hàn thực hiện các công việc hàn dưới nước phải là những người đã qua kỳ thi sát hạch tay nghề được Đăng kiểm công nhận.

**Bảng 8H/2.2 Hệ số vật liệu (k) tương ứng với giới hạn bền**

Loại thép	Ký hiệu vật liệu	Hệ số (k)
Thép thường	A, B, D, E	1,00
Thép có độ bền cao	A 32, D 32, E 32, F 32	0,78
	A 36, D 36, E 36, F 36	0,72
	A 40, D 40, E 40, F 40	0,68 <sup>(1)</sup>

**Chú thích:**

- <sup>(1)</sup> Có thể được lấy bằng 0,66 khi thực hiện đánh giá độ bền mỏi của kết cấu nhằm xác minh sự tuân thủ với các yêu cầu Đăng kiểm.

## CHƯƠNG 3 TẢI TRỌNG THIẾT KẾ

### 3.1 Quy định chung

#### 3.1.1 Quy định chung

- 1 Nếu không có quy định nào khác, các tải trọng nêu ở từ (1) đến (16) sau đây sẽ được dùng để xác định kích thước cơ cấu và tính toán lực căng buộc để định vị tàu trong thời gian dài, nếu áp dụng.
  - (1) Tải trọng do gió;
  - (2) Tải trọng do sóng;
  - (3) Tải trọng trên boong;
  - (4) Tải trọng do máy bay lên thẳng;
  - (5) Các tải trọng tĩnh như áp lực nước khi tàu nổi trên nước tĩnh, lực nổi, trọng tải v.v...;
  - (6) Tải trọng do dòng chảy và thủy triều;
  - (7) Tải trọng do băng nổi;
  - (8) Tải trọng do tuyết và băng đọng trên tàu;
  - (9) Tải trọng do động đất trong trường hợp tàu tiếp xúc với đáy biển;
  - (10) Tải trọng va đập do tàu chạm vào đáy biển;
  - (11) Tải trọng do căng buộc định vị tàu;
  - (12) Tải trọng do căng buộc với các tàu cung ứng;
  - (13) Tải trọng khi được kéo;
  - (14) Tải trọng do các hoạt động của tàu tạo ra;
  - (15) Tải trọng do tăng lực cản của nước gây ra bởi các sinh vật biển bám vào tàu;
  - (16) Các tải trọng khác nếu cần thiết.
- 2 Tải trọng thiết kế quy định tại -1 phải căn cứ vào các số liệu thống kê và nghiên cứu các trạng thái nguy hiểm nhất giả định trong thời gian ít nhất là 50 năm. Đối với các tàu mà theo ý kiến của Đăng kiểm là cần thiết thì thời gian trên có thể là 100 năm và đối với các tàu có hệ thống thiết bị đẩy hoặc tàu dạng sà lan được kéo, thời gian có thể là 25 năm.
- 3 Mặc dù đã quy định ở -2 trên, nếu tính đến mục đích sử dụng, thời gian sử dụng và nếu được Đăng kiểm chấp nhận thì có thể sử dụng tải trọng thiết kế tác động lên tàu trong trường hợp tải trọng giả định nguy hiểm nhất do chủ tàu đưa ra.
- 4 Các tàu, ngoại trừ các tàu được định vị trong thời gian dài, có thể tuân theo các yêu cầu liên quan được đưa ra trong Phần 2A, Phần 2B hoặc Phần 8A. Tuy nhiên, nếu tải trọng phát sinh trong các quá trình hoạt động không thể bỏ qua được, thì các tải trọng như vậy được xem xét bổ sung.

### 3.2 Tải trọng thiết kế

#### 3.2.1 Quy định chung

Những yêu cầu ở 3.2 này quy định các phương pháp chủ yếu để tính toán tải trọng thiết kế. Trong trường hợp phương pháp tính toán tải trọng thiết kế chưa được đề cập đến hoặc ngay cả khi đã được đưa ra, thì có thể sử dụng phương pháp thí nghiệm trên mô hình thích hợp, thử bằng ống khí động học, thử bằng bể thử hay các phương pháp tính toán theo lý thuyết mà được Đăng kiểm chấp nhận.

### 3.2.2 Tải trọng do gió

1 Tốc độ gió khi tính toán tải trọng thiết kế có thể do chủ tàu quy định, nhưng không được nhỏ hơn 25,8 mét/giây. Tuy nhiên, tốc độ gió thiết kế cho các tàu có vùng hoạt động không hạn chế và hoạt động ngoài khơi không được nhỏ hơn 36 mét/giây cho trạng thái hoạt động bình thường và không nhỏ hơn 51,5 mét/giây trong điều kiện thời tiết khắc nghiệt.

2 Áp suất gió  $P$  được xác định theo công thức sau:

$$P = 0,611 C_h C_s V^2 \quad (\text{N/m}^2).$$

$V$  : Tốc độ gió tính theo quy định -1 trên (m/giây);

$C_h$  : Hệ số chiều cao tâm hứng gió quy định tại Bảng 8H/3.1, căn cứ vào chiều cao tâm hứng gió theo phương thẳng đứng, tính bằng mét, tại vị trí đang xét. Chiều cao tâm hứng gió là khoảng cách thẳng đứng tính từ mặt biển đến trọng tâm mặt hứng gió A được quy định tại -3 dưới đây;

$C_s$  : Hệ số hình dáng lấy theo Bảng 8H/3.2 phụ thuộc vào hình dáng của các thành phần kết cấu hứng gió.

**Bảng 8H/3.1 Hệ số chiều cao tâm hứng gió  $C_h$**

Chiều cao tâm hứng gió (m)		$C_h$
Không nhỏ hơn	Nhỏ hơn	
	15,3	1,00
15,3	30,5	1,10
30,5	46,0	1,20
46,0	61,0	1,30
61,0	76,0	1,37
76,0	91,5	1,43
91,5	106,5	1,48
106,5	122,0	1,52
122,0	137,0	1,56
137,0	152,5	1,60
152,5	167,5	1,63
167,5	183,0	1,67
183,0	198,0	1,70
198,0	213,5	1,72
213,5	228,5	1,75
228,5	244,0	1,77

Chiều cao tâm hứng gió (m)		$C_h$
Không nhỏ hơn	Nhỏ hơn	
244,0	259,0	1,79
259,0		1,80

**Bảng 8H/3.2 Hệ số hình dáng  $C_s$** 

Kết cấu	$C_s$
Kết cấu dạng hình cầu	0,4
Kết cấu dạng hình trụ	0,5
Thân tàu	1,0
Lầu trên boong	1,0
Nhóm các lầu hoặc cấu trúc tương tự	1,1
Các phần nhỏ	1,4
Kết cấu đứng riêng lẻ trên boong (cần cầu, các dầm xà v.v...)	1,5
Các phần nhô phía dưới của sàn (có bề mặt trơn tru)	1,0
Các phần nhô phía dưới của sàn (phần nhô của xà ngang, của các sống...)	1,3
Các trạm công tác (tầng bề mặt)	1,25
Dây cáp	1,2

- 3** Lực do gió  $F$  không được nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau đây đối với từng bộ phận kết cấu. Ngoài ra, hợp lực và điểm đặt lực phải được tính cho từng hướng gió.

$$F = P \times A \quad (N)$$

$P$  : Áp suất gió tính theo -2 (N/m<sup>2</sup>);

$A$  : Diện tích hứng gió của các thành phần kết cấu trong mặt phẳng vuông góc với hướng gió ở trạng thái cân bằng hoặc ở trạng thái góc nghiêng ban đầu nếu cần thiết (m<sup>2</sup>).

Những quy định từ (1) đến (4) sau đây cần phải áp dụng khi tính toán diện tích hứng gió:

- (1) Đối với tàu tự nâng, diện tích mặt chiếu của các chân phải được đưa vào tính toán. Tuy nhiên, trong trường hợp các chân có kết cấu kiểu giàn thì diện tích mặt chiếu đó có thể được xác định theo quy định ở (4);
- (2) Không phụ thuộc vào quy định ở (1), nếu các chân hoặc cột được bố trí gần nhau thì có thể phải xem xét đến hiệu ứng chắn v.v... Tuy nhiên, nếu tính toán đến hiệu ứng này thì phải được xác định bằng cách thử trong ống dẫn gió với quy trình được Đăng kiểm duyệt;
- (3) Diện tích hứng gió của các lầu trên boong, các thành phần kết cấu khác, các cần cầu v.v... phải được tính riêng cho từng loại. Nếu hai hay nhiều bộ phận kết cấu như các lầu trên boong hay các kết cấu tương tự đặt kề nhau, chúng có thể được coi như một khối liên tục và diện tích hứng gió của chúng được coi như diện tích hứng gió của một khối vuông góc với từng hướng gió. Khi đó hệ số  $C_s$  lấy bằng 1,10;
- (4) Diện tích hứng gió của các nhà cầu, cột cầu, thân cần cầu, các cột, v.v... kết cấu theo kiểu giàn được lấy bằng 60% diện tích hứng gió tính cho trường hợp chúng được kết cấu theo kiểu liên tục.

- 4 Nếu không thể bỏ qua được tác dụng nâng của gió thì ảnh hưởng này phải được tính toán theo một phương pháp thích hợp và phải được Đăng kiểm công nhận.

### 3.2.3 Tải trọng do sóng

- 1 Chiều cao sóng tính toán dùng để xác định tải trọng do sóng có thể do chủ tàu quy định nhưng phải được Đăng kiểm chấp nhận.
- 2 Chu kỳ sóng tính toán phải là chu kỳ sao cho tác dụng của sóng lên tàu là lớn nhất.
- 3 Các yêu cầu sau đây phải được áp dụng khi tính toán tải trọng do sóng:
  - (1) Tải trọng sóng phải được tính toán theo lý thuyết sóng đáng tin cậy phù hợp với chiều sâu vùng nước thiết kế tại vùng hoạt động được Đăng kiểm duyệt;
  - (2) Phải tính toán tải trọng do sóng cho tất cả các hướng sóng;
  - (3) Khi tính toán tải trọng sóng, cần phải tính đến tác động của sóng khi nước tràn lên boong, các tác động trực tiếp vào kết cấu thuộc phần chìm và các tải trọng xuất hiện khi nghiêng hoặc do gia tốc khi tàu chuyển động trên sóng;
  - (4) Cần phải tính đến các chấn động do sóng;
  - (5) Nếu không thể bỏ qua được các dao động có tần số thấp thì phải tính đến tác dụng của các thành phần sóng có tần số thấp ấy, thí dụ tác dụng của sóng cồn lên tàu.
- 4 Không phụ thuộc vào các yêu cầu từ -1 đến -3, phương pháp mô phỏng trên sóng không điều hòa dùng các phổ sóng thích hợp dựa trên các số liệu sóng tại vùng hoạt động của tàu có thể được áp dụng để xác định tải trọng do sóng.

### 3.2.4 Tải trọng do dòng chảy và thủy triều

- 1 Tải trọng do dòng chảy và thủy triều được xác định như sau:

- (1) Lực cản

Lực cản ( $F_D$ ) trên một đơn vị chiều dài dọc theo cơ cấu của tàu do dòng chảy và thủy triều được tính theo công thức sau:

$$F_D = 5,03D C_D U_c |U_c| \quad (\text{kN/m})$$

$D$  : Chiều rộng tàu chiếu lên phương vuông góc với hướng dòng chảy (m);

$C_D$  : Hệ số lực cản đối với dòng điều hòa, trị số này phải được Đăng kiểm xem xét;

$U_c$  : Tốc độ dòng chảy (m/s).

- (2) Lực nâng

Lực nâng ( $F_L$ ) trên một đơn vị chiều dài dọc theo cơ cấu tàu do dòng chảy và thủy triều được xác định theo công thức sau:

$$F_L = 5,03D C_L U_c |U_c| \quad (\text{kN/m})$$

$C_L$  : Hệ số lực nâng đối với dòng điều hòa, trị số này phải được Đăng kiểm xem xét;

$D, U_c$  : Như quy định ở (1) trên.

- 2 Nếu cần thiết, tốc độ dòng chảy và thủy triều phải được bổ sung bằng phép cộng véc tơ với vận tốc của các phần tử sóng.

### 3.2.5 Tải trọng do hiện tượng tàu bị hút xuống bởi các xoáy nước

Cần phải tính đến các chấn động của các thành phần kết cấu thuộc phần chìm do các lực hút khi tàu gặp các xoáy nước.

**3.2.6 Tải trọng trên boong**

Khi tính toán tải trọng trên boong, phải xét đến các tải trọng rải đều và tải trọng tập trung tại các vùng tương ứng của boong ứng với từng trạng thái hoạt động và trạng thái hành trình. Trị số của tải trọng rải đều không được nhỏ hơn giá trị nêu trong Bảng 8H/3.3.

**Bảng 8H/3.3 Tải trọng trên boong**

Vị trí	Tải trọng nhỏ nhất (N/m <sup>2</sup> )
Không gian dùng để ở (kể cả hành lang và các không gian tương tự)	4510
Khu vực làm việc, buồng máy	9020
Khu vực làm kho chứa	13000

**3.2.7 Tải trọng do máy bay lên thẳng**

**1** Tải trọng thiết kế để xác định kích thước cơ cấu boong máy bay lên thẳng phải thỏa mãn các điều từ (1) đến (3) sau đây:

(1) Tải trọng do va chạm khi hạ cánh:

- (a) Trong phạm vi máy bay cất cánh và hạ cánh tải trọng được lấy bằng 75% trọng lượng cất cánh lớn nhất cho từng diện tích 0,3 mét x 0,3 mét (lấy cho hai vị trí);
- (b) Đối với các xà, cột chống v.v... phải tính thêm trọng lượng kết cấu của boong máy bay vào tải trọng va chạm quy định tại (a);
- (c) Nếu boong thượng tầng trên cùng hoặc nóc của các lầu trên boong được lấy làm boong máy bay lên thẳng và các không gian phía dưới thường xuyên có người thì tải trọng va chạm tính theo (a) phải được nhân với hệ số 1,15.

(2) Tải trọng khi máy bay đỗ:

- (a) Tải trọng tại boong nơi máy bay đỗ được lấy bằng áp lực lên bánh xe với trọng lượng cất cánh lớn nhất. Trong trường hợp này, tác dụng động do chuyển động của tàu cũng phải được xét đến;
- (b) Khi cần thiết, tải trọng quy định tại (a) phải được bổ sung thêm với tải trọng giả định rải đều bằng 490 N/m<sup>2</sup> do tuyết tan hay băng phủ mặt boong;
- (c) Đối với các xà, cột chống, v.v... phải tính thêm trọng lượng kết cấu của boong máy bay lên thẳng vào tải trọng khi máy bay đỗ quy định tại (a).

(3) Tải trọng nhỏ nhất trên boong máy bay:

Tải trọng nhỏ nhất trên boong máy bay lên thẳng phải được lấy bằng 2010 N/m<sup>2</sup>.

**2** Nếu máy bay lên thẳng được trang bị thiết bị hạ cánh không phải là bánh xe thì tải trọng thiết kế tính toán cho boong máy bay lên thẳng phải được Đăng kiểm xem xét riêng.



## CHƯƠNG 4 ỔN ĐỊNH

### 4.1 Quy định chung

#### 4.1.1 Phạm vi áp dụng

- 1 Ổn định của tàu phải thỏa mãn các yêu cầu ở Chương này.
- 2 Mặc dù được quy định ở -1 trên, ổn định tai nạn và ổn định nguyên vẹn của tàu, trừ các tàu được cố định vào đáy biển hoặc định vị trong thời gian dài trên biển, phải áp dụng các yêu cầu ở Phần 9 và Phần 10. Ngoài ra, khi Đăng kiểm xét thấy cần thiết, các yêu cầu bổ sung có thể được áp dụng.

#### 4.1.2 Quy định chung

- 1 Tàu phải thỏa mãn tất cả các yêu cầu về ổn định của Chương này ở mọi trạng thái tính toán.
- 2 Ổn định của các tàu có một phần dưới đáy biển phải được Đăng kiểm xem xét.
- 3 Khi tính toán ổn định, phải coi các tàu nổi tự do không bị cản trở do chằng buộc. Tuy nhiên, nếu có thể có các ảnh hưởng không có lợi về mặt ổn định do chằng buộc, thì phải xét đến các ảnh hưởng này khi tính toán ổn định.
- 4 Phải xét đến ảnh hưởng của các mặt thoáng chất lỏng trong các kết quả tính toán ổn định.
- 5 Phải xét đến các số liệu về băng hay tuyết căn cứ vào vùng hoạt động của tàu khi tính toán ổn định (nếu có).

#### 4.1.3 Ổn định nguyên vẹn

- 1 Tàu phải có độ ổn định dương ở trạng thái cân bằng trong nước tĩnh.
- 2 Tàu phải có đủ độ ổn định để chịu được tác dụng lật của mô men nghiêng do gió và các dao động do sóng gây ra.
- 3 Mỗi tàu phải có khả năng duy trì ổn định khi có bão trong một khoảng thời gian phù hợp với điều kiện khí tượng. Các quy trình được khuyến cáo và thời gian xấp xỉ theo yêu cầu, có tính đến cả điều kiện hoạt động lẫn điều kiện di chuyển, phải được ghi vào trong Hướng dẫn vận hành. Tàu phải có khả năng duy trì ổn định trong điều kiện bão mà không cần loại bỏ hoặc sắp xếp lại dự trữ hoặc hàng hóa. Tuy nhiên, Đăng kiểm có thể cho phép chất hàng lên tàu vượt quá giới hạn sao cho việc loại bỏ hoặc sắp xếp lại dự trữ có thể làm cho tàu đủ ổn định trong khi có bão với các điều kiện sau đây, miễn là chiều cao trọng tâm của tàu không vượt quá giá trị cho phép.
  - (1) Trong khu vực địa lý mà điều kiện thời tiết hàng năm hoặc hàng mùa không khắc nghiệt đến mức mà có bão lớn; hoặc
  - (2) Trong trường hợp mà tàu buộc phải xếp thêm tải bổ sung trên boong trong một khoảng thời gian ngắn, mà trong khoảng thời gian đó thời tiết được dự báo là thuận lợi.

Khu vực địa lý, điều kiện thời tiết, trạng thái tải trọng mà cho phép tàu được xếp thêm tải cần được ghi trong Hướng dẫn vận hành.

#### 4.1.4 Ổn định tai nạn

- 1 Mọi tàu phải có đủ mạn khô và được phân chia thành các khoang kín nước bằng các vách và boong kín nước nhằm đảm bảo đủ ổn định và độ dự trữ lực nổi khi ngập bất kỳ một khoang riêng lẻ nào hoặc ngập bất kỳ nhóm các khoang theo giả định về tai nạn quy định ở 4.3 ở bất kỳ trạng thái hoạt động hay hành trình nào của tàu.
- 2 Tất cả các tàu đều phải có đủ độ ổn định khi ngập bất kỳ một khoang riêng lẻ nào hoặc ngập bất kỳ nhóm các khoang theo giả định về tai nạn quy định ở 4.3 để chịu được tác dụng của mô men nghiêng do gió, cản cứ vào tốc độ gió theo phương ngang được bổ sung từ bất kỳ hướng gió nào, cũng như của các chuyển động của tàu do sóng gây ra.
- 3 Đường nước tai nạn sau khi ngập phải nằm dưới mép các lỗ mà qua đó nước có thể tràn vào tàu.
- 4 Khi tính toán ổn định tai nạn, không được tính đến các khả năng chỉnh lại tư thế sau khi tai nạn như bơm nước ra khỏi khoang bị ngập, dẫn hoặc đổ đầy vào các khoang khác hoặc dùng các lực chằng buộc v.v...

#### 4.1.5 Mô men nghiêng do gió

- 1 Tải trọng gió tính toán được xác định theo các quy định ở 3.2.2. Để tính ổn định tai nạn, tải trọng gió tính toán được xác định với vận tốc gió là 25,8 m/s.
- 2 Tay đòn của lực nghiêng được đo theo phương thẳng đứng, từ tâm của lực dạt hoặc, nếu có, từ tâm áp lực thủy động của phần ngâm nước đến tâm của diện tích mặt hứng gió.
- 3 Mô men nghiêng do gió phải tính cho các góc nghiêng trong mỗi trạng thái hoạt động của tàu.
- 4 Khi tính toán mô men nghiêng do gió tác dụng lên tàu có thân dạng tàu hoặc thân dạng sà lan, đường cong mô men nghiêng được coi như biến thiên theo hàm cosin của góc nghiêng ngang của tàu.
- 5 Mô men nghiêng do gió lấy từ kết quả thử tàu mẫu bằng phương pháp ống khí động học có thể thay cho mô men nghiêng tính theo các yêu cầu từ -2 đến -4. Việc xác định mô men nghiêng theo phương pháp này phải bao gồm cả các tác động nâng và cản tác dụng lên tàu tại các góc nghiêng khác nhau.

### 4.2 Các tiêu chuẩn ổn định nguyên vẹn

#### 4.2.1 Quy định chung

- 1 Đối với mọi tàu, phải xem xét đến các trạng thái mà tải trọng được đặt tại vị trí cao nhất có thể áp dụng được cho tính toán ổn định nguyên vẹn và phải lập đường cong mô men hồi phục và đường cong mô men nghiêng do gió như Hình 8H/4.1.
- 2 Phải tính toán mô men hồi phục và mô men nghiêng do gió đối với các chiều nghiêng nguy hiểm nhất và với đủ số lượng trạng thái nổi của tàu.
- 3 Giới hạn dương của đường cong mô men hồi phục phải không nhỏ hơn góc  $\theta_3$  được xác định từ giao điểm thứ hai giữa đường cong mô men hồi phục và đường cong mô men do gió như được chỉ ra tại Hình 8H/4.1.
- 4 Nếu các thiết bị, xét về bản chất, có thể hạ xuống và chằng buộc lại được thì có thể cần thiết phải lập đường cong mô men nghiêng bổ sung do gió và các số liệu đó phải chỉ rõ vị trí của thiết bị.

#### 4.2.2 Tàu tự nâng

Căn cứ Hình 8H/4.1, các tàu dạng này phải thỏa mãn các tiêu chuẩn dưới đây:

Diện tích  $(A+B) \geq 1,4 \times \text{Diện tích } (B+C)$ .

Tuy nhiên, góc nghiêng ngang phải lấy bằng góc vào nước  $\theta_2$  hoặc góc  $\theta_3$  (như trong Hình 8H/4.1), lấy giá trị nhỏ hơn.

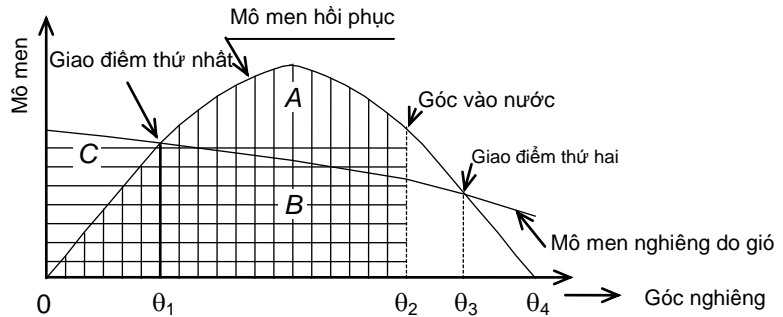
#### 4.2.3 Tàu dạng tàu và tàu dạng sà lan

Mọi tàu dạng này phải thỏa mãn tiêu chuẩn ổn định sau đây căn cứ vào Hình 8H/4.1.

Diện tích  $(A + B) \geq 1,4 \times \text{Diện tích } (B + C)$ .

Góc nghiêng ngang dưới tác dụng của mô men nghiêng không được lớn hơn góc vào nước  $\theta_2$  hay góc  $\theta_3$  xác định theo giao điểm thứ hai trên giản đồ Hình 8H/4.1, lấy giá trị nào nhỏ hơn.

**Hình 8H/4.1**  
**Đường cong mô men hồi phục**  
**và mô men nghiêng do gió**



### 4.3 Phạm vi hư hỏng phụ thuộc vào loại tàu

#### 4.3.1 Quy định chung

- 1 Trong tính toán ổn định tai nạn, phạm vi hư hỏng của tàu phải được lấy theo yêu cầu ở 4.3.2 và 4.3.3 tương ứng với loại tàu, trừ khi có những quy định khác trong trường hợp có xét đến công dụng, vùng hoạt động, thời gian hoạt động, v.v... được Đăng kiểm chấp thuận.
- 2 Nếu trong các điều kiện khắc nghiệt hơn mà phạm vi hư hỏng nhỏ hơn phạm vi theo yêu cầu ở 4.3.2 và 4.3.3 thì phạm vi hư hỏng này cũng phải được đề cập đến khi tính toán ổn định tai nạn.
- 3 Tất cả các đường ống, kênh thông gió, các hầm kín trong phạm vi hư hỏng của tàu phải được coi là bị hư hỏng. Phải có các thiết bị đóng kín tin cậy tại các vách ngăn kín nước để loại trừ khả năng ngập các không gian khác được coi là nguyên vẹn. Nếu không bố trí các thiết bị đóng tin cậy trên các vách kín nước thì các không gian được bao bọc bởi tôn đáy phải được coi như bị ngập từng không gian một.

#### 4.3.2 Tàu tự nâng

Khi đánh giá ổn định tai nạn của tàu tự nâng, phạm vi hư hỏng giả định được quy định dưới đây phải nằm giữa các vách ngang kín nước hữu hiệu.

- (1) Kích thước theo chiều ngang là 1,5 m. Tuy nhiên, các vị trí thụt vào của lỗ ra mũi khoan không chịu hư hỏng nếu có các ký hiệu cảnh báo trên mỗi mạn của tàu cảnh báo không cho tàu khác đi vào vị trí đó;

- (2) Phạm vi lỗ thùng theo phương thẳng đứng là từ tôn đáy hướng hết lên phía trên;
- (3) Các khoang bao bọc bởi tôn đáy phải giả định bị thủng. Trong trường hợp tàu có đế dưới đáy, chỉ cần xem xét trường hợp lỗ thùng giả định tác động tới đồng thời cả đế và phần thân trên khi mớn nước nhẹ tải nhất của tàu làm cho bất cứ phần nào của đế nằm trong phạm vi 1,5 m dưới đường nước theo phương thẳng đứng, và sự chênh lệch giữa chiều dài, chiều rộng của phần thân trên so với đế nhỏ hơn 1,5 m trong bất cứ vùng nào được xem xét. Trong trường hợp khác với trường hợp nêu trên, chỉ xét đến những khoang bao bọc bởi tôn đáy của cửa phần đế;
- (4) Khoảng cách giữa các vách kín nước hữu hiệu hoặc giữa các phần nhẩy bậc gần nhất của vách nằm trong phạm vi hư hỏng giả định ở (1) phải không nhỏ hơn 3,0 m. Trong trường hợp khoảng cách này nhỏ hơn 3,0 m thì phải không tính đến một hoặc nhiều vách liền kề.

#### 4.3.3 Tàu dạng tàu và tàu dạng sà lan

Phạm vi lỗ thùng sau đây giữa các vách kín nước hữu hiệu được coi như xảy ra khi đánh giá ổn định tai nạn của tàu.

- (1) Kích thước theo chiều ngang là 1,5 m.
- (2) Theo chiều thẳng đứng: Từ tôn đáy hướng lên hết phía trên.
- (3) Không gian được bao bọc bởi tôn đáy khi bị ngập phải được coi là bị ngập từng không gian một.
- (4) Khoảng cách giữa hai vách kín nước hữu hiệu kề nhau hay khoảng cách gần nhất giữa các bậc của vách (vách kết cấu có bậc) trong phạm vi hư hỏng giả định ở (1) phải không nhỏ hơn 3 m. Nếu khoảng cách này nhỏ hơn 3 m thì một hay nhiều vách kề cận tương ứng sẽ không được tính đến khi tính ổn định tai nạn.

#### 4.4 Tiêu chuẩn ổn định tai nạn

##### 4.4.1 Tàu tự nâng

- 1 Tất cả các tàu dạng này, khi giả định phạm vi hư hỏng theo 4.3.1 và 4.3.2, phải thỏa mãn các yêu cầu ở 4.1.4 với mọi trạng thái nổi.
- 2 Ở trạng thái hoạt động hoặc di chuyển, tàu phải thỏa mãn tiêu chuẩn dưới đây khi ngập bất kỳ khoang riêng lẻ nào cùng với giả định không có gió (xem Hình 8H/4.2).

$$R_0S \geq 7^\circ + 1,5\theta_s$$

Trong đó:

$$R_0S \geq 10^\circ$$

$R_0S$  là phạm vi cánh tay đòn ổn định, tính bằng độ, xác định theo công thức sau:

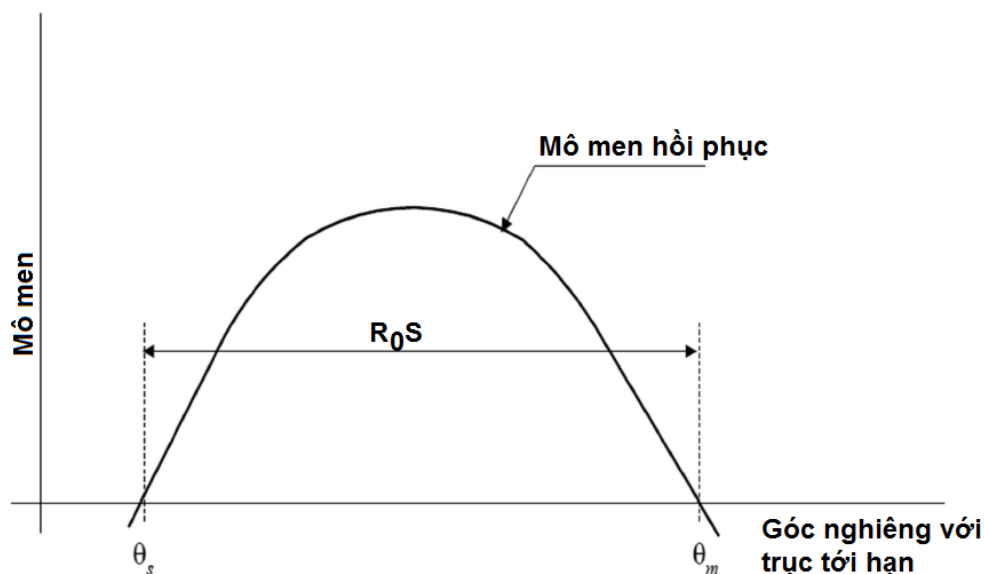
$$R_0S = \theta_m - \theta_s$$

Trong đó:

$\theta_m$  là góc lớn nhất mà cánh tay đòn ổn định dương, độ;

$\theta_s$  là góc nghiêng tĩnh sau khi tai nạn, độ;

Phạm vi cánh tay đòn ổn định  $R_0S$  nói trên được xác định mà không cần xét đến góc vào nước.



Hình 8H/4.2 Mô men hồi phục sau khi tai nạn của tàu tự nâng

#### 4.4.2 Tàu dạng tàu và tàu dạng sà lan

Tất cả các tàu dạng này, khi giả định phạm vi hư hỏng theo 4.3.1 và 4.3.3, phải thỏa mãn các yêu cầu ở 4.1.4 ở mọi trạng thái nổi.

#### 4.5 Tiêu chuẩn ổn định tính theo phương pháp khác

##### 4.5.1 Ổn định nguyên vẹn

Đăng kiểm có thể chấp nhận kết quả tính toán ổn định nguyên vẹn, căn cứ vào phương pháp thử mẫu thử để xác định ảnh hưởng của gió và sóng lên tàu hoặc căn cứ vào các phương pháp tính toán ổn định trực tiếp khác được Đăng kiểm công nhận, thay thế cho các quy định nêu tại 4.1.5 và 4.2.

##### 4.5.2 Ổn định tai nạn

Căn cứ vào các yêu cầu nêu tại 4.3 về phạm vi hư hỏng, Đăng kiểm có thể chấp nhận kết quả tính toán ổn định tai nạn dựa trên phương pháp thử mẫu thử để xác định ảnh hưởng của gió và sóng hoặc theo phương pháp tính toán ổn định trực tiếp khác được Đăng kiểm công nhận, thay thế cho các quy định nêu tại 4.1.5 và 4.4.

## CHƯƠNG 5 VÁCH KÍN NƯỚC

### 5.1 Vách kín nước

#### 5.1.1 Quy định chung

- 1 Vách kín nước của tàu dạng tàu và tàu dạng sà lan phải thỏa mãn các yêu cầu của Chương 11 Phần 2A hoặc Chương 11 Phần 2B và Chương 10 Phần 8A. Tuy nhiên việc bố trí các vách kín nước cho các tàu hoạt động lâu dài hoặc bán cố định tại vùng biển hạn chế đã được định trước, hoặc là việc bố trí các vách kín nước cho tàu đã được Đăng kiểm chấp thuận phải theo những chỉ dẫn riêng của Đăng kiểm.
- 2 Việc bố trí vách ngăn kín nước trong tàu tự nâng phải được Đăng kiểm xem xét quyết định.
- 3 Nếu có đặt các lỗ chui tại các vách kín nước thì phải áp dụng các quy định tại 13.3 Phần 2A và 13.2.5 Phần 3.
- 4 Két nước ngọt, dầu đốt hoặc các két khác không sử dụng thường xuyên khi tàu hoạt động phải thỏa mãn các yêu cầu của Chương 14 Phần 2A.

#### 5.1.2 Kết cấu xuyên qua các vách ngăn

- 1 Khi có yêu cầu các vách bao kín nước trong tính toán ổn định tại nạn thì các vách này phải được chế tạo đảm bảo kín nước, kể cả hệ thống ống, kênh thông gió, đường trục, các ống bảo vệ dây điện, v.v... lắp đặt trên các vách đó. Hệ thống ống và các kênh thông gió trong phạm vi tại nạn phải được trang bị các van có thể điều khiển từ boong thời tiết, buồng bơm, hoặc từ một không gian nào đó thường xuyên có người và được lắp đặt thỏa mãn để ngăn ngừa khả năng nước lọt qua chúng sang các vùng khác khi tại nạn. Phải lắp đặt bộ chỉ dẫn vị trí của van tại nơi điều khiển từ xa.
- 2 Mặc dù đã quy định ở -1, các kênh thông gió không kín nước phải được trang bị các van tại các vách ngăn phân khoang và các van này phải có khả năng được điều khiển từ xa, có bộ chỉ dẫn của các van trên boong thời tiết hoặc tại các vùng thường xuyên có người.
- 3 Trong trường hợp tàu tự nâng, hệ thống thông gió không được sử dụng trong trạng thái di chuyển thì có thể được bảo vệ bằng biện pháp khác Đăng kiểm phê duyệt. Trong trường hợp này, việc thông gió cần thiết cho các không gian kín và phương pháp đóng phải được bố trí theo quyết định của Đăng kiểm.
- 4 Số lượng lỗ khoét ở các vách phân khoang kín nước phải giữ ở mức tối thiểu khi thiết kế và phù hợp với việc vận hành an toàn tàu. Nếu các lối đi lại, các đường ống, ống thông gió, cáp điện v.v... buộc phải xuyên qua các vách kín nước, thì kết cấu ở chỗ xuyên qua phải duy trì được tính nguyên vẹn kín nước.

### 5.2 Thiết bị đóng kín

#### 5.2.1 Quy định chung

- 1 Kết cấu và nắp của các lỗ khoét mà qua đó nước biển có thể lọt vào trong tàu phải thỏa mãn các yêu cầu trong mục này, ngoài các yêu cầu được đưa ra trong Phần 2A hoặc Phần 2B.
- 2 Mặc dù có các yêu cầu được đưa ra trong -1 trên, các kết cấu và thiết bị đóng kín các lỗ khoét của tàu, ngoại trừ các tàu được định vị trong thời gian dài, không cần phải áp dụng các yêu cầu được đưa ra trong 5.2.2 đến 5.2.4.

- 3 Thiết bị đóng kín bố trí trong tàu tự nâng không nằm ở phần chìm tính toán phải đưa ra xem xét đặc biệt và được Đăng kiểm quyết định.
- 4 Cửa kín nước phải đủ bền và kín nước khi chịu áp suất nước cao đến boong vách, khung cửa phải được liên kết chắc chắn với vách. Nếu Đăng kiểm thấy cần thiết thì cửa phải được thử bằng áp suất nước trước khi được lắp lên tàu.

(1) Thử áp suất nguyên mẫu

- (a) Thử áp suất nguyên mẫu phải được tiến hành đối với mỗi loại và mỗi kích cỡ của cửa mà được lắp lên tàu với áp suất thử ít nhất tương đương với áp suất yêu cầu đối với vị trí lắp đặt;
  - (b) Phương pháp và quy trình lắp đặt cửa lên tàu phải tương đương với các phương pháp và quy trình được sử dụng để lắp cửa trong thử nguyên mẫu;
  - (c) Khi lắp cửa lên tàu, phải kiểm tra cẩn thận mặt tiếp xúc giữa vách, khung cửa và cửa.
- (2) Mặc dù những quy định ở (1), các cửa ra vào hoặc nắp hầm được thiết kế với kích thước lớn không thể thử được áp suất thì có thể được miễn giảm thử áp suất nguyên mẫu, miễn là các kết quả tính toán chỉ ra rằng các cửa và nắp hầm đó duy trì được tính kín nước dưới áp suất thiết kế, với lượng dư hợp lý. Sau khi lắp lên tàu, tất cả các cửa, nắp hầm hoặc cầu xe đó phải được thử bằng vòi rồng hoặc bằng phương pháp tương đương.

**5.2.2 Các lỗ khoét phía trong được dùng khi tàu hoạt động**

Các lỗ khoét phía trong có các nắp đậy để đảm bảo tính kín nước đồng nhất phải thỏa mãn các yêu cầu từ (1) đến (3) sau đây:

- (1) Các lỗ khoét phía trong mà được sử dụng khi tàu ở trạng thái nổi phải thỏa mãn các yêu cầu nêu ở (a) và (b) dưới đây:
  - (a) Cửa và nắp hầm phải điều khiển được từ buồng điều khiển dẫn trung tâm và cũng phải vận hành được tại chỗ từ mỗi phía của cửa hoặc nắp hầm. Phải có thiết bị chỉ báo đóng/mở tại buồng điều khiển;
  - (b) Ngoài các quy định ở (a) bên trên, cửa phải thỏa mãn các quy định sau:
    - (i) Cửa phải là cửa kín nước kiểu trượt;
    - (ii) Cửa phải có cơ cấu điều khiển riêng bằng tay. Cửa phải mở và đóng được bằng tay tại ngay vị trí cửa và từ cả hai phía;
    - (iii) Phải có tín hiệu báo động bằng âm thanh khi đóng cửa;
    - (iv) Năng lượng cấp cho cửa, việc điều khiển và chỉ báo phải có khả năng hoạt động ngay cả khi mất nguồn điện chính. Phải quan tâm đặc biệt để hạn chế ảnh hưởng của việc mất điều khiển.
- (2) Cửa hoặc nắp hầm trên các tàu tự nâng, hoặc là các cửa mà thường đóng khi tàu ở trạng thái nổi được lắp bên trên đường nước tải trọng lớn nhất của tàu dạng tàu và tàu dạng sà lan có thể được làm kiểu phản ứng nhanh. Tuy nhiên, chúng phải thỏa mãn các yêu cầu dưới đây:
  - (a) Hệ thống báo động (ví dụ tín hiệu ánh sáng) chỉ báo là cửa hoặc nắp hầm đang đóng hay đang mở phải được trang bị tại vị trí cửa hoặc nắp hầm và tại buồng điều khiển dẫn trung tâm;

- (b) Phải có biển báo dán vào mỗi cửa hoặc nắp hầm đó nhằm cảnh báo không được để cửa hoặc nắp hầm đó mở khi tàu ở trạng thái nổi.
- (3) Thiết bị đóng kín phải có độ bền, gioăng kín nước và thiết bị gài chặt đủ để duy trì tính kín nước dưới tác dụng của áp suất thiết kế dùng để thiết kế vách kín nước đang xét.

### 5.2.3 Các lỗ khoét phía ngoài

Các lỗ khoét phía ngoài phải thỏa mãn các yêu cầu từ (1) đến (2) sau đây:

- (1) Đường nước sự cố cuối cùng sau khi điều chỉnh tư thế cân bằng, có tính đến tác dụng của gió, phải nằm dưới mép dưới của các lỗ mà qua đó nước có thể tràn vào tàu;
- (2) Các lỗ khoét phía ngoài mà được sử dụng trong quá trình tàu hoạt động ở trạng thái nổi phải thỏa mãn các yêu cầu từ (a) tới (c) dưới đây:
  - (a) Các lỗ khoét phía ngoài, ví dụ các ống thông hơi (không kể nắp đậy), lỗ đặt quạt thông gió, các đầu hút và xả của hệ thống gió, các miệng hầm không kín nước và các cửa kín thời tiết, phải không được ngập khi tàu nghiêng tới giao điểm thứ nhất của đường cong mô men hồi phục và mô men nghiêng do gió ở bất kỳ trạng thái nguyên vẹn hoặc tai nạn nào;
  - (b) Liên quan đến các yêu cầu nêu ở (a) bên trên, các lỗ khoét, ví dụ như cửa húp lô kiểu cố định, lỗ người chui và miệng hầm nhỏ mà có thiết bị đóng đảm bảo tính nguyên vẹn kín nước, thì có thể được phép ngập. Tuy nhiên, các lỗ khoét đó không được coi là "phương tiện thoát nạn" định nghĩa ở Chương 14;
  - (c) Nếu thùng xích neo hoặc các không gian kín khác có thể bị ngập thì lỗ khoét tới các không gian này phải được coi là điểm vào nước.

### 5.2.4 Các lỗ ở phía trong và phía ngoài cùng thường xuyên đóng khi tàu ở trạng thái nổi

Lỗ khoét ở phía trong và phía ngoài có các nắp đậy để đảm bảo tính kín nước đồng nhất, thường xuyên đóng khi tàu ở trạng thái nổi, phải thỏa mãn các yêu cầu sau:

- (1) Phải có một biển hiệu trên nắp đậy các lỗ khoét có tác dụng thông báo rằng những lỗ khoét như vậy phải luôn luôn được đóng khi tàu ở trạng thái nổi;
- (2) Không phải thực hiện yêu cầu nêu tại (1) nếu các nắp đậy các lỗ chui đó được cố định bằng bu lông;
- (3) Thiết bị đóng các lỗ phải có độ bền, gioăng làm kín và phương tiện cài chặt đủ để duy trì tính kín nước dưới tác dụng của áp suất thiết kế dùng để thiết kế vách bao kín nước đang xét.



## CHƯƠNG 6 KẾT CẤU THÂN PHƯƠNG TIỆN

### 6.1 Quy định chung

#### 6.1.1 Phạm vi áp dụng

- 1 Kết cấu thân các loại tàu mà thường được gắn cố định vào đáy biển hoặc định vị trong thời gian dài phải thỏa mãn các yêu cầu của Chương này. Tuy nhiên khi vùng khai thác, vùng hoạt động hay mùa hoạt động bị hạn chế thì kết cấu và trang bị của chúng có thể được miễn giảm thích hợp, căn cứ vào tình trạng của chúng và phải được Đăng kiểm chấp nhận.
- 2 Trừ khi có các quy định đặc biệt khác đề ra trong Chương này, tàu phải thỏa mãn các yêu cầu có liên quan của Phần 2A, Phần 2B và Phần 8A.
- 3 Kết cấu thân tàu, ngoại trừ các tàu được liệt kê ở -1, phải tuân thủ các yêu cầu ở 6.5 ngoài các yêu cầu có liên quan được đưa ra tại Phần 2A, Phần 2B hoặc Phần 8A.

### 6.2 Vật liệu chế tạo cơ cấu

#### 6.2.1 Phân loại thành phần kết cấu

- 1 Các cơ cấu của tàu tự nâng được phân nhóm thành 3 loại, nói chung, việc sử dụng loại nào phụ thuộc vào thứ tự phá hủy, ứng suất và tập trung ứng suất như từ (1) đến (3) sau đây:
  - (1) Cơ cấu chính  
Cơ cấu chính của tàu là các phần tử ảnh hưởng tới tính nguyên vẹn của tàu như cột, chân của tàu, thanh xiên, thân ngầm, đế chân, tấm chống lún, tấm vỏ của kết chân của tàu, boong, dầm boong chính cũng như các phần tử tương tự khác.
  - (2) Cơ cấu phụ  
Cơ cấu phụ của tàu là các phần tử không ảnh hưởng tới tính nguyên vẹn của tàu như: các cơ cấu bên trong của các phần tử chính, như định nghĩa ở (1), cũng như các phần tử tương tự khác.
  - (3) Các bộ phận quan trọng của cơ cấu  
Các bộ phận quan trọng của cơ cấu được định nghĩa ở (1) như các mối nối đặc biệt quan trọng về mặt kết cấu hoặc do tập trung ứng suất cũng như các nguyên nhân tương tự khác.
- 2 Cơ cấu của tàu dạng tàu và tàu dạng sà lan được phân thành 3 loại từ (1) đến (3) như sau:
  - (1) Các bộ phận quan trọng của cơ cấu: Là các cơ cấu quan trọng nhất trong sức bền dọc thân tàu, như các dãi tôn mép mạn, mép boong, tôn hông, các dãi tôn tại góc miệng hầm hàng có sự tập trung ứng suất nằm trong khu vực 0,4L giữa tàu;
  - (2) Các cơ cấu chính: Là các dãi tôn mép mạn, mép boong, tôn hông, các dãi tôn tại góc miệng hầm có sự tập trung ứng suất nằm trong khu vực từ 0,4L đến 0,6L tính từ giữa tàu và các cơ cấu chính trừ các cơ cấu quy định tại (1) như tôn boong, tôn đáy, tôn mạn, các cơ cấu dọc boong, v.v... trong vùng 0,4L giữa tàu;
  - (3) Các cơ cấu phụ: Là các cơ cấu ở phía trong của các cơ cấu quy định tại (2) và sống đuôi, tôn bánh lái, v.v... và các dãi tôn mép mạn, mép boong, tôn hông, tôn góc miệng

hầm nơi có tập trung ứng suất nằm ngoài vùng 0,6L tính từ giữa tàu và các kết cấu chính như tôn boong, tôn đáy, tôn hông, tôn mạn, cơ cấu dọc boong, v.v... nằm ngoài vùng 0,4L giữa tàu.

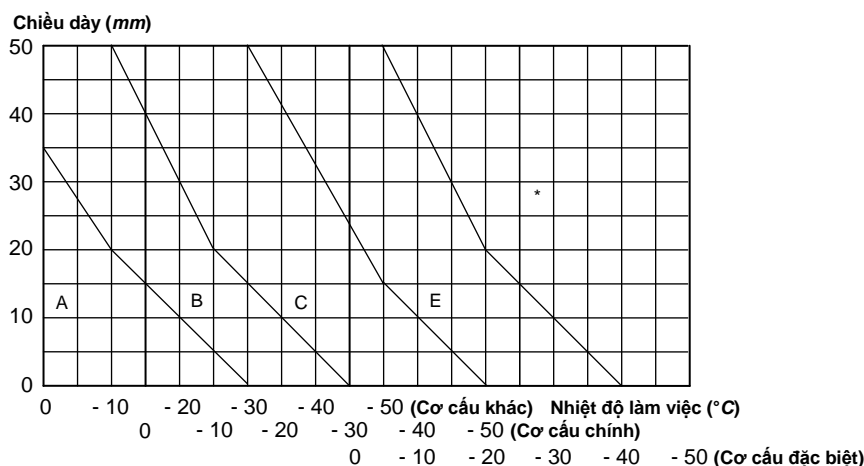
### 6.2.2 Phạm vi áp dụng các loại thép để chế tạo kết cấu

- Việc áp dụng các loại thép cán để chế tạo cơ cấu được lấy theo các Hình 8H/6.1 và 8H/6.2 phụ thuộc vào loại kết cấu nêu tại 6.2.1, chiều dày cơ cấu và nhiệt độ làm việc xác định tại mục 1.2.11. Việc dùng thép cán để chế tạo tàu dạng tàu và tàu dạng sà lan phải thỏa mãn yêu cầu của Bảng 2A/1.1 và 2A/1.2 Phần 2A khi nhiệt độ làm việc cao hơn  $-10^{\circ}\text{C}$ .
- Phạm vi áp dụng nhiệt độ làm việc thiết kế xác định theo -1 không được nhỏ hơn  $0^{\circ}\text{C}$  đối với các cơ cấu thỏa mãn các yêu cầu sau:
  - Đối với các tàu trừ tàu tự nâng, các cơ cấu nằm dưới mức nước thấp nhất;
  - Đối với tàu tự nâng, tấm chống lún và chân;
- Khi tải trọng chính tác dụng theo phương vuông góc với phương của chiều dày tấm thì phải dùng các tấm thép mà các đặc tính của chúng xét theo phương này được xem xét riêng biệt để chế tạo các cơ cấu của tàu.

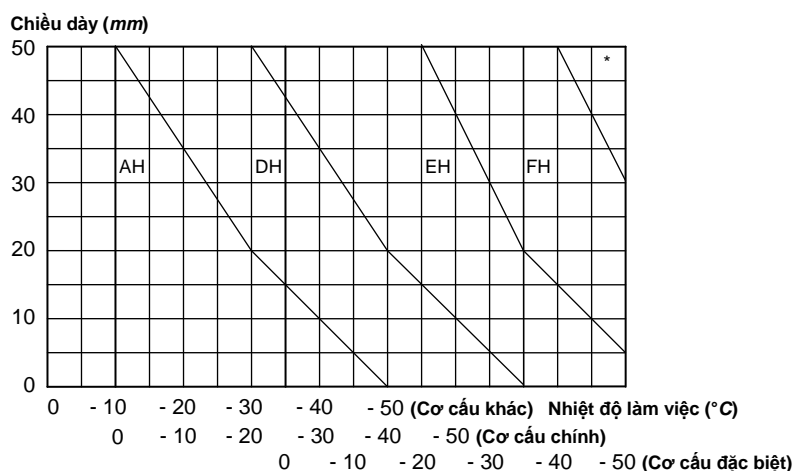
## 6.3 Chống mòn gỉ

### 6.3.1 Quy định chung

- Tất cả các cơ cấu bằng thép phải được sơn bằng loại sơn có chất lượng tốt hoặc được chống mòn gỉ bằng phương pháp có tác dụng tương đương hoặc tốt hơn so với sơn. Không cần thiết phải sơn cho các cơ cấu của các kết dầu.
- Phải quan tâm đặc biệt đến việc chống mòn gỉ kết cấu nếu như việc kiểm tra phần chìm trên đà được thay bằng phương pháp kiểm tra phần chìm ở trạng thái nổi.



Hình 8H/6.1 Áp dụng thép thường



**Chú thích:** \* Theo chỉ dẫn của Đăng kiểm

**Hình 8H/6.2 Áp dụng thép có độ bền cao**

## 6.4 Hàn

### 6.4.1 Quy định chung

- 1 Các mối liên kết hàn của các cơ cấu giao nhau tại cuối các trụ hoặc các thanh giằng, thông thường phải là loại được hàn liên tục ngẫu hoàn toàn hai phía.
- 2 Kích thước của các đường hàn góc trong liên kết chữ T dùng cho các thành phần kết cấu phía trong tương ứng của các trụ hay các thanh giằng phải là loại  $F_1$  quy định tại Bảng 2A/1.5 Phần 2A.
- 3 Đối với các mối liên kết hàn khác so với các loại đã quy định ở -1 và -2 thì việc hàn chúng phải thỏa mãn các yêu cầu nêu tại 1.2 Phần 2A.

### 6.4.2 Các mối nối có kiểu đặc biệt

Nếu mối nối có kiểu đặc biệt thì Đăng kiểm có thể yêu cầu thử để kiểm tra độ bền của các mối nối đó.

## 6.5 Gia cường chống băng

### 6.5.1 Quy định chung

- 1 Đối với các tàu hành hải tại vùng biển có băng, thì phải quan tâm đặc biệt đến việc gia cường chống băng cho tàu.
- 2 Tàu dạng sà lan phải được gia cường chống băng thỏa mãn các yêu cầu của Chương 5 Phần 8G.

## CHƯƠNG 7 ĐỘ BỀN THÂN TÀU

### 7.1 Quy định chung

#### 7.1.1 Phạm vi áp dụng

- 1 Độ bền của tàu mà thường được cố định trên đáy biển hoặc được định vị trong thời gian dài phải thỏa mãn các yêu cầu của Phần này. Tuy nhiên, trong trường hợp vùng khai thác hoặc mùa hoạt động bị hạn chế thì độ bền thân tàu có thể được miễn giảm thích hợp, căn cứ vào điều kiện nhất định của chúng và phải được Đăng kiểm chấp nhận.
- 2 Độ bền thân tàu, ngoại trừ các tàu không được nêu ở -1, phải thỏa mãn các yêu cầu liên quan được đưa ra trong Phần 2A, Phần 2B hoặc Phần 8A.
- 3 Độ bền thân tàu, ngoại trừ các tàu không được liệt kê ở -1 và -2, phải được Đăng kiểm xem xét quyết định.

#### 7.1.2 Phương pháp phân tích kết cấu

Cần phải phân tích kết cấu tàu theo phương pháp mà Đăng kiểm thấy là thích hợp với số lượng đủ các trạng thái tải trọng ở mọi tư thế của tàu.

#### 7.1.3 Phân tích kết cấu của tàu có một phần được nhúng vào đáy biển

Các tàu được thiết kế nhúng một phần vào đáy biển phải được phân tích kết cấu với giả thiết mô men lật do các lực môi trường kết hợp với nhau từ bất kỳ hướng nào và trọng lực hướng xuống dưới tác dụng lên chân hoặc đế đỡ được lấy phù hợp để chịu được mô men đó.

#### 7.1.4 Phân tích kết cấu theo điều kiện dẻo

Kích thước các cơ cấu được thiết kế dựa trên kết quả của phương pháp phân tích kết cấu theo điều kiện dẻo phải theo những quy định riêng của Đăng kiểm.

#### 7.1.5 Độ bền ổn định

Các thành phần kết cấu phải có đủ độ bền để chống lại việc mất ổn định cơ cấu tùy thuộc hình dạng, kích thước, điều kiện biên v.v...

#### 7.1.6 Độ bền mỏi

Các cơ cấu chịu ứng suất biến đổi theo chu kỳ phải có đủ độ bền mỏi, căn cứ vào giá trị và số chu kỳ của ứng suất lặp lại, hình dạng cơ cấu v.v...

#### 7.1.7 Tập trung ứng suất

Phải xem xét ảnh hưởng của sự tập trung ứng suất cục bộ đối với các vết cắt hoặc những phần không liên tục của cơ cấu.

#### 7.1.8 Ứng suất uốn

- 1 Mô đun chống uốn tiết diện ngang của cơ cấu quy định trong Quy phạm này là mô đun có tính đến mép kèm có chiều rộng bằng 0,1l ở mỗi bên cơ cấu. Tuy nhiên, chiều rộng 0,1l

không được lớn hơn một nửa khoảng cách cơ cấu, trong đó  $l$  là chiều dài quy định của cơ cấu đang xét.

- 2 Khi có các tải trọng lệch tâm, phải xét đến việc tăng ứng suất uốn do các cơ cấu bị võng.

#### 7.1.9 Ứng suất cắt

Khi tính toán ứng suất cắt đối với các giàn vách, các dầm dạng tấm, các giàn mạn, v.v... chỉ có phần chịu cắt hiệu dụng của bản thành là được coi như bị cắt, khi đó chiều cao toàn bộ có thể được coi như chiều cao của bản thành cơ cấu.

#### 7.1.10 Cộng ứng suất

- 1 Trong việc định ứng suất cục bộ tương ứng cho từng cơ cấu, phải cộng tất cả các thành phần ứng suất liên quan phát sinh trên cơ cấu. Nếu cơ cấu có dạng hình ống thì tác dụng của ứng suất tiếp tuyến theo chu vi do các lực bên ngoài tác động cũng phải được xem xét.
- 2 Kích thước các cơ cấu phải được xác định dựa trên các tiêu chuẩn kết hợp các thành phần ứng suất riêng rẽ phát sinh trên các cơ cấu ở mức độ hợp lý theo ý kiến của Đăng kiểm.

#### 7.1.11 Ứng suất tương đương

Đối với các kết cấu được chế tạo từ các tấm, thì các kết cấu có thể được thiết kế dựa theo các tiêu chuẩn ứng suất tương đương được tính theo công thức sau:

$$\sqrt{\sigma_x^2 + \sigma_y^2 - \sigma_x \sigma_y + 3\tau_{xy}^2} \quad (\text{N/mm}^2).$$

$\sigma_x$  và  $\sigma_y$  : Ứng suất pháp theo phương X và Y tại giữa chiều dày của tấm ( $\text{N/mm}^2$ );

$\tau_{xy}$  : Ứng suất tiếp trong mặt phẳng X -Y ( $\text{N/mm}^2$ ).

#### 7.1.12 Độ dự trữ mòn gỉ

- 1 Khi tàu không được trang bị hệ thống chống ăn mòn thích hợp theo yêu cầu của Đăng kiểm, thì kích thước cơ cấu được xác định bằng phương pháp phân tích độ bền đã nói ở trên cùng với ứng suất cho phép được quy định trong Quy phạm này phải được cộng thêm độ dự trữ mòn gỉ thích hợp. Khi đó, thông thường độ dự trữ mòn gỉ được lấy không nhỏ hơn 2,5 mm và được xác định căn cứ vào môi trường hoạt động, biện pháp và mức độ chống mòn gỉ được quy định tại 6.3 và quá trình bảo quản cơ cấu. Hơn nữa, nếu có áp dụng các yêu cầu tại Phần 2A, Phần 2B hoặc Phần 8A thì kích thước cơ cấu phải không nhỏ hơn kích thước được xác định theo các yêu cầu tương ứng của các Phần đó.
- 2 Khi tàu được trang bị hệ thống chống mòn gỉ mà Đăng kiểm thấy là thỏa đáng thì độ dự trữ mòn gỉ quy định tại -1 có thể được giảm một cách phù hợp.

### 7.2 Phân tích độ bền chung

#### 7.2.1 Các trạng thái tải trọng

Việc phân tích độ bền chung phải được thực hiện đối với tải trọng tĩnh và tải trọng tổng hợp được quy định từ (1) đến (2) sau đây trong mỗi trạng thái hoạt động tương ứng của tàu:

- (1) Trạng thái tải trọng tĩnh là trạng thái mà khi đó tàu ở trạng thái nổi trên nước tĩnh và chỉ chịu tác động của các lực tĩnh như lực thủy tĩnh, trọng tải, v.v... có ảnh hưởng đến độ bền chung của tàu;
- (2) Trạng thái tải trọng tổng hợp là trạng thái mà khi đó tàu chịu tác động của các tải trọng tổng hợp bao gồm tải trọng tĩnh quy định tại (1) và tải trọng động như tải trọng do gió, do sóng, v.v... ảnh hưởng đến độ bền chung của tàu, và các tải trọng phát sinh khi tàu chuyển động có gia tốc dưới tác dụng của các tải trọng đã nói ở trên và khi tàu nghiêng.

## 7.2.2 Ứng suất cho phép

- 1 Ứng suất cho phép đối với trạng thái tải trọng tĩnh và tổng hợp quy định tại 7.2.1 không được lớn hơn trị số của Bảng 8H/7.1 phụ thuộc vào loại ứng suất.

**Bảng 8H/7.1 Ứng suất cho phép đối với trạng thái tải trọng tĩnh và tổng hợp**

Loại tải trọng	Tải trọng tĩnh	Tải trọng tổng hợp
Ứng suất kéo	$0,6 \times \sigma_y$	$0,8 \times \sigma_y$
Ứng suất uốn	$0,6 \times (\sigma_y \text{ hoặc } \sigma_{cr})^*$	$0,8 \times (\sigma_y \text{ hoặc } \sigma_{cr})^*$
Ứng suất cắt	$0,4 \times \sigma_y \text{ hoặc } 0,6 \times \tau_{cr}^*$	$0,53 \times \sigma_y \text{ hoặc } 0,8 \times \tau_{cr}^*$
Ứng suất nén	$0,6 \times (\sigma_y \text{ hoặc } \sigma_{cr})^*$	$0,8 \times (\sigma_y \text{ hoặc } \sigma_{cr})^*$

### Chú thích:

\* Lấy giá trị nào nhỏ hơn;

$\sigma_y$  : Giới hạn chảy của vật liệu (N/mm<sup>2</sup>);

$\sigma_{cr}$  : Ứng suất pháp ổn định nén tới hạn (N/mm<sup>2</sup>);

$\tau_{cr}$  : Ứng suất tiếp ổn định nén tới hạn (N/mm<sup>2</sup>).

- 2 Ứng suất tương đương quy định tại 7.1.11 không được vượt quá 0,7 và 0,9 lần ứng suất cho phép được xác định tại -1 tương ứng với tải trọng tĩnh và tải trọng tổng hợp.

## 7.2.3 Ứng suất nén tổng hợp

Trong trường hợp cơ cấu vừa chịu uốn và chịu nén dọc trục thì ứng suất nén tổng hợp phải thỏa mãn đẳng thức sau:

$$\frac{f_a}{F_a} + \frac{f_b}{F_b} \leq 1,00$$

Trong đó:

$f_a$  : Ứng suất nén tính toán do nén dọc trục (N/mm<sup>2</sup>);

$f_b$  : Ứng suất nén tính toán do uốn (N/mm<sup>2</sup>);

$F_a$  : Ứng suất nén dọc trục cho phép được xác định theo công thức sau nhưng không lớn hơn  $F_b$  (N/mm<sup>2</sup>);

$F_a = \eta \cdot \sigma_{cr,i} \cdot (1 - 0,13\lambda/\lambda_o)$  khi  $\lambda < \lambda_o$ ;

$F_a = \eta \cdot \sigma_{cr,e} \times 0,87$  khi  $\lambda \geq \lambda_o$ ;

$F_b$  : Ứng suất nén cho phép do uốn xác định theo Bảng 8H/7.1 (N/mm<sup>2</sup>);

$\lambda$  : Độ mảnh của cơ cấu;

$$\lambda_o : \frac{2017}{\sqrt{\sigma_y}};$$

$\sigma_y$  : Theo quy định tại 7.2.2 (N/mm<sup>2</sup>);

$\sigma_{cr,i}$  : Ứng suất ổn định tới hạn không đàn hồi (N/mm<sup>2</sup>);

$\sigma_{cr,e}$  : Ứng suất ổn định tới hạn đàn hồi (N/mm<sup>2</sup>);

$\eta$  : 0,6 cho trạng thái tải trọng tĩnh;  
0,8 cho trạng thái tải trọng tổng hợp.

### 7.3 Kích thước cơ cấu

#### 7.3.1 Quy định chung

- Đối với các cơ cấu chính tham gia vào độ bền chung của tàu, kích thước của chúng phải được xác định thỏa mãn các yêu cầu của 7.1 và 7.2. Tuy nhiên, có thể áp dụng quy định 7.3.2 và 7.3.3 để xác định kích thước của chúng.
- Đối với các cơ cấu chỉ chịu tải trọng cục bộ, các yêu cầu của Phần 2A hoặc 2B có thể được áp dụng để xác định kích thước của chúng với sự đồng ý của Đăng kiểm.

#### 7.3.2 Chiều dày tấm của kết cấu tàu

Chiều dày tấm của các cơ cấu chính như tôn bao tham gia vào độ bền chung, chịu các tải trọng phân bố phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau, lấy trị số nào lớn hơn.

$$75,2S\sqrt{\frac{h_s}{K_e}} + C \text{ (mm) hoặc } 60,8S\sqrt{\frac{h_c}{K_p}} + C \text{ (mm)}$$

Trong đó:

$S$  : Khoảng cách các cơ cấu ngang hoặc dọc (m);

$h_s$  : Chiều cao cột áp trong trường hợp tải trọng tĩnh xác định tại 7.2.1(1) (m);

$h_c$  : Chiều cao cột áp trong trường hợp tải trọng tổng hợp xác định tại 7.2.1(2) (m);

$K_e$  : Tính theo công thức sau, lấy trị số nào nhỏ hơn:

$$\frac{(235 - k \cdot \sigma_{s1})}{k};$$

$$\frac{1,45(235 - k \cdot \sigma_{s2})}{k}.$$

$K_p$  : Lấy giá trị tính theo công thức (a) hoặc (b) dưới đây:

(a) Nếu  $\sigma_{c1} \cdot \sigma_{c2} > 0$ , thì lấy giá trị tính theo công thức sau, lấy giá trị nào nhỏ hơn:

$$\frac{55225 - k^2 \cdot \sigma_{c1}^2}{235k};$$

$$\frac{2(235 - k \cdot |\sigma_{c2}|)}{k}.$$

(b) Nếu  $\sigma_{c1} \cdot \sigma_{c2} < 0$ , thì lấy giá trị tính theo công thức sau, lấy giá trị nào nhỏ hơn:

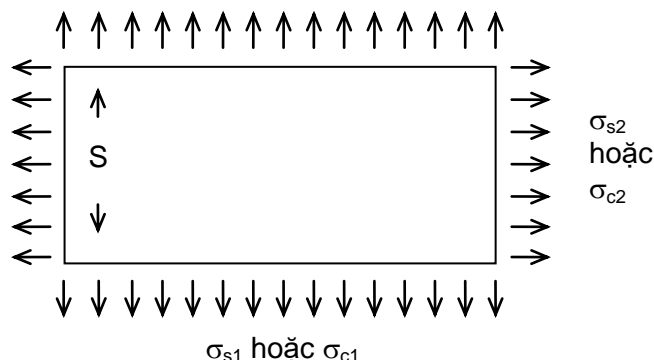
$$\frac{55225 - k^2 \cdot \sigma_{c1}^2}{235k};$$

$$\frac{2(235 - k \cdot |\sigma_{c1}| - k \cdot |\sigma_{c2}|)}{k}.$$

$\sigma_{s1}$ ;  $\sigma_{s2}$ ;  $\sigma_{c1}$ ;  $\sigma_{c2}$ : Ứng suất chiều trục tác động lên các tấm ở trạng thái tải trọng tĩnh và tải trọng tổng hợp (N/mm<sup>2</sup>). Xem Hình 8H/7.1;

k: Hệ số vật liệu theo 2.2;

C: Độ dự trữ mòn gỉ theo 7.1.12 (mm).



Hình 8H/7.1 Ứng suất chiều trục,  $\sigma_{s1}$ ,  $\sigma_{s2}$ ,  $\sigma_{c1}$  và  $\sigma_{c2}$

### 7.3.3 Mô đun chống uốn tiết diện của cơ cấu dọc hoặc ngang

Mô đun chống uốn tiết diện của cơ cấu dọc hoặc ngang, gia cường cho các tấm vỏ quy định tại 7.3.2 được xác định theo công thức sau:

$$\frac{1079C \cdot k \cdot S \cdot h_c l^2}{(235 - k \cdot \sigma_{co})}$$

Trong đó:

C : Hệ số lấy bằng:

1,00 nếu hai đầu ngàm (có gắn mã);

1,50 nếu hai đầu tự do (không gắn mã).

l : Nhịp cơ cấu (m);

$\sigma_{co}$  : Ứng suất chiều trục trong trường hợp tải trọng tổng hợp (N/mm<sup>2</sup>);

S,  $h_c$  và k: Lấy theo 7.3.2.

### 7.3.4 Ổn định cục bộ các tấm có dạng hình trụ

Các tấm có dạng hình trụ được gia cường theo chu vi hoặc không được gia cường, chịu tác động nén của các lực dọc trục hay chịu nén do các lực uốn, có kích thước không thỏa mãn yêu cầu sau đây, phải được kiểm tra ổn định cục bộ bổ sung khi kiểm tra ổn định chung của tấm quy định tại 7.2.3.

$$t > 0,044D\sigma_y \quad (\text{mm})$$

Trong đó:

t : Chiều dày của tấm (mm);



$D$  : Đường kính của cơ cấu dạng hình trụ (mm);

$\sigma_y$  : Xác định theo 7.2.2 (N/mm<sup>2</sup>).

## 7.4 Tàu tự nâng

### 7.4.1 Phạm vi áp dụng

Độ bền chung của tàu tự nâng phụ thuộc vào yêu cầu trong các phần từ 7.1 đến 7.3. Nếu cần, có thể xem xét trạng thái chống đỡ không cân bằng của chân.

### 7.4.2 Chân của tàu

Chân của tàu phải thỏa mãn các yêu cầu 7.4.1 và các yêu cầu từ (1) đến (8) dưới đây. Tuy nhiên, chuyển động của tàu và chân có thể phải được xác định bằng một phương pháp tính hoặc thí nghiệm mô hình được Đăng kiểm chấp nhận.

(1) Chân phải là loại chân ống hoặc chân kiểu khung và phải có gấn đế hoặc tấm đáy. Nếu không có đế hoặc tấm đáy thì cần xét độ xuyên của chân xuống đáy biển và đầu ngầm của chân. Để tính toán độ bền của các chân này, chân của tàu phải được giả thiết ngầm tại điểm cách ít nhất 3 m dưới đáy biển;

(2) Chân của tàu trong trạng thái di chuyển phải phù hợp với các yêu cầu (a) và (b) dưới đây. Trạng thái di chuyển nghĩa là trạng thái hành trình không vượt quá 12 giờ giữa hai vùng được bảo vệ hoặc giữa hai vùng mà giàn có thể nâng nên an toàn. Tuy nhiên, tại một vị trí nào đó trong quá trình di chuyển, tàu phải có khả năng di chuyển đến một vùng được bảo vệ hoặc vùng có thể nâng lên an toàn trong vòng 6 giờ.

(a) Chân của tàu phải có đủ độ bền do tác dụng của mômen uốn tính theo công thức sau:

$$M_1 + 1,2M_2 \text{ (Nm)}.$$

$M_1$ : Mômen uốn động gây ra do biên độ lắc ngang hoặc biên độ lắc dọc 6° tương ứng với dao động riêng của tàu (Nm);

$M_2$ : Mômen uốn tĩnh do trọng lực gây ra bởi góc nghiêng chân của tàu 6° (Nm).

(b) Chân của tàu phải được khảo sát về vị trí thẳng đứng theo đúng như số liệu đã duyệt ghi trong Hướng dẫn vận hành. Khảo sát cần xem xét đến độ bền và độ ổn định.

(3) Các chân trong trạng thái di chuyển ngoài biển phải được thiết kế phù hợp với các yêu cầu từ (a) đến (d) sau đây:

(a) Chân của tàu phải được thiết kế đủ độ bền chịu được mômen do trọng lực và gia tốc gây ra do chuyển động của tàu khi di chuyển trong điều kiện môi trường khắc nghiệt nhất đã được xác định trước cùng với mômen gió;

(b) Chân của tàu phải có đủ độ bền chịu được mômen uốn tính theo công thức sau:

$$M_3 + 1,2M_4 \text{ (Nm)}.$$

$M_3$ : Mômen uốn động gây ra do biên độ lắc ngang hoặc biên độ lắc dọc 15° tương ứng với chu kỳ dao động 10 s của tàu (Nm);

$M_4$ : Mômen uốn tĩnh do trọng lực gây ra bởi góc nghiêng chân của tàu 15° (Nm).

(c) Mômen trạng thái vận chuyển trên biển, nếu cần có thể phải gia cố hoặc đỡ chân

của tàu hoặc tháo bớt một số bộ phận của nó;

- (d) Các trạng thái đã được chấp nhận phải được nêu trong Hướng dẫn vận hành.
- (4) Các chân của tàu phải được thiết kế để chống lại lực tác dụng gây ra do phần chiều dài không được đỡ của chân trước khi chạm vào đáy biển và cũng để chống lại va đập với đáy biển trong khi tàu nổi và chịu tác dụng của chuyển động sóng;
- (5) Chuyển vị thiết kế cực đại, điều kiện đáy biển và trạng thái biển có thể nâng, hạ chân phải được nêu rõ trong Hướng dẫn vận hành;
- (6) Khi tính toán ứng suất của chân trong trạng thái chân của tàu được nâng lên, tải trọng lật cực đại tác dụng lên tàu dưới tác dụng của tổ hợp các tải trọng nguy hiểm nhất như nêu ở Chương 3 phải được xét đến. Các lực và mômen do biến dạng ngang khung chân của tàu phải được xét tới;
- (7) Kích thước chân của tàu phải được xác định phù hợp với phương pháp tính thích hợp thỏa mãn yêu cầu của Đăng kiểm;
- (8) Ngoại trừ các tàu tự nâng lắp tám để dưới đáy, phải có khả năng tác dụng tải trước cho mỗi chân tới giá trị tải trọng kết hợp lớn nhất sau quá trình định vị ban đầu tại nơi khai thác. Quy trình tác dụng tải trước phải được ghi vào Hướng dẫn vận hành tàu.

#### 7.4.3 Kết cấu thân tàu

- 1 Thân tàu phải được coi như một kết cấu hoàn chỉnh có đủ độ bền chịu được tất cả ứng suất gây ra khi nâng lên và được đỡ bởi tất cả các chân.
- 2 Các kích thước của từng cơ cấu thân tàu phải phù hợp với yêu cầu nêu trong các mục từ 7.1 đến 7.3 có tính đến các tải trọng mô tả ở Chương 3, ngoài các yêu cầu nêu trong 7.4.1.
- 3 Kết cấu thân, kể cả các bộ phận của giếng chân của tàu phải liên tục về mặt độ bền theo phương dọc và ngang.

#### 7.4.4 Lầu

Nếu lầu gần với mạn tàu thì kích thước cơ cấu của lầu phải được xác định theo các yêu cầu ở Chương 16 Phần 2A. Các loại lầu khác phải phù hợp với các yêu cầu ở Chương 17 Phần 2A.

#### 7.4.5 Tám đế chân của tàu

- 1 Kết cấu của tám đế chân của tàu phải được thiết kế sao cho tải trọng truyền từ chân của tàu có thể phân bố đều tới từng phần của tám đế.
- 2 Độ dày cầu tám vỏ của tám đế chân của tàu không có lỗ khoét thông ra biển và kích thước của các nếp gia cường vỏ không được nhỏ hơn yêu cầu cho trong 7.3.2 và 7.3.3. Trong trường hợp này, đỉnh của  $h_s$  là tại mức nước triều lên và đỉnh của  $h_c$  là 0,6 chiều cao của sóng thiết kế trong điều kiện bão cực đại phía trên mức nước tại độ sâu nước thiết kế.
- 3 Các kích thước của vách ngăn kín nước và các gân gia cường của nó ở tám đế chân của tàu không được nhỏ hơn kích thước xác định theo yêu cầu của Chương 11 Phần 2A. Trong trường hợp này, đỉnh của  $h_s$  được thay thế cho đỉnh của  $h_c$  được quy định ở -2.
- 4 Nếu tàu được đặt trên đáy biển thì ảnh hưởng của xói phải được xem xét.
- 5 Ảnh hưởng của tám váy, nếu có, phải được xét riêng.
- 6 Tám đế chân của tàu phải được thiết kế chống lại va đập với đáy biển trong khi tàu nổi và chịu tác động của sóng.

**7.4.6 Thiết bị nâng mặt boong và các cơ cấu chịu tải trọng**

- 1 Các cơ cấu chịu tải trọng truyền tải trọng từ chân sang thân tàu phải có đủ độ bền theo yêu cầu nêu ở Chương 3 và 7.4.2.
- 2 Các thành phần chịu tải trọng phải được bố trí sao cho tải trọng truyền từ chân được phân tán hoàn toàn vào kết cấu thân tàu.

**7.5 Tàu dạng tàu và tàu dạng sà lan****7.5.1 Quy định chung**

- 1 Kết cấu thân tàu mà thường được cố định trên đáy biển hoặc định vị trong một thời gian dài trên biển phải phù hợp với các yêu cầu đề ra trong mục này, có xét đến các quy định từ (1) đến (4) sau đây. Trong trường hợp Đăng kiểm xem xét phù hợp, có thể áp dụng các yêu cầu của Phần 2A hoặc 2B cho tàu dạng tàu và các yêu cầu của Phần 8A cho tàu dạng sà lan, mặc dù đã quy định ở Chương 3 và ở từ 7.1 đến 7.3.
  - (1) Nếu có các lỗ khoét lớn trên boong như các giếng hay miệng hầm, v.v... thì kết cấu thân tàu phải được gia cường thỏa đáng và phải đảm bảo được tính liên tục của độ bền dọc và ngang;
  - (2) Tám thành của các lỗ quy định ở (1) phải được gia cường thỏa đáng để tránh hư hỏng do các vật khác va chạm vào;
  - (3) Kết cấu thân tàu tại vùng chịu tải trọng tập trung lớn phải được gia cường thích đáng;
  - (4) Kết cấu cục bộ tại vị trí đặt các tời, bộ hướng dẫn, v.v... tạo thành bộ phận của hệ chằng buộc để định vị phải được thiết kế theo lực đứt cáp hay xích chằng buộc.
- 2 Để tránh phát sinh các ứng suất nguy hiểm đối với các cơ cấu trên các tàu có chiều dài 100 mét và lớn hơn, phải trang bị hướng dẫn xếp tải tải được Đăng kiểm duyệt, nêu ra các yêu cầu sau đây. Tuy nhiên, nếu Đăng kiểm thấy rằng không cần thiết, thì có thể không cần trang bị hướng dẫn này.
  - (1) Các trạng thái tải trọng mà căn cứ vào đó sà lan được thiết kế và các giá trị cho phép của mô men uốn chung trên nước lặn và lực cắt trên nước lặn;
  - (2) Kết quả tính toán mô men uốn chung và lực cắt trên nước lặn.
- 3 Nếu có cầu nổi làm lối dẫn từ bờ lên tàu thì phần nổi ghép cầu nổi với thân tàu phải được gia cường thỏa đáng.
- 4 Để tránh va chạm với các tàu khác, tàu phải được trang bị đủ thiết bị tránh va và phải xem xét gia cường tôn vỏ, sườn, các sống dọc tại khu vực này.

## CHƯƠNG 8 MẠN KHÔ

### 8.1 Quy định chung

#### 8.1.1 Phạm vi áp dụng

- 1 Quy định của Chương này áp dụng cho tất cả các tàu trừ tàu có chiều dài nhỏ hơn 24 mét.
- 2 Việc đánh dấu các đường nước chở hàng cho các tàu được cố định vào đáy biển hoặc định vị trong thời gian dài, ngoại trừ các tàu nêu ở -1 là không cần thiết, tuy nhiên, đường nước chở hàng thiết kế lớn nhất của các tàu đó phải được xác định theo các quy định của Chương 4, 5, 7 và 8.2.
- 3 Không áp dụng các quy định nêu tại 8.2 cho các tàu bán cố định vào đáy biển.
- 4 Mạn khô của các tàu dạng tàu và tàu dạng sà lan, ngoại trừ các tàu được nêu ở từ -1 đến -3, phải thỏa mãn các yêu cầu ở Phần 11.
- 5 Ngoài các quy định của Chương này ra, Đăng kiểm có thể đưa ra những yêu cầu đặc biệt bắt buộc theo các yêu cầu của Chính phủ mà tàu mang cờ hoặc của quốc gia có chủ quyền mà tàu hoạt động tại, hoặc hành hải qua quốc gia đó.

### 8.2 Mạn khô

#### 8.2.1 Quy định chung

- 1 Về phương diện kín nước và kín thời tiết của boong, thượng tầng, lầu trên boong, các cửa ra vào, các nắp hầm, các lỗ, đầu ống thông gió, ống thông hơi, cửa hút lô, các lỗ nhận và xả, v.v... chúng phải thỏa mãn các yêu cầu của Chương 5.
- 2 Chiều cao tấm thành miệng hầm và đầu ống thông gió, ống thông hơi, chiều cao ngưỡng cửa, v.v... tại các nơi trống trải cũng như các nắp đậy của chúng phải thỏa mãn các yêu cầu tương ứng của Phần 2A và Phần 3, ngoài việc tính toán chúng theo các yêu cầu của Chương 4 và 5.
- 3 Tất cả các lỗ khoét không kín nước mà có thể bị ngập trước khi tàu nghiêng đến góc mà tại đó phần diện tích của đường cong mô men hồi phục trong phần tính ổn định nguyên vẹn nêu trong Chương 4 đạt được giá trị quy định đều phải được trang bị các thiết bị đóng kín thời tiết.
- 4 Đăng kiểm có thể sẽ đưa ra những yêu cầu đặc biệt về vị trí của các lỗ không thể được đóng kín trong trường hợp khẩn cấp.

#### 8.2.2 Tàu tự nâng

- 1 Mạn khô của các tàu dạng này phải được ấn định theo Phần 11 sau khi xác nhận rằng các kết cấu thân tàu đủ bền đến mức nước tương ứng với mạn khô được ấn định. Mạn khô của những tàu có hình dáng đặc biệt nên không thể ấn định được theo Phần 11, tuy nhiên, phải được ấn định theo các yêu cầu ở các Chương 4, 5 và 7 ở trạng thái nổi.
- 2 Các đường nước tương ứng với mạn khô được ấn định phải được đánh dấu phù hợp với Phần 11.

- 3 Nếu tàu có người điều khiển khi đang được kéo thì các yêu cầu đối với chiều cao mũi và dự trữ lực nổi phải được Đăng kiểm xem xét quyết định.
- 4 Đối với các tàu có chân đế lớn hoặc kết cấu đỡ tương tự mà tham gia vào lực nổi khi tàu ở trạng thái nổi, chân đế hoặc kết cấu đỡ đó phải không được đưa vào tính toán mạn khô. Tuy nhiên, chân đế hoặc kết cấu đỡ đó phải luôn được đưa vào tính toán ổn định của tàu ở trạng thái nổi.

### 8.2.3 Tàu dạng tàu và tàu dạng sà lan

- 1 Mạn khô phải được ấn định phù hợp với các yêu cầu của Phần 11 sau khi xác nhận rằng kết cấu vỏ tàu có đủ độ bền tại chiều chìm tương ứng với mạn khô đã được ấn định.
- 2 Các đường nước chở hàng tương ứng với từng mạn khô phải được đánh dấu theo các quy định của Phần 11.
- 3 Nếu có các lỗ khoét trên thân tàu thông trực tiếp với biển thì thể tích của chúng không được tính vào trong bất cứ một tính toán nào về các đặc trưng có liên quan đến yếu tố thủy tĩnh.
- 4 Khi các lỗ khoét trên thân tàu đặt phía trên đường nước bằng 0,85 chiều cao mạn, có diện tích mặt cắt ngang lớn hơn trị số nêu dưới đây, thì phải có lượng điều chỉnh mạn khô tương ứng với lượng dự trữ nổi bị mất. Lượng điều chỉnh cho các phần nhô ra phía trên đường nước tại chiều chìm bằng 0,85 chiều cao mạn này phải phù hợp với các quy định từ (1) đến (3) cho các lỗ hay các phần bị lõm vào như nêu dưới đây:
  - (1) Khi lỗ khoét trên thân tàu nằm trong thượng tầng kín thì phải khấu trừ theo chiều dài thực dụng của thượng tầng;
  - (2) Nếu các lỗ hay vùng lõm hờ bố trí tại boong mạn khô thì mạn khô sau khi đã được hiệu chỉnh theo các yếu tố khác, trừ hiệu chỉnh theo chiều cao mũi tàu, phải được hiệu chỉnh với lượng hiệu chỉnh bằng thể tích của các lỗ hay vùng lõm tính đến boong mạn khô chia cho diện tích ngâm nước tại chiều chìm bằng 0,85 chiều cao mạn;
  - (3) Phải xét ảnh hưởng của mặt thoáng chất lỏng trong các lỗ hay các vùng lõm vào của vỏ trong tính toán ổn định.
- 5 Khi có các vết lõm vào hay các lỗ khoét nhỏ tại sống đuôi, cần phải tiến hành hiệu chỉnh tương tự như phần hiệu chỉnh nêu tại -4.
- 6 Các phần nhô ra hai bên tại sống đuôi phải được coi là phần phụ thêm vào.

## 8.3 Khoảng cách thẳng đứng giữa đỉnh sóng và mặt dưới của kết cấu boong

### 8.3.1 Tàu tự nâng

Tàu phải được thiết kế sao cho khoảng cách giữa mặt dưới của tàu ở trạng thái đã được nâng lên và đỉnh sóng tính toán bằng 1,2 m hoặc 10% chiều cao của mực nước kết hợp giữa thủy triều do bão, thủy triều thiên văn và đỉnh sóng lớn nhất so với mực nước biển thấp trung bình, lấy giá trị nhỏ hơn. Chiều cao đỉnh sóng phải được đo ở bên trên mực nước biển kết hợp giữa thủy triều thiên văn và thủy triều do bão.

## CHƯƠNG 9 TRANG THIẾT BỊ

### 9.1 Quy định chung

#### 9.1.1 Quy định chung

- 1 Vật liệu để chế tạo trang thiết bị trên tàu phải thỏa mãn các yêu cầu của Chương 2.
- 2 Trừ khi có những quy định đặc biệt khác trong Chương này, các tàu phải áp dụng các yêu cầu có liên quan trong các Phần 2A, 2B và Phần 8A.

### 9.2 Thiết bị chằng buộc để cố định tạm thời

#### 9.2.1 Quy định chung

- 1 Tất cả các tàu phải được trang bị thiết bị chằng buộc dùng để cố định tạm thời.
- 2 Neo, xích neo hay cáp chằng buộc cần thiết để cố định tạm thời phải được trang bị phù hợp với các quy định của Chương 25 Phần 2A hoặc Chương 21 Phần 2B tương ứng với đặc trưng cung cấp quy định tại 9.2.2. Nếu cần thiết, Đăng kiểm có thể yêu cầu áp dụng các quy định của Chương 19 Phần 8A cho các thiết bị chằng buộc trên các tàu không có hệ động lực.
- 3 Những tàu được trang bị hệ chằng buộc bằng neo làm thiết bị định vị lâu dài thỏa mãn các yêu cầu nêu tại 10.2.2(1), thì hệ thống này có thể được dùng để thay thế cho hệ chằng buộc để cố định tạm thời.
- 4 Không phụ thuộc vào những quy định ở -1, nếu tàu được trang bị hệ thống chằng buộc, kể cả hệ thống chằng buộc neo tàu quy định ở 10.2.2(1), và được định vị thì thiết bị để chằng buộc tạm thời phải được Đăng kiểm chấp nhận.

#### 9.2.2 Đặc trưng cung cấp

- 1 Đặc trưng cung cấp được xác định theo các yêu cầu ở 25.2.1-2 Phần 2A hoặc 21.2.1-2 Phần 2B cho tàu dạng tàu và 19.1.3 Phần 8A cho tàu dạng sà lan.
- 2 Đặc trưng cung cấp của tàu tự nâng được xác định theo công thức sau:

$$W^{2/3} + 2A_1 + 0,1A_2$$

Trong đó:

$W$  là lượng chiếm nước (tấn) của tàu khi chằng buộc để cố định tạm thời;

$A_1$  và  $A_2$  tương ứng là diện tích mặt chiếu các phần của tàu nằm trên đường nước lên mặt phẳng vuông góc và song song với mặt phẳng dọc tâm tàu (không tính đến chân của tàu tự nâng), tính bằng  $m^2$ .

#### 9.2.3 Thiết bị chằng buộc tương đương

- 1 Nếu Đăng kiểm thấy rằng tác dụng của thiết bị chằng buộc cho trạng thái hoạt động của tàu là tương đương với tác dụng của hệ chằng buộc tạm thời quy định tại 9.2.2 thì thiết bị chằng buộc như vậy có thể được coi là thiết bị chằng buộc tạm thời quy định tại Chương này.

- 2 Nếu được Đăng kiểm chấp nhận, có thể dùng cáp thép để thay cho các xích neo, khi đó cáp thép phải thỏa mãn các yêu cầu nêu tại Chương 4 Phần 7B và lực đứt cáp không được nhỏ hơn lực thử đứt cho xích nhóm 1 được xác định theo đặc trưng cung cấp.

#### 9.2.4 Thiết bị neo

Mọi tàu, ngoại trừ các tàu chằng buộc trong thời gian dài hoặc bán cố định, đều phải trang bị các tời neo có đủ khả năng nâng hạ các thiết bị neo.

### 9.3 Lan can và mạn chắn sóng

#### 9.3.1 Quy định chung

- 1 Nói chung, lan can và mạn chắn sóng phải đặt tại các boong lộ để bảo vệ thuyền viên. Chiều cao và cách bố trí phải thỏa mãn các yêu cầu quy định tại Chương 21 Phần 2A.
- 2 Không kể yêu cầu nêu tại -1, nếu lan can hoặc mạn chắn sóng trên các boong máy bay lên thẳng cản trở sự lên xuống của máy bay thì có thể đặt các tấm lưới thép thích hợp ngay sát bề mặt của boong thay cho lan can và mạn chắn sóng.
- 3 Không kể yêu cầu nêu tại -1, hàng rào hay mạn chắn sóng gây trở ngại cho các thao tác trên tàu có thể được miễn giảm với điều kiện phải được Đăng kiểm chấp nhận theo yêu cầu của chủ tàu.
- 4 Tàu phải được trang bị chống va thích hợp để chống va khi tiếp xúc với các tàu và các công trình trên biển khác.

### 9.4 Trang thiết bị chuyên dùng

#### 9.4.1 Quy định chung

- 1 Trong trường hợp các trang thiết bị chuyên dùng được lắp đặt, các giải pháp thích hợp phải được thực hiện để an toàn của tàu không bị suy giảm.
- 2 Thiết bị làm hàng phải được Đăng kiểm xem xét quyết định.

### 9.5 Thiết bị kéo

- 1 Thiết bị kéo phải được Đăng kiểm duyệt.
- 2 Thiết bị kéo phải được trang bị cho cả trường hợp bình thường và trường hợp sự cố.
- 3 Phải đặc biệt chú ý đến các hạn chế liên quan đến an toàn của thiết bị kéo, có tính đến độ bền của cơ cấu liên kết giữa thiết bị kéo và kết cấu của tàu.

### 9.6 Phương tiện tiếp cận

#### 9.6.1 Quy định chung

- 1 Mỗi không gian bên trong tàu phải có ít nhất một phương tiện tiếp cận cố định để tiến hành kiểm tra tổng thể và kiểm tra tiếp cận và để tiến hành đo chiều dày các cơ cấu của tàu trong suốt thời gian phục vụ của tàu.
- 2 Nếu phương tiện tiếp cận cố định có thể dễ bị hư hỏng trong quá trình khai thác hoặc nếu không thể đặt được phương tiện tiếp cận cố định, thì Đăng kiểm có thể cho phép đặt phương tiện tiếp cận có khả năng di chuyển hoặc dịch chuyển được thay cho phương tiện tiếp cận cố định, với điều kiện cơ cấu liên kết, chằng buộc, treo hoặc đỡ phương tiện tiếp cận đó phải là bộ phận cố định của kết cấu thân tàu. Tất cả các thiết bị di động phải có cấu tạo sao cho thuyền viên có thể dễ dàng lắp ráp hoặc tháo dỡ.

- 3 Vật liệu và kết cấu của tất cả các phương tiện tiếp cận cũng như các chi tiết liên kết với kết cấu của tàu phải thỏa mãn yêu cầu của Đăng kiểm.

### 9.6.2 Phương tiện tiếp cận các không gian

- 1 Lối đi an toàn tới khoang hàng, khoang cách ly, kết dẫn và các không gian khác phải đi trực tiếp từ boong hở. Các lối đi đó phải thỏa mãn các yêu cầu sau:
  - (1) Các kết có chiều dài bằng hoặc lớn hơn 35 m phải có tối thiểu hai miệng khoang cùng cầu thang cố gắng đặt xa nhau;
  - (2) Các kết có chiều dài nhỏ hơn 35 m, phải đặt tối thiểu một miệng khoang cùng cầu thang;
  - (3) Mỗi khoang hàng phải đặt ít nhất hai phương tiện tiếp cận cố gắng xa nhau. Nói chung, các phương tiện tiếp cận này phải bố trí chéo nhau, ví dụ một phương tiện gần vách trước ở mạn trái, một phương tiện gần vách sau ở mạn phải;
  - (4) Nếu một kết được ngăn bằng một hoặc nhiều vách chặn hoặc các kết cấu cản tương tự không tạo thành phương tiện tiếp cận sẵn có để tới được các phần khác của kết, thì tối thiểu phải đặt hai miệng khoang và cầu thang.
- 2 Lối đi an toàn tới khoang hàng, khoang cách ly, kết dẫn và các không gian khác phải đi trực tiếp từ boong hở và phải đảm bảo sao cho kiểm tra được toàn bộ không gian. Các lối đi an toàn có thể xuất phát từ buồng máy, buồng bơm, khoang cách ly sâu, hầm đặt ống, khoang hàng, không gian mạn kép hoặc các khoang tương tự không dùng để chứa dầu hoặc hàng hoá nguy hiểm trong trường hợp không thể bố trí được lối đi như vậy từ boong hở.
- 3 Phần lối vào cao nhất của thang tiếp cận từ boong tới kết dẫn hoặc các không gian khác phải thẳng đứng có kích thước 2,5 m, nhưng không quá 3,0 m đo từ phía dưới của các vật cản trên đầu tại khu vực lối vào kết, và phải được nối với một sàn liên kết với thang, sàn này phải được dịch sang một bên của thang đứng. Tuy nhiên, nếu có một phương tiện tiếp cận cố định phương dọc hoặc ngang nằm trong phạm vi 1,6 m đến 3,0 m bên dưới trần boong thì phần trên cùng của thang có thể được dừng ở phương tiện tiếp cận này.
- 4 Thang tiếp cận xuống kết dẫn và các không gian khác phải thỏa mãn các quy định sau:
  - (1) Nếu hai miệng hầm hoặc lối người chui và cầu thang để tiếp cận được yêu cầu ở -1(1) trên thì ít nhất một thang phải là kiểu thang nghiêng. Tuy nhiên, phần lối vào cao nhất của thang phải thẳng đứng theo các yêu cầu ở -3 trên.
  - (2) Trong trường hợp thang không cần phải là loại thang nghiêng như nêu ở (1) trên thì có thể là thang đứng. Nếu khoảng cách thẳng đứng lớn hơn 6 m thì thang đứng phải được nối với một hoặc nhiều sàn liên kết với thang, nói chung là không cách nhau quá 6 m theo chiều thẳng đứng và bố trí dịch sang một bên của thang. Phần lối vào cao nhất của thang phải thỏa mãn các yêu cầu ở -3 trên.
  - (3) Nếu một miệng hầm hoặc lối người chui và cầu thang để tiếp cận được yêu cầu ở -1(2) trên thì phải sử dụng một cầu thang nghiêng phù hợp với các yêu cầu ở (1) trên.
  - (4) Ở các không gian của mạn kép có chiều rộng nhỏ hơn 2,5 m, tiếp cận các không gian đó có thể bằng phương tiện thang đứng mà được nối tới một hoặc nhiều sàn liên kết với thang, nói chung là không cách nhau quá 6 m theo chiều thẳng đứng và bố trí dịch sang một bên của thang. Các phần kề nhau của thang phải lệnh sang một bên so với nhau một khoảng bằng ít nhất chiều rộng của thang. Phần lối vào cao nhất của thang phải thỏa mãn các quy định ở -3 trên.
  - (5) Việc tiếp cận từ boong đến không gian đáy đôi có thể được thực hiện bằng phương



tiện thang đứng đi qua một kênh đứng. Khoảng cách thẳng đứng từ boong xuống sàn nghỉ chân, giữa các sàn nghỉ chân, hoặc giữa sàn nghỉ chân và đáy kết thông thường không được lớn hơn 6 m trừ khi được Đăng kiểm duyệt.

**5** Thang tiếp cận của các khoang lớn và các không gian tương tự khác phải thỏa mãn các yêu cầu sau:

- (1) Có thể sử dụng thang đứng hoặc thang nghiêng khi khoảng cách thẳng đứng giữa mặt trên của các boong liên kề hoặc giữa boong và đáy của khoang không lớn hơn 6 m.
- (2) Phải sử dụng một cầu thang nghiêng hoặc một chuỗi các cầu thang nghiêng tại một đầu của khoang nếu khoảng cách thẳng đứng giữa mặt trên của các boong liên kề hoặc giữa boong và đáy của khoang lớn hơn 6 m, ngoại trừ đoạn 2,5 m ở vị trí cao nhất của khoang đo từ mặt dưới của các vật cản dưới boong và đoạn 6 m ở vị trí thấp nhất có thể được bố trí thang đứng, miễn là phạm vi thẳng đứng của các thang nghiêng không được nhỏ hơn 2,5 m.
- (3) Phương tiện tiếp cận ở một đầu của khoang mà không phải là phương tiện được quy định ở (2) trên có thể được tạo thành từ một chuỗi các thang đứng đặt so le nhau, các thang này phải được nối tới một hoặc nhiều sàn liên kết với thang cách nhau không quá 6 m theo chiều thẳng đứng và bố trí dịch sang một bên của thang. Các phần kề nhau của thang phải lệch sang một bên so với nhau một khoảng bằng ít nhất chiều rộng của thang. Phần lối vào cao nhất của thang mà tiếp xúc trực tiếp với khoang phải thẳng đứng có kích thước 2,5 m, đo từ phía dưới của các vật cản trên đầu và phải được nối với một sàn liên kết với thang.
- (4) Được phép sử dụng một thang đứng làm phương tiện tiếp cận từ boong xuống kết hoặc không gian bên dưới nếu khoảng cách thẳng đứng từ boong đến phương tiện tiếp cận dọc trong kết, sống dọc hoặc đáy của không gian ngay bên dưới lối vào không lớn hơn 6 m. Phần lối vào cao nhất của thang trong kết phải thẳng đứng có kích thước 2,5 m, đo từ phía dưới của các vật cản trên đầu và phải được nối với một sàn liên kết với thang trừ khi vị trí đi xuống trên phương tiện tiếp cận dọc, sống dọc hoặc đáy nằm trong phạm vi 2,5 m và lệch sang một bên của thang đứng.
- (5) Trừ khi được quy định ở (4) trên, phải sử dụng một thang nghiêng để tiếp cận một kết hoặc không gian nếu khoảng cách thẳng đứng giữa boong và sống dọc ngay dưới lối vào, giữa các sống dọc hoặc giữa boong hoặc sống dọc và đáy của không gian ngay dưới lối vào là lớn hơn 6 m.
- (6) Trong trường hợp nêu ở (5) trên, phần lối vào cao nhất của thang phải thẳng đứng có kích thước 2,5 m, đo từ phía dưới của các vật cản trên đầu và phải được nối với một sàn liên kết với thang. Một thang khác phải tiếp tục đi xuống từ sàn đó. Thang nghiêng phải có chiều dài thực không lớn hơn 9 m và chiều cao theo phương đứng thường phải không lớn hơn 6 m. Phần thấp nhất của thang có thể thẳng đứng trong một chiều cao bằng 2,5 m.
- (7) Trong các không gian hẹp có chiều rộng nhỏ hơn 2,5 m, việc tiếp cận vào không gian đó có thể được thực hiện bằng phương tiện thang đứng nối tới một hoặc nhiều sàn liên kết với thang đặt cách nhau không quá 6 m theo chiều thẳng đứng và dịch sang một bên của thang. Các phần kề nhau của thang phải lệch sang một bên so với nhau một khoảng bằng ít nhất chiều rộng của thang.
- (8) Cầu thang xoắn có thể được xem xét chấp nhận thay thế cho thang nghiêng. Theo đó, đoạn 2,5 m cao nhất có thể được tiếp tục làm bằng thang xoắn và không cần chuyển đổi thành thang đứng.

### 9.6.3 Phương tiện tiếp cận trong các không gian

- 1 Các kết dẫn mà không phải các kết nêu ở -2 và các kết khác phải có phương tiện tiếp cận thỏa mãn các quy định ở từ (1) đến (6) dưới đây:
  - (1) Đối với các kết có chiều cao không nhỏ hơn 6 m thì phải được trang bị phương tiện tiếp cận cố định theo các quy định ở (a) đến (f) dưới đây:
    - (a) Một phương tiện tiếp cận cố định theo phương ngang liên tục phải được bố trí ở mỗi vách ngang trên phía được gia cường, trong phạm vi từ mức tối thiểu là 1,6 m tới mức tối đa là 3 m bên dưới trần boong.
    - (b) Ít nhất một phương tiện tiếp cận cố định liên tục theo chiều dọc phải được bố trí tại mỗi bên mạn của kết. Một trong các lối tiếp cận này phải được bố trí trong phạm vi từ mức tối thiểu là 1,6 m tới mức tối đa là 6 m bên dưới trần boong và phương tiện còn lại phải nằm trong phạm vi từ mức tối thiểu là 1,6 m tới mức tối đa là 3 m bên dưới trần boong.
    - (c) Lối tiếp cận giữa các lối nêu ở (a) và (b) và từ boong chính tới lối ở (a) hoặc (b) phải được bố trí.
    - (d) Một phương tiện tiếp cận cố định liên tục theo chiều dọc được tích hợp vào các cơ cấu trên mặt được gia cường của vách dọc, nếu có thể thì nằm trong cùng mặt phẳng với sống ngang của vách ngang phải được bố trí để tiếp cận các nẹp ngang khỏe từ boong chính và tiếp cận đáy kết trừ khi các dụng cụ cố định được lắp ở sàn cao nhất để sử dụng làm phương tiện thay thế trong trường hợp Đăng kiểm cho phép, để kiểm tra tại các chiều cao trung gian.
    - (e) Một phương tiện tiếp cận cố định nằm ngang tại các thanh giằng tạo điều kiện để tiếp cận được tới các mã loe ở cả hai bên mạn của kết mà đến được từ một trong các phương tiện tiếp cận cố định theo chiều dọc qui định ở (d) đối với tàu có thanh giằng phải nằm ở độ cao không nhỏ hơn 6 m phía trên đáy kết.
    - (f) Phương tiện thay thế cho quy định ở (d), khi được Đăng kiểm thấy phù hợp, có thể được trang bị cho các kết mà không phải là kết dẫn có chiều cao nhỏ hơn 17 m.
  - (2) Đối với các kết có chiều cao nhỏ hơn 6 m, một phương tiện thay thế được Đăng kiểm xét thấy phù hợp hoặc phương tiện di động có thể được sử dụng thay cho các phương tiện tiếp cận cố định.
  - (3) Không phụ thuộc vào (1) và (2) trên, các kết mà không có kết cấu bên trong thì không cần trang bị phương tiện tiếp cận cố định.
  - (4) Phải trang bị phương tiện tiếp cận được Đăng kiểm xét thấy phù hợp để tiếp cận tới kết cấu dưới boong, nẹp ngang khỏe và các thanh giằng nằm ngoài tầm tiếp cận của phương tiện tiếp cận cố định và/hoặc di động nêu ở (1) và (2) trên.
  - (5) Đối với các kết chịu tải trước, có chiều cao nhỏ hơn 17 m trên các tàu tự nâng, nếu thực tế không thể đặt các phương tiện tiếp cận nêu ở (1) và (2) trên do hình dáng của kết thì Đăng kiểm có thể cho phép trang bị phương tiện thay thế.
- 2 Các kết dẫn có chiều rộng nhỏ hơn 5 m phải được bố trí phương tiện tiếp cận phù hợp với các yêu cầu ở (1) tới (5) sau đây:
  - (1) Đối với không gian mạn kép bên trên điểm gãy khúc phía trên của mặt cắt kết hông của các tàu nổi (dạng tàu hoặc dạng sà lan) thì phương tiện tiếp cận cố định phải được trang bị theo (a) tới (c) dưới đây:

- (a) Nếu khoảng cách thẳng đứng giữa sống cao nhất theo phương ngang và trần boong không nhỏ hơn 6 m thì một phương tiện tiếp cận cố định liên tục theo chiều dọc phải được trang bị đối với toàn bộ chiều dài của kết cùng với một phương tiện để vượt qua nẹp ngang khỏe đặt ở vị trí tối thiểu 1,6 m và tối đa 3 m dưới trần boong cùng với một thang tiếp cận đứng tại mỗi đầu của kết.
  - (b) Phải trang bị phương tiện tiếp cận cố định liên tục theo chiều dọc được tích hợp vào kết cấu ở các vị trí cách nhau không quá 6 m theo chiều thẳng đứng.
  - (c) Sống dọc dạng tấm phải được bố trí cùng mặt phẳng với sống ngang của vách ngang đến mức có thể.
- (2) Đối với mặt cắt kết hông mà khoảng cách thẳng đứng từ đáy kết đến điểm gãy phía trên không nhỏ hơn 6 m thì phải trang bị một phương tiện tiếp cận cố định theo chiều dọc đối với toàn bộ chiều dài của kết phù hợp với các quy định ở (a) và (b) dưới đây. Phương tiện tiếp cận này cũng phải đến được bằng một phương tiện tiếp cận cố định thẳng đứng ở mỗi đầu của kết.
- (a) Phương tiện tiếp cận cố định liên tục theo chiều dọc có thể được đặt trong khoảng tối thiểu là 1,6 m tới tối đa 3 m tính từ đỉnh của mặt cắt kết hông. Một sàn được nối dài từ phương tiện tiếp cận cố định liên tục theo chiều dọc ở vùng của sườn khỏe có thể được sử dụng để tiếp cận các khu vực được xác định là kết cấu tới hạn.
  - (b) Thay cho quy định trên, phương tiện tiếp cận cố định liên tục theo chiều dọc có thể được bố trí ở vị trí tối thiểu là 1,2 m bên dưới đỉnh của lỗ khoét trên sườn khỏe để sử dụng các phương tiện tiếp cận di động tiếp cận các khu vực được xác định là kết cấu tới hạn.
- (3) Nếu khoảng cách thẳng đứng nêu ở (2) nhỏ hơn 6 m thì có thể sử dụng phương tiện thay thế mà Đăng kiểm thấy phù hợp hoặc các phương tiện tiếp cận di động thay cho phương tiện tiếp cận cố định. Để thuận lợi cho việc sử dụng các phương tiện tiếp cận thay thế, phải bố trí các lỗ khoét trên cùng mặt phẳng với sống dọc mạn. Các lỗ khoét đó phải có đủ đường kính và phải có lan can bảo vệ phù hợp.
- (4) Đối với các kết chịu tải trước trên các tàu tự nâng, do hình dáng của kết, nếu thực tế không thể trang bị phương tiện tiếp cận cố định nêu ở -1(1) và (2) trên thì Đăng kiểm có thể cho phép trang bị các phương tiện thay thế.
- 3** Đối với các khoang, phương tiện tiếp cận các kết cấu ở mặt dưới của boong phải được trang bị như ở (1) đến (4) sau đây:
- (1) Phương tiện tiếp cận cố định phải được trang bị để tiếp cận các kết cấu mặt dưới ở cả 2 phía của boong ngang (boong giữa 2 miệng khoang) và trong vùng lân cận tâm tàu. Mỗi phương tiện tiếp cận phải có thể đến được từ lối tiếp cận khoang hoặc trực tiếp từ boong chính và phải được bố trí ở vị trí tối thiểu là 1,6 m đến tối đa 3 m phía dưới của boong.
  - (2) Một phương tiện tiếp cận cố định theo hướng ngang tàu được bố trí trên vách ngang ở vị trí tối thiểu là 1,6 m đến tối đa 3 m phía dưới của trần boong ngang phải tương đương với phương tiện tiếp cận nêu ở (1).
  - (3) Việc tiếp cận tới các phương tiện tiếp cận cố định nêu ở (1) và (2) trên có thể được thực hiện bằng sống mạn trên cùng.
  - (4) Mặt khác, thay cho các quy định ở (1) trên, phương tiện tiếp cận di chuyển được có thể được sử dụng để tiếp cận các kết cấu dưới boong của boong ngang nếu khoảng cách thẳng đứng tới đáy của khoang không lớn hơn 17 m.

- 4 Đối với mọi khoang, phương tiện tiếp cận cố định theo phương đứng phải được trang bị cho mọi khoang hàng và trong mọi trường hợp, số lượng phương tiện tiếp cận phải không nhỏ hơn 3 phương tiện tiếp cận cố định theo phương đứng được bố trí ở mỗi mạn (phía mũi và mũi đuôi của khoang và ở giữa).
- 5 Đối với kết cấu mũi và mũi đuôi có chiều cao không nhỏ hơn 6 m đo tại tâm của vách chống va và vách mũi đuôi của các tàu nổi (dạng tàu và dạng sà lan), một phương tiện tiếp cận phù hợp phải được bố trí để tiếp cận tới các vùng tới hạn như là kết cấu dưới boong, sống dọc mạn, vách chống va và vách mũi đuôi và kết cấu tấm mạn thỏa mãn các yêu cầu ở (1) và (2) dưới đây:
  - (1) Sống mạn ở vị trí nhỏ hơn 6 m theo chiều thẳng đứng dưới trần boong hoặc sống mạn ngay bên trên được coi là tạo ra lối tiếp cận phù hợp khi kết hợp với các phương tiện tiếp cận di động.
  - (2) Nếu khoảng cách thẳng đứng giữa trần boong và sống mạn, giữa các sống mạn và giữa sống mạn thấp nhất với đáy kết cấu không nhỏ hơn 6 m thì phải trang bị phương tiện tiếp cận thay thế mà Đăng kiểm thấy phù hợp.
- 6 Khi phương tiện tiếp cận cố định để tiếp cận các khu vực kết cấu tới hạn được bố trí ở độ cao lớn hơn hoặc bằng 6 m tính từ đáy của không gian không nằm trong các quy định ở từ -1 đến -5 trên thì phải trang bị phương tiện tiếp cận cố định liên tục được bố trí ở mặt được gia cường của vách tại vị trí bên dưới khu vực kết cấu tới hạn tối đa là 3 m nhưng không được cao hơn 1,6 m tính từ phía dưới boong trong toàn bộ phạm vi khu vực kết cấu tới hạn.
- 7 Đối với khu vực kết cấu tới hạn nằm ở độ cao nhỏ hơn 6 m tính từ đáy của không gian, phải bố trí phương tiện tiếp cận thay thế mà Đăng kiểm thấy phù hợp.

#### 9.6.4 Quy định đối với phương tiện tiếp cận và cầu thang

- 1 Nói chung, phương tiện tiếp cận cố định phải được tích hợp vào kết cấu của tàu để đảm bảo sự vững chắc. Nếu Đăng kiểm thấy phù hợp để thuận tiện cho việc các phương tiện tiếp cận là một phần tích hợp của kết cấu thân tàu thì các yêu cầu về vị trí của phương tiện tiếp cận nêu ở 9.6.2 và 9.6.3 có thể được điều chỉnh cho hợp lý.
- 2 Các lối đi ở trên cao mà tạo thành một phần của phương tiện tiếp cận cố định, nếu được trang bị, phải có chiều rộng thực tối thiểu bằng 600 mm, ngoại trừ lối đi quanh nẹp đứng khỏe mà tại đó thì chiều rộng thực tối thiểu có thể được giảm xuống 450 mm, và có lan can ở phía hờ trên toàn bộ chiều dài.
- 3 Phần dốc của lối tiếp cận phải có kết cấu chống trượt.
- 4 Lối đi trên cao tạo thành một phần của phương tiện tiếp cận cố định phải có lan can cao 1000 mm ở phía hờ và bao gồm một thanh lan can bám và một thanh trung gian có chiều cao 500 mm và có kết cấu chắc chắn cùng với các thanh chống cách nhau không xa quá 3 m. Các thanh chống của lan can phải được liên kết với phương tiện tiếp cận cố định.
- 5 Với các phương tiện tiếp cận qua các lỗ khoét nằm ngang, miệng khoang hoặc lỗ người chui, các kích thước phải đủ để cho phép một người mang thiết bị thở tự cấp khí và thiết bị bảo vệ lên hoặc xuống bất kỳ thang nào mà không bị cản trở và cũng phải đủ để dễ dàng nâng một người bị thương từ đáy của khoang. Lỗ khoét phải có kích thước trong lòng tối thiểu là 600 mm x 600 mm. Khi phương tiện tiếp cận khoang hàng được bố trí đi qua lỗ chui bằng mặt boong hoặc qua miệng khoang hàng thì đầu trên cùng của thang phải cố gắng được bố trí càng gần boong hoặc thành miệng khoang càng tốt. Các thành miệng của lối tiếp cận có chiều cao lớn hơn 900 mm phải có bậc ở bên ngoài chung với thang.
- 6 Với phương tiện tiếp cận qua lỗ khoét thẳng đứng, hoặc lỗ người chui trên các vách ngăn, đà ngang, sống và sườn khỏe tạo thành lối đi theo chiều dài và chiều rộng của khoang, lỗ

phải có kích thước tối thiểu không nhỏ hơn 600 mm x 800 mm ở độ cao không lớn hơn 600 mm tính từ tôn đáy trừ khi bố trí các sàn lưới hoặc các kết cấu để đặt chân khác.

- 7 Các lỗ khoét có kích thước nhỏ hơn quy định ở -5 và -6 có thể được Đăng kiểm chấp nhận trong các trường hợp đặc biệt nếu khả năng đi qua các lỗ khoét đó hoặc đưa một người bị thương ra ngoài có thể được chứng minh là thỏa mãn ở mức độ chấp nhận của Đăng kiểm.
- 8 Việc tiếp cận từ đáy tàu tới các phương tiện tiếp cận cố định và các lỗ khoét thẳng đứng phải được bố trí bằng các phương tiện là lối đi, cầu thang hoặc bậc thang mà có thể tiếp cận được một cách dễ dàng. Các bậc thang phải có cơ cấu đỡ mặt bên của bàn chân. Nếu các thanh ngang của cầu thang được gắn lên một mặt đứng thì khoảng cách từ tâm của thanh cầu thang tới mặt phẳng đó phải ít nhất bằng 150 mm. Nếu lỗ người chui thẳng đứng được bố trí cao hơn 600 mm so với chiều cao lối đi thì lối tiếp cận đó phải được tạo thuận lợi bằng các phương tiện là bậc thang và tay nắm và sàn để bước xuống ở cả hai phía của lỗ người chui.
- 9 Đối với các cầu thang hoặc phương tiện tương tự tạo thành một phần của phương tiện tiếp cận cố định thì các thông số của chúng phải thỏa mãn yêu cầu của Đăng kiểm.

#### 9.6.5 Hướng dẫn tiếp cận kết cấu tàu

- 1 Hướng dẫn tiếp cận kết cấu tàu phải có trên tàu. Phương tiện tiếp cận để tiến hành kiểm tra tổng thể và kiểm tra tiếp cận cũng như đo chiều dày cơ cấu phải được mô tả trong cuốn Hướng dẫn tiếp cận kết cấu tàu hoặc cũng có thể gộp vào cuốn Hướng dẫn vận hành của tàu. Hướng dẫn này phải được cập nhật khi cần thiết và bản cập nhật mới nhất phải được lưu trên tàu. Hướng dẫn tiếp cận kết cấu tàu phải bao gồm các nội dung sau đối với mỗi không gian:
  - (1) Các sơ đồ chỉ rõ các phương tiện tiếp cận không gian kèm theo đặc tính kỹ thuật và các kích thước;
  - (2) Các sơ đồ chỉ rõ phương tiện tiếp cận của mỗi không gian cho phép tiến hành kiểm tra tổng thể với các thông số kỹ thuật và kích thước thích hợp. Các sơ đồ phải biểu thị được mọi vị trí trong không gian đó cũng có thể kiểm tra được;
  - (3) Các sơ đồ phải chỉ rõ các phương tiện tiếp cận trong không gian cho phép tiến hành kiểm tra tiếp cận với các thông số kỹ thuật và kích thước thích hợp. Sơ đồ phải biểu thị được vị trí của các khu vực quan trọng cho dù phương tiện tiếp cận cố định hay di động và từ mọi khu vực cũng có thể kiểm tra được;
  - (4) Các hướng dẫn kiểm tra và duy trì độ bền kết cấu của tất cả các phương tiện tiếp cận và các phương tiện liên quan, có xét đến môi trường gây mòn gỉ có thể có trong không gian đó;
  - (5) Hướng dẫn an toàn khi dùng bè để kiểm tra tiếp cận và đo chiều dày cơ cấu;
  - (6) Hướng dẫn đối với việc chằng buộc và sử dụng các phương tiện tiếp cận di động một cách an toàn;
  - (7) Liệt kê tất cả các phương tiện tiếp cận di động;
  - (8) Biên bản ghi lại việc kiểm tra chu kỳ và bảo dưỡng các phương tiện tiếp cận của tàu.
- 2 Khi các phương tiện tiếp cận thay thế thỏa mãn các yêu cầu ở 9.6.3, ngoài các yêu cầu ở -1 nêu trên, phương tiện để vận hành an toàn vừa đưa phương tiện thay thế đó vào và ra và hoạt động bên trong không gian được tiếp cận phải được nêu rõ ràng trong Hướng dẫn tiếp cận kết cấu tàu.

**9.7 Sơn bảo vệ các kết chỉ dùng để dẫn bằng nước biển**

Với kết chỉ dùng để dẫn bằng nước biển, bao gồm cả các kết tạo tải trọng ban đầu của tàu tự nâng phải thỏa mãn các yêu cầu của “TIÊU CHUẨN THỰC HÀNH ĐỐI VỚI VIỆC SƠN BẢO VỆ CÁC KẾT CHỈ DÙNG ĐỂ DẪN BẰNG NƯỚC BIỂN CỦA TẤT CẢ CÁC KIỂU TÀU VÀ KHÔNG GIAN MẠN KÉP CỦA TÀU HÀNG RỜI” (Tiêu chuẩn thực hành đối với việc sơn bảo vệ của IMO/ Nghị quyết MEPC.215(82) của IMO). Tuy nhiên, đối với các kết của tám đế và chân đế trên các tàu đó, thì không cần phải thỏa mãn các yêu cầu này.

## CHƯƠNG 10 HỆ THỐNG ĐỊNH VỊ

### 10.1 Quy định chung

#### 10.1.1 Phạm vi áp dụng

Những quy định của Chương này được áp dụng cho hệ thống định vị của tàu. Hệ thống định vị nêu ở Chương này bao gồm hệ thống chằng buộc hoặc hệ thống định vị động để định vị tàu ở vùng đặc biệt trong thời gian dài hoặc bán cố định, hoặc hệ thống chằng buộc hoặc định vị động để định vị tàu khi tham gia vào một công việc cụ thể trong thời gian dài hoặc bán cố định.

#### 10.1.2 Quy định chung

- 1 Tàu dạng tàu và tàu dạng sà lan phải được trang bị hệ thống định vị phù hợp với những quy định ở Chương này.
- 2 Tàu tự nâng, bất kể công dụng của tàu, không cần phải trang bị hệ thống định vị.
- 3 Hệ thống định vị phải có khả năng định vị tàu an toàn ở một vị trí nhất định ở tất cả các trạng thái định vị theo thiết kế.

### 10.2 Phân loại hệ thống định vị

#### 10.2.1 Quy định chung

Hệ thống định vị là một hệ thống phù hợp được đặt ở trên tàu và được chia thành hai loại tương ứng sau:

##### (1) Hệ thống chằng buộc

Hệ thống chằng buộc là hệ thống định vị không bao gồm hệ thống định vị động và hệ thống của nó được quy định ở 10.2.2.

##### (2) Hệ thống định vị động

Hệ thống định vị động là hệ thống định vị mà tàu được duy trì ở vị trí nhất định bằng cách tự động điều khiển các thiết bị đẩy hoặc chân vịt có trên tàu và hệ thống của nó gồm các hệ thống sau đây được quy định từ (a) đến (c):

(a) Hệ thống năng lượng;

(b) Hệ thống thiết bị đẩy như thiết bị đẩy hoặc chân vịt;

(c) Hệ thống kiểm soát định vị động.

#### 10.2.2 Phân loại hệ thống neo chằng buộc

Hệ định vị được chia thành các loại sau đây phụ thuộc vào kiểu của hệ thống:

##### (1) Hệ định vị bằng neo

Hệ định vị bằng neo là hệ thống gồm các neo và vật nặng được đặt nằm tại đáy biển, bộ dẫn động, các tời chằng buộc và các thiết bị chằng buộc khác đặt tại các nơi khác nhau của thân tàu, các cáp chằng buộc liên kết với chúng, và đạt được lực chằng buộc chính do trọng lượng của các đường cáp chằng buộc. (Đối với hệ định vị bằng neo có trang bị tại các phao nổi trung gian hay các vật nặng trung gian, trọng lượng của các

đường cáp chằng buộc hoặc lực nổi). Thuật ngữ "đường cáp chằng buộc" nghĩa là hệ thống các xích, cáp thép, cáp lõi hữu cơ hoặc các phao hoặc các vật nặng trung gian.

(2) Hệ định vị ứng lực

Hệ định vị ứng lực gồm các thành phần cố định như các cọc và các vật nặng đặt tại đáy biển, cáp ứng lực đặt thẳng đứng và các chi tiết liên kết để cố định hệ thống định vị ứng lực với thân tàu, và hạn chế sự dao động, lắc ngang và lắc dọc của tàu bằng cách tăng lực nổi kéo tàu chìm xuống bởi lực kéo của cáp ứng lực. Trong trường hợp này, cáp ứng lực bao gồm các ống bằng thép, xích, dây cáp thép và dây cáp sợi, và chúng được bố trí thẳng với nhau với lực căng lớn, lực căng này đạt được chủ yếu là do sự giãn dài đàn hồi của các dây kể trên.

(3) Hệ định vị tại một vị trí

Ở hệ thống này, lực chằng buộc chỉ kết nối với một vị trí trên thân tàu. Hệ thống này bao gồm thiết bị chằng buộc lắp đặt trên tàu, hệ thống liên kết, một hay nhiều cáp chằng buộc, cơ cấu chằng buộc thay cho đường cáp chằng buộc và các kết cấu gia cố đặt tại đáy biển hoặc đặt tại các vật cố định ở vùng xung quanh.

(4) Hệ định vị bằng cọc

Hệ định vị bằng cọc là hệ thống gồm các cọc như các đường ống được cố định hoặc khối bê tông đặt sát ngay tàu, các tấm đệm hay các xà đệm đặt giữa tàu và các cọc hoặc các tấm đệm bố trí trên tàu nếu cần thiết. Loại định vị này có được nhờ các phản lực của các cọc gắn cố định.

(5) Hệ thống chằng buộc khác

Hệ thống chằng buộc khác với hệ thống định vị nêu ở từ (1) đến (4) trên.

### 10.2.3 Hệ định vị động

1 Hệ định vị động (sau đây được gọi tắt là "DPS") được chia làm 3 cấp như sau:

- (1) DPS cấp A;
- (2) DPS cấp B;
- (3) DPS cấp C.

2 Việc phân loại DPS được định nghĩa theo các giả thiết quy định ở từ (1) đến (3) đối với trạng thái hư hỏng nguy hiểm nhất của từng chi tiết tạo thành DPS. Trong đó, trạng thái hư hỏng nguy hiểm nhất của từng chi tiết bao gồm việc vận hành sai hoặc hư hỏng của hệ thống:

- (1) DPS cấp A là DPS có thể mất khả năng định vị trong trường hợp xảy ra hư hỏng riêng lẻ ở một thiết bị bất kỳ theo quy định 10.2.1(2)(a) đến (c);
- (2) DPS cấp B là DPS không bị mất khả năng định vị trong trường hợp xảy ra hư hỏng riêng lẻ ở một thiết bị hoặc hệ thống chủ động bất kỳ nào, ví dụ như: máy phát điện, thiết bị đẩy, van điều khiển từ xa, bảng điện, v.v... được quy định ở 10.2.1(2)(a) đến (c). Thông thường các chi tiết kết cấu tĩnh như dây cáp, đường ống, van vận hành, v.v... sẽ được xem như không hư hỏng, nếu như việc bảo vệ là thỏa đáng và độ tin cậy thỏa mãn yêu cầu của Đăng kiểm;
- (3) DPS cấp C là DPS không bị mất khả năng định vị trong trường hợp xảy ra một hư hỏng bất kỳ trong tất cả các thiết bị hoặc hệ thống quy định ở 10.2.1(2)(a) đến (c). Các hư hỏng này bao gồm các trạng thái được quy định ở (a) và (b) sau đây:
  - (a) Nếu cơ cấu của hệ thống trong bất kỳ một khoang kín nước nào thì tất cả các cơ



cấu trong khoang này phải được giả thiết rằng bị hư hỏng do ngập nước;

(b) Nếu cơ cấu của hệ thống được đặt trong một khoang chống cháy cấp "A-60" thì tất cả các cơ cấu trong khoang này phải được coi là bị hư hỏng do cháy.

- 3 Để xem xét các quy định tại -2(2) và (3) trên, phải tiến hành phân tích tình huống hư hỏng giả định và ảnh hưởng của chúng hoặc mô hình phân tích hư hỏng dạng cây và được Đăng kiểm chấp nhận nhằm chứng minh hệ thống sẽ không bị mất khả năng định vị trong trường hợp xảy ra hư hỏng giả định nguy hiểm nhất đối với từng bộ phận trong hệ thống.

### 10.3 Hệ thống định vị bằng neo

#### 10.3.1 Quy định chung

- 1 Các quy định ở 10.3 áp dụng cho các tàu có hệ thống định vị bằng neo là thiết bị định vị duy nhất trên tàu.
- 2 Trong trường hợp nếu xích được dùng làm dây cáp chằng buộc thì xích phải phù hợp với các quy định ở Phần 7B. Nếu xích cấp R4 được quy định ở 3.2 Phần 7B được sử dụng thì phải đặc biệt chú ý đến công việc sửa chữa đối với các khuyết tật, mất thanh ngang xích và ăn mòn bằng phương pháp hàn về nguyên tắc nghiêm cấm đối với loại xích này.
- 3 Các cơ cấu hệ thống riêng rẽ tạo nên hệ thống định vị bằng neo phải được thiết kế theo các điều kiện tải trọng khắc nghiệt nhất, có hệ số an toàn được Đăng kiểm chấp nhận.
- 4 Cách tốt nhất là lấy trị số dao động lớn nhất của tàu ở trên sóng được xác định bằng thử nghiệm mô hình. Tuy nhiên, trị số này có thể được tính toán bằng phương pháp giải tích được thừa nhận qua thử nghiệm mô hình đã được Đăng kiểm chấp nhận.
- 5 Để xác định chuyển động của tàu ở trên sóng tại vùng nước nông, phải để ý đến ảnh hưởng của vùng nước nông. Nếu các thay đổi của mực thủy triều trong vùng nước nông là tương đối lớn thì phải xét đến sự khác nhau của mực thủy triều ảnh hưởng đến chuyển động của tàu.
- 6 Phải xét đến kiểm soát do mòn gỉ và độ bền mỏi của dây định vị.
- 7 Dây định vị có neo phải đủ chiều dài để ngăn ngừa việc kéo neo quá mức.
- 8 Nếu hệ thống định vị neo có nhiều nhánh được coi là hệ định vị, về nguyên tắc tất cả dây định vị phải có cùng một hệ số đàn hồi.
- 9 Ở các vùng kết cấu thân tàu có lắp đặt các tời neo thì phải có thể chịu được tải trọng đứt của đường cáp chằng buộc.
- 10 Thiết bị dẫn hướng và puli phải được bố trí sao cho tránh được sự phát sinh lực uốn và mài mòn. Các chi tiết cố định của chúng nối với kết cấu thân tàu phải có khả năng chịu được tải trọng đứt của đường cáp chằng buộc.
- 11 Việc bố trí cất giữ neo phải phù hợp để tránh sự dịch chuyển neo khi tàu ở trên biển. Tuy nhiên, đối với tàu được neo bán vĩnh cửu ở vị trí đặc trưng thì việc bố trí cất giữ neo có thể không cần chú ý đến.
- 12 Nếu hệ thống neo được sử dụng liên kết với hệ thống lực đẩy như hệ thống thiết bị đẩy để định vị thì việc thiết kế hệ thống neo phải được Đăng kiểm chấp nhận.

#### 10.3.2 Tính toán sức căng của dây neo

- 1 Để tính toán sức căng lớn nhất phát sinh trên dây neo phải xét đến sự kết hợp khắc nghiệt nhất giữa gió, sóng và dòng chảy có xét đến góc nghiêng của dòng chảy (thông thường, trạng thái này phù hợp với trường hợp khi tất cả hướng của gió, sóng và dòng chảy xảy ra

đồng thời). Đối với vùng biển đặc trưng cần phải đặc biệt lưu ý đến sự kết hợp của sóng, gió và dòng chảy theo các hướng khác nhau, điều này tạo nên sức căng lớn hơn.

- 2 Trong khi tính toán sức căng phát sinh trên dây neo, ít nhất các mục (1) đến (3) được đề cập dưới đây phải được xét đến. Mục (4) có thể được xét đến nếu như cần thiết. Quá trình phân tích này được gọi là quá trình phân tích giả tĩnh, quá trình tính toán sức căng trên dây neo được công nhận là quá trình mẫu. Sức căng lớn nhất của dây neo được tính toán theo quá trình phân tích giả tĩnh phải có hệ số an toàn phù hợp được Đăng kiểm chấp nhận lớn hơn lực kéo đứt của dây neo.
  - (1) Sức căng tĩnh của dây neo phát sinh trọng lượng và tính nổi của nó;
  - (2) Sức căng không đổi của dây neo do tàu dịch chuyển ngang đều gây ra bởi sóng, gió và dòng chảy;
  - (3) Sức căng giả tĩnh biến đổi của dây neo do chuyển động của tàu dưới tác động của sóng;
  - (4) Sức căng dây neo có xét đến độ giãn dài đàn hồi khi các dây neo ở trạng thái căng vừa phải (thường ở vùng nước nông), hoặc dây neo có độ bền thấp như dây chằng buộc thực vật.
- 3 Trên các tàu, hệ thống neo phải được Đăng kiểm chấp nhận. Trong trường hợp này, quy trình tính toán sức căng tác dụng lên dây neo cũng có thể được chấp thuận theo quy trình phân tích giả tĩnh quy định ở -2. Thời gian chu kỳ do tải trọng môi trường như tải trọng gió và sóng được lấy trong một năm. Sức căng lớn nhất của dây neo được tính theo phương pháp phân tích giả tĩnh phải có hệ số an toàn phù hợp được Đăng kiểm chấp nhận lớn hơn lực kéo đứt.
- 4 Ngoài -2 đề cập ở trên, các hạng mục (1) và (2) dưới đây phải được chú ý đến, nếu chấp nhận phương pháp phân tích giả tĩnh thì hệ số an toàn có thể giảm xuống đến trị số được Đăng kiểm chấp thuận.
  - (1) Sức căng động trên dây neo do lực va đập và lực quán tính tác dụng lên từng dây neo, thông thường các dây neo sử dụng ở vùng nước sâu;
  - (2) Sức căng biến đổi kiểu giả tĩnh tần số thấp của dây neo do dịch chuyển tần số thấp của tàu trong môi trường sóng bất quy tắc khi dây neo chùng hoàn toàn (khi chu kỳ dao động tự nhiên của tàu trong mặt phẳng tự nhiên khác với chu kỳ sóng thông thường).

### 10.3.3 Thiết bị của hệ thống neo tàu

- 1 Nói chung, trang thiết bị riêng của hệ thống neo chằng buộc tàu phải được Đăng kiểm chấp thuận.
- 2 Tời dùng cho hệ thống neo chằng buộc tàu phải phù hợp với những quy định ở từ (1) đến (3) sau đây:
  - (1) Mỗi tời phải có hai phanh hoạt động bằng nguồn điện độc lập nhau. Mỗi phanh tời phải chịu được tải trọng tĩnh ít nhất bằng 50% độ bền đứt của cáp neo. Nếu cần thiết, Đăng kiểm có thể cho phép thay thế một trong các phanh này bằng phanh tay phụ trợ;
  - (2) Tời phải có đủ khả năng hãm động để kiểm soát các tải trọng tổng hợp của neo, xích neo và các tàu thả neo ở tốc độ thả neo thiết kế lớn nhất của tời neo;
  - (3) Khi nguồn điện cấp cho tời bị mất điện, hệ thống phanh hoạt động bằng điện phải tự động hoạt động và phải chịu đựng được 50% tổng lực hãm tĩnh của tời.

- 3 Các phương tiện quy định từ (1) đến (4) sau đây phải được trang bị để kiểm soát hệ neo chằng buộc:
- (1) Mỗi tời phải được điều khiển tại vị trí có tầm nhìn tốt khi thao tác;
  - (2) Phải có các phương tiện tại nơi điều khiển để kiểm tra lực căng của dây cáp chằng buộc, hệ số công suất của tời và để chỉ ra số lượng đường cáp đã được thả ra;
  - (3) Hệ thống chỉ báo và tự động ghi lại lực căng dây cáp chằng buộc, tốc độ và hướng gió tại trạm điều khiển phải được bố trí tại những vị trí luôn có người trực;
  - (4) Phải trang bị phương tiện thông tin liên lạc giữa các vị trí điều hành hệ thống chằng buộc neo quan trọng (ví dụ như các vị trí thao tác, lầu lái, buồng điều khiển v.v...).
- 4 Phải có các phương tiện để nhả dây cáp chằng buộc khỏi tàu khi mất nguồn điện chính.

#### 10.4 Hệ định vị ứng lực

##### 10.4.1 Quy định chung

- 1 Hệ định vị ứng lực phải có mức độ an toàn tương đương với hệ thống neo chằng buộc được Đăng kiểm chấp nhận.
- 2 Hệ định vị ứng lực có thể được thiết kế thỏa mãn với các yêu cầu ở 10.3 đối với hệ thống neo chằng buộc. Tuy nhiên, phải chú ý đến các hạng mục quy định ở 10.4.2.

##### 10.4.2 Hệ định vị ứng lực

- 1 Phải được thiết kế sao cho không có độ võng gây ra ở dây cáp của hệ định vị ứng lực do có thay đổi lực căng trên dây cáp.
- 2 Việc thiết kế hệ định vị ứng lực của tàu phải được Đăng kiểm chấp nhận.
- 3 Ảnh hưởng của mất tính nổi cục bộ do bị thủng như quy định ở 4.3 đối với hệ thống chằng buộc cũng phải được xét đến.
- 4 Trong trường hợp hệ định vị ứng lực được liên kết theo phương đứng, ảnh hưởng của độ chìm do tàu dịch chuyển trong mặt phẳng nằm ngang phải được đánh giá.
- 5 Sự thay đổi về lực căng của dây định vị ứng lực do thủy triều thay đổi, bao gồm thủy triều thiên văn và thủy triều khí tượng, phải được xem xét.
- 6 Ảnh hưởng của sự thay đổi khối lượng và vị trí của các đối tượng nặng trên tàu đến sức căng của dây định vị ứng lực phải được đưa vào tính toán một cách thỏa đáng.
- 7 Phải xét đến độ bền mỏi của mối nối giữa hệ định vị ứng lực và thân tàu. Nếu mối nối ống bằng thép được sử dụng cho các dây cáp định vị ứng lực thì độ bền mỏi tại khu vực tập trung ứng suất phải được đánh giá toàn bộ.
- 8 Phải xét đến sự mài mòn của mối nối giữa dây cáp định vị ứng lực và thân tàu.
- 9 Nếu ảnh hưởng do hoạt động của dây định vị ứng lực không tuyến tính với lực căng là đáng kể thì lực căng do chế độ hoạt động không tuyến tính đó phải được xem xét.
- 10 Đặc biệt, ảnh hưởng của dao động bậc cao dây cáp hệ định vị ứng lực phải được xác định cẩn thận. Trong trường hợp này, hệ số an toàn đối với tải kéo đứt có thể được giảm xuống đến giá trị được Đăng kiểm chấp nhận.
- 11 Nếu dây định vị có dạng ống với thành mỏng thì phải đặc biệt chú ý đến mất ổn định của dây dưới tác dụng kết hợp của ứng suất hướng trục và ứng suất chu vi.

- 12** Nếu ống thép được sử dụng làm dây định vị thì ứng suất cho phép phải thỏa mãn các yêu cầu ở 7.2.2.
- 13** Khi hệ định vị ứng lực được sử dụng ở vùng biển có dòng chảy lớn đáng kể thì phải có biện pháp để khử rung động của dây định vị dưới tác dụng của dòng xoáy.

#### **10.4.3 Trang thiết bị đối với hệ thống định vị ứng lực**

- 1** Để đặt dây cáp hệ thống định vị ứng lực, lực căng ban đầu trên tất cả đường cáp chằng buộc phải được xử lý để đạt được trị số tương ứng như nhau. Các thiết bị điện có thể điều chỉnh dây cáp hệ định vị ứng lực phải được trang bị nếu cần thiết.
- 2** Hệ thống chỉ báo lực căng phải được bố trí đối với từng dây cáp hệ định vị ứng lực.
- 3** Bản vẽ và các tài liệu kỹ thuật chỉ ra rằng các cơ cấu gia cố đặt ở đáy biển phải được thiết kế sao cho chúng có thể không bị nhô lên dưới bất kỳ điều kiện tải trọng thiết kế và phải trình cho Đăng kiểm tham khảo.

### **10.5 Hệ định vị tại một vị trí**

#### **10.5.1 Quy định chung**

- 1** Hệ định vị tại một vị trí phải có mức độ an toàn tương đương với hệ thống neo chằng buộc được Đăng kiểm chấp nhận.
- 2** Hệ định vị tại một vị trí có thể được thiết kế thỏa mãn với các yêu cầu của 10.3 đối với hệ thống neo chằng buộc. Tuy nhiên, phải chú ý đến các hạng mục được quy định ở 10.5.2.

#### **10.5.2 Hệ định vị tại một vị trí**

- 1** Thông thường, việc xác định chuyển động của tàu trên sóng và lực căng trên dây neo phải dựa trên kết quả thử mô hình và những tính toán thống kê vùng biển theo thời gian không phải bậc nhất. Tuy nhiên, những tính toán thống kê vùng biển theo thời gian không phải bậc nhất được thực hiện bằng phương pháp tích phân hoặc chương trình phân tích mà có đủ hiệu lực đã được thông qua thử mô hình thì có thể bỏ qua thử mô hình được Đăng kiểm chấp nhận.
- 2** Phải xét đến trạng thái sóng bất quy tắc và sự thay đổi của gió.
- 3** Trong quá trình tính toán chuyển động, phải xét đến lực trôi dạt của sóng có tần số thấp do sóng bất quy tắc.

### **10.6 Hệ định vị bằng cọc**

#### **10.6.1 Quy định chung**

Đường cáp chằng buộc nối trực tiếp tàu với cọc trong hệ định vị bằng cọc và mối nối của chúng với thân tàu phải an toàn tương đương với hệ thống neo chằng buộc được Đăng kiểm xét duyệt.

#### **10.6.2 Hệ thống neo chằng buộc**

- 1** Nếu cọc là các dầm đệm có đặc tính phản lực không phải là bậc nhất được sử dụng trong liên kết thì thông thường đường cáp chằng buộc phải được xem xét theo quy định ở 10.5.2.
- 2** Phần thân tàu chịu áp lực liên quan đến tấm đệm phải có khả năng chịu đựng đủ phản lực lớn nhất của hệ thống neo chằng buộc. Trong trường hợp này, phạm vi của phần đỡ áp

lực này phải là lớn nhất có xem xét xác định sự thay đổi đường nước, mức thủy triều và chuyển động của tàu.

## 10.7 Hệ định vị động

### 10.7.1 Quy định chung

1 Những quy định ở 10.7 áp dụng cho các tàu được trang bị DPS là hệ thống định vị duy nhất.

2 DPS gồm hệ thống được quy định từ (1) đến (3) sau đây:

#### (1) Nguồn điện

Nguồn điện là tất cả các thành phần và hệ thống cần thiết cung cấp điện cho DPS. Hệ thống điện bao gồm từ (a) đến (d) sau đây:

- (a) Động cơ dẫn động cần thiết với các hệ thống phụ trợ bao gồm cả đường ống;
- (b) Máy phát điện;
- (c) Bảng điện;
- (d) Hệ thống phân phối điện (cáp điện và hệ thống cáp điện).

#### (2) Hệ thống thiết bị đẩy

Hệ thống thiết bị đẩy là tất cả các thành phần và hệ thống cần thiết tạo ra lực đẩy và hướng cho DPS. Hệ thống thiết bị đẩy bao gồm từ (a) đến (e) sau đây:

- (a) Thiết bị đẩy có bộ dẫn động và hệ thống phụ cần thiết gồm đường ống;
- (b) Chân vịt và bánh lái chính nếu chúng dưới sự kiểm soát của hệ DPS;
- (c) Thiết bị điện tử điều khiển thiết bị đẩy;
- (d) Thiết bị điều khiển thiết bị đẩy bằng tay; và
- (e) Cáp điện liên kết được quy định ở từ (a) đến (d) trên và hệ thống phân bố (cáp điện và hệ thống cáp điện).

#### (3) Hệ thống kiểm soát định vị động

Hệ thống kiểm soát định vị động (gọi tắt là "Hệ thống kiểm soát DP") là tất cả thành phần và hệ thống điều khiển, phần cứng và phần mềm cần thiết của định vị động của tàu. Hệ thống kiểm soát DP bao gồm từ (a) đến (c) sau đây:

- (a) Hệ thống điều khiển như hệ thống máy tính/ hệ thống cần điều khiển;
- (b) Hệ thống cảm biến gồm hệ thống xác định vị trí và hệ thống hiển thị, các hệ thống này chỉ ra vị trí và phương thức điều khiển bao gồm các bảng điều khiển;
- (c) Dây cáp liên quan quy định ở (a) và (b) trên đây và hệ thống phân phối (cáp điện và hệ thống cáp).

Trong các quy định trên, hệ thống máy tính là hệ thống bao gồm một hoặc một số máy tính gồm phần mềm, giao diện và hệ thống hiển thị.

3 Sự dự trữ của các hệ thống được quy định ở 10.7 là khả năng của thành phần hoặc hệ thống để duy trì hoặc phục hồi chức năng của nó khi xảy ra hư hỏng đơn giản. Thông thường sự dự trữ có thể có được bằng thiết bị thêm thành phần và hệ thống nhánh hoặc thay đổi các thiết bị thực hiện chức năng.

4 Thiết bị tạo nên hệ thống định vị động phải được thiết kế, chế tạo và thử phù hợp với các Tiêu chuẩn được Đăng kiểm chấp nhận.

### 10.7.2 Thiết bị tạo nên hệ thống DPS

- 1 Từng thiết bị tạo nên DPS được quy định ở 10.7.1-2, ngay lập tức phải có hiệu lực và khả năng để cho hoạt động định vị động (sau đây gọi tắt là "hoạt động DP") có thể tiếp tục trong một khoảng thời gian làm việc được xác định an toàn.
- 2 Đối với DPS cấp A, từng thiết bị không cần có hệ thống dự trữ.
- 3 Đối với DPS cấp B, máy phát điện, thiết bị đẩy, bảng điện, van điều khiển từ xa v.v... phải có hệ thống dự trữ.
- 4 Đối với DPS cấp B, sự chuyển đổi sang loại khác từ một thành phần hoặc hệ thống phải từ từ và nằm trong giới hạn hoạt động có thể chấp nhận và phải có khả năng tự động có thể chấp nhận được hoạt động ngắt quãng phải được nằm trong giới hạn nhỏ nhất.
- 5 Đối với DPS cấp B, một thành phần hoặc hệ thống không liên quan đến DPS và chúng gây ra hư hỏng của DPS do hư hỏng của thành phần hoặc hệ thống này phải thỏa mãn các quy định có liên quan ở 10.7.
- 6 Đối với DPS cấp C, mỗi một thành phần tạo nên DPS phải được bố trí trong khoang cách ly kín nước và vách cấp "A-60", và hệ thống đường ống và cáp điện liên quan đến từng thành phần phải là hệ thống dự trữ, ngoài ra phải thỏa mãn với các quy định ở từ -3 đến -5 trên đây. Tuy nhiên, nếu từng thành phần phù hợp với các quy định từ (1) đến (3) sau đây thì từng thành phần không cần hệ thống dự trữ.
  - (1) Đối với mối nối giữa một hệ thống và hệ thống cách ly, ví dụ như hệ thống thay đổi từ hệ máy tính chính sang hệ thống máy tính phụ trợ, ở những nơi mà hệ thống này rõ ràng có lợi về mặt an toàn thỏa mãn yêu cầu của Đăng kiểm, nếu chức năng của khớp nối không còn tác dụng;
  - (2) Hệ thống không dự trữ phải là tuyệt đối thấp và tạo ra giảm dần trạng thái an toàn nhất khi xảy ra hư hỏng hệ thống này;
  - (3) Khi hỏng trong một hệ thống không lan truyền sang hệ thống phụ trợ khác.

### 10.7.3 Hệ thống điện

- 1 Hệ thống điện của DPS phải phù hợp với những quy định ở Chương 12 và phải có thời gian đáp ứng đủ đối với sự thay đổi đòi hỏi nguồn điện ở trạng thái hư hỏng xấu nhất quy định ở 10.2.3.
- 2 Đối với DPS cấp A, nguồn điện không cần dự trữ.
- 3 Đối với DPS cấp B, nguồn điện phải được chia thành nhiều hệ thống sao cho trong trường hợp một hệ thống điện hư hỏng ít nhất phải có một hệ thống điện khác vẫn duy trì được hoạt động, nhưng phải bố trí bộ ngắt điện tự động ngắt khi có hư hỏng và chúng có thể chuyển từ hệ thống này sang hệ thống khác, khi quá tải hoặc đoản mạch điện.
- 4 Đối với DPS cấp C, nguồn điện và thiết bị của hệ thống này phải phù hợp với các yêu cầu sau:
  - (1) Mỗi một nguồn điện phải được đặt trong các khoang khác nhau phân chia bởi vách "A-60";
  - (2) Nếu nguồn điện được đặt thấp hơn đường nước chở hàng quy định ở Chương 8 thì mỗi nguồn điện phải được đặt ở khoang khác nhau được cách ly bởi khoang kín nước;
  - (3) Bộ ngắt điện phải được hoạt động trong suốt quá trình hoạt động của DPS cấp C trừ khi sự toàn vẹn tương đương hoạt động điện có thể được chấp nhận thỏa mãn 10.7.3-3.

#### 10.7.4 Hệ thống thiết bị đẩy tàu

- 1 Hệ thống thiết bị đẩy phải được bố trí thiết bị đẩy theo hướng dọc và hướng ngang và khi tàu bị lệch khỏi hướng được điều chỉnh đúng hướng. Trị số lực đẩy được dùng để hiệu chỉnh sự tương hỗ giữa thiết bị đẩy và các ảnh hưởng khác có thể gây ra giảm lực hiệu dụng.
- 2 Hư hỏng của hệ thống thiết bị đẩy gồm bước, góc hoặc điều chỉnh tốc độ của chân vịt không tạo ra vòng quay thiết bị đẩy hoặc dẫn đến bước và tốc độ không thể điều khiển được.
- 3 Hệ thống thiết bị đẩy của DPS cấp A không cần thiết phù hợp với các quy định nêu ở -1 sau khi xảy ra hư hỏng nguồn điện.
- 4 Hệ thống thiết bị đẩy của DPS cấp B và DPS cấp C phải được nối với nguồn điện theo quy định ở -1 cần phù hợp với quy định này ngay cả sau khi hư hỏng nguồn điện tiếp theo và thiết bị đẩy được nối với hệ thống đó.

#### 10.7.5 Hệ thống điều khiển DP

- 1 Việc thiết kế và bố trí hệ thống điều khiển DP phải thỏa mãn quy định được nêu ở từ (1) đến (4) sau đây:
  - (1) Trạm kiểm soát DP phải được đặt ở buồng mà người vận hành có tầm nhìn giới hạn bên ngoài tàu và diện tích xung quanh tốt;
  - (2) Trạm kiểm soát DP phải biểu thị thông báo số liệu của nguồn điện, hệ thống thiết bị đẩy và hệ thống kiểm soát DP đảm bảo rằng các hệ thống này cung cấp số liệu chính xác. Trong bất kỳ thời gian nào thông tin cần thiết cho hoạt động an toàn của hệ DPS phải nhìn thấy được;
  - (3) Hệ thống hiển thị và cụ thể là hệ thống kiểm soát DP phải dựa trên nguyên tắc tiện ích cho người dùng. Hệ thống kiểm soát DP phải được bố trí để dễ dàng lựa chọn chế độ điều khiển, ví dụ việc điều khiển bằng tay, cần điều khiển hoặc điều khiển bằng máy tính của thiết bị đẩy và chế độ đang hoạt động phải được hiển thị rõ ràng;
  - (4) Hệ thống báo động và báo hiệu các hư hỏng trong hệ thống được phân cách và/hoặc kiểm soát bằng hệ thống kiểm soát DP phải là âm thanh và tín hiệu. Việc ghi nhận thường xuyên hiện tượng xảy ra hệ thống báo động và báo hiệu và sự thay đổi trạng thái phải được trang bị cùng với các lời giải thích cần thiết bất kỳ nào.
- 2 Hệ thống kiểm soát DP cho DPS cấp B phải phù hợp với quy định ở -1 đồng thời phải phù hợp với các yêu cầu sau đây:
  - (1) Hệ thống điều khiển hoạt động phải được thiết kế sao cho một tác động vô ý đơn lẻ lên bảng điều khiển không thể dẫn đến trạng thái tới hạn;
  - (2) Hệ thống điều khiển DP phải ngăn ngừa được các hư hỏng lan truyền từ hệ thống này sang hệ thống khác;
  - (3) Các thành phần phụ trợ phải được bố trí sao cho có hư hỏng một thành phần phải được tách biệt và các thành phần khác vẫn hoạt động;
  - (4) Trong trường hợp hư hỏng hệ thống điều khiển DP thì việc điều khiển bằng tay, cần điều khiển riêng biệt và cần điều khiển chung có thể thực hiện được.
- 3 Hệ thống điều khiển DP cho DPS cấp C phải phù hợp với những quy định ở -1 và -2, ngoài ra hệ thống điều khiển DP phải được bố trí ở các không gian khác được phân chia bằng vách "A-60".

### 10.7.6 Hệ thống máy tính điện tử

- 1 Trong hệ thống máy tính có một hệ thống trang bị cho hệ thống điều khiển DP của DPS cấp A thì không cần dự trữ.
- 2 Trong hệ thống máy tính có một hệ thống trang bị cho hệ thống điều khiển DP của DPS cấp B thì phải phù hợp các yêu cầu được quy định từ (1) đến (5) sau đây:
  - (1) Hệ thống DPS phải bao gồm tối thiểu hai hệ thống máy tính độc lập. Một hệ thống máy tính được dùng cho hoạt động của DP là hệ thống máy tính chính và hệ thống máy tính kia không dùng cho hoạt động của DP là hệ thống dự trữ;
  - (2) Hệ thống máy tính dự trữ phải có bộ chuyển đổi điều khiển tự động sau khi hư hỏng được phát hiện trong hệ thống máy tính chính. Sự chuyển đổi điều khiển tự động từ hệ máy tính chính sang hệ thống máy tính dự trữ phải bằng phẳng và trong phạm vi giới hạn cho phép hoạt động của DP;
  - (3) Phải trang bị nguồn điện liên tục (UPS) cho từng hệ thống máy tính đảm bảo rằng bất kỳ hư hỏng nào cũng chỉ ảnh hưởng đến một máy tính. Công suấtắc quy cung cấp nguồn điện liên tục (UPS) ít nhất trong thời gian hoạt động 30 phút sau khi nguồn điện chính bị hư hỏng;
  - (4) Hệ thống máy tính phải bao gồm chức năng phần mềm tương ứng được Đăng kiểm chấp thuận có thể thừa nhận liên tục rằng khả năng định vị của tàu được duy trì sau khi có trạng thái hư hỏng xấu nhất xảy ra;
  - (5) Công dụng thông thường như tự kiểm tra khả năng hoạt động, thiết bị chuyển các số liệu và sự phân chia thiết bị được bố trí trong hệ thống máy tính, thì không có khả năng gây ra hư hỏng của cả hai/tất cả hệ thống máy tính.
- 3 Trong hệ thống máy tính mà một hệ thống trang bị cho hệ thống điều khiển DPS cấp B phải thỏa mãn các quy định nêu từ (1) đến (4) sau đây, ngoài ra hệ thống này phải thỏa mãn quy định -2.
  - (1) Hệ thống máy tính phải bao gồm thiết bị tự kiểm tra chức năng và điều chỉnh;
  - (2) Hệ thống báo động phải phát ra từ đầu nếu hệ thống máy tính bất kỳ hư hỏng hoặc không thể sẵn sàng điều khiển;
  - (3) Trong suốt quá trình hoạt động DP, hệ thống máy tính dự trữ này phải được cập nhật liên tục bằng đặt thêm các cảm biến, hệ thống liên quan đến định vị, mối liên quan ngược thiết bị đẩy, v.v... và sẵn sàng nối tiếp điều khiển;
  - (4) Sự chuyển mạch điều khiển đối với hệ thống dự trữ của hệ thống máy tính chính phải bằng tay, được đặt ở hệ thống máy tính dự trữ, và không bị ảnh hưởng do hư hỏng của hệ thống máy tính chính.

### 10.7.7 Hệ thống chuẩn định vị

- 1 Đối với tất cả các cấp DPS, hệ thống chuẩn định vị phải được lựa chọn có xét đến các yêu cầu hoạt động, cả hai liên quan đến các hạn chế cách thức sử dụng và vận hành phải được trang bị ở trạng thái làm việc.
- 2 Hệ thống chuẩn định vị có trang bị hệ thống điều khiển DP cho DPS cấp B phải phù hợp với các quy định nêu ra từ (1) đến (3) sau đây:
  - (1) Tối thiểu ba hệ thống chuẩn định vị được lắp đặt và đồng thời nối với hệ điều khiển DP suốt quá trình hoạt động. Chúng có thể không phải cùng một loại nhưng dựa trên nguyên tắc khác nhau và phù hợp với trạng thái hoạt động của DP;



- (2) Hệ thống chuẩn định vị phải tạo ra các số liệu có độ chính xác tương đương cho hoạt động DP dự kiến;
  - (3) Hoạt động của hệ thống chuẩn định vị phải được xác định và thông báo với điều kiện khi các tín hiệu của hệ thống chuẩn định vị không chính xác hoặc không đúng.
- 3** Ngoài ra, hệ thống chuẩn định vị có hệ thống điều khiển DP cho DPS cấp C phải được nối trực tiếp với hệ thống máy tính dự trữ và được cách ly bằng vách "A-60" đối với các hệ thống chuẩn định vị khác, ngoài ra, phải thỏa mãn các quy định ở -2.

#### **10.7.8 Cảm biến của tàu**

- 1** Cảm biến của tàu ít nhất phải đo được hướng tàu, dao động của tàu, tốc độ và hướng gió và được lắp đặt cho tất cả cấp DPS.
- 2** Cảm biến của tàu có một hệ thống trang bị hệ thống điều khiển DP cho DPS cấp B phải phù hợp với các yêu cầu từ (1) đến (2) sau đây:
  - (1) Nếu hệ thống điều khiển DP hoàn toàn phụ thuộc vào các tín hiệu chính xác từ các cảm biến của tàu thì các tín hiệu này phải dựa trên cơ sở ba hệ thống hoạt động cùng một mục đích. Điều này dẫn đến kết quả là ít nhất ba la bàn từ được lắp đặt khi hướng của tàu được đo bằng la bàn từ;
  - (2) Các cảm biến dùng cùng một mục đích được nối với hệ thống dự trữ phải được bố trí độc lập sao cho một cảm biến bị hỏng không gây ảnh hưởng đối với cảm biến khác.
- 3** Cảm biến của tàu có một hệ thống trang bị một hệ thống điều khiển DP cho DPS cấp C phải thỏa mãn với quy định -2, ngoài ra một trong mỗi loại cảm biến phải được nối trực tiếp với hệ thống máy tính dự trữ và được cách ly bằng vách "A-60" đối với các cảm biến khác.

#### **10.7.9 Cáp điện và hệ thống đường ống**

- 1** Cáp điện và hệ thống đường ống như hệ thống dẫn nhiên liệu, ống dầu bôi trơn, ống dầu thủy lực, ống nước lạnh v.v... của DPS cấp B, phải được bố trí tránh gây hỏa hoạn và hư hỏng cơ học.
- 2** Cáp điện và hệ thống đường ống như hệ thống ống dầu nhiên liệu ống dầu bôi trơn, ống dầu thủy lực, ống nước lạnh, v.v... của DPS cấp C phải thỏa mãn quy định nêu ở (1) và (2) sau đây:
  - (1) Cáp điện của hệ thống và trang thiết bị dự trữ phải không cùng một tuyến kết hợp đi qua những khoang giống nhau;
  - (2) Nếu các yêu cầu ở (1) không phù hợp hoặc không thể khắc phục được thì các cáp điện này, bao gồm điểm đầu cuối của máng phải cùng đi qua máng cáp có vách cấp "A-60" để bảo vệ cáp tránh mọi nguy cơ về cháy, trừ các nguy cơ từ chính các dây cáp điện đó. Hộp nối cáp điện không được phép nằm trong máng dẫn này.

## CHƯƠNG 11 HỆ THỐNG MÁY

### 11.1 Quy định chung

#### 11.1.1 Phạm vi áp dụng

- 1 Máy chính, hệ thống truyền lực, hệ trục, chân vịt, các động cơ lai không phải là máy chính, nồi hơi, v.v... lò đốt, bình chịu áp lực, các máy phụ, hệ thống đường ống, hệ thống nâng và các hệ thống điều khiển chúng (sau đây, trong Phần này được gọi là "Hệ thống máy") của sà lan nhà máy, sà lan nhà ở và các tàu có tiện nghi sinh hoạt cho các cán bộ đặc biệt hoặc hành khách, phải áp dụng các quy định ở 11.1 này.
- 2 Hệ thống máy dùng cho các tàu không được nêu ở -1 phải được Đăng kiểm xem xét riêng.

#### 11.1.2 Quy định chung

- 1 Hệ thống máy không được dùng duy nhất cho các hoạt động thuộc về công dụng của tàu phải áp dụng các quy định thích hợp ở Phần 3 được liệt kê từ (1) đến (40) sau đây cũng như các quy định trong Chương này:
  - (1) 1.1.2 Quy định chung - Quy định chung - Thay thế tương đương;
  - (2) 1.1.3 Quy định chung - Quy định chung - Hệ thống máy có đặc điểm thiết kế mới;
  - (3) 1.1.4 Quy định chung - Quy định chung - Sửa đổi các yêu cầu;
  - (4) 1.1.5 Quy định chung - Quy định chung - Thuật ngữ;
  - (5) 1.2 Quy định chung - Vật liệu;
  - (6) 1.3.4 Quy định chung - Các yêu cầu chung về hệ thống máy tàu - Phòng cháy;
  - (7) 1.3.5 Quy định chung - Các yêu cầu chung về hệ thống máy tàu - Hệ thống thông gió cho buồng máy;
  - (8) 1.3.6 Quy định chung - Các yêu cầu chung về hệ thống máy tàu – Không gian buồng máy;
  - (9) Chương 2 Động cơ điêzen;
  - (10) Chương 3 Tua bin hơi nước;
  - (11) Chương 4 Tua bin khí;
  - (12) Chương 5 Hệ thống truyền động;
  - (13) Chương 6 Hệ trục;
  - (14) Chương 8 Dao động xoắn hệ trục;
  - (15) Chương 9 Nồi hơi v.v... và thiết bị đốt chất thải;
  - (16) Chương 10 Bình chịu áp lực;
  - (17) Chương 11 Hàn hệ thống máy tàu;
  - (18) Chương 12 Ống, van, phụ tùng ống và máy phụ;
  - (19) 13.1 Hệ thống đường ống - Quy định chung;
  - (20) 13.2 Hệ thống đường ống - Đường ống;

- (21) 13.3 Hệ thống đường ống - Van hút nước biển và van xả mạn;
  - (22) 13.4 Hệ thống đường ống - Các lỗ thoát nước và các lỗ xả vệ sinh;
  - (23) 13.6 Hệ thống đường ống - Ống thông hơi;
  - (24) 13.7 Hệ thống đường ống - Ống tràn;
  - (25) 13.8 Hệ thống đường ống - Ống đo;
  - (26) 13.9.1 Hệ thống đường ống - Hệ thống dầu đốt - Quy định chung;
  - (27) 13.9.2 Hệ thống đường ống - Hệ thống dầu đốt - Ống nạp dầu đốt;
  - (28) 13.9.4 Hệ thống đường ống - Hệ thống dầu đốt - Các khay hứng dầu rò rỉ và hệ thống tiêu thoát;
  - (29) 13.9.5 Hệ thống đường ống - Hệ thống dầu đốt - Các thiết bị hâm dầu đốt;
  - (30) 13.10.1 Hệ thống đường ống - Hệ thống dầu bôi trơn và hệ thống dầu thủy lực - Quy định chung;
  - (31) 13.11 Hệ thống đường ống - Hệ thống dầu nóng;
  - (32) 13.13 Hệ thống đường ống - Hệ thống đường ống không khí nén;
  - (33) 13.14 Hệ thống đường ống - Hệ thống ống hơi nước và hệ thống ngưng tụ;
  - (34) 13.15.3 Hệ thống đường ống - Hệ thống cấp nước cho nồi hơi - Hệ thống chưng cất nước;
  - (35) 13.15.4 Hệ thống đường ống - Hệ thống cấp nước cho nồi hơi - Các ống qua két;
  - (36) 13.16 Hệ thống đường ống - Đường ống khí thải;
  - (37) 13.17 Hệ thống đường ống - Thử nghiệm;
  - (38) Chương 17 Máy làm lạnh và hệ thống kiểm soát môi trường khí;
  - (39) Chương 18 Điều khiển tự động và điều khiển từ xa;
  - (40) Chương 19 Phụ tùng dự trữ, dụng cụ và dụng cụ đo.
- 2** Đối với các hệ thống máy chỉ phục vụ cho các hoạt động thuộc về công dụng của tàu thì phải áp dụng các quy định thích hợp trong Phần 3 được liệt kê từ (1) đến (25) dưới đây cũng như các quy định ở 11.1.3 và 11.1.4 của Phần này:
- (1) 1.1.2 Quy định chung - Quy định chung - Thay thế tương đương;
  - (2) 1.1.3 Quy định chung - Quy định chung - Hệ thống máy có đặc điểm thiết kế mới;
  - (3) 1.1.4 Quy định chung - Quy định chung - Sửa đổi các yêu cầu;
  - (4) 1.1.5 Quy định chung - Quy định chung - Thuật ngữ;
  - (5) 1.2 Quy định chung - Vật liệu;
  - (6) 1.3.4 Quy định chung - Các yêu cầu chung về hệ thống máy tàu - Phòng cháy;
  - (7) 1.3.5 Quy định chung - Các yêu cầu chung về hệ thống máy tàu - Hệ thống thông gió cho buồng máy;
  - (8) 1.3.6 Quy định chung - Các yêu cầu chung về hệ thống máy tàu - Ngăn ngừa tiếng ồn;
  - (9) 2.2.2-4 Động cơ diesel - Vật liệu, kết cấu và độ bền - Kết cấu, lắp đặt và quy định chung;

- (10) 2.2.2-5 Động cơ diesel - Vật liệu, kết cấu và độ bền - Kết cấu, lắp đặt và quy định chung;
  - (11) 2.2.2-6 Động cơ diesel - Vật liệu, kết cấu và độ bền - Kết cấu, lắp đặt và quy định chung;
  - (12) 2.4 Động cơ diesel - Thiết bị an toàn;
  - (13) 2.5.4 Động cơ diesel - Các hệ thống liên quan - Thiết bị dầu đốt;
  - (14) 3.3 Tua bin hơi nước - Thiết bị an toàn;
  - (15) 4.3 Tua bin khí - Thiết bị an toàn;
  - (16) 5.2.5 Hệ thống truyền động - Vật liệu và kết cấu - Thiết bị của hệ thống dầu bôi trơn;
  - (17) Chương 9 Nồi hơi v.v..., và thiết bị đốt chất thải;
  - (18) Chương 10 Bình chịu áp lực;
  - (19) Chương 11 Hàn hệ thống máy tàu;
  - (20) 13.9.1 Các hệ thống đường ống - Hệ thống dầu đốt - Quy định chung;
  - (21) 13.9.2 Các hệ thống đường ống - Hệ thống dầu đốt - Ống nạp dầu đốt;
  - (22) 13.9.4 Các hệ thống đường ống - Hệ thống dầu đốt - Các khay hứng dầu rò rỉ và hệ thống tiêu thoát;
  - (23) 13.9.5 Các hệ thống đường ống - Hệ thống dầu đốt - Các thiết bị hâm dầu đốt;
  - (24) 13.10.1 Các hệ thống đường ống - Hệ thống dầu bôi trơn và hệ thống dầu thủy lực - Quy định chung;
  - (25) 13.11 Các hệ thống đường ống - Hệ thống dầu nóng.
- 3** Ngoài các quy định ở -1 và -2, các hệ thống máy mà không phục vụ riêng cho các hoạt động thuộc về công dụng của tàu phải thỏa mãn các yêu cầu ở 4.2.1 và 4.2.2(3)(d) Phần 5.

### **11.1.3 Thử**

- 1** Trước khi lắp đặt lên tàu, thiết bị và các thành phần cấu thành các hệ thống máy phải được thử nghiệm tại nhà máy cung cấp các hệ thống máy và thiết bị cần thiết cho thử nghiệm (sau đây, trong Phần này được gọi là "nhà chế tạo") phù hợp với các quy định tương ứng ở Phần 3.
- 2** Bất kể các quy định ở -1, các hệ thống máy không phải là nồi hơi, các bình chịu áp lực thuộc Nhóm I hoặc II và các hệ thống đường ống chứa các chất lỏng dễ cháy hoặc chất độc, được dùng duy nhất cho hoạt động mà đó là công dụng của tàu, việc thử có thể theo cách Đăng kiểm cho là thích hợp.
- 3** Bất kể các quy định ở -1 và -2, đối với các thiết bị được chế tạo theo hệ thống sản xuất hàng loạt được Đăng kiểm cho là thích hợp, quy trình thử phù hợp với phương pháp chế tạo có thể được chấp nhận theo sự đề nghị của nhà chế tạo.
- 4** Các hệ thống hoặc thiết bị cần thiết cho sự an toàn của tàu hoặc cho sự dẫn động tàu (chỉ thích hợp với tàu có máy chính) phải được thử đặc tính sau khi đã lắp đặt lên tàu.
- 5** Thiết bị điều khiển từ xa và thiết bị điều khiển tự động cho nồi hơi phải được thử đặc tính sau khi đã lắp đặt lên tàu.
- 6** Các thiết bị an toàn được Chương này yêu cầu thông thường phải được thử đặc tính sau khi đã lắp đặt lên tàu.
- 7** Khi thấy cần thiết, Đăng kiểm có thể yêu cầu các thử nghiệm khác với các thử nghiệm nêu ở 11.1.3.

**11.1.4 Yêu cầu chung đối với hệ thống máy**

- 1** Các hệ thống máy phải có thiết kế và cấu tạo thích hợp với sự làm việc được dự định và phải được lắp đặt và được bảo vệ sao cho hạn chế đến mức thấp nhất bất kỳ sự nguy hiểm nào cho con người ở trên tàu, sự chú ý thích đáng phải được dành cho các bộ phận chuyển động, các bề mặt nóng và các nguy hiểm khác. Thiết kế phải quan tâm đến công dụng mà thiết bị được dự định, điều kiện làm việc mà nó phải chịu và điều kiện môi trường trên tàu.
- 2** Máy chính, các động cơ lai máy phát điện, và các máy phụ và động cơ lai chúng phải được thiết kế để làm việc trong điều kiện tĩnh được nêu dưới đây khi được lắp vào tàu. Đăng kiểm có thể cho phép sự sai lệch với các góc độ sau đây khi xem xét kiểu, cỡ và điều kiện làm việc của tàu:
  - (1) Đối với các tàu tự nâng:  
Độ nghiêng tĩnh đến  $10^\circ$  ở bất kỳ hướng nào.
  - (2) Đối với các tàu dạng tàu và tàu dạng sà lan:  
Độ nghiêng ngang đến  $15^\circ$  mỗi hướng và độ chúi đồng thời đến  $5^\circ$  về phía mũi hoặc đuôi.
- 3** Các động cơ lai các máy phát điện sự cố phải được thiết kế để hoạt động đủ công suất định mức khi bị nghiêng đến góc nghiêng lớn nhất ở trạng thái nguyên vẹn và trạng thái hư hỏng khi được xác định phù hợp với Chương 4. Nếu không thiết bị phải được thiết kế để làm việc khi độ nghiêng lớn hơn góc được nêu dưới đây:
  - (1) Đối với các tàu tự nâng:  
Độ nghiêng tĩnh  $15^\circ$  ở bất kỳ hướng nào.
  - (2) Đối với các tàu dạng tàu và tàu dạng sà lan:  
Độ nghiêng ngang  $22,5^\circ$  mỗi hướng và độ chúi đồng thời đến  $10^\circ$  về phía mũi hoặc đuôi.
- 4** Khi các van của các hệ thống đường ống được bố trí để điều khiển từ xa và hoạt động bằng năng lượng điện, phải trang bị phương tiện vận hành thứ hai có thể là điều khiển bằng tay hoặc bằng cách điều khiển khác.
- 5** Phải trang bị các phương tiện để đảm bảo các hệ thống máy có thể đưa vào hoạt động từ trạng thái nghỉ mà không cần sự hỗ trợ bên ngoài. Tuy nhiên, đối với các hệ thống máy của các tàu có vùng hoạt động hạn chế quy định này có thể được miễn trừ, nhưng phải xem xét đặc biệt nếu tàu có chứa lượng lớn người công tác.
- 6** Các hệ thống máy phải được thiết kế để làm việc bình thường dưới điều kiện nhiệt độ được cho ở Bảng 8H/11.1.
- 7** Đối với hệ thống máy của các tàu phải làm việc hoặc hành trình trong các vùng biển đóng băng phải quan tâm đặc biệt đến việc gia cường chống băng.
- 8** Thiết kế, cấu tạo và lắp đặt phải dễ làm vệ sinh, kiểm tra, bảo quản và vận hành.
- 9** Khi sử dụng dầu đốt có nhiệt độ tự bắt cháy (được xác định bằng phương pháp thử cốc kín) nhỏ hơn  $60^\circ\text{C}$ , nhiệt độ tự bắt cháy của dầu đốt phải được ghi rõ ràng trên các bản vẽ được trình cho Đăng kiểm xét duyệt.

**Bảng 8H/11.1 Nhiệt độ**

	Vị trí lắp đặt	Nhiệt độ (°C)
Không khí	Trong các không gian kín	0 °C đến 45 °C *
	Trong các buồng chịu nhiệt độ quá 45 °C, và dưới 0 °C	Theo các trạng thái cục bộ đặc trưng
	Trên boong hở	-25 °C đến 45 °C *
Nước biển	—	32 °C *

**Chú thích:** \* Các nhiệt độ khác được Đăng kiểm thấy là thích hợp có thể được chấp nhận trong các tàu có vùng hoạt động hạn chế.

**10** Tàu có lắp thiết bị cung cấp dầu đốt cho máy bay phải thỏa mãn các yêu cầu từ (1) đến (5) sau đây:

- (1) Khu vực đặt két dầu và điều khiển vận hành cung cấp dầu phải được cách ly một cách thích hợp với các buồng đóng kín hoặc các khu vực khác mà chúng chứa nguồn đốt cháy hơi dầu. Các khu vực này phải được đánh dấu đúng quy định;
- (2) Phải lắp đầu ống thông hơi có chặn lửa thích hợp cho ống thông hơi của các két;
- (3) Các két dầu đốt phải là két cấu kim loại được Đăng kiểm chấp nhận;
- (4) Phải chú ý đặc biệt đối với thiết kế, lắp ráp và cố định thiết bị và tiếp đất điện của các két và hệ thống dầu đốt;
- (5) Phải có gờ chắn hoặc các thiết bị khác để chặn nhiên liệu tràn ra.

#### 11.1.5 Các van thông biển và van xả mạn

Các tàu mà ở đó buồng chứa van thông thường không có người trực và không trang bị thiết bị báo động mức nước cao ở đáy tàu phải trang bị van lấy nước biển vào và van xả ở các buồng dưới mớn nước quy định hoặc mớn nước thiết kế lớn nhất có thể thao tác từ một vị trí dễ tiếp cận ở bên ngoài buồng. Khi trang bị điều khiển từ xa bằng năng lượng để nạp nước biển vào và xả ra để vận hành máy chính và động cơ lai máy phát điện, sự cố đối với nguồn cung cấp năng lượng của hệ thống điều khiển phải không dẫn đến sự “đóng” các van “mở” mà cũng không “mở” các van “đóng”.

#### 11.1.6 Các ống hút khô

- 1** Phải trang bị hệ thống bơm hút khô có hiệu quả, có khả năng bơm và rút cạn bất kỳ khoang kín nước nào không phải là khoang cố định dành riêng để chứa chất lỏng và khoang được trang bị các phương tiện bơm có hiệu quả khác, trong mọi điều kiện thực tế. Phải trang bị thiết bị để phát hiện sự tồn tại của nước trong các khoang kề với nước biển hoặc kề với các két chứa chất lỏng và trong các khoang trống mà các ống vận chuyển chất lỏng đi qua. Việc trang bị bơm hút khô và các thiết bị phát hiện nước có thể được miễn trừ trong các khoang riêng biệt nếu Đăng kiểm thấy rằng sự an toàn của tàu không bị ảnh hưởng.
- 2** Phải có các biện pháp thích hợp đối với hệ thống hút khô để ngăn ngừa nước từ biển chảy vào khoang kín nước và nước đáy tàu từ khoang này chảy qua khoang khác.

Để thực hiện được quy định này, tất cả các hộp phân phối nước đáy tàu và các van được thao tác bằng tay có liên quan với hệ thống hút khô phải ở các vị trí dễ tiếp cận trong điều kiện bình thường. Tất cả các van trong hộp phân phối nước đáy tàu phải là kiểu van một chiều. Khi các van như vậy được bố trí trong các khoang bình thường không có người trực

ở bên dưới đường mớn nước quy định hoặc đường mớn nước thiết kế lớn nhất phải có một thiết bị báo động mức nước cao ở đáy tàu hoặc các van đó phải có thể thao tác được từ bên ngoài khoang.

- 3 Phải trang bị một thiết bị chỉ báo van đóng hay mở tại từng vị trí điều khiển van. Thiết bị chỉ báo phải dựa vào chuyển động của trục van.
- 4 Khu vực nguy hiểm và khu vực không nguy hiểm phải được trang bị hệ thống hút khô riêng biệt.
- 5 Phải trang bị ít nhất hai bơm hút khô cơ giới độc lập kiểu tự mồi hoặc tương đương và phải được nối riêng từng bơm với các ống hút khô chính. Các bơm nước dằn, bơm vệ sinh, bơm dùng chung v.v... được dẫn động bằng nguồn năng lượng độc lập có thể được chấp nhận là bơm hút khô độc lập với điều kiện chúng phải được nối một cách thích hợp với đường ống hút khô chính.

Đối với các tàu có vùng hoạt động hạn chế (trừ tàu có dung tích chứa lớn) có thể chấp nhận có một bơm hút khô.

- 6 Diện tích mặt cắt bên trong ống hút khô chính không được nhỏ hơn diện tích mặt cắt bên trong phối hợp của hai ống hút khô nhánh lớn nhất.
- 7 Các ống hút khô nhánh từ mỗi khoang phải có đường kính trong tính theo công thức dưới đây hoặc chọn các ống tiêu chuẩn có đường kính gần với đường kính tính toán nhất. Khi đường kính trong của ống tiêu chuẩn đó nhỏ hơn giá trị tính toán 5 mm hoặc hơn thì phải chọn ống tiêu chuẩn loại có đường kính lớn hơn.

$$d' = 2,15 \sqrt{A} + 25 \text{ (mm)} \quad \text{nhỏ nhất } 50 \text{ (mm)}.$$

$d'$  : Đường kính trong của ống hút khô nhánh (mm);

$A$  : Diện tích bề mặt ướt của khoang không kể các cơ cấu gia cường khi chứa nước đầy đến 1/2 khoang ( $m^2$ ).

- 8 Lưu lượng của mỗi bơm hút khô phải có khả năng hút khô nước đáy tàu không nhỏ hơn lưu lượng được tính theo công thức sau đây qua ống hút khô chính quy định ở -6.

$$Q = 5,66d^2 \times 10^{-3} \text{ (m}^3/\text{h)}.$$

$Q$  : Lưu lượng yêu cầu ( $m^3/h$ );

$d$  : Đường kính trong của ống hút khô chính quy định ở -6 (mm).

- 9 Các ống hút khô đi qua các kết cấu phải được dẫn trong một hầm ống kín dầu hoặc kín nước hoặc phải có chiều dày thích hợp thỏa mãn các quy định ở Bảng 3/12.6(1) và Bảng 3/12.6(2) Phần 3 và tất cả các mối nối của ống phải được hàn.
- 10 Các ống hút khô đi qua các kết cấu đôi phải được dẫn trong một hầm ống kín dầu hoặc kín nước hoặc phải có chiều dày thích hợp thỏa mãn các quy định ở Bảng 3/12.6(1) và Bảng 3/12.6(2) Phần 3.
- 11 Các ống hút khô đi qua các đáy đôi, các kết cấu mạn, các kết cấu hông hoặc các ngăn trống, nơi có khả năng hư hỏng các ống này do mắc cạn hoặc va chạm thì phải có các van một chiều gần các miệng hút hoặc các van chặn có khả năng đóng được từ các vị trí dễ tiếp cận.
- 12 Nước đáy tàu của hầm xích có thể được hút khô bằng bơm phụ, bơm tay hoặc các phương tiện di động. Phải trang bị phương tiện để vận chuyển bùn và rác từ hệ thống nước đáy tàu.

**11.1.7 Các ống nước dẫn**

- 1 Phải trang bị một hệ thống đường ống nước dẫn có hiệu quả có khả năng bơm nước dẫn vào và ra khỏi bất kỳ két chứa nước dẫn nào trong mọi điều kiện thực tế.
- 2 Hệ thống đường ống nước dẫn phải có sự dự phòng thích hợp như van một chiều hoặc van chặn có thể giữ ở trạng thái đóng bất kỳ lúc nào trừ thời gian tiến hành dẫn hoặc tháo nước dẫn, và phải có thiết bị chỉ báo để chỉ van đang mở hay đóng, để ngăn ngừa khả năng nước từ biển vào các két dẫn hoặc nước dẫn từ két dẫn này qua két dẫn khác.
- 3 Các ống nước dẫn đi qua các két sâu không phải là két dẫn phải được dẫn trong một hầm ống kín dầu hoặc kín nước, hoặc phải có chiều dày thích hợp thỏa mãn các quy định trong Bảng 3/12.6(1) và Bảng 3/12.6(2) Phần 3 và tất cả các mối nối của ống phải được hàn.

**11.1.8 Các ống thông hơi và ống tràn**

Các lỗ ống thông hơi và lỗ xả của các ống tràn phải được đặt phía trên đường ngập nước tính toán cuối cùng ở trạng thái hư hỏng giả định được định rõ ở Chương 4 và phải được đặt bên ngoài phạm vi hư hỏng, như đã xác định ở Chương 4.

**11.1.9 Các ống đo**

- 1 Đường kính trong của các ống đo dài từ 20 m trở lên phải không nhỏ hơn 50 mm.
- 2 Phải có một hệ thống đo phụ khi sử dụng thiết bị chỉ báo mực nước từ xa cho các két mà có lúc không tiếp cận được.

**11.1.10 Hệ thống đốt của nôi hơi**

Khi việc xả sạch dầu đốt còn lại trong các mỏ đốt được thực hiện bằng các phương tiện hơi nước hoặc không khí, phải có biện pháp để ngăn sự hòa trộn dầu vào hơi nước hoặc vào không khí.

**11.1.11 Hệ thống cấp nước nôi hơi**

- 1 Mỗi nôi hơi có thể bị nguy hiểm do sự hư hỏng của nguồn cung cấp nước cho nó phải được trang bị hai hệ thống nước cấp riêng biệt bao gồm cả bơm cấp để các hệ thống này có khả năng cung cấp nước cho nôi hơi khi bất kỳ một hệ thống nào đó bị hỏng. Tuy nhiên, có thể chấp nhận chỉ một đường đưa nước cấp vào nôi hơi.
- 2 Đối với các nôi hơi dự định để cấp hơi nước cho các hệ thống hoặc thiết bị không phải cho sự an toàn của tàu và cho dẫn động tàu (chỉ áp dụng đối với tàu có máy chính) thì bất kể quy định ở -1 có thể chấp nhận chỉ có một hệ thống nước cấp.

**11.1.12 Hệ thống kích**

- 1 Bộ truyền động, cơ cấu, sức bền và thiết bị an toàn của hệ thống kích phải được Đăng kiểm chấp nhận là thích hợp.
- 2 Hệ thống kích phải duy trì được sự an toàn của tàu trong trường hợp hỏng một phần hệ thống hoặc thiết bị điều khiển hoặc mất nguồn lực cho bộ truyền động. Phải trang bị một thiết bị kiểm tra thích hợp tại trạm điều khiển có người trực thường xuyên để chỉ sự hư hỏng đó.
- 3 Khi hệ thống thủy lực hoặc khí nén được dùng làm nguồn lực cho hệ thống kích thì phải trang bị từ hai bộ nguồn lực trở lên sao cho có khả năng vận hành hệ thống kích ngay cả khi một hệ thống không hoạt động. Tuy nhiên, đối với tàu có vùng hoạt động hạn chế (trừ tàu có sức chứa lớn), có thể chấp nhận chỉ có một bộ.



- 4** Hệ thống nâng phải được thiết kế và chế tạo để chịu tải trọng nâng hạ lớn nhất của tàu được ghi trong hướng dẫn vận hành theo các quy định 17.2.2-1(8).
- 5** Hệ thống nâng phải có thể chịu được các lực tác dụng lên tàu theo tiêu chuẩn môi trường lớn nhất đối với tàu.
- 6** Hệ thống nâng phải điều khiển được từ buồng điều khiển kích trung tâm.
- 7** Buồng điều khiển kích phải có các thiết bị an toàn sau đây:
  - (1) Thiết bị phát báo tín hiệu âm thanh và ánh sáng trong trường hợp kích bị quá tải và bị nghiêng lệch;
  - (2) Thiết bị chỉ báo về:
    - (a) Góc nghiêng của tàu so với hai trục tọa độ các nằm ngang;
    - (b) Mức tiêu hao điện năng hoặc các thiết bị chỉ báo khác đối với việc nâng và hạ chân của tàu, nếu có;
    - (c) Trạng thái nhả phanh.
- 8** Phải có hệ thống thông tin liên lạc giữa buồng điều khiển kích trung tâm và một vị trí trên mỗi chân.

#### **11.1.13 Các quy định bổ sung cho tàu có máy chính**

- 1** Các hệ thống máy của tàu có máy chính phải tuân theo các quy định trong 11.1.13 này cũng như các quy định ở 11.1.2 đến 11.1.13 và các quy định tương ứng khác trong Phần 3 được liệt kê ở (1) đến (8) sau:
  - (1) 1.3.2 Quy định chung - Những yêu cầu chung về hệ thống máy tàu - Công suất chạy lùi;
  - (2) 1.3.7 Quy định chung - Những yêu cầu chung về hệ thống máy tàu - Thông tin liên lạc giữa lầu lái và các trạm điều khiển tốc độ và hướng đẩy của chân vịt;
  - (3) 1.3.8 Quy định chung - Những yêu cầu chung về hệ thống máy tàu - Chuông báo động cho sỹ quan máy;
  - (4) Chương 7 Chân vịt;
  - (5) 13.9 Hệ thống đường ống - Hệ thống dầu đốt (trừ 13.9.1, 13.9.2, 13.9.4 và 13.9.5);
  - (6) 13.10 Hệ thống đường ống - Hệ thống dầu bôi trơn và hệ thống dầu thủy lực (trừ 13.10.1);
  - (7) 13.12 Hệ thống đường ống - Hệ thống làm mát;
  - (8) Chương 15 Thiết bị lái.
- 2** Thử
  - (1) Hệ thống máy phải được thử nghiệm lúc chạy thử đường dài trên biển để xác nhận rằng chúng hoạt động bình thường và không có chấn động có hại;
  - (2) Trong chạy thử lùi, yêu cầu lùi nhanh được đưa ra trong lúc tàu đang chạy tiến ở tốc độ được quy định ở 1.2.26 Phần 1A, do đó sự hoạt động đổi chiều từ chạy tiến đến chạy lùi phải được thực hiện càng nhanh càng tốt. Trong trường hợp này sự điều khiển lùi phải liên tục cho đến khi tốc độ lùi (tốc độ vòng quay bằng vòng/phút) ổn định đối với các máy diesel, hoặc với thời gian 15 phút sau khi yêu cầu lùi đối với máy tua bin hơi nước, tua bin khí và các phương tiện dẫn động bằng điện tương ứng, do đó

đặc tính lùi và đặc tính dừng phải được kiểm nghiệm và kết quả thử đã ghi phải được để ở trên tàu để sử dụng như một tài liệu hướng dẫn để điều động tàu;

- (3) Ở các tàu có nhiều chân vịt, việc hành hải và điều động tàu với một hoặc nhiều chân vịt phải được kiểm nghiệm, cũng như kết quả thử đã ghi phải được để ở trên tàu để sử dụng như một tài liệu hướng dẫn để điều động tàu;
- (4) Khi tàu có các thiết bị phụ để điều động hoặc dừng tàu, phải tiến hành thử đặc tính của các thiết bị đó và biên bản thử phải được để ở trên tàu để sử dụng như một tài liệu hướng dẫn để điều động tàu;
- (5) Khi thấy cần thiết Đăng kiểm có thể yêu cầu các thử nghiệm khác với đã quy định ở 11.1.13 này.

**3** Khi các máy được nêu ở từ (1) đến (4) dưới đây được lắp đặt nhất trên tàu, phải xem xét đặc biệt về sự tin cậy của các bộ phận máy. Đối với các tàu sử dụng loại máy không thông thường làm máy chính, Đăng kiểm có thể yêu cầu sự dự phòng thêm máy có khả năng bảo đảm cho tàu tiếp tục ở tốc độ bình thường ngay cả khi có thể xảy ra hỏng máy.

(1) Đối với các tàu lắp máy diesel

Các động cơ diesel được dùng làm máy chính, khớp đàn hồi, hộp giảm tốc và hệ thống trục dẫn động.

(2) Đối với các tàu lắp máy tua bin hơi nước

Các động cơ tua bin hơi nước được dùng làm máy chính, nồi hơi chính, bầu ngưng chính, hộp giảm tốc và hệ thống trục dẫn động.

(3) Đối với các tàu lắp máy tua bin khí

Các động cơ tua bin khí được dùng làm máy chính, máy nén, buồng đốt, hộp giảm tốc và hệ thống trục dẫn động.

(4) Đối với các tàu được dẫn động thiết bị đẩy bằng điện

Động cơ điện lai thiết bị đẩy, hộp giảm tốc và hệ thống trục dẫn động.

**4** Đối với các tàu được dẫn động thiết bị đẩy bằng điện phải trang bị từ hai máy phát điện để dẫn động trở lên.

**5** Phải trang bị các thiết bị nhờ đó giữ vững hoặc phục hồi sự hoạt động bình thường của máy chính dù cho một trong các máy phụ thiết yếu không làm việc. Phải xem xét đặc biệt đối với sự làm việc sai chức năng của các hệ thống hoặc thiết bị được nêu ở (1) đến (10) dưới đây. Tuy nhiên, quan tâm đến lý do an toàn tổng thể có thể chấp nhận giảm một phần về khả năng dẫn động của sự hoạt động bình thường.

- (1) Cụm phát điện là nguồn năng lượng điện chính;
- (2) Nguồn cung cấp hơi nước;
- (3) Hệ thống nước cấp của nồi hơi;
- (4) Hệ thống cấp nhiên liệu cho nồi hơi hoặc động cơ;
- (5) Nguồn áp lực dầu bôi trơn;
- (6) Nguồn áp lực nước;
- (7) Bơm ngưng và sự bố trí để duy trì chân không trong bầu ngưng;
- (8) Thiết bị cung cấp không khí bằng cơ giới cho nồi hơi;
- (9) Máy nén khí và bình chứa khí nén dùng cho khởi động hoặc điều khiển;

- (10) Các thiết bị thủy lực, khí nén hoặc điện dùng cho điều khiển máy chính bao gồm cả chân vịt biến bước.
- 6** Phải trang bị cho tàu các phương tiện để đảm bảo cho hệ thống máy tàu có thể hoạt động được từ trạng thái tàu chết mà không cần có sự hỗ trợ từ bên ngoài. Ngoài ra, hệ thống khởi động kết hợp với các máy khác phải được bố trí sao cho có thể khởi động được máy chính để chạy tàu từ trạng thái tàu chết, trong phạm vi 30 phút sau khi bị mất năng lượng toàn tàu.
- 7** Máy chính, các động cơ lai máy phát điện, các máy phụ và động cơ lai của chúng phải được thiết kế để hoạt động dưới các điều kiện động lực học sau đây cũng như trạng thái tĩnh được nêu ở 11.1.4-2 và -3. Đáng kiểm có thể cho phép độ lệch góc sau đây có xét đến kiểu, cỡ và điều kiện làm việc của tàu.
- (1) Đối với các tàu tự nâng:  
Độ nghiêng động lực học đến  $15^\circ$  theo bất kỳ hướng nào.
- (2) Đối với các tàu dạng tàu và tàu dạng sà lan:  
Độ chòng chành đến  $22,5^\circ$  và lắc dọc đồng thời đến  $7,5^\circ$  về phía mũi và đuôi.
- 8** Phải xem xét đặc biệt đến thiết kế, kết cấu và lắp đặt các hệ thống máy để bất kỳ kiểu dao động nào cũng không gây ứng suất quá mức trong phạm vi hoạt động bình thường.

#### **11.1.14 Các quy định bổ sung cho các tàu có buồng máy không có người trực theo định kỳ**

Các hệ thống máy của tàu có buồng máy không có người trực theo định kỳ phải thỏa mãn các quy định tương ứng trong Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về hệ thống điều khiển tự động và từ xa QCVN 60: 2013/BGTVT cũng như các quy định ở từ 11.1.2 đến 11.1.12 và 11.1.13 (chỉ áp dụng cho các tàu có máy chính).

## CHƯƠNG 12 TRANG BỊ ĐIỆN

### 12.1 Quy định chung

#### 12.1.1 Phạm vi áp dụng

- 1 Thiết bị điện, dây dẫn và hệ thống điều khiển chúng (sau đây, trong Phần này được gọi là "Trang bị điện") của sà lan nhà máy, sà lan nhà ở và các tàu có tiện nghi sinh hoạt cho các cán bộ đặc biệt hoặc hành khách, phải áp dụng các quy định ở 12.1 này.
- 2 Trang bị điện của những tàu không được liệt kê ở -1, phải được Đăng kiểm xem xét riêng.

#### 12.1.2 Quy định chung

- 1 Trang bị điện không chuyên dùng của tàu phải áp dụng những yêu cầu thích hợp ở Phần 4 như được liệt kê ở từ (1) đến (8) dưới đây, cũng như những yêu cầu ở Chương này.
  - (1) 1.1.2 Quy định chung - Quy định chung - Thay thế tương đương;
  - (2) 1.1.3 Quy định chung - Quy định chung - Trang bị điện có đặc điểm thiết kế kiểu mới;
  - (3) 1.1.5 Quy định chung - Quy định chung - Thuật ngữ và định nghĩa;
  - (4) 1.1.6 Quy định chung - Quy định chung – Bản vẽ và các tài liệu kỹ thuật;
  - (5) Chương 2 Trang bị điện và thiết kế hệ thống;
  - (6) 3.4 Thiết kế trang bị điện - Hệ thống khởi động các tổ máy phát sự cố;
  - (7) 3.7 Thiết kế trang bị điện - Hệ thống chống sét;
  - (8) 3.8 Thiết kế trang bị điện - Phụ tùng dự trữ, dụng cụ và đồ nghề;
  - (9) Chương 6 Yêu cầu riêng đối với tàu có vùng hoạt động hạn chế, tàu nhỏ.
- 2 Trang bị điện không chuyên dùng của tàu phải áp dụng những yêu cầu tương ứng ở Phần 4 như được liệt kê từ (1) đến (5) dưới đây và những yêu cầu ở 12.1.4-1. Tuy nhiên trang bị điện không thỏa mãn những yêu cầu ở Phần 4 thì có thể cho phép phù hợp với những tiêu chuẩn mà được Đăng kiểm chấp thuận.
  - (1) 1.1.2 Quy định chung - Quy định chung - Thay thế tương đương;
  - (2) 1.1.3 Quy định chung - Quy định chung - Trang bị điện có đặc điểm thiết kế kiểu mới;
  - (3) 1.1.5 Quy định chung - Quy định chung - Thuật ngữ và định nghĩa;
  - (4) 1.1.6 Quy định chung - Quy định chung – Bản vẽ và các tài liệu kỹ thuật;
  - (5) Chương 2 Thiết bị điện và thiết kế hệ thống;
  - (6) Chương 6 Yêu cầu riêng đối với tàu có vùng hoạt động hạn chế, tàu nhỏ.

#### 12.1.3 Thử

- 1 Trang bị điện được dùng cho các hệ thống hoặc thiết bị thiết yếu đối với sự an toàn của tàu hoặc cho hệ thống động lực của tàu (chỉ áp dụng với tàu có máy chính lai chân vịt) và được liệt kê từ (1) đến (6) dưới đây phải được thử phù hợp với những yêu cầu tương ứng ở Phần 4 tại xưởng chế tạo hoặc tại xưởng khác có đủ hệ thống thiết bị cho việc thử và kiểm tra. Tuy nhiên, các thử nghiệm đối với bất kỳ thiết bị nào có công suất nhỏ được quy định trong (2) và (3) phải được xem xét phù hợp bởi Đăng kiểm.

- (1) Máy phát;
  - (2) Động cơ;
  - (3) Cơ cấu điều khiển động cơ;
  - (4) Bảng điện chính và sự cố;
  - (5) Các biến áp động lực và chiếu sáng từ 1 kVA trở lên với loại 1 pha và từ 5 kVA trở lên với loại 3 pha;
  - (6) Các bộ chỉnh lưu bán dẫn công suất lớn hơn 5 kW và phụ kiện đi kèm được dùng để cấp nguồn cho thiết bị điện.
- 2** Với trang bị điện được chế tạo hàng loạt, nếu Đăng kiểm chấp thuận có thể được áp dụng quy trình thử thích hợp với phương pháp chế tạo chúng để thay cho những yêu cầu ở -1.
- 3** Trang bị điện dùng cho các hệ thống hoặc thiết bị thiết yếu đối với sự an toàn của tàu hoặc cho hệ động lực của tàu (chỉ áp dụng với tàu có máy chính lai chân vịt) và được liệt kê từ (1) đến (5) dưới đây phải chịu thử theo kiểu cho mỗi sản phẩm.
- (1) Cầu chì;
  - (2) Bộ ngắt mạch;
  - (3) Công tắc tơ điện từ;
  - (4) Thiết bị điện phòng nổ;
  - (5) Cáp điện động lực, chiếu sáng và thông tin nội bộ.
- 4** Thiết bị điện và cáp điện có Giấy chứng nhận được Đăng kiểm chấp thuận có thể được miễn giảm từng phần hoặc toàn bộ việc thử và kiểm tra.
- 5** Trong số thiết bị điện chỉ dùng cho hoạt động của tàu, cầu chì, bộ ngắt mạch, thiết bị điện phòng nổ phải được thử phù hợp với những yêu cầu ở -3. Tuy nhiên, trang bị điện không thỏa mãn yêu cầu này thì có thể được chấp nhận với điều kiện Đăng kiểm phải nhận được hồ sơ bao gồm thuyết minh kỹ thuật, bản vẽ lắp ráp, biên bản thử, Giấy chứng nhận do người có thẩm quyền cấp để xem xét.
- 6** Thiết bị điện dùng cho hoạt động của tàu và không được liệt kê ở -5 có thể cho phép thỏa mãn các Tiêu chuẩn được Đăng kiểm chấp thuận.
- 7** Trang bị điện dùng cho các hệ thống hoặc thiết bị thiết yếu đối với sự an toàn của tàu hoặc cho hệ động lực (chỉ áp dụng với tàu có máy chính lai chân vịt), thì việc thử tính năng như nêu ở 2.18 Phần 4 phải được tiến hành sau khi trang bị được lắp đặt lên tàu.
- 8** Trang bị điện dùng cho hoạt động của tàu thì phải được tiến hành thử điện trở cách điện như nêu ở 2.18 Phần 4 và thử tính năng thiết bị an toàn của máy phát và biến áp sau khi trang bị được lắp đặt lên tàu.
- 9** Nguồn điện được xem là trang bị điện dùng cho hoạt động của tàu mà thỏa mãn những yêu cầu ở 12.1.5-4 nếu Đăng kiểm thấy cần thiết thì sau khi lắp đặt lên tàu phải được thử hoạt động để khẳng định rằng nó không ảnh hưởng tới nguồn điện chính.
- 10** Khi thấy cần thiết, Đăng kiểm có thể yêu cầu việc thử khác với như đã nêu ở 12.1.3.

#### **12.1.4 Yêu cầu chung đối với trang bị điện**

- 1** Nếu có thể thực hiện được, trang bị điện phải được tách biệt khỏi buồng để chất nổ. Nếu cần phải chiếu sáng thì ánh sáng phải được xuyên từ ngoài qua vách ngăn của buồng. Nếu bắt buộc phải đặt trang bị điện trong buồng nói trên thì chúng phải được thiết kế và sử dụng sao cho giảm tới mức tối thiểu hiểm họa do cháy hoặc nổ.

- 2 Trang bị điện phải được thiết kế để hoạt động ở các điều kiện tĩnh như nêu ở 11.1.4-2. Đăng kiểm có thể cho phép sai lệch khỏi các góc như đưa ra ở 11.1.4-2 có xét đến kiểu, kích thước và điều kiện làm việc của tàu.
- 3 Trang bị điện sự cố phải được thiết kế để phát hết công suất định mức trong điều kiện tĩnh như nêu ở 11.1.4-3.
- 4 Trang bị điện phải được thiết kế để hoạt động êm trong điều kiện nhiệt độ như nêu ở Bảng 8H/11.1.

#### 12.1.5 Nguồn điện chính và hệ thống chiếu sáng

- 1 Mỗi tàu phải được trang bị một nguồn điện chính có đủ công suất. Nguồn điện chính này phải gồm ít nhất hai tổ máy phát.
- 2 Công suất của các tổ máy phát như yêu cầu ở -1 phải sao cho khi bất kỳ một tổ nào dừng hoạt động thì tổ còn lại vẫn có thể cấp điện cho các trang bị điện được liệt kê ở (1) và (2) sau:
  - (1) Trang bị điện cần thiết để duy trì sự an toàn của tàu và hệ động lực (chỉ áp dụng với tàu có máy chính lai chân vịt) ở điều kiện hoạt động bình thường. Phải ít nhất bao gồm các trang bị điện được liệt kê từ (a) đến (e) dưới đây:
    - (a) Đèn hàng hải, đèn phân biệt và tín hiệu âm thanh được quy định bởi quốc gia hoặc quốc tế;
    - (b) Trang bị VTĐ;
    - (c) Hệ thống phát hiện và dập cháy;
    - (d) Thông gió vùng nguy hiểm và những vùng được duy trì áp suất dư để loại trừ khí nguy hiểm lọt vào;
    - (e) Bơm hút khô.
  - (2) Trang bị điện cần thiết để đảm bảo điều kiện sinh hoạt tối thiểu của con người, ít nhất bao gồm: nấu ăn, sưởi, tủ lạnh cá nhân, thông gió cơ khí, nước biển và nước ngọt.
- 3 Nếu các biến áp hoặc bộ biến đổi là một bộ phận thiết yếu của hệ thống cung cấp điện như yêu cầu ở 12.1.5 này thì hệ thống đó phải được bố trí sao cho đảm bảo tính liên tục cung cấp điện như quy định ở -1 và -2.
- 4 Đối với tàu có vùng hoạt động hạn chế, thì có thể chỉ cần một tổ máy phát làm nguồn điện chính, nhưng phải xem xét đặc biệt nếu tàu có chứa lượng lớn người công tác. Tuy nhiên, nếu đèn hàng hải, thiết bị tín hiệu, v.v... như nêu ở -2(1)(a) chỉ hoạt động nhờ năng lượng điện, thì phải trang bị cho tàu một nguồn điện độc lập để đảm bảo các đèn và thiết bị này làm việc khi hỏng nguồn điện chính. Ngoài ra, các máy phát và động cơ lai giống như nguồn điện được trang bị do cần thiết bổ sung cho nguồn điện chính để đảm bảo cho hoạt động của tàu thì chúng được xem như là thiết bị chỉ sử dụng cho hoạt động của tàu mà thôi, ngay cả khi chúng được bố trí sử dụng như một nguồn điện chính.
- 5 Những yêu cầu từ -1 đến -4 không áp dụng cho tàu được thiết kế dùng nguồn cấp điện lấy từ phương tiện khác hoặc từ bờ. Tuy nhiên, tàu có trang bị đèn hàng hải, thiết bị tín hiệu, v.v... như nêu ở -2(1)(a) thì phải được thiết kế sao cho đảm bảo các đèn và thiết bị này hoạt động mà không cần nguồn năng lượng điện lấy từ phương tiện khác hoặc từ bờ.
- 6 Bảng điện chính và trạm phát điện chính phải được đặt ở cùng một buồng. Tuy nhiên, bảng điện chính có thể được đặt tách biệt khỏi máy phát nhờ hàng rào che chắn, chẳng hạn như có thể bố trí ở buồng điều khiển máy đặt trong khu vực buồng máy chính.

- 7 Hệ thống chiếu sáng chính nhận điện từ nguồn điện chính phải được bố trí ở không gian hoặc buồng dùng cho thuyền viên và cán bộ công tác ở và làm việc bình thường.
- 8 Hệ thống chiếu sáng chính phải được bố trí sao cho không bị hư hỏng khi có cháy hoặc rủi ro khác xảy ra ở không gian chứa nguồn điện sự cố, thiết bị biến đổi đi kèm (bao gồm bộ biến đổi v.v...), bảng điện sự cố và bảng điện chiếu sáng sự cố.
- 9 Hệ thống chiếu sáng sự cố được yêu cầu ở 12.1.8-3(3), 12.2.2 hoặc 12.3.2 và đèn hành trình, thiết bị phát tín hiệu, v.v... được yêu cầu ở 12.2.3(2) và (3) hoặc 12.3.3(2) và (3) phải được bố trí sao cho không bị hư hỏng khi có cháy hoặc rủi ro khác xảy ra ở không gian chứa nguồn điện chính, thiết bị biến đổi đi kèm, bảng điện chính và bảng điện chiếu sáng chính.

#### 12.1.6 Nguồn điện sự cố

- 1 Bất kỳ tàu nào cũng phải được trang bị nguồn điện sự cố độc lập hoàn toàn.
- 2 Nguồn điện sự cố, thiết bị biến đổi đi kèm, nguồn điện sự cố tạm thời, bảng điện sự cố, bảng điện chiếu sáng sự cố phải được đặt phía trên đường nước tại nạn cuối cùng và ở không gian không thuộc khu vực nguy hiểm được công nhận như đề cập ở Chương 4, và phải đi đến được dễ dàng từ boong hở. Chúng cũng không được đặt ở phía trước vách chống va nếu có.
- 3 Vị trí đặt nguồn điện sự cố, thiết bị biến đổi đi kèm, nguồn điện sự cố tạm thời, bảng điện sự cố và bảng điện chiếu sáng sự cố phải sao cho đảm bảo Đăng kiểm thấy rằng: cháy hoặc rủi ro khác xảy ra trong không gian chứa nguồn điện chính, thiết bị biến đổi đi kèm và bảng điện chính, hoặc xảy ra ở bất kỳ buồng máy loại A nào cũng không ảnh hưởng tới việc cung cấp, điều khiển và phân phối của nguồn điện sự cố. Nếu thực hiện được tốt nhất không gian chứa nguồn điện sự cố, thiết bị biến đổi đi kèm, nguồn điện sự cố tạm thời và bảng điện sự cố không bố trí kề sát ranh giới của buồng máy loại A hoặc với không gian chứa nguồn điện chính, thiết bị biến đổi đi kèm và bảng điện chính hoặc với các vùng nguy hiểm. Nếu bắt buộc phải bố trí kề sát với các không gian nói trên thì ranh giới tiếp giáp phải thỏa mãn những yêu cầu ở Chương 13.
- 4 Với tàu mà nguồn điện chính được bố trí ở hai hoặc nhiều không gian có các hệ thống của bản thân chúng, bao gồm các hệ thống phân phối và điều khiển năng lượng, thì hệ thống ở từng không gian phải mang tính độc lập hoàn toàn và phải sao cho cháy hoặc rủi ro xảy ra ở bất kỳ một không gian nào cũng không ảnh hưởng tới việc phân phối năng lượng từ các không gian khác, hoặc tới thiết bị điện sự cố được yêu cầu ở 12.1.8-4 và 12.2.3 hoặc 12.3.3.

Có thể chấp nhận những yêu cầu từ -1 đến -3 mà không cần nguồn điện sự cố bổ sung với điều kiện Đăng kiểm đồng ý các điểm từ (1) đến (3) dưới đây:

- (1) Trang bị ít nhất hai tổ máy phát thỏa mãn những yêu cầu ở 11.1.4-3 và mỗi tổ có đủ công suất thỏa mãn những yêu cầu ở 11.1.8-4, 12.2.3 hoặc 12.3.3 ở ít nhất hai không gian;
- (2) Việc bố trí được yêu cầu bởi (1) ở mỗi không gian đó là tương đương với quy định ở -7(1), -8 đến -12 và 3.4 Phần 4 sao cho nguồn điện luôn sẵn sàng hoạt động tại bất kỳ thời điểm nào như yêu cầu ở 12.1.8-4 và 12.2.3 hoặc 12.3.3;
- (3) Vị trí của mỗi không gian được đề cập ở (1) là phù hợp với -2 và vách ngăn thỏa mãn những yêu cầu ở -3 trừ vách ngăn tiếp giáp là vách thép có cấp chống cháy A-60 ở cả hai phía.

- 5 Trong điều kiện có biện pháp thích hợp để đảm bảo an toàn khả năng hoạt động sự cố độc lập ở mọi trường hợp thì máy phát điện sự cố có thể được sử dụng ngoại lệ để cấp điện cho các mạch không phải sự cố trong một thời gian ngắn.
- 6 Nguồn điện sự cố sẵn có phải đủ để cung cấp cho tất cả các thiết bị quan trọng cần thiết khi có sự cố, có xét đến khả năng hoạt động đồng thời của thiết bị sự cố nói trên. Nguồn điện sự cố phải có khả năng cung cấp đồng thời cho ít nhất các thiết bị yêu cầu ở 12.1.8-4 và 12.2.3 hoặc 12.3.3 với thời gian nêu ở sau nếu như các thiết bị đó hoạt động nhờ năng lượng điện, có xét đến dòng khởi động và tính chất tải nhất thời.
- 7 Nguồn điện sự cố phải hoặc là máy phát điện hoặc là tổ áp quy thỏa mãn những yêu cầu sau:
  - (1) Nếu nguồn điện sự cố là máy phát thì phải thỏa mãn những yêu cầu từ (a) đến (c) dưới đây:
    - (a) Máy phát sự cố phải được truyền động bằng động cơ lai thích hợp với nguồn cấp nhiên liệu độc lập có điểm chớp cháy (thử cốc kín) không nhỏ hơn 43 °C;
    - (b) Máy phát sự cố phải được tự động khởi động khi nguồn điện chính bị hư hỏng, trừ khi có nguồn sự cố tạm thời thỏa mãn điểm (c). Nếu máy phát sự cố được tự động khởi động thì chúng cũng được tự động nối mạch với bảng điện sự cố và những thiết bị theo yêu cầu ở -8 cũng phải được tự động nối mạch với máy phát sự cố;
    - (c) Phải trang bị nguồn điện sự cố tạm thời như nêu ở -8 trừ khi máy phát sự cố có khả năng cung cấp cho các thiết bị được nêu ở -8 và được tự động khởi động và cấp điện cho các phụ tải yêu cầu một cách nhanh chóng với thời gian tối đa là 45 giây.
  - (2) Khi nguồn điện sự cố là tổ áp quy thì chúng phải có khả năng:
    - (a) Mang hết tải sự cố mà không cần phải nạp thêm trong khi đó vẫn duy trì được điện áp của tổ áp quy không tăng hoặc giảm quá 12% giá trị định mức trong suốt thời gian phóng;
    - (b) Tự động nối mạch với bảng điện sự cố khi nguồn điện chính bị hư hỏng;
    - (c) Cung cấp ngay tức khắc cho ít nhất các phụ tải nêu ở -8.
- 8 Nguồn điện sự cố tạm thời được yêu cầu ở -7(1)(c) phải là tổ áp quy được bố trí thích hợp dùng cho chế độ sự cố và phải:
  - (1) Hoạt động ngay mà không cần nạp lại trong khi đó vẫn duy trì được điện áp tổ áp quy không tăng hoặc giảm quá 12% giá trị định mức trong suốt thời gian phóng;
  - (2) Có đủ dung lượng và được bố trí sao cho khi hỏng nguồn điện chính thì tự động cấp điện trong thời gian 30 phút cho các phụ tải hoạt động nhờ năng lượng điện dưới đây:
    - (a) Đèn chiếu sáng sự cố yêu cầu ở 12.1.8-4(1) và 12.2.3(1) hoặc 12.3.3(1). Trong giai đoạn tạm thời này, việc chiếu sáng sự cố bằng điện ở buồng máy, khu vực sinh hoạt và buồng làm việc phải dùng các đèn tổ áp quy hoạt động theo chế độ rơ le, được cấp điện tự động, riêng biệt và được lắp cố định;
    - (b) Các đèn hàng hải và các thiết bị phát tín hiệu yêu cầu ở 12.2.3(2) hoặc 12.3.3(2);
    - (c) Tất cả các thiết bị yêu cầu ở 12.1.8-4(2)(b) và 12.2.3(4)(a), (c) và (d) và 12.3.3(4)(a), (c) và (d) trừ khi các thiết bị nói trên có nguồn cấp độc lập đảm bảo thời gian đã nêu, lấy từ tổ áp quy được lắp đặt cố định sử dụng cho chế độ sự cố.
- 9 Bảng điện sự cố phải được lắp đặt càng gần với nguồn điện sự cố càng tốt. Nếu nguồn điện sự cố là máy phát thì bảng điện sự cố phải được đặt cùng buồng với máy phát, trừ khi vì thế mà ảnh hưởng tới sự làm việc của bảng điện sự cố.



- 10** Không cho phép bất kỳ tổ ắc quy nào trang bị theo 12.1.6 này được đặt trong cùng một buồng với bảng điện sự cố, trừ khi có các biện pháp mà Đăng kiểm thấy thỏa mãn để rút khí sinh ra từ tổ ắc quy nói trên. Phải đặt một bộ chỉ báo ở vị trí thích hợp trên bảng điện chính hoặc trong buồng điều khiển máy để chỉ báo tổ ắc quy hoặc nguồn điện sự cố nêu ở -7(2) hoặc nguồn điện sự cố tạm thời nêu ở -8 đang phóng điện.
- 11** Đường dây cáp điện bên trong nối bảng điện sự cố và bảng điện chính phải:
- (1) Được bảo vệ quá tải và ngắn mạch thích hợp tại bảng điện;
  - (2) Được ngắt mạch tự động tại bảng điện sự cố khi nguồn điện chính bị hư hỏng; và
  - (3) Được bảo vệ ít nhất ngắn mạch tại bảng điện sự cố nếu hệ thống được bố trí để hoạt động hồi tiếp.
- Ngoài ra bảng điện sự cố phải được cấp điện từ bảng điện chính trong lúc hoạt động bình thường.
- 12** Nếu cần thiết, phải có sự bố trí để ngắt mạch tự động các mạch không sự cố khỏi bảng điện sự cố để đảm bảo nguồn điện sẵn sàng tự động cấp cho các mạch sự cố.
- 13** Trang bị điện sự cố phải được trang bị các biện pháp để thử theo chu kỳ. Việc thử theo chu kỳ phải bao gồm thử hệ thống khởi động tự động.
- 14** Với tàu có vùng hoạt động hạn chế, Đăng kiểm có thể giảm bớt việc áp dụng những yêu cầu ở 12.1.6 này.
- 15** Đối với các quy định của -14 ở trên, phải xem xét đặc biệt nếu tàu có chứa lượng lớn người công tác.

#### **12.1.7 Thông tin nội bộ**

- 1** Phải trang bị phương tiện thông tin nội bộ để truyền tin giữa tất cả các buồng cần thiết khi có sự cố.

#### **12.1.8 Những yêu cầu bổ sung cho tàu có máy chính**

- 1** Trang bị điện của tàu có máy chính phải thỏa mãn những yêu cầu ở 12.1.8 này và những yêu cầu ở 12.1.2 đến 12.1.7 và yêu cầu tương ứng ở Chương 5 Phần 4.
- 2** Trang bị điện phải được thiết kế để hoạt động ở các điều kiện tĩnh như nêu ở 11.1.4-2 và -3 và các điều kiện động như nêu ở 11.1.13-7. Đăng kiểm có thể cho phép sai lệch so với các góc như đã nêu có xét tới kiểu, kích thước và điều kiện hoạt động của tàu.
- 3** Nguồn điện chính và hệ thống chiếu sáng
  - (1) Việc bố trí nguồn điện chính của tàu phải sao cho các thiết bị được đề cập ở 12.1.5-2 vẫn có thể duy trì hoạt động không phụ thuộc tốc độ và chiều quay của máy chính hoặc hệ trục;
  - (2) Các tổ máy phát phải đảm bảo rằng với bất kỳ một bộ phát hoặc động cơ lai nào không hoạt động, thì các tổ còn lại vẫn có thể cung cấp cho các thiết bị điện cần thiết để khởi động máy chính từ trạng thái tàu chết. Cũng có thể dùng nguồn điện sự cố để khởi động từ trạng thái tàu chết nếu công suất của nó hoặc đơn lẻ hoặc được kết hợp với nguồn bất kỳ nào đủ cung cấp tại cùng một thời điểm cho các thiết bị yêu cầu phải được cấp điện như được nêu ở 12.2.3 hoặc 12.3.3;
  - (3) Tại chỗ máy lái phải trang bị đèn chiếu sáng sự cố có đủ ánh sáng cần thiết cho sự an toàn.
- 4** Nguồn điện sự cố

Ngoài các yêu cầu ở 12.1.6, nguồn điện sự cố phải có khả năng cung cấp đồng thời cho các thiết bị dưới đây trong thời gian tương ứng.

- (1) Trong thời gian 18 giờ cho đèn chiếu sáng sự cố nêu ở -3(3);
- (2) Trong thời gian 18 giờ cho các thiết bị được liệt kê dưới đây, trừ khi chúng có nguồn cấp độc lập đảm bảo trong 18 giờ nhờ tổ cấu quy bố trí thích hợp dùng cho chế độ sự cố.
  - (a) Thiết bị hàng hải như yêu cầu ở Quy định 19 và 20 Chương V Phụ lục Công ước SOLAS, trừ khi chính phủ mà tàu mang cờ miễn giảm cho việc áp dụng quy định nêu trên;
  - (b) Hoạt động ngắn hạn lặp lại của đèn tín hiệu ban ngày và còi tàu.
- (3) Trong thời gian 10 phút cho máy lái nếu chúng có yêu cầu cấp điện như ở 15.2.6 Phần 3.

## **12.2 Các tàu dự kiến làm công việc đặc biệt và được lắp đặt lâu dài**

### **12.2.1 Phạm vi áp dụng**

- 1 Trang bị điện của các tàu như sà lan nhà máy có dự kiến làm công việc đặc biệt và được lắp đặt lâu dài phải thỏa mãn những yêu cầu ở 12.2 này và những yêu cầu ở 12.1.
- 2 Trang bị điện được lắp đặt trong vùng nguy hiểm phải chịu áp dụng các yêu cầu tương ứng của Phần 4.
- 3 Trang bị điện của các tàu mà nguồn điện của chúng được dự kiến lấy từ bờ thì Đăng kiểm có thể miễn giảm việc áp dụng những yêu cầu ở 12.1 và 12.2 này.
- 4 Trang bị điện của các tàu mà có khả năng chứa nhiều người thì Đăng kiểm sẽ đưa ra những yêu cầu bổ sung cho những yêu cầu ở 12.2 này.

### **12.2.2 Nguồn điện chính và hệ thống chiếu sáng**

- 1 Nếu nguồn điện cấp cho thiết bị của xưởng được sử dụng như nguồn điện chính nêu ở 12.1.5 thì nguồn điện này phải có khả năng cung cấp điện cho các hệ thống hoặc thiết bị thiết yếu đối với sự an toàn của tàu ngay cả khi thiết bị của xưởng được cấp nguồn điện cần thiết.
- 2 Với các tàu mà không thể sử dụng nguồn điện chính khi chúng đang được kéo và các tàu mà nguồn điện có dự kiến lấy từ bờ thì chúng phải được trang bị nguồn điện thích hợp để cấp cho thiết bị cần thiết khi đang kéo. Tuy nhiên, nguồn điện này có thể là nguồn tạm thời.
- 3 Phải bố trí đèn chiếu sáng sự cố đảm bảo chiếu sáng cần thiết cho sự an toàn:
  - (1) Tại các vị trí tập trung và đưa người lên tàu;
  - (2) Ở các lối đi khu vực làm việc và sinh hoạt, cầu thang, lối thoát, các xe nâng máy, thang máy;
  - (3) Ở buồng máy và trạm phát chính bao gồm cả vị trí điều khiển chúng;
  - (4) Tại các trạm điều khiển, buồng điều khiển máy và tại mỗi bảng điện chính và bảng điện sự cố;
  - (5) Tại nơi cất giữ phương tiện của người chữa cháy;
  - (6) Tại chỗ bơm cứu hỏa, bơm phun và bơm hút khô sự cố và tại các vị trí khởi động các động cơ của chúng;
  - (7) Ở buồng máy bay lên thẳng.

**12.2.3 Nguồn điện sự cố**

Nguồn điện sự cố phải có khả năng cung cấp đồng thời cho các thiết bị được liệt kê từ (1) đến (6) dưới đây trong thời gian như sau nếu chúng hoạt động nhờ năng lượng điện.

- (1) Trong thời gian 18 giờ cho đèn chiếu sáng sự cố nêu ở 12.2.2-3;
- (2) Trong thời gian 18 giờ cho các đèn hàng hải, đèn phân biệt và các tín hiệu âm thanh do yêu cầu của quy định quốc gia hoặc quốc tế;
- (3) Trong thời gian 4 ngày cho các đèn tín hiệu hoặc tín hiệu âm thanh sử dụng để đánh dấu các công trình ngoài khơi;
- (4) Trong thời gian 18 giờ cho các thiết bị được liệt kê dưới đây trừ khi chúng có nguồn độc lập đủ dùng trong thời gian 18 giờ lấy từ tổ accumulator được bố trí thích hợp dùng cho chế độ sự cố.
  - (a) Tất cả các thiết bị thông tin nội bộ cần thiết khi có sự cố;
  - (b) Các thiết bị được chỉ ra từ (i) tới (iv) như yêu cầu ở Chương IV Phụ lục của Công ước quốc tế SOLAS được lắp đặt ở tàu. Tuy nhiên, nếu các trang bị VTĐ nói trên được lắp đặt kép thì không cần thiết phải yêu cầu chúng làm việc đồng thời để làm cơ sở xác định công suất nguồn điện sự cố;
    - (i) Thiết bị vô tuyến điện VHF;
    - (ii) Thiết bị vô tuyến điện MF;
    - (iii) Trạm vệ tinh di động dịch vụ liên lạc tàu bờ được công nhận;
    - (iv) Thiết bị vô tuyến điện MF/HF;
  - (c) Hệ thống phát hiện cháy và khí cùng với báo động;
  - (d) Tín hiệu báo động cháy bằng tay và các tín hiệu nội bộ cần thiết ở chế độ sự cố.
- (5) Trong thời gian 18 giờ cho một trong số các bơm cứu hỏa nếu chúng được cấp điện từ máy phát sự cố;
- (6) Trong thời gian 30 phút cho các thiết bị được liệt kê dưới đây:
  - (a) Thiết bị để vận hành các cửa kín nước được yêu cầu ở 5.2.2 nhưng không cần thiết tất cả chúng hoạt động đồng thời, trừ khi chúng được trang bị nguồn năng lượng dự trữ tạm thời độc lập;
  - (b) Thiết bị điều khiển và các bộ chỉ báo được yêu cầu ở 5.2.2.

**12.3 Các tàu có tiện nghi sinh hoạt cho cán bộ công tác hoặc hành khách mang tính đặc thù****12.3.1 Phạm vi áp dụng**

- 1 Trang bị điện của tàu có tiện nghi sinh hoạt cho cán bộ công tác hoặc hành khách mang tính đặc thù, như sà lan nhà ở, phải thỏa mãn những yêu cầu ở 12.3 này và 12.1.
- 2 Trang bị điện của tàu mà nguồn điện của nó dự kiến được lấy từ bờ thì Đăng kiểm có thể miễn giảm bớt việc áp dụng những yêu cầu ở 12.1 và 12.3 này.
- 3 Trang bị điện của tàu mà có ít cán bộ công tác thì Đăng kiểm có thể miễn giảm bớt việc áp dụng những yêu cầu ở 12.3.2 và 12.3.3.

**12.3.2 Nguồn điện chính và hệ thống chiếu sáng**

Phải trang bị đèn chiếu sáng sự cố đảm bảo chiếu sáng đủ, cần thiết cho sự an toàn:

- (1) Tại mỗi trạm tập trung và đưa người lên tàu;
- (2) Ở tất cả các lối đi khu vực làm việc và sinh hoạt cầu thang và lối thoát, xe nâng máy và thang máy;
- (3) Ở buồng máy và trạm phát chính bao gồm cả vị trí điều khiển chúng;
- (4) Ở tất cả các trạm điều khiển, buồng điều khiển máy và tại bảng điện chính và bảng điện sự cố;
- (5) Tại tất cả các vị trí cất giữ phương tiện của người chữa cháy;
- (6) Tại bơm cứu hỏa, bơm phun và tại bơm hút khô sự cố, và tại vị trí khởi động các động cơ của chúng; và
- (7) Ở buồng máy bay lên thẳng.

### 12.3.3 Nguồn điện sự cố

Nguồn điện sự cố phải có khả năng cung cấp đồng thời cho các thiết bị được liệt kê từ (1) đến (6) dưới đây với thời gian nêu tương ứng nếu chúng hoạt động nhờ năng lượng điện.

- (1) Trong thời gian 36 giờ cho chiếu sáng sự cố nêu ở 12.3.2;
- (2) Trong thời gian 36 giờ cho đèn hàng hải, đèn phân biệt và các tín hiệu âm thanh do yêu cầu của quy định quốc gia hoặc quốc tế;
- (3) Trong thời gian 4 ngày cho các đèn tín hiệu hoặc tín hiệu âm thanh sử dụng để đánh dấu các công trình ngoài khơi;
- (4) Trong thời gian 36 giờ cho các thiết bị được liệt kê dưới đây, trừ khi chúng có nguồn độc lập đủ dùng trong thời gian 36 giờ lấy từ tổ ắc quy được bố trí thích hợp dùng cho chế độ sự cố.
  - (a) Tất cả các thiết bị thông tin nội bộ cần thiết khi có sự cố;
  - (b) Các thiết bị được chỉ ra từ (i) tới (iv) như yêu cầu ở Chương IV phụ lục của công ước SOLAS và được lắp đặt ở trạm. Tuy nhiên, nếu các trang bị VTĐ nói trên được trang bị kép thì không cần thiết yêu cầu chúng hoạt động đồng thời để làm cơ sở xác định công suất nguồn điện sự cố;
    - (i) Thiết bị vô tuyến điện VHF;
    - (ii) Thiết bị vô tuyến điện MF;
    - (iii) Trạm vệ tinh di động dịch vụ liên lạc tàu bờ được công nhận;
    - (iv) Thiết bị vô tuyến điện MF/HF;
  - (c) Hệ thống phát hiện cháy và khí cùng với báo động;
  - (d) Tín hiệu báo động cháy bằng tay và các tín hiệu nội bộ cần thiết khi có sự cố.
- (5) Trong thời gian 36 giờ cho một trong số các bơm cứu hỏa nếu như chúng được cấp điện từ máy phát sự cố;
- (6) Trong thời gian 30 phút cho các thiết bị được liệt kê dưới đây:
  - (a) Thiết bị để vận hành các cửa kín nước được yêu cầu ở 5.2.2, nhưng không cần thiết tất cả chúng hoạt động đồng thời, trừ khi chúng được trang bị nguồn năng lượng dự trữ tạm thời độc lập;
  - (b) Thiết bị điều khiển và chỉ báo được yêu cầu ở 5.2.2.

## **CHƯƠNG 13 HỆ THỐNG MÁY, TRANG BỊ ĐIỆN, V.V... TRONG CÁC KHU VỰC NGUY HIỂM**

### **13.1 Quy định chung**

#### **13.1.1 Phạm vi áp dụng**

Các hệ thống máy, trang bị điện v.v... trong các khu vực nguy hiểm phải áp dụng các quy định trong Chương này.

#### **13.1.2 Quy định chung**

Các khu vực nguy hiểm như đã định rõ ở 13.1.3 có thể được mở rộng hoặc thu hẹp tùy theo sự bố trí thực tế trong từng trường hợp bằng các màn chắn gió, sự bố trí thông gió đặc biệt, sự bố trí kết cấu v.v...

#### **13.1.3 Các khu vực nguy hiểm**

##### **1 Các tàu làm các công việc có nguy cơ cháy hoặc nổ**

Các khu vực nguy hiểm của tàu làm việc có nguy cơ cháy hoặc nổ phải áp dụng các quy định cho các tàu dầu một cách tương ứng.

### **13.2 Hệ thống thông gió**

#### **13.2.1 Các tàu làm các công việc có nguy cơ cháy hoặc nổ**

Đối với các hệ thống thông gió của các tàu thực hiện các công việc có nguy cơ cháy hoặc nổ phải áp dụng các quy định cho tàu dầu một cách tương ứng.

### **13.3 Hệ thống máy trong các khu vực nguy hiểm**

#### **13.3.1 Quy định chung**

- 1** Hệ thống máy trong các khu vực nguy hiểm phải được giới hạn đến mức độ cần thiết của mục đích khai thác.
- 2** Hệ thống máy trong các khu vực nguy hiểm phải được cấu tạo và lắp đặt sao cho giảm mỗi nguy bất cháy từ tia lửa phát ra do sự tạo thành điện tĩnh hoặc sự ma sát giữa các bộ phận chuyển động và từ nhiệt độ cao của các bộ phận chịu tác động của khí thải hoặc các nguồn tỏa nhiệt khác.

#### **13.3.2 Các tàu làm các công việc có nguy cơ cháy hoặc nổ**

Các hệ thống máy của các tàu thực hiện các công việc có nguy cơ cháy hoặc nổ phải áp dụng các quy định cho tàu dầu một cách tương ứng.

### **13.4 Trang bị điện trong các khu vực nguy hiểm**

#### **13.4.1 Quy định chung**

- 1** Không được lắp đặt trang bị điện trong khu vực nguy hiểm trừ khi cần thiết cho mục đích khai thác. Khi việc lắp đặt các trang bị điện là không tránh khỏi thì phải tuân theo các quy định ở 13.4 này.

**2 Hệ thống phân phối**

- (1) Mặc dù có yêu cầu ở 2.2.1-1 Phần 4, hệ thống cung cấp năng lượng phải là một trong các hệ thống sau đây:
  - (a) Hệ thống 1 chiều 2 dây cách điện;
  - (b) Hệ thống xoay chiều 1 pha 2 dây cách điện;
  - (c) Hệ thống xoay chiều 3 pha 3 dây cách điện.
- (2) Mặc dù đã có yêu cầu ở (1), có thể cho phép sử dụng hệ thống phân phối dùng vỏ tàu làm dây dẫn thứ hai cho các hệ thống được liệt kê ở 2.2.1-2(1) đến (3) Phần 4;
- (3) Mặc dù đã có yêu cầu ở (1), có thể dùng hệ thống phân phối có nối đất cho các hệ thống sau:
  - (a) Mạch an toàn về bản chất;
  - (b) Mạch cấp nguồn, mạch điều khiển và mạch dụng cụ đo khi có các lý do về kỹ thuật hoặc an toàn cấm dùng hệ thống không có nối đất với điều kiện dòng điện trên vỏ tàu được hạn chế không vượt quá 5 A ở cả lúc bình thường cũng như khi sự cố;
  - (c) Hệ thống nối đất giới hạn và cục bộ với điều kiện bất kỳ dòng điện có thể xuất hiện không được trực tiếp chạy qua vùng nguy hiểm;
  - (d) Mạng điện động lực xoay chiều có điện áp dây hiệu dụng lớn hơn hoặc bằng 1000 V với điều kiện bất kỳ dòng điện có thể xuất hiện không được trực tiếp chạy qua vùng nguy hiểm.

**3** Thiết bị điện được phòng nổ phải phù hợp với các quy định ở 2.16 Phần 4 và phải được chứng nhận chúng có thể sử dụng an toàn trong môi trường khí dễ nổ có liên quan.

**4** Các thiết bị đo, kiểm tra, điều khiển và liên lạc chạy bằng điện phải là kiểu an toàn về bản chất. Tuy nhiên, khi không thể thỏa mãn điều này, có thể dùng thiết bị điện phòng nổ khác được Đăng kiểm cho là phù hợp để thay thế cho thiết bị điện có kiểu bản chất an toàn cấp “ib”.

**5** Các đèn xách tay phải là kiểu an toàn về bản chất hoặc kiểu phòng tia lửa kèm ốc quy cấp điện hoặc là kiểu lưu thông khí có vỏ bọc được nén áp suất dư.

**6** Các công tắc được đặt trong mạch cung cấp của thiết bị điện phòng nổ trong các khu vực nguy hiểm phải có các biện pháp có hiệu quả để ngăn ngừa sự nguy hiểm xảy ra do vận hành sai, trừ đối với mạch an toàn về bản chất, đồng thời phải tuân thủ các quy định ở 2.2.12-2 Phần 4.

**7** Các ăng ten và dây chằng buộc liên kết phải được đặt xa các cửa thoát khí hoặc hơi.

**8** Thông thường, không được đặt thiết bị điện di động nào trong các khu vực nguy hiểm. Nếu bắt buộc phải đặt thì phải được Đăng kiểm chấp thuận.

**9 Đi dây điện trong các khu vực nguy hiểm**

- (1) Cấp điện phải là một trong các loại sau đây. Khi có thể bị ăn mòn, phải bọc bảo vệ vỏ lưới thép hoặc kim loại của cáp bằng vật liệu PVC hoặc Cloropren để chống ăn mòn.
  - (a) Được bọc cách điện chất vô cơ và được bọc bảo vệ bằng đồng;
  - (b) Được bọc vỏ hợp kim chì và lưới kim loại;
  - (c) Được bọc vỏ phi kim loại và lưới kim loại.

(2) Sự lắp đặt cáp điện phải tuân theo các quy định sau đây:

- (a) Cáp điện phải đặt gần với đường tâm thân tàu đến mức có thể thực hiện được;
- (b) Cáp điện phải được đặt ở khoảng cách đủ xa các boong, vách ngăn, các kết và các loại ống khác nhau;
- (c) Các cáp điện phải được bảo vệ chống hư hỏng cơ học. Hơn nữa cáp điện và giá đỡ chúng phải được lắp đặt sao cho chịu được sự co giãn kết cấu và các ảnh hưởng khác của kết cấu thân tàu;
- (d) Các phần xuyên qua boong và vách của cáp điện hoặc ống cáp ở các chỗ nguy hiểm phải có cấu tạo để duy trì sự kín khí và kín chất lỏng;
- (e) Khi sử dụng cáp điện được cách điện bằng vô cơ phải lưu ý đảm bảo không bị hỏng.

(3) Cáp động lực và chiếu sáng phải phù hợp với các yêu cầu ở 4.2.4-7 Phần 4.

#### **13.4.2 Các tàu làm các công việc có nguy cơ cháy hoặc nổ**

Trang bị điện của các tàu thực hiện các công việc có nguy cơ cháy hoặc nổ phải áp dụng các quy định cho tàu dầu một cách tương ứng.

**CHƯƠNG 14 PHÒNG CHỐNG CHÁY VÀ PHƯƠNG TIỆN THOÁT NẠN****14.1 Quy định chung****14.1.1 Phạm vi áp dụng**

- 1 Phòng cháy bằng biện pháp kết cấu và phương tiện thoát nạn của các tàu thường được cố định trên đáy biển hoặc định vị trong thời gian dài trên biển phải thỏa mãn các yêu cầu của Chương này.
- 2 Phòng cháy bằng biện pháp kết cấu và phương tiện thoát nạn của các tàu dạng tàu và tàu dạng sà lan, trừ các tàu được cố định trên đáy biển hoặc định vị trong thời gian dài, ngoài các yêu cầu nêu trong Phần 5.
- 3 Phòng cháy bằng biện pháp kết cấu và phương tiện thoát nạn của các tàu, trừ các tàu được liệt kê ở -1 và -2 phải do Đăng kiểm xem xét quyết định.
- 4 Ngoài các yêu cầu của Chương này, kết cấu chống cháy và phương tiện thoát nạn của tàu còn phải thỏa mãn yêu cầu của quốc gia nơi tàu đó đăng ký hay hoạt động.

**14.1.2 Quy định chung**

- 1 Thân tàu, thượng tầng, vách kết cấu, boong, lầu lái và vách trạm điều khiển phải là loại kết cấu bằng thép hoặc vật liệu tương đương.
- 2 Lớp cách nhiệt của kết cấu bằng hợp kim nhôm loại “A” hay loại “B” phải là loại sao cho nhiệt độ tại lõi của kết cấu không tăng quá 200 °C so với nhiệt độ xung quanh tại bất cứ lúc nào trong quá trình áp dụng theo tiêu chuẩn thử chống cháy, trừ khi chúng được Đăng kiểm chấp nhận.
- 3 Sơn, véc ni và những hợp chất tương tự có gốc Nitơ-xenlulô hoặc gốc có độ bất lửa cao không được sử dụng tại các khu vực làm việc.
- 4 Boong máy bay lên thẳng (nếu có) phải bằng thép hoặc vật liệu chống cháy tương đương. Nếu không gian phía dưới boong này là khu vực nguy hiểm về cháy thì tiêu chuẩn cách nhiệt phải thỏa mãn các yêu cầu của Đăng kiểm.

**14.2 Tàu thực hiện các công việc có nguy cơ cháy và nổ****14.2.1 Quy định chung**

- 1 Ngoài các quy định ở 14.1.2, kết cấu chống cháy và phương tiện thoát nạn trên các tàu này phải thỏa mãn các quy định ở 14.2 này.
- 2 Ngoài các yêu cầu ở 14.2 này, Đăng kiểm sẽ có các yêu cầu bổ sung đối với kết cấu chống cháy và phương tiện thoát nạn trên các tàu chở một số lượng lớn người trên đó.

**14.2.2 Kết cấu chống cháy**

Kết cấu chống cháy phải thỏa mãn các yêu cầu tương ứng sau đây hoặc các yêu cầu ở 4.5.1 (trừ 4.5.1-8), 4.5.2 và Chương 9 Phần 5.

- 1 Các vách và boong của tàu phải là loại tương ứng với loại được quy định tại Bảng 8H/14.1 và 8H/14.2 căn cứ vào không gian tiếp giáp với chúng. Vách ngoài cùng của thượng tầng và lầu vây kín khu vực sinh hoạt phải là kết cấu “A-60”.



- 2** Để xác định tiêu chuẩn chống cháy đồng nhất của các vách và boong giữa các không gian kề nhau theo Bảng phân loại 8H/14.1 và 8H/14.2, các không gian này, căn cứ vào nguy cơ cháy của chúng, sẽ được phân chia thành các loại từ (1) đến (11) dưới đây:
- (1) Trạm điều khiển là không gian được định nghĩa tại 1.2.15 trừ không gian đặt nguồn điện sự cố;
  - (2) Khu vực hành lang là các hành lang và các tiền sảnh;
  - (3) Khu vực nhà ở là các khu vực dùng vào mục đích công cộng, phòng ngủ, phòng làm việc, bệnh xá, phòng chiếu bóng, phòng giải trí hoặc các không gian tương tự trừ hành lang, nhà xí và các phòng để đồ nhà bếp không chứa dụng cụ nấu ăn. Các khu vực dùng vào mục đích công cộng là phần không gian của khu vực nhà ở dùng để làm phòng họp, phòng ăn, phòng khách hoặc các không gian kín cố định tương tự;
  - (4) Cầu thang là các cầu thang kín phía trong tàu, các máy nâng và cầu thang tự động (trừ các cầu thang nằm toàn bộ trong buồng máy) kể cả các vách bao hầm cầu thang. Về điểm này, những cầu thang chỉ được đóng kín ở mức độ nào đó sẽ được coi như là một phần của không gian không được cách ly hoàn toàn với cầu thang đó bằng cửa chống cháy;
  - (5) Khu vực phục vụ có nguy cơ cháy thấp là các kho chứa đồ hoặc các buồng chứa không có các chất lỏng dễ cháy và có diện tích không quá 4 m<sup>2</sup>, các buồng sấy và phòng giặt;
  - (6) Buồng máy loại A là các không gian thuộc một trong các khu vực từ (a) đến (c) sau đây, kể cả các lối dẫn đến khu vực này.
    - (a) Các buồng đặt động cơ đốt trong dùng làm thiết bị động lực chính;
    - (b) Các buồng đặt động cơ đốt trong dùng cho các mục đích khác không phải là hệ động lực chính, có tổng công suất không nhỏ hơn 375 kW;
    - (c) Các buồng đặt nồi hơi đốt dầu hay thiết bị dầu đốt.
  - (7) Buồng máy loại khác là tất cả các buồng máy không phải là buồng máy loại A, nơi đặt thiết bị chân vịt, nồi hơi, thiết bị dầu đốt, động cơ đốt trong và động cơ hơi nước, máy phát và thiết bị điện chính, trạm lọc dầu đốt, buồng đặt thiết bị làm lạnh, thiết bị ôn áp, thông gió và điều hòa và các không gian tương tự kể cả các đường dẫn đến các không gian này;
  - (8) Khu vực nguy hiểm là khu vực được định nghĩa tại 1.2.16;
  - (9) Khu vực phục vụ có nguy cơ cháy cao là khu vực nhà bếp, nhà để dụng cụ nhà bếp bao gồm các dụng cụ nấu ăn, kho sơn và đèn, các phòng chứa đồ và các kho có diện tích từ 4 m<sup>2</sup> trở lên, các không gian chứa chất lỏng dễ cháy và các xưởng gia công nằm ngoài buồng máy;
  - (10) Boong hở là các không gian thuộc boong hở trừ các vùng nguy hiểm;
  - (11) Khu vực vệ sinh và các khu vực tương tự là các khu vực đặt các thiết bị vệ sinh công cộng như buồng tắm, nhà vệ sinh v.v... và các nhà chứa đồ đứng biệt lập không chứa dụng cụ nấu ăn. Các buồng vệ sinh dùng cho buồng nào đó sẽ được coi là một phần của buồng đó nếu chỉ có một lối duy nhất từ buồng ấy đến khu vệ sinh.
- 3** Trần nhà hay các vách liên tục loại “B” tiếp giáp với các vách và boong tương ứng có thể được coi là tham gia toàn bộ hay một phần vào độ cách nhiệt và tính chống cháy đồng nhất theo yêu cầu của các vách và boong đó.
- 4** Khi xét duyệt các chi tiết kết cấu chống cháy, nguy cơ truyền nhiệt tại các mối nối ngã tư và các điểm kết thúc của lớp cách nhiệt theo yêu cầu phải được xem xét. Độ cách nhiệt của một boong hoặc vách phải được đảm bảo ra quá chỗ xuyên qua, mối nối ngã tư và điểm

kết thúc trong khoảng ít nhất là 450 mm trong trường hợp dùng thép hoặc hợp kim nhôm. Nếu không gian được phân chia bởi boong hoặc vách cấp "A" có độ cách nhiệt khác nhau thì chất có độ cách nhiệt cao hơn phải đi liên tục trên boong hoặc vách vượt qua boong hoặc vách có độ cách nhiệt thấp hơn một khoảng ít nhất là 450 mm.

- 5 Cửa sổ và cửa húp lô trừ cửa sổ lầu lái phải là loại không mở được. Cửa sổ lầu lái có thể là loại mở được với điều kiện việc thiết kế chúng cho phép đóng nhanh các cửa này.
- 6 Độ chịu lửa của các cửa phải tương đương với các vách nơi đặt cửa ở mức độ có thể thực hiện được. Các cửa ngoài cùng của thượng tầng và lầu trên boong phải là loại kết cấu "A-0" và phải là loại tự đóng, nếu có thể thực hiện được.
- 7 Các cửa tự đóng trên vách chịu lửa không được lắp móc hãm cửa. Tuy nhiên, có thể chấp nhận các cơ cấu hãm cửa có thiết bị mở từ xa có kiểu đảm bảo tin cậy.
- 8 Việc bảo vệ khu vực nhà ở, buồng làm việc và các trạm điều khiển quy định tại 1.2.15 (trừ không gian đặt nguồn điện sự cố, tương tự được áp dụng sau đây ở 14.2) phải thỏa mãn các yêu cầu từ (1) đến (13) sau đây:
  - (1) Nói chung, các buồng sinh hoạt, buồng phục vụ và các buồng điều khiển không được bố trí liền kề với khu vực nguy hiểm. Tuy nhiên, trong trường hợp không thể thực hiện được, phải tiến hành tính toán kỹ thuật để đảm bảo rằng cấp chống cháy và chống nổ của vách và boong ngăn cách những buồng này với khu vực nguy hiểm là đủ để ngăn chặn được những nguy hiểm có thể xảy ra;
  - (2) Tất cả các vách cấp "A" phải liên tục giữa các boong, tới mạn của lầu hoặc các vách biên khác;
  - (3) Mọi vách theo yêu cầu là vách loại "B" phải được kéo dài từ boong này đến boong kia và đến vách lầu trên boong hoặc đến đường bao của các không gian khác, trừ khi các trần và vách loại "B" liên tục được bố trí cả hai phía của vách, khi đó vách này có thể giới hạn tại trần hoặc vách liên tục đó;
  - (4) Tại các vách hành lang, chỉ cho phép đặt các lỗ thông gió tại và ở phía dưới các cửa cabin, các phòng công cộng, buồng làm việc và các cửa khu nhà vệ sinh. Các lỗ này chỉ được phép đặt ở phần phía dưới của cửa, khi đó tổng diện tích sử dụng của bất kỳ lỗ nào hoặc của các lỗ không được vượt quá  $0,05 \text{ m}^2$ . Khi các lỗ như vậy đặt tại các cửa thì chúng phải có các lưới làm bằng vật liệu không cháy. Các lỗ như vậy không được đặt tại các cánh cửa của các nắp bảo vệ hầm cầu thang;
  - (5) Cầu thang phải được chế tạo bằng thép hoặc vật liệu tương đương;
  - (6) Hầm cầu thang chỉ đi qua một boong phải được bảo vệ ít nhất bằng kết cấu loại A hoặc B và bằng cửa tự đóng để hạn chế sự lan truyền nhanh của ngọn lửa từ boong này đến boong khác. Hầm máy nâng cá nhân phải được bảo vệ bằng kết cấu loại A. Cầu thang và hầm máy nâng đi qua nhiều boong phải được bảo vệ bằng kết cấu loại A và các cửa tự đóng tại tất cả các tầng boong. Các cửa tự đóng không được phép lắp móc giữ;
  - (7) Các không gian kín phía sau các trần, các tấm ốp hoặc các vách bao phải được ngăn bởi các tấm cửa chặn kéo đóng kín đặt cách nhau không quá 14 m. Theo hướng thẳng đứng, các không gian kín như vậy bao gồm phía sau tấm lót của cầu thang, hầm boong v.v... phải được đóng kín ở mỗi boong;
  - (8) Trừ lớp cách nhiệt trong buồng máy lạnh ra, các vật liệu cách nhiệt, các ống và nắp đầu ống thông gió, các trần nhà, các vách bao và các vách của các buồng khác phải là loại vật liệu không cháy. Lớp cách nhiệt của các phụ tùng đường ống của hệ thống làm mát, hệ thống chấn hơi và các chất dính kết dùng cùng với lớp cách nhiệt không

cần thiết phải là loại vật liệu không cháy nhưng số lượng chúng phải ở mức tối thiểu và bề mặt các phần nhô của chúng phải có đặc tính lan truyền lửa chậm. Tại các buồng mà các sản phẩm dầu có thể lọt vào được thì bề mặt của lớp cách nhiệt phải là loại không thấm dầu hoặc hơi dầu;

- (9) Các khung, kể cả phần chân và các đoạn nối của các vách tường bao, trần nhà và của các tấm cửa chặn phải làm bằng vật liệu khó cháy;
  - (10) Tất cả các bề mặt trống trải bao quanh hành lang và cầu thang, và các bề mặt của các phòng kín hoặc không có lối vào tại khu vực nhà ở và làm việc và của các trạm điều khiển phải có đặc tính lan truyền lửa chậm. Các trần nhà buồng ở, buồng làm việc và buồng điều khiển phải có đặc tính lan truyền lửa chậm;
  - (11) Các vách, tường và trần nhà có thể có lớp phủ bằng vật liệu có khả năng cháy được với điều kiện chúng không dày quá 2 mm, tại bất kỳ chỗ nào, trừ vách cầu thang, hành lang và trạm điều khiển thì chiều dày lớp phủ không được lớn hơn 1,5 mm. Vật liệu có khả năng cháy được dùng làm lớp phủ bề mặt phải có năng suất tỏa nhiệt không vượt quá  $45 \text{ MJ/m}^2$  trên toàn bộ diện tích được phủ đối với chiều dày được dùng;
  - (12) Lớp phủ boong chính, nếu có, trong khu vực buồng ở, buồng phục vụ và buồng điều khiển phải là loại làm bằng vật liệu khó bắt lửa được Đăng kiểm hoặc tổ chức được Đăng kiểm công nhận duyệt phù hợp với Bộ luật về quy trình thử lửa;
  - (13) Sơn, vecni và các vật liệu dùng cho các công việc hoàn thiện cuối cùng của các bề mặt trống trải phía trong phải là loại không có khả năng tạo ra nồng độ khói hay hơi độc quá mức và phải được Đăng kiểm hoặc tổ chức được Đăng kiểm công nhận duyệt phù hợp với Bộ luật về quy trình thử lửa.
- 9 Việc thông gió, trừ thông gió cho các khu vực nguy hiểm phải thỏa mãn các yêu cầu từ (1) đến (10) sau đây:
- (1) Thông gió các buồng ở và buồng điều khiển phải sắp đặt sao cho có thể chống lại sự xâm nhập của lửa, hơi độc hoặc khói từ các vùng lân cận;
  - (2) Ống thông gió phải làm bằng vật liệu khó cháy. Ống thông gió ngắn hơn 2 m và có diện tích tiết diện không quá  $0,02 \text{ m}^2$  thì không cần thiết làm bằng vật liệu khó cháy, nhưng phải thỏa mãn các yêu cầu sau:
    - (a) Theo ý kiến của Đăng kiểm, những ống thông gió như vậy phải làm bằng vật liệu có nguy cơ cháy thấp;
    - (b) Chúng có thể chỉ được sử dụng tại phần cuối của thiết bị thông gió; và
    - (c) Khoảng cách từ phần ống thông gió loại này đến vách loại "A" hoặc "B" kể cả vách loại "B" liên tục mà chúng đi qua phải không nhỏ hơn 600 mm, đo dọc theo đường ống.
  - (3) Nếu ống thông gió có diện tích mặt cắt ngang bằng hoặc nhỏ hơn  $0,02 \text{ m}^2$  đi qua boong hay vách loại "A" thì phải có ống lót bằng thép tại lỗ khoét qua các vách và boong đó có chiều dày ít nhất là 3 mm và chiều dài ít nhất là 200 mm, tốt nhất là chia thành 100 mm mỗi bên của vách ngăn hoặc trong trường hợp của boong đặt toàn bộ phía dưới của boong mà ống xuyên qua. Nếu ống thông gió có diện tích mặt cắt ngang lớn hơn  $0,02 \text{ m}^2$  đi qua boong hay vách loại "A" thì phải có ống lót bằng thép tại lỗ khoét qua các vách và boong đó, trừ khi các ống thông gió là loại làm bằng thép giống như thép chế tạo boong và vách đó. Các ống thông gió và ống lót như vậy phải thỏa mãn các yêu cầu sau:
    - (a) Ống thông gió hoặc ống lót phải có chiều dày ít nhất là 3 mm và chiều dài ít nhất là 900 mm. Khi đi qua các vách, chiều dài của chúng phải ít nhất là 450 mm ở mỗi

phía của vách. Các ống thông gió như vậy và ống lót của chúng phải được bọc lớp chống cháy. Lớp chống cháy này phải có tính chịu lửa đồng nhất ít nhất bằng tính chịu lửa của boong hoặc vách nơi các ống thông gió đi qua. Có thể sử dụng biện pháp bảo vệ tương đương khác thỏa mãn các yêu cầu của Đăng kiểm;

- (b) Ống thông gió có diện tích mặt cắt ngang lớn hơn  $0,075 \text{ m}^2$ , trừ ống thông gió cho các khu vực nguy hiểm, thì ngoài các yêu cầu của phần (a) ra phải có các van điều tiết chống cháy. Các van này phải hoạt động tự động nhưng đồng thời phải có khả năng đóng bằng tay từ hai phía của vách hoặc boong. Phải trang bị bộ chỉ báo để chỉ ra rằng các van này mở hay đã được đóng. Không yêu cầu phải trang bị van điều tiết cho ống thông gió nếu chúng đi qua các buồng được bao bọc bằng các vách loại “A” và chúng không dùng để thông gió các buồng đó, với điều kiện là các ống thông gió này phải có tính chịu lửa đồng nhất giống như tính chịu lửa của các vách mà chúng xuyên qua. Đăng kiểm có thể xem xét đặc biệt cho phép hoạt động từ một bên của một bộ phận.
- (4) Nói chung, ống thông gió buồng máy loại “A”, bếp hay các khu vực nguy hiểm phải tách biệt với nhau và tách biệt với hệ thống thông gió phục vụ các không gian khác. Đường ống thông gió của khu vực nguy hiểm không được đi qua các khu vực sinh hoạt, buồng phục vụ hay trạm điều khiển. Đường ống thông gió của buồng máy loại A và bếp không được đi qua các khu vực sinh hoạt, buồng phục vụ hay trạm điều khiển trừ khi chúng thỏa mãn các yêu cầu (a) hoặc (b) sau đây:
- (a) (i) Những ống thông gió bằng thép phải có chiều dày ít nhất là 3 mm cho các ống có chiều rộng đến 300 mm và 5 mm cho các ống có chiều rộng bằng 760 mm và lớn hơn. Những ống thông gió có chiều rộng hoặc đường kính từ 300 mm đến 760 mm thì chiều dày của chúng được tính theo phép nội suy;
  - (ii) Các ống thông gió phải được đỡ và gia cường thích đáng;
  - (iii) Ống thông gió phải được lắp van điều tiết chống cháy tự động gần với các vách mà chúng đi qua; và
  - (iv) Ống thông gió phải được bọc lớp chống cháy để đạt tiêu chuẩn chống cháy “A-60” trên đoạn có chiều dài ít nhất là 5 m về phía ngoài của van điều tiết tính từ buồng máy hay nhà bếp.
  - (b) (i) Ống thông gió được chế tạo bằng thép thỏa mãn (a) (i) và (ii);
  - (ii) Ống thông gió phải được bọc lớp chống cháy đạt tiêu chuẩn chống cháy “A-60” trên suốt chiều dài đoạn đi qua buồng ở, buồng làm việc hay trạm điều khiển.
- (5) Ống thông gió buồng ở, buồng làm việc hay trạm điều khiển không được đi qua buồng máy loại A, nhà bếp hay khu vực nguy hiểm trừ khi chúng thỏa mãn yêu cầu (a) hay (b) sau:
- (a) (i) Ống thông gió đi qua buồng máy loại A hoặc nhà bếp phải được chế tạo bằng thép thỏa mãn yêu cầu (4)(a)(i) và (ii);
  - (ii) Van điều tiết chống cháy tự động phải lắp gần với vách nơi chúng xuyên qua; và
  - (iii) Phải duy trì được tính chống cháy đồng nhất của vách buồng máy loại A hay nhà bếp tại vị trí ống thông gió đi qua.
  - (b) (i) Ống thông gió khi qua buồng máy loại A hay nhà bếp phải được chế tạo bằng thép thỏa mãn yêu cầu (4)(a)(i) và (ii);

- (ii) Ống thông gió phải được bọc lớp chống cháy đạt tiêu chuẩn “A-60” trên suốt chiều dài đoạn đi qua buồng máy hay nhà bếp.
- (6) Ống thông gió có diện tích mặt cắt ngang lớn hơn  $0,02 \text{ m}^2$  đi qua các vách loại “B” phải được bọc bằng ống lót chế tạo bằng thép với chiều dài 900 mm được chia đều 450 mm về mỗi phía của vách trừ khi đoạn này của ống thông gió được chế tạo bằng thép;
- (7) Khi ống thông gió đi qua các buồng ở hoặc các buồng có chứa các vật liệu cháy được, thì các ống xả của hệ thông gió từ phạm vi nhà bếp phải có tính chịu lửa đồng nhất tương đương loại “A”;
- (8) Mỗi một ống xả nhà bếp phải được lắp các thiết bị từ (a) đến (d) sau:
  - (a) Bộ thu gom dầu mỡ tháo mở dễ để vệ sinh;
  - (b) Cả hai van điều tiết được quy định ở (i) và (ii) sau đây:
    - (i) Van điều tiết chống cháy trong nhà bếp tại đầu dưới của ống thông gió là tự động hoặc được điều khiển từ xa;
    - (ii) Điều khiển từ xa van điều tiết chống cháy đặt ở đầu cuối của ống xả.
  - (c) Thiết bị ngắt các quạt xả khí hoạt động trong phạm vi nhà bếp;
  - (d) Thiết bị dập cháy cố định trong phạm vi các ống thông gió.
- (9) Các ống nhận và xả của các hệ thông gió phải có khả năng đóng từ phía ngoài các buồng được thông gió;
- (10) Việc ngừng thông gió cưỡng bức các buồng ở, buồng làm việc, trạm điều khiển, buồng máy và khu vực nguy hiểm phải có thể thực hiện được từ vị trí dễ tiếp cận phía ngoài của các buồng được thông gió. Phương tiện ngừng hoạt động thông gió cưỡng bức buồng máy và khu vực nguy hiểm phải riêng biệt hoàn toàn với các khu vực khác.
- 10** Cửa sổ, cửa hút lô của các vách bao yêu cầu là loại đạt tiêu chuẩn chống cháy “A-60” phải thỏa mãn một trong các yêu cầu sau:
  - (1) Chúng phải được chế tạo để đạt tiêu chuẩn chống cháy “A-60”;
  - (2) Chúng phải được bảo vệ bằng màn nước;
  - (3) Chúng phải được trang bị các cửa sập bằng thép hay vật liệu tương đương.
- 11** Boong máy bay lên thẳng phải được kết cấu bằng thép hoặc các vật liệu tương đương khác. Nếu boong máy bay lên thẳng tạo thành boong nóc của lầu hoặc thượng tầng, thì phải được bọc cách nhiệt cấp “A-60”. Nếu sử dụng nhôm, hoặc là các kim loại mà có nhiệt độ nóng chảy thấp không tương đương với thép, thì phải thỏa mãn các quy định sau:
  - (1) Nếu boong máy bay lên thẳng là dạng công xon từ mạn tàu thì sau mỗi lần cháy trên tàu hoặc trên boong, boong đó phải được phân tích kết cấu để xác định sự phù hợp của boong cho việc sử dụng sau này; và
  - (2) Nếu boong máy bay lên thẳng được đặt trên lầu hoặc kết cấu tương tự của tàu thì phải thỏa mãn các yêu cầu sau:
    - (a) Nóc lầu và vách bên dưới boong máy bay lên thẳng phải không được có lỗ khoét;
    - (b) Các cửa sổ bên dưới sàn phải có cánh cửa bằng thép; và
    - (c) Sau mỗi lần cháy trên boong máy bay lên thẳng hoặc vùng lân cận, boong phải được phân tích kết cấu để xác định sự thích hợp cho việc sử dụng sau này.
- 12** Khi có từ 2 bình chứa oxy và axetylen được chở đồng thời trở lên, các bình chứa này phải được bố trí phù hợp với các yêu cầu từ (1) đến (7) sau đây:

- (1) Hệ thống đường ống cố định dùng cho hệ ôxy axetylen phải được Đăng kiểm chấp nhận;

**Bảng 8H/14.1 Tiêu chuẩn chống cháy cho các vách phân chia các không gian kề nhau**

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)
Trạm điều khiển (1)	A-0 <sup>d</sup>	A-0	A-60	A-0	A-15	A-60	A-15	A-60 <sup>e</sup>	A-60	*	A-0
Hành lang (2)		C	B-0	B-0 A-0 <sup>b</sup>	B-0	A-60	A-0	A-0 <sup>e</sup>	A-0	*	B-0
Nhà ở (3)			C	B-0 A-0 <sup>b</sup>	B-0	A-60	A-0	A-0 <sup>e</sup>	A-0	*	C
Cầu thang (4)				B-0 A-0 <sup>b</sup>	B-0 A-0 <sup>b</sup>	A-60	A-0	A-0 <sup>e</sup>	A-0	* *	B-0 A-0 <sup>b</sup>
Khu vực phục vụ có nguy cơ cháy thấp (5)					C	A-60	A-0	A-0	A-0	*	B-0
Buồng máy loại A (6)						* <sup>a</sup>	A-0 <sup>a</sup>	A-60	A-60	*	A-0
Buồng máy loại khác (7)							A-0 <sup>a,c</sup>	A-0	A-0	*	A-0
Khu vực nguy hiểm (8)								-	A-0	-	A-0
Buồng phục vụ có nguy cơ cháy cao (9)									A-0 <sup>c</sup>	*	A-0
Boong hờ (10)										-	*
Khu vực vệ sinh và tương tự (11)											C

**Chú thích:**

- 1 C: vách ngăn phải được chế tạo bằng vật liệu khó cháy;
- 2 a đến e, \* và “-” có nghĩa như sau:
  - a: Nếu buồng đặt nguồn điện sự cố hoặc bộ phận của nguồn điện sự cố tiếp giáp với buồng đặt máy phát điện hoặc đặt bộ phận của máy phát điện thì các vách bao hoặc các boong giữa các buồng này phải là loại đạt tiêu chuẩn chống cháy “A-60”;
  - b: Hoặc là vách nêu ở trên hoặc vách nêu ở dưới phải được trang bị có xét đến yêu cầu 14.2.2-2 (1) và (3);
  - c: Nếu các buồng cùng loại và khi có xuất hiện chữ “c” viết lên trên thì vách hoặc boong thuộc loại nêu trong bảng chỉ yêu cầu nếu như các buồng tiếp giáp với buồng đó được dùng vào mục đích khác, thí dụ tại buồng loại (9), nhà bếp tiếp giáp với nhà bếp thì không cần vách chống cháy, nhưng nếu nhà bếp giáp với kho sơn thì vách phải là loại “A-0”;
  - d: Vách ngăn giữa buồng hải đồ ở lầu lái và buồng vô tuyến có thể là loại “B-0”;
  - e: Các quy định bổ sung cho giới hạn chảy phải được đánh giá theo quy định 14.2.2-8(1).
  - \*: Vách phải làm bằng thép hoặc vật liệu tương đương nhưng không yêu cầu là vách loại A. Tuy nhiên nếu các cáp điện, đường ống hay thông gió đi qua vách thì tại nơi chúng đi qua, vách phải được làm kín ngăn không cho lửa và khói đi qua.
  - “-”: Vách không cần phải là vách loại “A”, “B” hoặc “C”.
- (2) Khi có từ 2 bình chứa từng loại khí trở lên đặt tại các vùng kín, thì phải có từng phòng riêng cho từng bình;
- (3) Phòng để các bình chứa nói trên phải được làm bằng thép và phải được thông gió tốt và có thể đến được các phòng từ boong hờ;
- (4) Phải trang bị các thiết bị để di chuyển nhanh các bình chứa khi có cháy;
- (5) Phải đặt các bảng có chữ “KHÔNG HÚT THUỐC” tại các buồng đặt các bình chứa;

- (6) Nếu đặt các bình chứa tại các khu vực hở thì phải có các thiết bị từ (a) đến (c) sau đây:
  - (a) Các thiết bị để bảo vệ bình và hệ thống không bị hư hỏng do các điều kiện vật lý;
  - (b) Hạn chế đến mức thấp nhất khả năng tiếp xúc ánh nắng của chất hydro các bon; và
  - (c) Đảm bảo thoát nước tốt.
- (7) Việc bố trí các thiết bị chữa cháy để bảo vệ các khu vực hoặc không gian chứa thiết bị đó được cất giữ phải được Đăng kiểm chấp nhận.

#### 14.2.3 Phương tiện thoát nạn

- 1 Trong các buồng ở, buồng làm việc, trạm điều khiển, phải cung cấp các phương tiện thoát nạn được quy định từ (1) đến (4) sau đây:
  - (1) Trong khu vực thường có người hoặc khu vực ở phải có ít nhất hai lối thoát, đặt cách nhau càng xa càng tốt, cho phép thoát người nhanh chóng tới các boong hở và trạm hạ xuống và phao bè cứu sinh. Tuy nhiên, Đăng kiểm có thể cho phép bỏ một trong hai lối thoát đó sau khi đã xét đến tính chất và vị trí của các buồng và số lượng người thường xuyên sống và làm việc trong các buồng đó;
  - (2) Cầu thang thường được dùng làm phương tiện thoát nạn theo chiều thẳng đứng. Tuy nhiên, nếu không lắp được cầu thang thường thì có thể dùng một thang đứng thay thế để làm phương tiện thoát nạn;
  - (3) Tất cả các lối thoát thân phải dễ đến gần và không có chướng ngại. Tất cả các cửa thoát dọc theo lối thoát nạn phải mở ra dễ dàng. Không để hành lang cụt dài quá 7 m;
  - (4) Phương tiện thoát nạn của các khu vực sinh hoạt, bao gồm cả cầu thang và lối ra phải thỏa mãn các quy định từ (a) tới (d) sau đây:
    - (a) Ngoài việc dùng đèn chiếu sáng sự cố, lối thoát nạn phải được đánh dấu bằng đèn hoặc các dải phát quang thỏa mãn các quy định ở Chương 31 Phần 5 tại các vị trí (i) và (ii) sau đây:
      - (i) không cao hơn 300 mm so với mặt boong tại tất cả các điểm của đường thoát, bao gồm các góc và các chỗ giao nhau; và
      - (ii) các vị trí có ký hiệu lối thoát nạn và vị trí đặt thiết bị chữa cháy.
    - (b) Các dấu quy định ở (a) bên trên nhằm mục đích giúp những người trên tàu nhận biết lối thoát cũng như nhanh chóng nhận biết được các cửa ra;
    - (c) Điện chiếu sáng phải được lấy từ nguồn điện sự cố;
    - (d) Việc hỏng riêng lẻ bất kỳ đèn nào hoặc bất kỳ dải phát quang nào cũng không được làm ảnh hưởng đến hiệu quả của việc đánh dấu lối thoát nạn.
- 2 Hai phương tiện thoát nạn phải được bố trí từ mỗi buồng máy loại A hoặc là một trong những điều sau đây (1) hoặc (2). Cầu thang phải được làm bằng thép hoặc vật liệu khác tương đương.
  - (1) Hai bộ cầu thang đặt càng xa nhau càng tốt dẫn đến các cửa ra vào ở phần trên của buồng máy loại A được đặt cách xa nhau tương tự và từ đó có lối dẫn đến boong hở. Một trong những thang này phải thỏa mãn các quy định sau:
    - (a) Thang đó phải có vách quây kín bảo vệ như quy định trong Bảng 8H/14.1 và 8H/14.2, đối với không gian loại 4, từ phần dưới của không gian mà nó phục vụ đến một nơi an toàn nằm ngoài không gian đó. Các cửa tự đóng chống cháy có cùng cấp chống cháy phải đặt trên vách quây kín; và

- (b) Thang đó phải được lắp cố định để sao cho sức nóng không truyền được đến vách quay chống cháy qua các điểm liên kết không được cách nhiệt. Vách quay này phải có kích thước lòng trong tối thiểu là 800 mm x 800 mm và phải có chiều sáng sự cố.
- (2) Các phương tiện thoát nạn được quy định ở (a) và (b) sau đây:
  - (a) Một cầu thang dẫn đến một cửa ra vào ở phần trên của buồng máy loại A và từ đó có lối dẫn đến boong hở; và
  - (b) Một cửa thép mà có thể đóng mở được từ hai phía, ở phần dưới của buồng máy loại A, tại vị trí cách xa thang bên trên. Cửa thép đó phải dẫn đến một lối thoát an toàn từ phần dưới của buồng máy loại A tới boong hở.
- 3 Từ các buồng máy không phải là buồng máy loại A, phải trang bị các lối thoát nạn thỏa mãn các yêu cầu của Đăng kiểm có xét đến tính chất và vị trí buồng và thông thường có người làm việc trong các buồng đó hay không.
- 4 Cầu thang máy không được coi là một phương tiện thoát nạn.
- 5 Thượng tầng và lầu phải được bố trí sao cho trong trường hợp cháy trên sàn công tác thì ít nhất một lối thoát tới vị trí hạ xuống và phao bè cứu sinh được bảo vệ khỏi lượng nhiệt bức xạ vượt quá  $2.5 \text{ kW/m}^2$  bắt nguồn từ sàn công tác.
- 6 Các cầu thang và hành lang được dùng làm phương tiện thoát nạn phải thỏa mãn các yêu cầu của Chương 33 Phần 5.
- 7 Các thiết bị thở thoát nạn sự cố (từ bây giờ gọi là "EEBD") phải thỏa mãn các yêu cầu sau đây:
  - (1) EEBD phải thỏa mãn các yêu cầu của Chương 23 Phần 5. Phải có EEBD dự phòng trên tàu;
  - (2) Trong các buồng máy loại A có động cơ đốt trong sử dụng làm máy chính, EEBD phải được đặt tại các vị trí như quy định từ (a) đến (d) sau đây:
    - (a) Một EEBD trong buồng điều khiển máy, nếu buồng này đặt trong phạm vi của buồng máy;
    - (b) Một EEBD trong các khu vực xưởng cơ khí. Tuy nhiên, nếu có một đường thoát sự cố trực tiếp từ xưởng cơ khí thì không cần phải có EEBD; và
    - (c) Một EEBD trên mỗi boong hoặc sàn gần cầu thang thoát nạn mà cầu thang đó tạo thành lối thoát thứ hai từ buồng máy (các lối thoát khác là một giếng thoát kín hoặc là cửa kín nước ở vị trí thấp trong không gian đó);
    - (d) Ngoài ra, số lượng hoặc vị trí đặt EEBD có thể khác so với quy định từ (a) đến (c) nếu Đăng kiểm yêu cầu khi xem xét sơ đồ bố trí và kích thước hoặc sự phân bố người trong không gian đó.
  - (3) Đối với các buồng máy loại A mà không có động cơ đốt trong sử dụng làm máy chính, ít nhất một EEBD phải được đặt trên mỗi boong hoặc sàn gần cầu thang thoát nạn mà cầu thang đó tạo thành lối thoát thứ hai từ buồng máy (các lối thoát khác là một giếng thoát kín hoặc là cửa kín nước ở vị trí thấp trong không gian đó);
  - (4) Đối với các buồng máy khác, số lượng cũng như vị trí đặt EEBD phải được Đăng kiểm xem xét.
- 8 Mỗi boong máy bay lên thẳng phải có cả lối thoát chính và lối thoát sự cố và có lối tiếp cận tàu cho nhân viên cứu hỏa cứu nạn. Các lối thoát này phải đặt càng cách xa nhau càng tốt và thường ở các phía đối diện nhau của boong máy bay lên thẳng.



**Bảng 8H/14.2 Tiêu chuẩn chống cháy cho các boong giữa các không gian kề nhau**

Không gian phía dưới ↓	Không gian phía trên →	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)
Trạm điều khiển	(1)	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0	A-60	A-0	A-0	A-0	*	A-0
Hành lang	(2)	A-0	*	*	A-0	*	A-60	A-0	A-0	A-0	*	*
Khu vực sinh hoạt	(3)	A-60	A-0	*	A-0	*	A-60	A-0	A-0	A-0	*	*
Cầu thang	(4)	A-0	A-0	A-0	*	A-0	A-60	A-0	A-0	A-0	*	A-0
Khu vực phục vụ có nguy cơ cháy thấp	(5)	A-15	A-0	A-0	A-0	*	A-60	A-0	A-0	A-0	*	A-0
Buồng máy loại A	(6)	A-60	A-60	A-60	A-60	A-60	* <sup>a</sup>	A-60	A-60	A-60	*	A-0
Buồng máy loại khác	(7)	A-15	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0 <sup>a</sup>	* <sup>a</sup>	A-0	A-0	*	A-0
Khu vực nguy hiểm	(8)	A-60 <sup>e</sup>	A-0 <sup>e</sup>	A-0 <sup>e</sup>	A-0 <sup>e</sup>	A-0	A-60	A-0	-	A-0	-	A-0
Buồng phục vụ có nguy cơ cháy cao	(9)	A-60	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0 <sup>c</sup>	*	A-0
Boong hở	(10)	*	*	*	*	*	*	*	-	*	-	*
Khu vực vệ sinh và tương tự	(11)	A-0	A-0	*	A-0	*	A-0	A-0	A-0	A-0	*	*

**Chú thích:** Xem chú thích của Bảng 8H/14.1.

#### 14.2.4 Sẵn sàng hoạt động và bảo dưỡng

Sẵn sàng hoạt động và bảo dưỡng phải phù hợp với Chương 14 Phần 5.

### 14.3 Tàu thực hiện các công việc không có nguy cơ cháy và nổ

#### 14.3.1 Phạm vi áp dụng

- Ngoài các quy định cần phải thỏa mãn nêu tại 14.1.2, kết cấu chống cháy và phương tiện thoát nạn của các tàu thực hiện các công việc không có nguy cơ cháy và nổ phải áp dụng các quy định ở 14.3 này.
- Ngoài các yêu cầu ở 14.3 này, Đăng kiểm sẽ có các yêu cầu bổ sung đối với kết cấu chống cháy và phương tiện thoát nạn trên các tàu chở một số lượng lớn người trên đó.

#### 14.3.2 Kết cấu chống cháy

Kết cấu chống cháy của tàu phải thỏa mãn với các yêu cầu tương ứng ở 5.3 Chương 6, Chương 8, Chương 9 và Chương 11 Phần 5.

#### 14.3.3 Phương tiện thoát nạn

Phương tiện thoát nạn phải thỏa mãn với các yêu cầu tương ứng của Chương 13 Phần 5.

### 14.4 Tàu có phòng ở dành cho nhân viên chuyên môn hoặc hành khách

#### 14.4.1 Phạm vi áp dụng

Kết cấu chống cháy và phương tiện thoát nạn của tàu có phòng ở dành cho nhân viên chuyên môn hoặc hành khách như các sà lan nhà ở phải áp dụng các yêu cầu ở 14.4 này và các yêu cầu của 14.1.2.

#### 14.4.2 Kết cấu chống cháy

- 1** Kết cấu chống cháy của tàu phải được Đăng kiểm xem xét, căn cứ vào cách bố trí kết cấu, loại tàu, số lượng người trên đó v.v...
- 2** Kết cấu chống cháy của tàu phải thỏa mãn với các yêu cầu tương ứng ở 5.3 Chương 6, Chương 8, Chương 9 và Chương 11 Phần 5.

**14.4.3 Phương tiện thoát nạn**

- 1** Phương tiện thoát nạn của tàu phải được Đăng kiểm xem xét, tùy thuộc vào việc bố trí kết cấu, loại tàu và số lượng người trên đó v.v...
- 2** Phương tiện thoát nạn của tàu có khả năng chứa ít người phải thỏa mãn các yêu cầu của Chương 13 Phần 5.

## CHƯƠNG 15 HỆ THỐNG CHỮA CHÁY

### 15.1 Quy định chung

#### 15.1.1 Phạm vi áp dụng

- 1 Hệ thống phát hiện cháy và chữa cháy trang bị trên tàu được gắn cố định hoặc định vị lâu dài trên biển phải áp dụng các yêu cầu của Chương này.
- 2 Hệ thống phát hiện cháy và chữa cháy của các tàu dạng tàu và tàu dạng sà lan, ngoại trừ các tàu được gắn cố định hoặc định vị lâu dài trên biển phải áp dụng Phần 5.
- 3 Hệ thống phát hiện cháy và chữa cháy của các tàu, ngoại trừ các tàu được liệt kê ở -1 và -2, Đăng kiểm sẽ xem xét và quyết định.
- 4 Hệ thống phát hiện cháy và chữa cháy trên tàu phải thỏa mãn các yêu cầu của Phần này. Ngoài ra, cần phải xem xét đến các yêu cầu bắt buộc tương ứng của chính quyền quốc gia nơi tàu đăng ký.

#### 15.1.2 Quy định chung

- 1 Trừ khi có những quy định đặc biệt khác đề ra trong Chương này, các hệ thống chữa cháy, thiết bị chữa cháy, hệ thống phát hiện cháy, v.v... và các đường ống đi kèm còn phải thỏa mãn các yêu cầu của Phần 3 và Phần 5.
- 2 Toàn bộ hệ thống chữa cháy và thiết bị chữa cháy phải ở trạng thái sẵn sàng sử dụng bất kỳ lúc nào.
- 3 Nếu có boong máy bay lên thẳng thì hệ thống chữa cháy trên boong này phải thỏa mãn các yêu cầu của Chương 18 Phần 5.
- 4 Khi bố trí các két chứa trung gian cấp nước cho hệ thống chữa cháy trên tàu thì các két chứa này phải thỏa mãn các yêu cầu của Đăng kiểm.

### 15.2 Tàu thực hiện các công việc có nguy cơ cháy hoặc nổ

#### 15.2.1 Quy định chung

- 1 Hệ thống chữa cháy của tàu thực hiện các công việc có nguy cơ cháy, nổ phải thỏa mãn các yêu cầu của Chương 10 và Chương 19 Phần 5 áp dụng cho tàu dầu và phải trang bị hệ thống chữa cháy bổ sung nếu Đăng kiểm thấy cần thiết.
- 2 Ngoài hệ thống chữa cháy nêu tại -1, Đăng kiểm có thể yêu cầu trang bị hệ thống chữa cháy bổ sung cho các tàu có khả năng chứa số lượng người lớn.

### 15.3 Tàu thực hiện các công việc không có nguy cơ cháy, nổ

#### 15.3.1 Quy định chung

- 1 Hệ thống chữa cháy của tàu thực hiện các công việc không có nguy cơ cháy, nổ phải thỏa mãn các yêu cầu của Chương 10 và Chương 19 Phần 5 áp dụng cho tàu hàng tổng hợp và phải trang bị hệ thống chữa cháy bổ sung nếu Đăng kiểm thấy cần thiết.
- 2 Ngoài hệ thống chữa cháy nêu tại -1, Đăng kiểm có thể yêu cầu trang bị hệ thống chữa cháy bổ sung cho các tàu có khả năng chứa số lượng người lớn.

**15.4 Tàu có buồng ở cho nhân viên chuyên môn hoặc hành khách**

**15.4.1 Quy định chung**

- 1** Các tàu có buồng ở dành cho nhân viên chuyên môn hoặc hành khách như sà lan nhà ở phải trang bị hệ thống chữa cháy theo yêu cầu của Đăng kiểm, tùy thuộc vào cách bố trí kết cấu, kiểu tàu, khả năng chứa người v.v...
- 2** Các tàu có khả năng chứa người với số lượng nhỏ có thể được trang bị hệ thống chữa cháy thỏa mãn các yêu cầu của Chương 10 và Chương 19 Phần 5 áp dụng cho tàu hàng tổng hợp.

## CHƯƠNG 16 PHƯƠNG TIỆN PHỤC VỤ MÁY BAY LÊN THĂNG

### 16.1 Quy định chung

- 1 Boong máy bay lên thẳng phải có đủ kích cỡ cần thiết và phải bố trí để không gây trở ngại cho máy bay khi cất cánh và phải có biện pháp để máy bay lớn nhất mà sử dụng boong hoạt động được trong những điều kiện nguy hiểm nhất.
- 2 Trang thiết bị phục vụ máy bay lên thẳng của tàu phải tuân theo các quy định của Phần này. Ngoài ra, cần phải chú ý tuân thủ các quy định của chính quyền quốc gia mà tàu đăng ký và chính quyền ven biển.

### 16.2 Miễn giảm

Chính quyền hành chính có thể xem xét miễn giảm các quy định của Chương này về việc các dấu hiệu và hỗ trợ hạ cánh, hoặc các quy định tương đương trong trường hợp:

- (1) Chính quyền hành chính được cung cấp các chứng cứ về việc chính quyền ven biển nơi tàu hoạt động đã thông báo cho Tổ chức Hàng không dân dụng quốc tế (ICAO) về những khác biệt trong các yêu cầu về việc hỗ trợ quan sát;
- (2) Chính quyền hành chính được cung cấp các chứng cứ về việc chính quyền ven biển nơi tàu hoạt động đã đưa ra các yêu cầu về việc hỗ trợ quan sát mà có sự khác nhau so với các quy định của Chương này.

### 16.3 Boong máy bay lên thẳng

#### 16.3.1 Quy định chung

- 1 Boong máy bay lên thẳng phải được thiết kế và thi công phù hợp với mục đích phục vụ và phù hợp với điều kiện khí hậu, và phải được Đăng kiểm duyệt.
- 2 Boong máy bay lên thẳng phải có bề mặt chống trượt.
- 3 Boong máy bay lên thẳng phải tạo ra hiệu ứng mặt đất. Trong trường hợp boong bên dưới boong máy bay lên thẳng tạo ra hiệu ứng mặt đất thì boong máy bay lên thẳng có thể được kết cấu dạng lưới.  
Hiệu ứng mặt đất là hiệu ứng mà sức nâng của cánh chính và cánh đuôi hoặc lực đẩy do cánh quạt quay được tăng lên khi máy bay cánh cố định hoặc máy bay lên thẳng bay gần với mặt đất.
- 4 Tải trọng thiết kế dùng để xác định quy cách kết cấu của boong máy bay lên thẳng phải thỏa mãn các quy định của mục 3.2.7.
- 5 Ứng suất cho phép của các cơ cấu boong máy bay lên thẳng phải không lớn hơn các giá trị trong Bảng 8H/16.1 kết hợp với các tải trọng thiết kế quy định trong mục -4 trên.
- 6 Chiều dày tối thiểu tôn boong máy bay lên thẳng phải không nhỏ hơn 6 mm.

#### 16.3.2 Kết cấu

Boong máy bay lên thẳng phải thỏa mãn các quy định sau, có tính toán đến kiểu dáng của máy bay lên thẳng được sử dụng, điều kiện gió, lốc xoáy, điều kiện biển, nhiệt độ của nước và điều kiện băng:

- (1) Kích thước của boong máy bay lên thẳng phải đủ để có thể vẽ 1 vòng tròn có đường kính không nhỏ hơn đường kính  $D_H$  của cánh quạt máy bay đối với loại máy bay lên thẳng có một cánh quạt chính;
- (2) Góc không có vật cản của boong máy bay lên thẳng phải bao gồm 2 thành phần, một ở bên trên và một ở bên dưới so với chiều cao của boong (xem Hình 8H/16.1).
  - (a) Thành phần bên trên:  
Phải là 1 mặt phẳng ngang có chiều cao bằng với chiều cao của mặt boong máy bay lên thẳng, giới hạn trong 1 cung có góc ít nhất  $210^\circ$  với đỉnh nằm trên chu vi của đường tròn tham chiếu đường kính  $D_H$ , mặt phẳng này hướng ra phía ngoài với khoảng cách sao cho việc cất cánh của máy bay được thông suốt.
  - (b) Thành phần bên dưới:  
Là 1 vùng thỏa mãn các yêu cầu nêu ra ở (i) và (ii) dưới đây, tạo ra một khoảng cách an toàn tới các vật cản nằm dưới boong máy bay lên thẳng trong trường hợp động cơ của máy bay bị hỏng.
    - (i) Nằm dưới mặt phẳng được quy định ở (a);
    - (ii) Trong phạm vi góc (lớn nhất)  $210^\circ$  được quy định ở (a), mặt này còn phải kéo dài hướng xuống dưới với độ nghiêng 5:1 tính từ mép của lưới an toàn dưới chiều cao của boong máy bay tới mực nước biển với 1 cung không nhỏ hơn  $180^\circ$  đi qua tâm của khu vực tiếp cận chót và cất cánh (FATO).
- (3) Đối với loại máy bay lên thẳng có 1 cánh quạt chính, chiều cao lớn nhất của vật cản phải thỏa mãn các yêu cầu sau (xem Hình 8H/16.2):
  - (a) Trong phạm vi góc giới hạn vật cản  $150^\circ$  tới 1 khoảng cách  $0,12D_H$ , đo từ góc của góc giới hạn vật cản, chiều cao vật cản không được vượt quá 0,25 m so với mặt boong máy bay lên thẳng;
  - (b) Tính từ cung tròn được quy định ở (a) bên trên tới thêm một đoạn bằng  $0,21 D_H$ , chiều cao tối đa của vật cản được giới hạn bằng độ nghiêng tính bằng cách cứ ra xa 2 đơn vị thì được cao lên 1 đơn vị xuất phát từ chiều cao  $0,05D_H$  so với mặt boong máy bay lên thẳng.
- (4) Những vật mà do chức năng đòi hỏi chúng phải được đặt trong khu vực tiếp cận cuối cùng và cất cánh của boong máy bay lên thẳng thì phải giới hạn trong phạm vi lưới hạ cánh (trong trường hợp có yêu cầu) và hệ thống chiếu sáng và có chiều cao không được vượt quá 0,025 m so với mặt phẳng hạ cánh của máy bay. Các vật đó chỉ được phép có trong trường hợp chúng không gây nguy hiểm gì cho hoạt động của máy bay;
- (5) Máy bay lên thẳng hai cánh quạt phải được Đăng kiểm xem xét đặc biệt.

**Bảng 8H/16.1 Ứng suất cho phép**

Tải trọng thiết kế	Thành phần kết cấu		
	Tôn boong	Xà boong	Sống boong, cột chống, giàn đỡ...
Tải trọng va chạm khi hạ cánh	*	$\sigma_Y$	$0,9 \times \sigma_Y$
Tải trọng khi đỗ	$\sigma_Y$	$0,9 \times \sigma_Y$	$0,8 \times \sigma_Y$
Tải phân bố toàn bộ	$0,6 \times \sigma_Y$	$0,6 \times \sigma_Y$	$0,6 \times \sigma_Y$

**Ghi chú:**

\* : Theo yêu cầu của Đăng kiểm;

$\sigma_Y$ : Quy định ở 7.2.2;

$\sigma_Y$ : Áp dụng cho các cơ cấu chịu nén dọc trục, lấy bằng  $\sigma_Y$  hoặc ứng suất ổn định tới hạn, lấy giá trị nhỏ hơn ( $N/mm^2$ ).

### 16.3.3 Kết cấu trong vùng có khí hậu ôn hòa

Trong những vùng có khí hậu ôn hòa mà được chính quyền ven biển xác nhận, có tính đến kiểu dáng của máy bay lên thẳng, điều kiện gió, lốc xoáy, điều kiện biển, nhiệt độ nước biển, điều kiện băng, mặc dù những yêu cầu ở 16.3.2, boong máy bay lên thẳng phải thỏa mãn các quy định sau:

- (1) Kích thước của boong máy bay lên thẳng phải đủ để có thể vẽ 1 vòng tròn có đường kính không nhỏ hơn  $0,83D_H$ ;
- (2) Góc không có vật cản của boong máy bay lên thẳng phải bao gồm 2 thành phần, một ở bên trên và một ở bên dưới so với chiều cao của boong. (xem Hình 8H/16.1).
  - (a) Thành phần bên trên:  
Phải là 1 mặt phẳng ngang có chiều cao bằng với chiều cao của mặt boong máy bay lên thẳng, giới hạn trong 1 cung có góc ít nhất  $210^\circ$  với đỉnh nằm trên chu vi của đường tròn tham chiếu đường kính  $D_H$ , mặt phẳng này hướng ra phía ngoài với khoảng cách sao cho việc cất cánh của máy bay được thông suốt.
  - (b) Thành phần bên dưới  
Là 1 vùng thỏa mãn các yêu cầu nêu ra ở (i) và (ii) dưới đây, tạo ra một khoảng cách an toàn tới các vật cản nằm dưới boong máy bay lên thẳng trong trường hợp động cơ của máy bay bị hỏng.
    - (i) Nằm dưới mặt phẳng được quy định ở (a);
    - (ii) Trong phạm vi góc (lớn nhất)  $210^\circ$  được quy định ở (a), mặt này còn phải kéo dài hướng xuống dưới với độ nghiêng 5:1 tính từ mép của lưới an toàn dưới chiều cao của boong máy bay tới mực nước biển với 1 cung không nhỏ hơn  $180^\circ$  đi qua tâm của khu vực tiếp cận chót và cất cánh (FATO).
- (3) Đối với loại máy bay lên thẳng có 1 cánh quạt chính, chiều cao lớn nhất của vật cản phải thỏa mãn các yêu cầu sau (xem Hình 8H/16.3):
  - (a) Trong phạm vi từ  $0,415D_H$  tới  $0,5D_H$ , chiều cao vật cản không được vượt quá 0,025 m;
  - (b) Trong phạm vi góc giới hạn vật cản  $150^\circ$  tới 1 khoảng cách  $0,12D_H$ , đo từ gốc của góc giới hạn vật cản (LOS), chiều cao vật cản không được vượt quá 0,05 m so với mặt boong máy bay lên thẳng;
  - (c) Tính từ cung tròn đó tới thêm một đoạn bằng  $0,21D_H$ , chiều cao tối đa của vật cản (LOS) có thể được tăng lên bằng cách cứ ra xa 2 đơn vị thì được cao lên 1 đơn vị xuất phát từ chiều cao  $0,05D_H$  so với mặt boong máy bay lên thẳng.
- (4) Những vật mà do chức năng đòi hỏi chúng phải được đặt trong khu vực tiếp cận cuối cùng và cất cánh của boong máy bay lên thẳng thì phải giới hạn trong phạm vi hạ cánh thực (nếu yêu cầu) và hệ thống chiếu sáng và có chiều cao không được vượt quá 0,025 m so với mặt phẳng hạ cánh của máy bay. Các vật đó chỉ được phép có trong trường hợp chúng không gây nguy hiểm gì cho hoạt động của máy bay;
- (5) Máy bay lên thẳng hai cánh quạt phải được Đăng kiểm xem xét đặc biệt.

## 16.4 Bố trí chung

- 1 Boong máy bay lên thẳng phải có các hốc để chằng buộc máy bay.
- 2 Quanh chu vi của boong máy bay lên thẳng phải lắp lưới an toàn ngoại trừ những khu vực đã có kết cấu bảo vệ. Lưới phải thỏa mãn các yêu cầu sau:
  - (1) Lưới an toàn phải nghiêng lên trên một góc  $10^\circ$  và đưa ra ngoài;
  - (2) Lưới an toàn phải nằm từ bên dưới mép boong máy bay lên thẳng và ra 1 khoảng cách nằm ngang bằng 1,5 m;
  - (3) Lưới an toàn phải không được nhô lên trên so với mép boong.

## 16.5 Hỗ trợ quan sát

### 16.5.1 Thiết bị chỉ báo hướng gió

- 1 Một thiết bị chỉ báo hướng gió phải được đặt trên tàu, càng xa càng tốt, dùng để chỉ báo điều kiện gió tại khu vực cất hạ cánh. Vật liệu, hình dáng, màu sắc v.v... của thiết bị chỉ báo hướng gió phải thỏa mãn các yêu cầu từ (1) đến (3) sau đây:
  - (1) Thiết bị chỉ báo hướng gió phải được làm bằng loại vải nhẹ;
  - (2) Thiết bị chỉ báo hướng gió phải có dạng hình nón cụt. Chiều dài tối thiểu của hình nón cụt đó phải là 1,2 m, đường kính của đáy lớn và đáy nhỏ phải không nhỏ hơn 0,3 m và 0,15 m;
  - (3) Thiết bị chỉ báo hướng gió phải có một màu, trắng hoặc là da cam, sao cho có thể nhìn thấy rõ và dễ hiểu từ độ cao ít nhất là 200 m tính từ mặt boong máy bay lên thẳng, có tính đến cả sự tương quan với màu nền xung quanh. Tuy nhiên trong trường hợp đòi hỏi phải có sự bắt mắt đối với sự thay đổi của màu nền xung quanh, ví dụ do phai màu, thì thiết bị chỉ báo hướng gió phải có hai màu. Khi đó cần phải thỏa mãn các yêu cầu (a) và (b) sau đây:
    - (a) Sự phối màu phải là da cam - trắng hoặc đỏ - trắng;
    - (b) Hai màu quy định ở (a) phải được bố trí theo năm dải xen kẽ, dải đầu tiên và dải cuối cùng phải có màu tối hơn.
- 2 Thiết bị chỉ báo hướng gió phải nhìn thấy được từ máy bay lên thẳng trong điều kiện đang bay hoặc là trong trạng thái treo lơ lửng bên trên boong. Thiết bị chỉ báo hướng gió phải được đặt sao cho không bị ảnh hưởng của dòng khí rối gây ra do các vật gần đó hoặc dòng khí đẩy của cánh quạt máy bay.
- 3 Trong trường hợp vùng cất hạ cánh bị ảnh hưởng bởi dòng khí nhiễu thì các thiết bị chỉ báo hướng gió phải được lắp bổ sung gần khu vực đó để chỉ báo hướng gió gần bề mặt.
- 4 Trên các tàu mà hoạt động của máy bay lên thẳng diễn ra vào ban đêm thì phải có biện pháp chiếu sáng thiết bị chỉ báo hướng gió.

### 16.5.2 Dấu chu vi của khu vực cất hạ cánh

Khu vực cất hạ cánh phải được đánh dấu dọc theo chu vi và phải là một đường trắng liên tục có chiều rộng không nhỏ hơn 0,3 m. Dấu này phải được làm như Hình 8H/16.2 hoặc là Hình 8H/16.3.

### 16.5.3 Dấu định vị hạ cánh

- 1 Dấu định vị hạ cánh phải được tạo ra sao cho khi ghế ngồi của phi công nằm trên dấu đó thì thỏa mãn các yêu cầu nêu ra ở (1) và (2) sau đây:



- (1) Toàn bộ cang của máy bay phải nằm trong khu vực cất hạ cánh;
- (2) Tất cả các bộ phận của máy bay phải tạo một khoảng cách an toàn với bất kỳ vật cản nào.
- 2 Về nguyên tắc, tâm của dấu hiệu định vị hạ cánh phải là tâm của khu vực cất hạ cánh.
- 3 Dấu định vị hạ cánh phải là một đường tròn màu vàng có chiều rộng nét bằng 1 m. Đường kính trong của vòng tròn phải bằng một nửa  $D_H$ .

#### 16.5.4 Dấu hiệu nhận biết boong máy bay lên thẳng

Dấu nhận biết boong máy bay lên thẳng phải nằm ở tâm của dấu hiệu định vị hạ cánh được quy định ở 16.5.3. Dấu nhận biết boong máy bay lên thẳng phải là một chữ H có chiều cao 4 m, chiều rộng 3 m, chiều rộng nét chữ bằng 0,75 m.

#### 16.5.5 Dấu nhận biết góc không có vật cản

- 1 Ngoại trừ các quy định của mục -2 dưới đây, dấu nhận biết góc không có vật cản của boong máy bay lên thẳng phải được đặt trên dấu chu vi của khu vực cất hạ cánh và được nhận biết bằng cách sử dụng ký hiệu chữ V ngược màu đen. Dấu nhận biết góc không có vật cản phải thỏa mãn các yêu cầu từ (1) đến (4) sau đây:
  - (1) Chân chữ V ngược phải dài 0,8 m và rộng 0,1 m, và phải tạo một góc như được chỉ ra trong Hình 8H/16.4;
  - (2) Dấu nhận biết góc không có vật cản phải chỉ ra được gốc của góc không có vật cản;
  - (3) Dấu nhận biết góc không có vật cản phải chỉ ra được các hướng giới hạn của góc;
  - (3) Dấu nhận biết góc không có vật cản phải chỉ ra được giá trị D của boong máy bay lên thẳng mà đã được xác nhận.
- 2 Với boong máy bay lên thẳng có kích thước nhỏ hơn  $1D_H$ , dấu nhận biết góc không có vật cản phải được đặt cách tâm của khu vực cất hạ cánh một khoảng bằng bán kính của đường tròn lớn nhất có thể được vẽ trong khu vực cất hạ cánh hoặc  $0,5D_H$ , lấy giá trị nào lớn hơn.
- 3 Chiều cao của chữ V ngược phải bằng chiều rộng của dấu chu vi khu vực cất hạ cánh, nhưng phải không nhỏ hơn 0,3 m. Chữ V ngược có thể được sơn trên đỉnh của dấu chu vi khu vực cất hạ cánh như trong Hình 16.5.2.

#### 16.5.6 Dấu giá trị D

- 1 Giá trị D của boong máy bay lên thẳng phải được sơn vào phía bên trong so với chữ V ngược như trong quy định ở 16.5.5 dưới dạng chữ số có chiều cao 0,1 m.
- 2 Giá trị D của boong máy bay lên thẳng phải được đánh dấu xung quanh chu vi của boong như trong Hình 8H/16.4 với màu tương phản với màu của mặt boong. Giá trị D phải là số được làm tròn gần nhất theo cách làm tròn xuống 0,5, ví dụ 18,5 thì được ghi là 18.  
 Trong trường hợp boong máy bay lên thẳng được thiết kế riêng cho mẫu AS332L2 và EC 225, các mẫu này đều có giá trị D bằng 19,5 m, thì giá trị D phải được làm tròn thành 20 để phân biệt với boong máy bay lên thẳng được thiết kế riêng cho mẫu L1.

#### 16.5.7 Dấu khối lượng lớn nhất cho phép

- 1 Một dấu khối lượng lớn nhất cho phép phải nằm trong khu vực cất hạ cánh và được bố trí sao cho có thể đọc được từ hướng dễ tiếp cận cuối cùng.
- 2 Dấu khối lượng lớn nhất cho phép phải là một số có hai hoặc ba chữ số với chữ cái "t" ở

phía sau biểu thị rằng khối lượng lớn nhất của máy bay lên thẳng được tính bằng tấn (1000 kg). Dấu đó phải được viết tới một chữ số thập phân.

- 3 Mặc dù có quy định ở -2, trong trường hợp chính quyền hành chính yêu cầu khối lượng lớn nhất cho phép phải ghi bằng Pound, thì dấu đó phải bao gồm một số có hai hoặc ba chữ số để chỉ ra khối lượng cho phép của máy bay tính bằng nghìn Pound. Dấu khối lượng phải không có chữ "t" đằng sau.
- 4 Chiều cao của con số phải là 0,9 m với chiều rộng nét 0,12 m và có màu tương phản với màu của mặt boong máy bay. Nếu có thể, dấu khối lượng phải tách rời hẳn so với dấu nhận biết tàu để tránh trường hợp nhầm lẫn về nhận dạng có thể xảy ra.

#### 16.5.8 Dấu nhận biết tàu

- 1 Tên tàu phải được ghi rõ ràng trên biển nhận dạng tàu, được đặt ở các vị trí sao cho có thể nhanh chóng nhận biết được tàu từ trên không và trên biển với tất cả các góc và hướng tiếp cận thông thường (ví dụ ở vị trí trên cao của cầu trục). Chiều cao của con số phải không nhỏ hơn 0,9 m với chiều rộng nét 0,12 m. Biển nhận dạng tàu phải được nhìn thấy rõ ràng trong tất cả các điều kiện ánh sáng. Phải có biện pháp chiếu sáng thích hợp vào ban đêm và trong các điều kiện tầm nhìn hạn chế.
- 2 Ngoài các yêu cầu ở -1 trên, tên tàu phải được đặt trên boong máy bay lên thẳng ở phía có vật cản của dấu định vị hạ cánh với chiều cao các ký tự không nhỏ hơn 1,2 m và có màu tương phản với màu nền.

#### 16.5.9 Đèn chiếu sáng chu vi

- 1 Chu vi vùng cất hạ cánh phải được nhận biết bằng các đèn màu xanh lá cây nhìn thấy được từ mọi hướng trên hoặc bên trên khu vực hạ cánh. Các đèn này phải nằm bên trên chiều cao của boong nhưng không được cao quá 0,25 m đối với các boong máy bay lên thẳng có kích thước như quy định ở 16.3.2 và 0,05 m đối với các các boong có kích thước như quy định ở 16.3.3.
- 2 Khoảng cách các đèn phải bằng nhau và không lớn hơn 3 m dọc theo chu vi của khu vực cất hạ cánh, trùng với đường màu trắng viền quanh chu vi được quy định ở 16.5.2.
- 3 Trong trường hợp boong hình vuông hoặc là hình chữ nhật thì phải có ít nhất 4 đèn dọc theo mỗi cạnh bao gồm cả đèn ở mỗi góc của khu vực cất hạ cánh.
- 4 Mặc dù có các yêu cầu ở -1 đến -3 bên trên, có thể sử dụng các đèn ốp ở mép phía bên trong (góc của góc 150° vật cản bị giới hạn) của khu vực cất hạ cánh trong trường hợp cần dịch chuyển máy bay lên thẳng hoặc thiết bị cồng kềnh khỏi khu vực cất hạ cánh.
- 5 Đèn chiếu sáng chu vi phải thỏa mãn các đặc tính về sắc độ màu quy định trong Bảng 8H/16.2, chiều rộng của chùm sáng đứng và cường độ sáng được quy định ở Bảng 8H/16.3.

**Bảng 8H/16.2 Sắc độ màu của đèn chiếu sáng chu vi**

Đường biên	Sắc độ màu
Màu vàng	$x = 0,36-0,08y$
Màu trắng	$x = 0,65y$
Màu xanh da trời	$y = 0,9-0,171x$

**Chú ý:** x và y phải tuân theo các quy định của Ủy ban quốc tế về chiếu sáng (CIE)

**Bảng 8H/16.3 Cường độ của đèn chiếu sáng chu vi màu xanh lá cây**

Góc nâng	Cường độ (cd)
Lớn hơn 0° nhưng không lớn hơn 90°	60 hoặc nhỏ hơn <sup>a</sup>
Lớn hơn 20° nhưng không lớn hơn 90°	3 hoặc lớn hơn
Lớn hơn 10° nhưng không lớn hơn 20°	15 hoặc lớn hơn
Lớn hơn 0° nhưng không lớn hơn 10°	30 hoặc lớn hơn
Góc phương vị (-180°~+180°)	

**Chú thích:** <sup>a</sup> Nếu sử dụng cường độ chiếu sáng lớn hơn để hỗ trợ trong điều kiện tầm nhìn hạn chế vào ban ngày thì phải có cơ chế điều khiển để giảm cường độ sáng đến không lớn hơn 60 cd để sử dụng vào ban đêm.

#### 16.5.10 Đèn pha của boong máy bay lên thẳng

Đèn pha của boong máy bay lên thẳng phải được đặt sao cho tránh chói mắt phi công, và phải tạo điều kiện cho việc kiểm tra sự căn chỉnh theo định kỳ. Việc bố trí các đèn pha là nhằm mục đích chiếu sáng các dấu hiệu trên boong máy bay lên thẳng và những khu vực bóng tối phải được tránh đến mức tối thiểu. Giới hạn về chiều cao của đèn pha phải thỏa mãn các quy định như đối với đèn chiếu sáng chu vi ở 16.5.9-1

#### 16.5.11 Đánh dấu và chiếu sáng các vật cản

- 1 Các vật cản và thiết bị cố định, ví dụ như cần cầu hoặc là chân của các tàu tự nâng, mà có thể gây nguy hiểm cho máy bay lên thẳng, phải được nhìn thấy rõ ràng từ trên không vào ban ngày. Trong trường hợp cần thiết phải dùng sơn để tăng sự bắt mắt vào ban ngày, thì cần dùng các dải màu đen-trắng, đen-vàng, hoặc đỏ-trắng xen kẽ có chiều rộng dải màu không nhỏ hơn 0,5 m và cũng không lớn hơn 6 m.
- 2 Đèn đỏ chiếu sáng theo mọi hướng có cường độ ít nhất 10 cd phải được lắp ở những vị trí thích hợp để cung cấp cho phi công những thông tin trực quan về các đối tượng có thể gây nguy hiểm cho máy bay. Các đèn này phải tuân theo các yêu cầu từ (1) đến (3) sau đây. Tuy nhiên, nếu được Đăng kiểm chấp nhận, thì có thể ứng dụng các công nghệ thay thế tương đương ngoài các yêu cầu từ (1) đến (3):
  - (1) Các đối tượng có chiều cao lớn hơn 15 m so với khu vực hạ cánh phải được lắp các đèn màu đỏ ở vị trí trung gian có cường độ sáng bằng nhau cách nhau 10 m xuống dưới tận chiều cao bằng với chiều cao của khu vực hạ cánh (ngoại trừ các vị trí mà có thể bị che khuất bởi các đối tượng khác);
  - (2) Các kết cấu như cần dẫn khí và tháp có thể được chiếu sáng bằng đèn pha thay thế cho việc lắp các đèn màu đỏ ở vị trí trung gian, miễn là các đèn đỏ được bố trí sao cho chiếu sáng được toàn bộ cấu trúc của đối tượng và không gây trở ngại cho phi công khi quan sát vào ban đêm;
  - (3) Các chân gần nhất với boong máy bay lên thẳng của tàu tự nâng có thể được chiếu sáng bằng các đèn pha thay thế cho việc lắp các đèn màu đỏ ở vị trí trung gian, miễn là các đèn đỏ được bố trí sao cho không gây trở ngại cho phi công khi quan sát vào ban đêm.
- 3 Một đèn đỏ chiếu sáng theo mọi hướng có cường độ từ 25 đến 200 cd phải được lắp ở điểm cao nhất của tàu. Và trong trường hợp tàu thuộc loại tự nâng, thì một đèn đỏ chiếu sáng theo mọi hướng có cường độ từ 25 đến 200 cd phải được lắp càng gần điểm cao nhất của mỗi chân càng tốt.

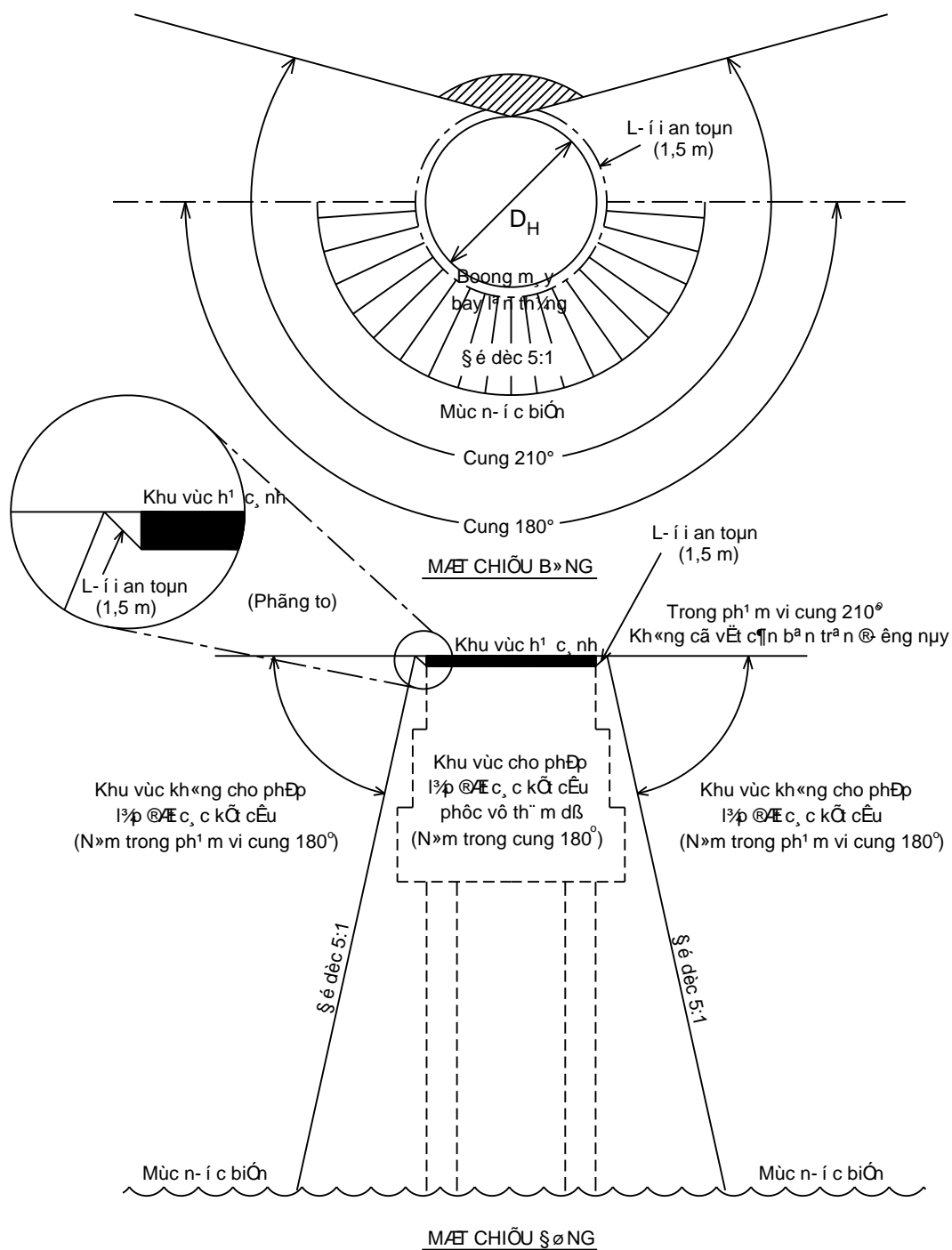
**16.5.12 Đèn chỉ thị trạng thái**

- 1 Đèn chỉ thị trạng thái phải được lắp để cảnh báo tình trạng của tàu mà có thể gây nguy hiểm cho máy bay lên thẳng hoặc những người trên máy bay. Đèn chỉ thị trạng thái phải là một (hoặc nhiều) đèn đỏ nhấp nháy mà phi công có thể quan sát được từ bất kỳ hướng tiếp cận nào và trên bất kỳ góc hạ cánh nào. Hệ thống phải tự động khởi động khi còi báo khí độc bắt đầu kêu cũng như có thể kích hoạt được bằng tay trên boong máy bay lên thẳng. Nó phải được nhìn thấy ở tầm bay vượt quá khoảng cách mà máy bay có thể bị nguy hiểm hoặc bắt đầu hạ thấp độ cao chuẩn bị hạ cánh. Các hệ thống đèn chỉ báo trạng thái phải thỏa mãn các yêu cầu từ (1) tới (10) dưới đây:
  - (1) Hệ thống đèn chỉ báo trạng thái phải được lắp trên hoặc là liền kề với boong máy bay lên thẳng. Các đèn bổ sung có thể được lắp ở các vị trí khác trên tàu để thỏa mãn yêu cầu tín hiệu phải được nhìn thấy từ tất cả các hướng tiếp cận, ví dụ: góc phương vị 360°;
  - (2) Hệ thống đèn chỉ báo trạng thái phải có cường độ hữu dụng ít nhất bằng 700 cd giữa góc 2° và 10° bên trên mặt phẳng nằm ngang và ít nhất bằng 176 cd ở tất cả các góc nâng còn lại;
  - (3) Hệ thống đèn chỉ thị trạng thái phải được trang bị một bộ phận để làm giảm cường độ sáng xuống không quá 60 cd (nếu và khi được kích hoạt) khi máy bay đã hạ cánh trên boong;
  - (4) Hệ thống đèn chỉ thị trạng thái phải nhìn thấy được từ tất cả các hướng tiếp cận có thể xảy ra và khi máy bay đã hạ cánh trên boong;
  - (5) Hệ thống đèn chỉ thị trạng thái phải sử dụng các đèn "màu đỏ" như định nghĩa của Tổ chức hàng không dân dụng quốc tế (ICAO);
  - (6) Phải thỏa mãn các yêu cầu như (a) và (b) sau đây:
    - (a) Các hệ thống đèn chỉ thị trạng thái phải nhấp với tần số 120 lần một phút và, trong trường hợp cần thiết phải sử dụng hai đèn hoặc nhiều hơn để thỏa mãn yêu cầu này, chúng phải được đồng bộ hóa để đảm bảo thời gian giữa các lần nhấp bằng nhau (trong phạm vi 10%). Phải có biện pháp để giảm tần số nhấp tới 60 lần một phút khi máy bay đã đậu trên boong;
    - (b) Tổng thời gian sáng trong một chu kỳ nhấp phải không lớn hơn 50%.
  - (7) Hệ thống đèn chỉ thị trạng thái phải có các bộ phận nằm trên boong máy bay lên thẳng dùng để ngắt sự kích hoạt tự động của hệ thống bằng tay;
  - (8) Trong mọi thời điểm, hệ thống đèn chỉ thị trạng thái phải đạt được cường độ chiếu sáng lớn nhất trong thời gian không lớn hơn ba giây;
  - (9) Hệ thống đèn chỉ thị trạng thái phải được thiết kế sao cho việc hỏng hóc riêng lẻ không ảnh hưởng đến hiệu quả hoạt động của hệ thống. Với trường hợp phải dùng hơn một đèn để thỏa mãn yêu cầu về tần số nhấp, trong tình trạng hỏng hóc thì có thể cho phép tần số nhấp được giảm tới không nhỏ hơn 60 lần một phút trong một khoảng thời gian giới hạn;
  - (10) Trong trường hợp sử dụng các đèn "lấp" bổ sung nhằm đạt được góc phương vị 360° 'trên boong', thì các đèn này phải có cường độ sáng tối thiểu là 16 cd và tối đa là 60 cd đối với tất cả các góc phương vị và góc nâng.

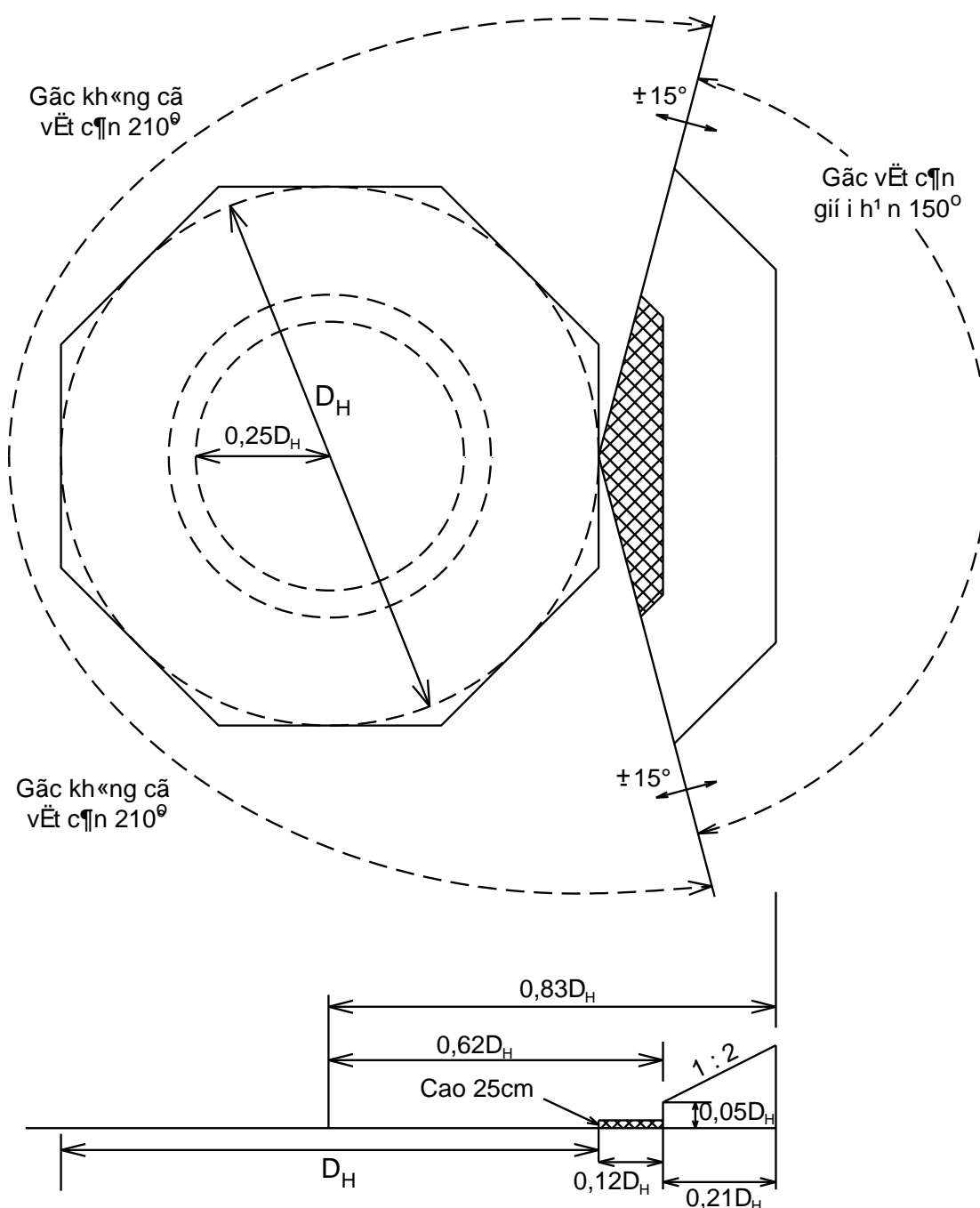
**16.6 Hệ thống cảm biến chuyển động**

Các tàu hoạt động trên mặt biển phải được trang bị hệ thống cảm biến chuyển động bằng

điện có khả năng đo, tính toán độ lớn và tốc độ lắc dọc cũng như sự dập dềnh so với mốc chuẩn thẳng đứng thực trên boong máy bay lên thẳng.

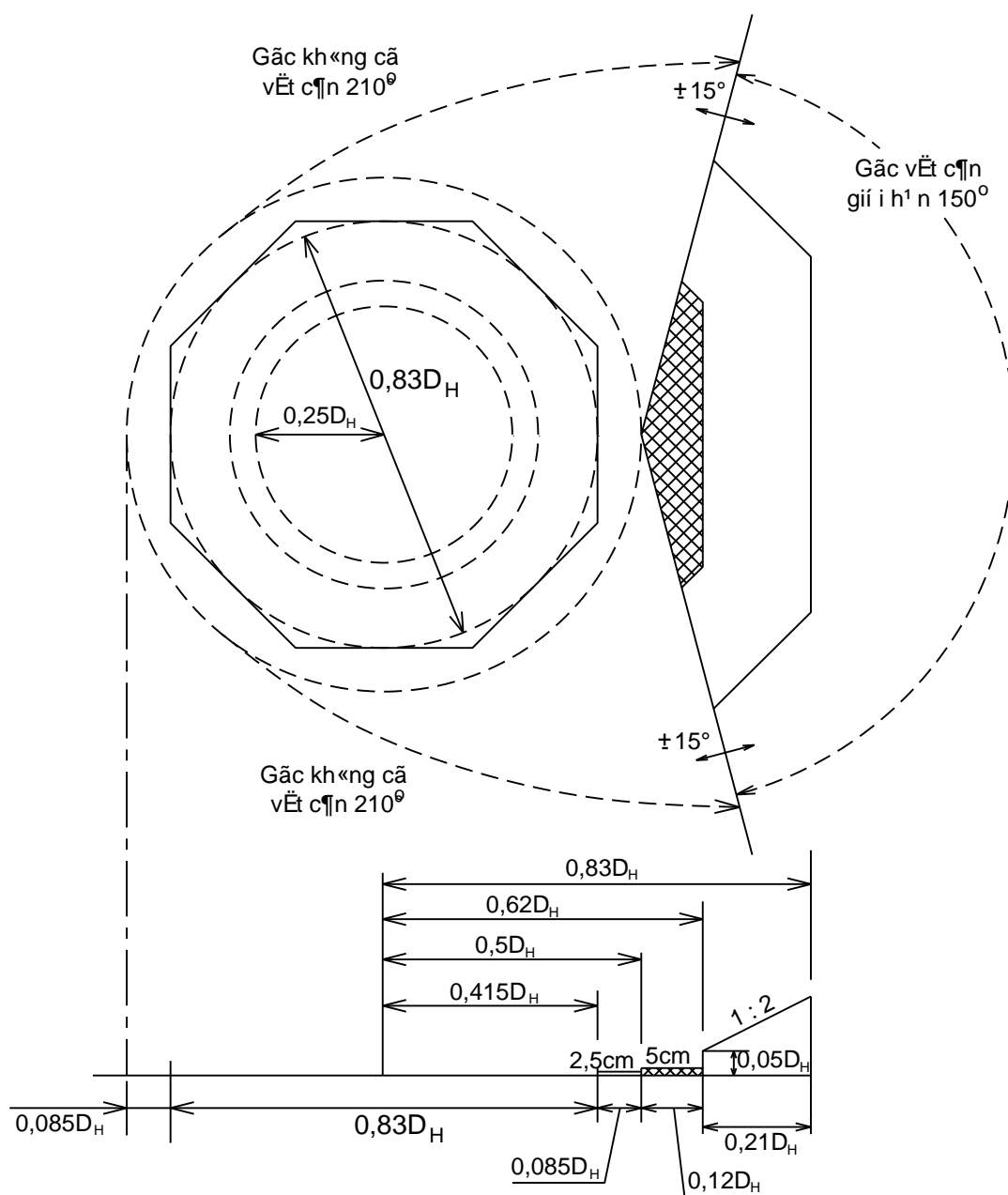


Hình 8H/16.1 Kết cấu boong máy bay lên thẳng



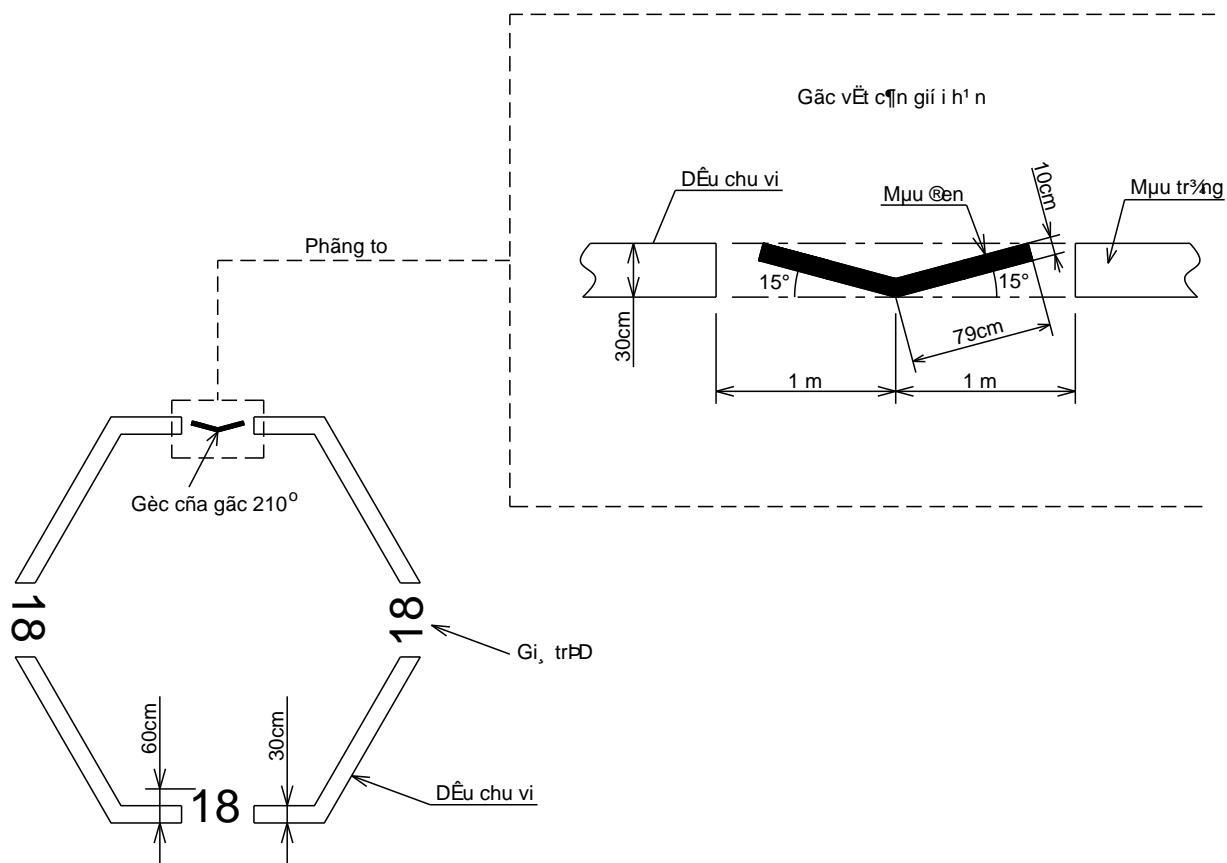
**Chú thích:** Nếu khu vực chịu tải trọng động của boong máy bay lên thẳng nằm bên trong dấu chu vi FATO có hình dạng khác với hình tròn thì phạm vi của cung góc vật cản giới hạn (LOS) được thể hiện bằng các đường song song với chu vi của khu vực hạ cánh mà không phải là cung tròn. Hình 8H/16.2 được xây dựng dựa trên giả thiết là boong máy bay lên thẳng có dạng hình bát giác.

**Hình 8H/16.2 Quy định về các góc của boong máy bay lên thẳng (máy bay lên thẳng có một cánh quạt chính)**



**Chú thích:** Nếu khu vực chịu tải trọng động của boong máy bay lên thẳng nằm bên trong dấu chu vi FATO có hình dạng khác với hình tròn thì phạm vi của cung góc vật cản giới hạn (LOS) được thể hiện bằng các đường song song với chu vi của khu vực hạ cánh mà không phải là cung tròn. Hình 8H/16.3 được xây dựng dựa trên giả thiết là boong máy bay lên thẳng có dạng hình bát giác.

**Hình 8H/16.3 Quy định về các góc của boong máy bay lên thẳng (máy bay lên thẳng có một cánh quạt chính trong vùng có khí hậu ôn hòa khi được chấp nhận bởi chính quyền ven biển)**



Hình 8H/16.4 Các ký hiệu trên boong máy bay lên thẳng (trường hợp boong có hình bát giác)



## CHƯƠNG 17 CÁC YÊU CẦU VỀ VẬN HÀNH

### 17.1 Hướng dẫn vận hành

#### 17.1.1 Quy định chung

- 1 Một cuốn hướng dẫn vận hành đã được Đăng kiểm duyệt phải có ở trên tàu. Cuốn hướng dẫn vận hành này phải bao gồm các thông tin về việc vận hành bình thường như quy định ở 17.2.2 và 17.2.4-1, và việc vận hành trong tình huống khẩn cấp như quy định ở 17.2.3.
- 2 Ngoài việc cung cấp thông tin chung và cần thiết về tàu, cuốn hướng dẫn vận hành phải có hướng dẫn và cách tiến hành các hoạt động cần thiết cho sự an toàn của người và tàu.
- 3 Hướng dẫn vận hành phải ngắn gọn và phải viết theo cách dễ hiểu.
- 4 Mỗi cuốn hướng dẫn vận hành phải có mục lục, phụ lục, và tại bất cứ cứ chỗ nào của hướng dẫn, nếu có thể thì phải có sự tham chiếu chéo tới các thông tin bổ sung chi tiết.
- 5 Nếu cần thiết, các thông tin được sử dụng thường xuyên trong hướng dẫn vận hành phải được hỗ trợ bằng các tài liệu bổ sung dưới dạng bản vẽ, hướng dẫn của nhà sản xuất, và các dữ liệu khác cần thiết cho việc vận hành hiệu quả và bảo dưỡng tàu.
- 6 Trong trường hợp có sử dụng hướng dẫn của nhà sản xuất như đã nêu ở -5 bên trên, thì không cần thiết phải lặp lại các thông tin chi tiết đã có trong đó vào trong hướng dẫn vận hành.
- 7 Các hướng dẫn về vận hành, bảo dưỡng và các bản vẽ kỹ thuật về hệ thống máy, thiết bị mà cần thiết cho việc vận hành an toàn tàu phải được viết bằng ngôn ngữ dễ hiểu đối với các sỹ quan hay thuyền viên chịu trách nhiệm đọc hiểu và áp dụng các thông tin đó vào nhiệm vụ của mình.
- 8 Phải trang bị trên tàu các quy trình viết tay đối với việc tiếp cận vào các không gian kín mà được thực hiện theo hướng dẫn được đưa ra trong các khuyến nghị được phát triển bởi IMO.

### 17.2 Các yêu cầu về vận hành

#### 17.2.1 Phạm vi áp dụng

Các điều khoản trong mục 17.2 không phải là điều kiện để kiểm tra duy trì cấp mà là điều kiện cần phải giám sát bởi chủ tàu, thuyền trưởng hoặc các cá nhân liên quan đến việc vận hành tàu.

#### 17.2.2 Thông tin về việc vận hành bình thường

- 1 Nếu có thể, cuốn hướng dẫn về việc vận hành bình thường cần bao gồm các thông tin mô tả chung sau:
  - (1) Mô tả chung và các thông số của tàu;
  - (2) Một chuỗi các lệnh với các trách nhiệm chung trong quá trình vận hành bình thường;
  - (3) Các dữ liệu được hạn chế bởi thiết kế cho từng chế độ vận hành, bao gồm mớn nước, khoảng không, chiều cao sóng, chu kỳ sóng, gió, dòng chảy, nhiệt độ biển và không khí, điều kiện giả định của đáy biển, và bất kỳ yếu tố môi trường có thể áp dụng nào khác, ví dụ như băng;

- (4) Sự mô tả về các giới hạn của việc vận hành đối với từng chế độ vận hành và đối với từng sự thay đổi trong chế độ vận hành;
- (5) Vị trí của các vùng kín nước và kín thời tiết, vị trí và kiểu biện pháp làm kín nước và kín thời tiết và vị trí của điểm vào nước;
- (6) Vị trí, kiểu và số lượng dầm cứng được sử dụng trên tàu;
- (7) Sự mô tả về tình trạng khẩn cấp nói chung, khí độc (hydro sunfua), khí nổ, báo cháy và tín hiệu rời tàu;
- (8) Đối với các tàu tự nâng, các thông tin về sự chuẩn bị nhằm tránh các hư hỏng về kết cấu trong quá trình triển khai chân trên đáy biển hoặc rút chân lên khỏi đáy biển hoặc trong quá trình di chuyển với điều kiện thời tiết nguy hiểm;
- (9) Dữ liệu tàu không cùng với danh sách đầy đủ về các thiết bị được thay thế và bổ sung làm ảnh hưởng đến dữ liệu tàu không;
- (10) Các thông tin về ổn định mà được dùng để tính toán chiều cao trọng tâm cho phép;
- (11) Bản vẽ sơ đồ khoang kết với dung tích, cao độ, hoành độ, tung độ trọng tâm của các kết và các khoang chở xô vật liệu;
- (12) Bảng tra dung tích khoang kết, cao độ, hoành độ, tung độ trọng tâm theo các khoảng chia mức chất lỏng trong kết và ảnh hưởng mặt thoáng của từng kết;
- (13) Tải trọng kết cấu boong cho phép;
- (14) Nhận dạng các máy bay lên thẳng phù hợp với thiết kế của boong máy bay và bất kỳ điều kiện nào giới hạn quá trình vận hành;
- (15) Nhận dạng và phân loại các khu vực nguy hiểm trên tàu;
- (16) Sự mô tả và sự hạn chế của bất kỳ máy tính nào trên tàu mà được sử dụng trong các quá trình hoạt động của bơm dầm, neo, định vị động và tính toán chúi, ổn định;
- (17) Mô tả về bố trí chằng buộc và các điều kiện giới hạn trong quá trình vận hành;
- (18) Mô tả về hệ thống năng lượng chính và các điều kiện giới hạn trong quá trình vận hành;
- (19) Một danh sách các bản vẽ và sơ đồ quan trọng.

**2** Nếu có thể, cuốn hướng dẫn về việc vận hành bình thường cũng cần bao gồm:

- (1) Hướng dẫn về việc duy trì ổn định cần thiết và cách sử dụng các dữ liệu về ổn định;
- (2) Hướng dẫn về việc ghi chép đều đặn các thay đổi của khối lượng tàu không;
- (3) Ví dụ về những trạng thái tải trọng ứng với từng chế độ hoạt động và hướng dẫn về việc phát triển các trạng thái tải trọng mà có thể chấp nhận được;
- (4) Phải có sự mô tả, sơ đồ mô phỏng và hướng dẫn về hoạt động của hệ thống hút khô và các biện pháp hút khô thay thế, cùng với một sự mô tả về các hạn chế của nó, ví dụ như việc xả các khoang mà không trực tiếp nối với hệ thống hút khô;
- (5) Việc chở dầu nhiên liệu và quy trình vận chuyển;
- (6) Các quy trình trong việc thay đổi chế độ hoạt động;
- (7) Hướng dẫn về việc vận hành tàu trong điều kiện thời tiết nguy hiểm và khoảng thời gian hoạt động cho phép trong điều kiện bão, bao gồm cả các biện pháp hạ thấp hoặc sắp xếp lại các trang thiết bị, và các giới hạn trong vận hành;
- (8) Mô tả về bố trí neo và các quy trình neo hoặc chằng buộc và tất cả các yếu tố hạn chế

quá trình hoạt động;

- (9) Quy trình chuyển người;
- (10) Quy trình hỗ trợ đón, xuất phát và nạp nhiên liệu cho máy bay lên thẳng;
- (11) Các điều kiện hạn chế hoạt động của cần cầu;
- (12) Sự mô tả về hệ thống định vị động và các điều kiện hạn chế hoạt động. Sự mô tả đó phải bao gồm các thông tin sau:
  - (a) Công tác chuẩn bị cho vận hành hệ thống định vị động;
  - (b) Theo dõi điều kiện của từng trang bị và hệ thống trong quá trình định vị động;
  - (c) Vận hành trong tình huống khẩn cấp;
  - (d) Giải thích về việc phân tích kiểu hư hỏng hoặc phân tích cây sai hỏng của hệ thống định vị động.

Trong nội dung ở từ (a) đến (c) phải có danh mục kiểm tra, và phải bao gồm cả các hạng mục kiểm tra, quy trình kiểm tra và phương pháp thử được thực hiện khi kiểm tra định kỳ. Đồng thời cũng phải có các ví dụ về hư hỏng và phương tiện để khắc phục hệ thống khi hư hỏng.
- (13) Các quy trình để đảm bảo việc thỏa mãn yêu cầu của luật quốc tế về chở và bốc xếp vật liệu nguy hiểm và phóng xạ áp dụng cho tàu;
- (14) Hướng dẫn về việc bố trí và vận hành an toàn thiết bị thăm dò giếng dầu. Các khu vực xung quanh vùng mà có thể có nguồn khí phải được phân loại theo quy định 13.1.3 về thời gian thăm dò;
- (15) Các quy trình về việc đón tàu cập mạn;
- (16) Hướng dẫn lai dắt an toàn để giảm thiểu bất cứ nguy hiểm nào cho người trong quá trình lai dắt;
- (17) Hướng dẫn về việc thực hiện các phương pháp thay thế đối với việc thực tập xuống cứu sinh.

### 17.2.3 Hướng dẫn vận hành trong trường hợp khẩn cấp

Nếu có thể, hướng dẫn vận hành trong trường hợp khẩn cấp phải bao gồm:

- (1) Mô tả về hệ thống và các thiết bị chữa cháy;
- (2) Mô tả về các thiết bị cứu sinh và phương tiện thoát nạn;
- (3) Mô tả về hệ thống năng lượng sự cố và các điều kiện hạn chế về vận hành;
- (4) Một danh sách các bản vẽ và sơ đồ quan trọng mà có thể hữu ích trong tình huống khẩn cấp;
- (5) Các quy trình chung trong việc bơm nước vào hoặc ra tạo cân bằng và việc đóng tắt cả các lỗ khoét mà các lỗ khoét này có thể làm tăng tốc độ ngập trong trường hợp tai nạn;
- (6) Hướng dẫn cho người chỉ huy xác định nguyên nhân gây nghiêng và chúi ngoài ý muốn và đánh giá khả năng tác động của các biện pháp khắc phục đối với tính sống còn của tàu, ví dụ như sức bền, ổn định, sức nổi v.v...;
- (7) Các quy trình đặc biệt trong tình huống hydro các bon và hydro sunfit rò rỉ không kiểm soát, bao gồm cả việc tắt khẩn cấp;
- (8) Hướng dẫn trong việc phục hồi các hệ thống cơ khí, điện và thông gió sau sự cố

nguồn năng lượng chính hoặc khẩn cấp tắt;

(9) Quy trình cảnh báo băng.

#### 17.2.4 Trang thiết bị phục vụ máy bay lên thẳng

- 1 Hướng dẫn vận hành bình thường quy định ở 17.2.2 phải bao gồm sự mô tả và một danh mục các biện pháp an toàn, các quy trình và các yêu cầu về trang thiết bị.
- 2 Nếu tàu có khả năng tiếp nhiên liệu thì các quy trình và biện pháp trong hoạt động tiếp nhiên liệu phải như trong quá trình thực hành an toàn đã được công nhận và phải được ghi trong hướng dẫn vận hành.
- 3 Tổ cứu hỏa, bao gồm ít nhất 2 người đã qua huấn luyện chữa cháy, và các thiết bị chữa cháy phải sẵn sàng ngay lập tức khi máy bay lên thẳng chuẩn bị hạ cánh, đang hạ cánh, đang tiếp nhiên liệu hoặc đang cất cánh.
- 4 Tổ cứu hỏa phải có mặt trong quá trình tiếp nhiên liệu. Tuy nhiên, tổ cứu hỏa không được tham gia vào việc tiếp nhiên liệu.

#### 17.2.5 Bảng chỉ dẫn an toàn hóa chất

Các tàu chở dầu nhiên liệu phải được trang bị bảng chỉ dẫn an toàn hóa chất trước khi nhận nhiên liệu vào két.

#### 17.2.6 Chở hàng nguy hiểm

- 1 Hàng nguy hiểm phải được chở một cách an toàn và phù hợp với tính chất tự nhiên của hàng hóa. Các hàng hóa không tương thích phải được cách ly với nhau.
- 2 Các chất nổ nguy hiểm phải được chở trong các thùng chứa thích hợp mà đóng một cách chắc chắn. Các chất nổ đó phải được cách ly với các nguồn gây nổ. Các thiết bị và cáp điện trong các khoang dùng để chở chất nổ phải được thiết kế và sử dụng sao cho giảm thiểu được nguy cơ cháy nổ.
- 3 Các chất lỏng dễ cháy bốc hơi nguy hiểm và các khí dễ cháy phải được chở trong một khoang được thông khí tốt hoặc là trên mặt boong.
- 4 Không được chở các hóa chất có khả năng tự làm nóng hoặc nổ trừ khi có các biện pháp thích đáng để ngăn chặn lửa bùng phát.
- 5 Các chất phóng xạ phải được chở và bốc xếp theo cách an toàn.

#### 17.2.7 Phòng chống ô nhiễm

Phải có biện pháp để tàu có thể thỏa mãn các quy định của công ước quốc tế hiện hành.

#### 17.2.8 Vận chuyển vật liệu, thiết bị và người

- 1 Các hoạt động vận chuyển bao gồm khối lượng được vận chuyển, bất cứ điều kiện hạn chế nào về vận hành, quy trình trong trường hợp khẩn cấp cũng phải có sự bàn bạc và thống nhất giữa những người trên tàu với những người trên các tàu tham gia trước khi bắt đầu.
- 2 Trong trường hợp cần thiết, tàu phải có ít nhất hai thiết bị độc lập để chằng buộc với các tàu tham gia. Vị trí chằng buộc phải được bố trí sao cho cầu có đủ sức nâng và tầm với để chuyển khối hàng một cách an toàn.
- 3 Việc bố trí các thiết bị chằng buộc trên tàu nhằm tạo thuận lợi cho quá trình vận chuyển phải lưu ý đến nguy cơ hư hỏng do tàu tham gia vận chuyển đi vào rồi va chạm với tàu.

- 4 Việc bố trí và các quy trình chằng buộc phải sao cho giảm thiểu mọi nguy hiểm đối với con người trong quá trình chằng buộc.
- 5 Các dây chằng buộc giữa tàu và tàu tham gia phải được bố trí càng xa nhau càng tốt, sao cho nếu một dây bị đứt thì sẽ giảm thiểu được nguy hiểm cho cả những người trên tàu cũng như trên tàu tham gia.
- 6 Các đầu xả ra từ tàu, ví dụ như từ hệ thống nước thải hoặc ống thông hơi từ các két lớn, phải được bố trí sao cho giảm thiểu nguy hiểm cho những người trên boong của tàu tham gia.

#### 17.2.9 Hệ thống lặn

- 1 Hệ thống lặn, nếu được trang bị, phải được lắp, bảo vệ và bảo dưỡng sao cho giảm đến mức tối đa mọi nguy hiểm đối với người hoặc tàu, phải quan tâm thích đáng đến cháy, nổ hoặc các mối nguy hiểm khác.
- 2 Hệ thống lặn phải được thiết kế, chế tạo, duy tu và chứng nhận theo Tiêu chuẩn hoặc luật của một quốc gia hay quốc tế mà được Đăng kiểm chấp nhận, các Tiêu chuẩn đó có thể áp dụng cho hệ thống lặn cố định trong trường hợp được trang bị.

#### 17.2.10 An toàn hành hải

- 1 Các yêu cầu trong công ước quy tắc quốc tế về tránh va trên biển phải áp dụng đối với mỗi tàu trừ trường hợp tàu dừng.
- 2 Mỗi tàu khi dừng phải thỏa mãn các yêu cầu về điều khiển an toàn của chính quyền ven biển mà quản lý vùng biển hoặc thêm lục địa nơi tàu hoạt động.
- 3 Mỗi tàu khi dừng phải thông báo với chính quyền ven biển hữu quan về vĩ độ và kinh độ của tàu. Thông tin chi tiết về việc di chuyển tàu sắp diễn ra cũng phải gửi đến chính quyền ven biển trước khi tàu bắt đầu di chuyển.

#### 17.2.11 Quy trình xử lý sự cố

- 1 Người chỉ huy
  - (1) Trên mỗi tàu, phải có định nghĩa rõ ràng về người mà tất cả các người khác phải chịu trách nhiệm trước người đó. Chức danh của người này phải được bổ nhiệm bởi chủ tàu, quản lý hoặc người vận hành tàu hoặc là đại lý của họ có trách nhiệm sử dụng và làm việc;
  - (2) Người chỉ huy phải nắm vững các đặc tính, khả năng và hạn chế của tàu. Người này phải hiểu đầy đủ về trách nhiệm của mình trong việc tổ chức và ứng phó với sự cố, chỉ đạo việc thực hành và huấn luyện xử lý sự cố, và ghi chép về các hoạt động thực hành đó.
  - (3) Đối với những tàu có một thuyền trưởng thì thuyền trưởng phải là người chỉ huy mọi lúc.
- 2 Đưa người lên xuồng cứu sinh và giám sát
  - (1) Trên tàu phải có đủ số lượng người đã qua huấn luyện để tập trung và hỗ trợ những người không được huấn luyện;
  - (2) Trên tàu phải có đủ số lượng người đã được chứng nhận để hạ và vận hành xuồng cứu sinh;
  - (3) Những người được chứng nhận quy định ở (2) bên trên phải là người chỉ huy và là chỉ huy phó trên mỗi xuồng cứu sinh;

- (4) Chỉ huy trưởng và chỉ huy phó của xuồng cứu sinh phải có danh sách của tất cả những người được phân bổ lên xuồng đó và phải giúp đỡ những người dưới quyền làm quen với nhiệm vụ của họ;
- (5) Mỗi xuồng cứu sinh phải được phân công một người có thể sử dụng thiết bị vô tuyến của xuồng;
- (6) Mỗi xuồng cứu sinh phải được phân công một người có thể vận hành máy và thực hiện các điều chỉnh nhỏ trên xuồng;
- (7) Người chỉ huy tàu phải đảm bảo sự phân bổ những người được đề cập ở mục (1) đến (3) bên trên một cách hợp lý giữa các xuồng cứu sinh của tàu.

### **3 Bảng phân công nhiệm vụ**

- (1) Bảng phân công nhiệm vụ phải được treo ở những vị trí dễ thấy trên toàn bộ tàu bao gồm cả buồng điều khiển và khu vực sinh hoạt. Bảng phân công nhiệm vụ phải được viết bằng ngôn ngữ làm việc hoặc là ngôn ngữ của thuyền viên;
- (2) Bảng phân công nhiệm vụ phải nêu ra chi tiết các tín hiệu của hệ thống báo động chung và hành động của mỗi người trong mọi chế độ hoạt động của tàu khi nghe thấy chuông báo động, phải chỉ ra vị trí mà mọi người cần đi tới và các nhiệm vụ mà họ cần phải thực hiện, nếu có;
- (3) Bảng phân công nhiệm vụ phải bao gồm các nhiệm vụ sau:
  - (a) Đóng các cửa kín nước, cửa chống cháy, van, đầu vào và đầu ra của hệ thống thông gió, lỗ thoát nước, cửa hút lô, cửa lấy sáng, cửa mạn và các lỗ hở tương tự khác trên tàu;
  - (b) Việc trang bị các xuồng cứu sinh và các thiết bị cứu sinh khác;
  - (c) Triển khai và hạ xuồng cứu sinh;
  - (d) Triển khai các thiết bị cứu sinh khác;
  - (e) Tập trung khách;
  - (f) Sử dụng thiết bị liên lạc;
  - (g) Phân công người trong tổ cứu hỏa;
  - (h) Các nhiệm vụ đặc biệt liên quan đến việc sử dụng trang thiết bị cứu hỏa;
  - (i) Các nhiệm vụ khẩn cấp trên boong máy bay lên thẳng;
  - (j) Các nhiệm vụ đặc biệt khi có sự rò rỉ không kiểm soát khí hydro các bon hoặc hydro sunfit, bao gồm cả việc tắt khẩn cấp.
- (4) Bảng phân công nhiệm vụ phải chỉ ra việc thay thế những người quan trọng trong trường hợp bị thương, có tính đến sự khác nhau trong hành động để ứng phó với các tình huống khẩn cấp khác nhau;
- (5) Bảng phân công nhiệm vụ phải chỉ ra nhiệm vụ của những người liên quan đến khách trong tình huống khẩn cấp;
- (6) Mỗi tàu phải có một bảng phân công nhiệm vụ đã được sửa đổi để phù hợp với các sửa đổi của tàu;
- (7) Trong việc quyết định mức độ chi tiết của bảng phân công nhiệm vụ thì cần phải dựa vào thông tin đã có trong các hồ sơ khác, ví dụ như cuốn hướng dẫn vận hành.

#### **17.2.12 Hướng dẫn trong tình trạng khẩn cấp**

Hình minh họa và hướng dẫn phải được trình bày một cách rõ ràng ở các trạm tập trung, vị trí điều khiển, các khu vực làm việc và các khu vực sinh hoạt để thông báo cho tất cả những người trên tàu về:

- (1) Phương pháp mặc áo phao;
- (2) Phương pháp mặc quần áo chống mất nhiệt, nếu có.

#### 17.2.13 Hướng dẫn huấn luyện và hỗ trợ huấn luyện trên tàu

Một cuốn hướng dẫn huấn luyện và hỗ trợ huấn luyện thỏa mãn điều khoản II-2/15 và III/35 của SOLAS phải có trên tàu và các thông tin liên quan cần được cung cấp cho mỗi người trên tàu.

#### 17.2.14 Thực hành việc tập trung và luyện tập

- 1 Mỗi tuần phải tiến hành luyện tập một lần việc rời tàu và một lần việc chữa cháy. Việc luyện tập cho một người trên tàu phải được diễn ra ít nhất mỗi quý. Việc luyện tập phải được bố trí sao cho tất cả mọi người có thể tham gia ít nhất một lần một tháng. Sau khi có sự thay đổi về người, một cuộc luyện tập phải diễn ra trong vòng 24 h nếu hơn 25% số người đó không tham gia vào việc rời tàu và luyện tập chữa cháy trên chính tàu đó trong tháng trước. Chính quyền hành chính có thể chấp nhận các phương án bố trí khác mà ít nhất tương đương cho các tàu mà không thể áp dụng điều này.
- 2 Luyện tập và diễn tập phải diễn ra như khuyến cáo của IMO.
- 3 Phải cố gắng hạ các xuồng cứu sinh khác nhau trong các lần diễn tập kế tiếp nhau thỏa mãn -2 trên.
- 4 Các cuộc diễn tập phải gần giống như đang xảy ra tình huống khẩn cấp thật sự và phải ít nhất bao gồm:
  - (1) Chức năng và cách sử dụng các phương tiện cứu sinh;
  - (2) Trừ xuồng tự phóng, phải khởi động động cơ và hạ ít nhất một xuồng và, ít nhất một lần trong vòng ba tháng khi điều kiện cho phép, phải thả và điều khiển xuồng với các thuyền viên được phân công trên đó;
  - (3) Thay cho việc thỏa mãn các yêu cầu ở (2), có thể thực hiện phương pháp thay thế thỏa mãn yêu cầu của MSC.1/Circ. 1486 "Hướng dẫn phương pháp thay thế cho việc thực tập xuồng cứu sinh ở giàn khoan di động trên biển" (MSC.1/Circ. 1486 "Guidelines on Alternative Methods for Lifeboat Drills on MODUs").
- 5 Việc luyện tập sử dụng cầu hạ phao bè cứu sinh phải được tiến hành theo từ (1) tới (3) sau đây:
  - (1) Một phao bè cứu sinh phải được hạ ít nhất mỗi quý trong lần luyện tập thả phao bè cứu sinh. Nếu có thể, có thể bao gồm cả việc bơm phao bè cứu sinh. Phao bè này có thể là phao bè cứu sinh đặc biệt chỉ dùng cho mục đích luyện tập và không được sử dụng trên tàu;
  - (2) Các phao bè cứu sinh luyện tập chuyên dụng phải có cùng kích thước, hình dạng và khối lượng với các phao bè cứu sinh thực tế được sử dụng trên tàu, nhưng khác màu và được đánh dấu nổi bật là "hỗ trợ luyện tập – không được sử dụng trong trường hợp khẩn cấp";
  - (3) Trong các cuộc luyện tập như vậy, cần chú trọng vào việc đảm bảo cho thuyền viên quen với việc thao tác tất cả dây buộc cần thiết, dây neo, liên kết phao bè cứu sinh với cầu, quay cầu và hạ phao bè cứu sinh.

- 6** Trong phạm vi đến mức có thể, mỗi tháng phải thả xuống cấp cứu với các thuyền viên được chỉ định trên tàu và được diễn tập trên mặt nước. Với mọi tình huống, việc mô phỏng luyện tập một người trên tàu cứu sống một người từ dưới nước phải thỏa mãn các điều này ít nhất một lần trong vòng 3 tháng.
- 7** Yêu cầu đối với xuồng cứu sinh được quy định ở III/19.3.4.3 SOLAS.
- 8** Trong trường hợp một xuồng cứu sinh là kiểu tự phóng thì phải áp dụng các yêu cầu được quy định ở III/19.3.4.4 SOLAS.

#### **17.2.15 Tiếp cận không gian kín và luyện tập cứu hộ**

- 1** Thuyền viên có trách nhiệm tiếp cận và cứu hộ trong không gian kín phải được thực hành một cuộc luyện tập tiếp cận và cứu hộ trong không gian kín diễn ra trên tàu ít nhất một lần mỗi hai tháng. Nếu một cuộc luyện tập đầy đủ không được diễn ra tại thời điểm chỉ định thì phải làm một bản ghi chép trong nhật ký chính thức hoặc hồ sơ thời gian làm việc nêu rõ các trường hợp và mức độ của cuộc luyện tập diễn ra.
- 2** Các cuộc luyện tập tiếp cận và giải cứu trong không gian kín phải được lên kế hoạch và tiến hành bằng một phương pháp an toàn khi thích hợp, hướng dẫn được đưa ra trong các khuyến nghị của IMO.

#### **17.2.16 Huấn luyện và hướng dẫn trên tàu**

- 1** Tất cả mọi người đều phải được huấn luyện làm quen theo các khuyến nghị của IMO.
- 2** Tất cả mọi người đều phải được huấn luyện về an toàn của cá nhân và hành động trong tình trạng khẩn cấp phù hợp với nhiệm vụ đã được phân công theo các khuyến nghị của IMO.

#### **17.2.17 Khu vực nguy hiểm**

- 1** Việc sửa chữa, bảo dưỡng và sửa chữa lớn các thiết bị điện được chứng nhận tại các khu vực nguy hiểm phải được thực hiện bởi nhân viên có trình độ phù hợp với tiêu chuẩn quốc tế thích hợp.

### **17.3 Ghi nhật ký**

#### **17.3.1 Nhật ký tàu và hành trình**

- 1** Một cuốn nhật ký tàu và hành trình theo mẫu mà chính quyền hành chính chấp nhận phải được duy trì trên tàu và bao gồm các thông tin sau:
  - (1) Việc kiểm tra các thiết bị cứu sinh;
  - (2) Diễn tập và luyện tập (Tham khảo 17.2.11-1(2), 17.2.14 và 17.2.15).

#### **17.3.2 Các nhật ký khác**

Nếu không có trong nhật ký tàu và hành trình thì các thông tin hoặc ghi chép bổ sung sau đây phải được duy trì trong một khoảng thời gian mà chính quyền hành chính quy định:

- (1) Ghi chép về các lần kiểm tra định kỳ;
- (2) Ghi chép về các lần khảo sát và bảo dưỡng liên quan đến phương tiện tiếp cận quy định ở 9.6.3;
- (3) Nhật ký về các thay đổi của tàu không được quy định ở 12.5.2-5(3)(b)(ii) Phần 1B;
- (4) Ghi chép về việc thử và thay đổi đối với neo và các thiết bị liên quan được quy định ở 10.3.3;



- (5) Ghi chép về việc bảo dưỡng, khảo sát, và thử liên quan đến các hệ thống cứu hỏa được quy định ở 14.2.2 Phần 5;
- (6) Ghi chép về việc bảo dưỡng các thiết bị cứu sinh được quy định ở Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về trang bị an toàn tàu biển;
- (7) Việc kiểm tra các cần cẩu được quy định ở QCVN 23: 2010/BGTVT;
- (8) Công suất định mức của thiết bị nâng và kéo được quy định ở 9.4.2-2;
- (9) Bảng phân công nhiệm vụ được quy định ở 17.2.11-3;
- (10) Sổ đăng ký thiết bị điện được quy định ở 13.4.
- (11) Bảo dưỡng và sửa chữa tất cả thiết bị điện trong khu vực nguy hiểm để tiếp tục chứng nhận theo các tiêu chuẩn quốc tế được đề cập trong 13.4.

### **17.3.3 Bản sao của hồ sơ**

Một bản sao của các hồ sơ, đã được duyệt, chỉ ra các sửa đổi của thiết kế hoặc bố trí phải có trên tàu.

# QUY CHUẨN KỸ THUẬT QUỐC GIA VỀ PHÂN CẤP VÀ ĐÓNG TÀU BIỂN VỎ THÉP

## II QUY ĐỊNH KỸ THUẬT

### PHẦN 8I TÀU SỬ DỤNG NHIÊN LIỆU CÓ ĐIỂM CHỚP CHÁY THẤP

#### CHƯƠNG 1 QUY ĐỊNH CHUNG

##### 1.1 Quy định chung

##### 1.1.1 Phạm vi áp dụng

- 1 Phần này áp dụng cho các tàu sử dụng nhiên liệu có điểm chớp cháy thấp, tuy nhiên, không áp dụng cho các tàu nêu ở (1) và (2) dưới đây:
  - (1) Tàu chở khí sử dụng hàng được chở làm nhiên liệu và thỏa mãn các yêu cầu ở Phần 8D; hoặc
  - (2) Tàu chở khí sử dụng loại nhiên liệu khí có điểm chớp cháy thấp khác nếu thiết kế và bố trí hệ thống chứa và phân phối nhiên liệu của các nhiên liệu khí đó thỏa mãn các yêu cầu của Phần 8D.
- 2 Không phụ thuộc vào các yêu cầu ở -1 trên, đối với các tàu không áp dụng Chương II-1 của SOLAS thì một số quy định của Phần này có thể được thay đổi một cách phù hợp.
- 3 Trong trường hợp tàu sử dụng nhiên liệu có điểm chớp cháy thấp mà không phải là khí tự nhiên, không cần áp dụng các yêu cầu ở từ Chương 5 đến Chương 15 của Phần này. Tuy nhiên, cần phải chứng minh rằng thiết kế khác này thỏa mãn các yêu cầu chức năng của Phần này.

##### 1.1.2 Thay thế tương đương

Kết cấu, thiết bị mà không thỏa mãn các quy định của Phần này có thể được chấp nhận với điều kiện chúng được chấp nhận là tương đương với các quy định của Phần này, phù hợp với Quy định II-1/55 của SOLAS.

##### 1.1.3 Thẩm định các hệ thống và thiết bị, v.v...

- 1** Đối với các tàu sử dụng khí tự nhiên làm nhiên liệu, các hệ thống và thiết bị sử dụng nhiên liệu khí nêu tại từ (1) tới (21) dưới đây phải được Đăng kiểm thẩm định một cách riêng biệt.
- (1) Máy nén hơi nhiên liệu;
  - (2) Bơm nhiên liệu;
  - (3) Thiết bị trao đổi nhiệt được sử dụng để làm nóng, hóa hơi hoặc làm mát nhiên liệu;
  - (4) Van của hệ thống chứa nhiên liệu, bình xử lý áp lực, đường ống nhiên liệu và đường ống xử lý;
  - (5) Van giảm áp (bao gồm van an toàn chân không) sử dụng cho hệ thống chứa nhiên liệu, bình xử lý áp lực, đường ống nhiên liệu và đường ống xử lý;
  - (6) Ống xếp và ống giãn nở sử dụng cho hệ thống đường ống nhiên liệu và đường ống xử lý (16.7.2);
  - (7) Hệ thống tạo khí trơ, bao gồm hệ thống tạo ni tơ, hệ thống chứa khí trơ và bình ni tơ lỏng;
  - (8) Hệ thống đo mức nhiên liệu lỏng trong hệ thống chứa nhiên liệu và bình xử lý áp lực, và mức chất lỏng trong bình chứa ni tơ;
  - (9) Hệ thống đo áp suất của nhiên liệu lỏng hoặc hơi hoặc áp suất không khí trong hệ thống chứa nhiên liệu và bình xử lý áp lực;
  - (10) Thiết bị đo và chỉ báo nhiệt độ của nhiên liệu lỏng hoặc hơi trong hệ thống chứa nhiên liệu và bình xử lý áp lực (6.9, 15.3 và 15.4);
  - (11) Vật liệu cách nhiệt sử dụng trong hệ thống xử lý nhiên liệu và cho đường ống nhiên liệu (6.4.8 và 7.3.1-4);
  - (12) Thiết bị đo nồng độ ô xy loại cố định và xách tay sử dụng trong môi trường khí trơ;
  - (13) Hệ thống đo độ ẩm của khí trơ khô (6.3.1-12, 6.11.1 và 6.12.1);
  - (14) Hệ thống phun sương nước (11.5);
  - (15) Thiết bị dập cháy bằng hóa chất khô (11.6);
  - (16) Hệ thống thông gió cơ giới phục vụ không gian chứa nguồn khí (13.3.3);
  - (17) Ống mềm dẫn nhiên liệu (6.5.5 và 8.3.2);
  - (18) Các bơm làm lỏng, thiết bị trao đổi nhiệt tháo được và các đường ống liên quan (sau đây gọi là "thiết bị tháo được" mà được bố trí hoặc lắp đặt tạm thời trên tàu sử dụng nhiên liệu có điểm chớp cháy thấp phục vụ cho một mục đích cụ thể;
  - (19) Nồi hơi đốt bằng khí;
  - (20) Thiết bị đốt khí;

(21) Động cơ sử dụng nhiên liệu khí.

- 2 Đối với những tàu sử dụng nhiên liệu có điểm chớp cháy thấp mà không phải là khí tự nhiên, các hệ thống và thiết bị nêu ở -1(1) đến (20) trên được trang bị cho mục đích sử dụng nhiên liệu có điểm chớp cháy thấp phải được Đăng kiểm xem xét một cách phù hợp.
- 3 Nồi hơi và động cơ đốt trong kiểu pít tông mà có thể sử dụng nhiều loại nhiên liệu và tua bin khí phải được Đăng kiểm xem xét một cách phù hợp.

## **1.2 Thiết kế khác**

### **1.2.1 Quy định chung**

- 1 Phần này bao gồm các yêu cầu chức năng đối với tất cả các thiết bị và hệ thống liên quan tới việc sử dụng nhiên liệu có điểm chớp cháy thấp.
- 2 Nhiên liệu, các thiết bị và hệ thống nhiên liệu có điểm chớp cháy thấp có thể:
  - (1) Khác với các quy định trong Phần này; hoặc
  - (2) Được thiết kế để sử dụng một loại nhiên liệu không được nêu cụ thể trong Phần này.
- 3 Sự tương đương của thiết kế khác phải được chứng minh như quy định ở 1.1.2 và phải được Đăng kiểm thẩm định. Tuy nhiên, không chấp nhận việc sử dụng các phương pháp và quy trình vận hành để thay thế cho các trang bị, vật liệu, thiết bị, dụng cụ, phần thiết bị cụ thể hoặc kiểu của chúng mà được quy định trong Phần này.

## CHƯƠNG 2 CÁC ĐỊNH NGHĨA

### 2.1 Quy định chung

#### 2.1.1 Áp dụng

Trừ khi được quy định khác, các thuật ngữ sử dụng trong Phần này được định nghĩa như ở Chương này.

### 2.2 Các định nghĩa

#### 2.2.1 Các thuật ngữ

- 1 "Sự cố" là một sự việc không được kiểm soát mà có thể dẫn đến việc tổn thất sinh mạng, gây thương vong, phá hủy môi trường hoặc tổn thất tài sản hoặc quyền lợi tài chính.
- 2 "Chiều rộng tàu" (B') là chiều rộng lý thuyết lớn nhất của tàu ở tại hoặc dưới chiều chìm phân khoang lớn nhất (chiều chìm mùa hè).
- 3 "Tiếp nhận nhiên liệu" là việc chuyển nhiên liệu lỏng hoặc khí từ phương tiện nổi hoặc trên bờ vào các kết cấu định của tàu hoặc nối các bình chứa tách tay với hệ thống cung cấp nhiên liệu.
- 4 "Kiểu được chứng nhận an toàn" là thiết bị điện được Đăng kiểm chấp nhận phù hợp cho hoạt động trong môi trường khí dễ cháy.
- 5 "CNG" là khí tự nhiên được nén (xem thêm 2.2.1-26).
- 6 "Trạm điều khiển" là các buồng được định nghĩa ở 3.2.18 Phần 5 và ngoài ra trong Phần này, là buồng điều khiển máy.
- 7 "Nhiệt độ thiết kế" để lựa chọn vật liệu là nhiệt độ tối thiểu mà tại đó nhiên liệu khí hóa lỏng có thể được đưa vào hoặc chở trong các kết cấu nhiên liệu khí hóa lỏng.
- 8 "Áp suất hơi thiết kế" ( $P_0$ ) là áp suất đo được lớn nhất, tại đỉnh của kết, được sử dụng để thiết kế kết.
- 9 "Van chặn kép và xả áp" (Double block and bleed valve) là một bộ gồm hai van chặn nối tiếp trên một ống và một van thứ ba để giảm áp trong đoạn ống giữa hai van chặn. Việc bố trí đó có thể bao gồm một van hai ngã và một van đóng thay cho việc bố trí 3 van riêng biệt.
- 10 "Động cơ sử dụng hai nhiên liệu" là động cơ sử dụng nhiên liệu quy định bởi Phần này (cùng với nhiên liệu khởi động) và dầu nhiên liệu. Dầu nhiên liệu có thể bao gồm nhiên liệu chưng cất và dầu nặng.

- 11** "Không gian kín" là các không gian mà trong đó, nếu không có thông gió nhân tạo, việc thông gió sẽ bị giới hạn và môi trường khí dễ nổ sẽ không được phân tán một cách tự nhiên.
- 12** "ESD" là ngắt khẩn cấp.
- 13** "Nổ" là hiện tượng bùng cháy không thể kiểm soát.
- 14** "Giảm áp suất nổ" là các biện pháp được thực hiện nhằm ngăn không cho áp suất nổ trong các bình chứa hoặc không gian kín vượt quá áp suất thiết kế lớn nhất của bình chứa hoặc không gian kín bằng cách giảm áp suất qua các lỗ thoát đã định.
- 15** "Hệ thống chứa nhiên liệu" là trang bị để chứa nhiên liệu bao gồm cả các đầu nối kết. Nó bao gồm (nếu có) vách chắn sơ cấp và thứ cấp, cách nhiệt kèm theo, các không gian ở giữa, và các kết cấu liên kết trong trường hợp cần thiết phải đỡ các thành phần đó. Nếu vách chắn thứ cấp là một phần của kết cấu thân tàu thì vách chắn đó có thể là biên của khoang hầm chứa nhiên liệu. Các không gian xung quanh kết cấu chứa nhiên liệu được định nghĩa như ở (1) đến (3) dưới đây:
- (1) "Khoang hầm chứa nhiên liệu" là không gian giới hạn bởi kết cấu thân tàu mà hệ thống chứa nhiên liệu được đặt trong đó. Nếu các đầu nối kết được bố trí trong khoang hầm chứa nhiên liệu thì nó cũng có thể được gọi là khoang đầu nối kết;
- (2) "Khoang đệm" là không gian giữa vách chắn sơ cấp và thứ cấp, có thể được nhồi hoàn toàn hoặc một phần hoặc không được nhồi vật liệu cách nhiệt hoặc vật liệu khác; và
- (3) "Buồng đầu nối kết" là không gian bao quanh tất cả các đầu nối kết và các van kết được yêu cầu cho các kết có các đầu nối kết trong không gian kín.
- 16** "Giới hạn nạp", viết tắt là FL, là thể tích lớn nhất của chất lỏng trong một kết nhiên liệu tương ứng với tổng thể tích kết khi nhiên liệu lỏng đã đạt đến nhiệt độ tham chiếu.
- 17** "Buồng chuẩn bị nhiên liệu" là không gian chứa các bơm, máy nén và/hoặc các bầu hóa hơi phục vụ cho mục đích chuẩn bị nhiên liệu.
- 18** "Khí" là chất lỏng có áp suất hơi tuyệt đối lớn hơn 0,28 MPa ở nhiệt độ 37,8 °C.
- 19** "Thiết bị tiêu thụ khí" là các thiết bị trên tàu sử dụng khí làm nhiên liệu.
- 20** "Động cơ nhiên liệu khí" là động cơ có khả năng hoạt động chỉ dựa trên nhiên liệu khí, và không thể chuyển sang sử dụng các loại nhiên liệu khác.
- 21** "Khu vực nguy hiểm" là khu vực mà trong đó dự kiến có hoặc có thể có môi trường khí gây nổ, với số lượng mà cần phải đặc biệt quan tâm đến kết cấu, việc lắp đặt và sử dụng các thiết bị.
- 22** "Áp suất cao" là áp suất làm việc lớn nhất lớn hơn 1,0 MPa.

- 23** "Két rời" là kết tự đỡ, không tạo thành một phần của thân tàu và không tham gia vào sức bền chung thân tàu.
- 24** "LEL" là giới hạn nổ dưới.
- 25** "Chiều dài  $L_f$ " là chiều dài được định nghĩa ở 1.2.21 Phần 1A.
- 26** "LNG" là khí tự nhiên hóa lỏng.
- 27** "Giới hạn chứa", viết tắt là LL, là thể tích chất lỏng lớn nhất cho phép tương ứng với thể tích của kết mà theo đó kết có thể chứa được.
- 28** "Nhiên liệu có điểm chớp cháy thấp" là nhiên liệu khí hoặc lỏng có điểm chớp cháy thấp hơn giá trị quy định ở 4.2.1-1(1) Phần 5.
- 29** "MARVS" là giá trị đặt lớn nhất cho phép của van an toàn.
- 30** "MAWP" là áp suất làm việc lớn nhất cho phép của một thành phần trong hệ thống hoặc của kết.
- 31** "Két màng" là kết không tự đỡ, bao gồm một lớp (màng) mỏng kín chất lỏng và kín khí, được đỡ bởi các kết cấu thân tàu liền kề thông qua bọc cách nhiệt.
- 32** "Động cơ đa nhiên liệu" là động cơ có thể sử dụng hai hoặc nhiều hơn hai loại nhiên liệu khác nhau và tách biệt với nhau.
- 33** "Khu vực không nguy hiểm" là khu vực mà trong đó môi trường khí dễ nổ được dự kiến là không tồn tại với số lượng mà cần phải quan tâm đặc biệt đến kết cấu, việc lắp đặt và sử dụng các thiết bị.
- 34** "Boong hở" là boong có nguy cơ cháy không đáng kể, ít nhất hở ở cả hai đầu/mạn, hoặc hở ở một đầu và được thông gió tự nhiên đầy đủ một cách hiệu quả trên toàn bộ chiều dài của boong bởi các lỗ khoét cố định phân bố trên tôn mạn hoặc trần boong.
- 35** "Nguy cơ" là diễn tả chỉ sự kết hợp giữa khả năng có thể xảy ra và tính nghiêm trọng của hậu quả.
- 36** "Nhiệt độ tham chiếu" là nhiệt độ tương ứng với áp suất bay hơi của nhiên liệu trong kết nhiên liệu tại áp suất đặt của van an toàn áp suất (PRV).
- 37** "Vách chắn thứ cấp" là bộ phận chặn chất lỏng phía bên ngoài của hệ thống chứa nhiên liệu, được thiết kế để có thể tạm thời ngăn chặn khả năng rò rỉ của nhiên liệu lỏng qua vách chắn sơ cấp và để ngăn sự giảm nhiệt độ của kết cấu thân tàu tới mức không an toàn.
- 38** "Không gian nửa kín" là không gian mà điều kiện về thông gió tự nhiên khác đáng kể so với boong hở do sự có mặt của các kết cấu như là mái, bộ phận chắn gió và các vách và cách bố trí chúng dẫn đến việc không thể phân tán được khí.

- 39** "Nguồn rò rỉ" là một điểm hoặc một vị trí mà từ đó khí, hơi, sương nước hoặc chất lỏng có thể thoát ra ngoài không khí dẫn đến khả năng hình thành một môi trường khí dễ nổ.
- 40** "Mất nguồn điện không chấp nhận được" là khi không thể duy trì hoặc phục hồi hoạt động bình thường của động cơ đẩy tàu trong trường hợp một trong các máy phụ quan trọng không thể hoạt động, phù hợp với 1.3.1-4 Phần 3.
- 41** "Áp suất hơi" là áp suất cân bằng của hơi bão hòa trên bề mặt chất lỏng, được đo bằng MPa tuyệt đối ở một nhiệt độ đã định.
- 42** "Nhiên liệu" được định nghĩa như sau:
- (1) Khi áp dụng từ Chương 5 tới 15 của Phần này, nhiên liệu là khí tự nhiên, ở thể hóa lỏng hoặc thể khí. Thành phần của khí tự nhiên được chấp nhận có thể thay đổi phụ thuộc vào nguồn khí tự nhiên và quy trình xử lý;
  - (2) Khi áp dụng Chương 16 và 17 của Phần này, nhiên liệu là khí tự nhiên, ở thể hóa lỏng hoặc thể khí.
- 43** "Bộ luật IGF" là Bộ luật quốc tế về an toàn đối với tàu sử dụng nhiên liệu khí hoặc có điểm chớp cháy thấp được Ủy ban an toàn Hàng hải của IMO thông qua bởi Nghị quyết MSC.391(95), có thể được sửa đổi bởi IMO, với điều kiện các sửa đổi đó được thông qua, có hiệu lực theo các quy định của Điều VIII của Công ước SOLAS hiện hành liên quan tới quy trình sửa đổi có thể áp dụng cho phụ lục mà không phải là phụ lục của Chương I.



### CHƯƠNG 3 MỤC TIÊU VÀ CÁC YÊU CẦU CHỨC NĂNG

#### 3.1 Mục tiêu

##### 3.1.1 Quy định chung

Mục tiêu của Phần này là đưa ra các quy định đối với thiết kế an toàn và thân thiện môi trường, kết cấu và vận hành của tàu và cụ thể là quy định đối với việc lắp đặt các hệ thống máy đẩy, máy phụ phát điện và/hoặc các máy dùng cho mục đích khác có sử dụng nhiên liệu là khí hoặc nhiên liệu có điểm chớp cháy thấp khác.

#### 3.2 Các yêu cầu về chức năng

##### 3.2.1 Tính an toàn, tính tin cậy và tính chắc chắn của hệ thống

Tính an toàn, tin cậy và chắc chắn của hệ thống phải tương đương với mức độ đạt được khi sử dụng máy chính và máy phụ kiểu truyền thống

##### 3.2.2 Các nguy hiểm liên quan đến nhiên liệu

Khả năng và hậu quả của các mối nguy hiểm liên quan đến nhiên liệu phải được giới hạn tới mức thấp nhất thông qua việc bố trí và thiết kế hệ thống, ví dụ như thông gió, phát hiện và các hành động an toàn. Trong trường hợp rò rỉ khí hoặc không thể áp dụng được các biện pháp giảm rủi ro thì phải tiến hành các hành động an toàn cần thiết.

##### 3.2.3 Thiết kế hệ thống nhiên liệu khí

Quan điểm thiết kế là phải đảm bảo các biện pháp giảm rủi ro và hành động an toàn đối với hệ thống nhiên liệu khí không dẫn tới việc mất nguồn điện không chấp nhận được.

##### 3.2.4 Giảm thiểu các khu vực nguy hiểm

Các vùng nguy hiểm phải được hạn chế, đến mức có thể thực hiện được, để giảm thiểu các rủi ro tiềm ẩn mà có thể ảnh hưởng đến an toàn của tàu, người trên tàu và các thiết bị.

##### 3.2.5 Thiết bị được lắp đặt trong khu vực nguy hiểm

Thiết bị lắp đặt trong khu vực nguy hiểm phải được giảm thiểu tới mức chỉ còn các thiết bị phục vụ việc vận hành và phải được chứng nhận một cách phù hợp và thích đáng.

##### 3.2.6 Sự tích tụ khí

Sự tích tụ không mong muốn của khí gây nổ, gây cháy hoặc độc phải được ngăn ngừa.

##### 3.2.7 Bảo vệ các thành phần của hệ thống

Các thành phần của hệ thống phải được bảo vệ không bị hư hại bên ngoài.

**3.2.8 Nguồn gây cháy ở khu vực nguy hiểm**

Nguồn gây cháy ở khu vực nguy hiểm phải được giảm thiểu để giảm khả năng gây nổ.

**3.2.9 Hệ thống cung cấp, chứa nhiên liệu và tiếp nhận nhiên liệu**

Hệ thống cung cấp, chứa nhiên liệu và tiếp nhận nhiên liệu phải được bố trí an toàn và phù hợp, có khả năng nhận và chứa nhiên liệu ở trạng thái theo đúng yêu cầu mà không bị rò rỉ. Hệ thống phải được thiết kế để ngăn ngừa thông hơi trong mọi điều kiện vận hành bình thường bao gồm cả giai đoạn nghỉ, trừ khi cần thiết vì lý do an toàn.

**3.2.10 Trang bị cho mục đích áp dụng**

Phải trang bị hệ thống ống, bố trí chứa và giảm quá áp có thiết kế, kết cấu và lắp đặt phù hợp cho mục đích áp dụng.

**3.2.11 Máy, hệ thống và các thành phần**

Máy, hệ thống và các thành phần phải được thiết kế, kết cấu, lắp đặt, vận hành, duy trì và bảo vệ để đảm bảo vận hành an toàn và tin cậy.

**3.2.12 Bố trí và vị trí của buồng máy**

Hệ thống chứa nhiên liệu và buồng máy có các nguồn có thể rò rỉ khí vào không gian đó phải được bố trí và đặt tại vị trí sao cho một ngọn lửa hoặc vụ nổ sẽ không gây ra mất nguồn điện không chấp nhận được hoặc làm cho thiết bị ở các khoang khác không vận hành được.

**3.2.13 An toàn và tin cậy đối với vận hành**

Phải trang bị hệ thống điều khiển, báo động, theo dõi và đóng một cách phù hợp để đảm bảo vận hành an toàn và tin cậy.

**3.2.14 Bố trí thiết bị phát hiện khí cố định**

Phải bố trí thiết bị phát hiện khí cố định phù hợp cho mọi không gian và khu vực có liên quan.

**3.2.15 Các biện pháp phát hiện, bảo vệ và dập cháy**

Phải có các biện pháp phát hiện, bảo vệ và dập cháy phù hợp với mỗi nguy hiểm có liên quan.

**3.2.16 Xác nhận hệ thống nhiên liệu và các máy sử dụng khí**

Việc chạy thử, thử nghiệm và duy trì hệ thống nhiên liệu và máy sử dụng khí phải thỏa mãn mục đích an toàn, tính sẵn sàng và tính tin cậy.

**3.2.17 Đánh giá tính tương thích**

Hồ sơ kỹ thuật phải cho phép đánh giá sự thỏa mãn của hệ thống và các thành phần của nó với các quy định, hướng dẫn, tiêu chuẩn thiết kế có thể áp dụng được sử dụng và các nguyên tắc liên quan tới an toàn, tính sẵn sàng, khả năng duy trì và tính tin cậy.

**3.2.18 Tính tin cậy của hệ thống hoặc các thành phần**

Một hư hỏng đơn lẻ trong hệ thống kỹ thuật hoặc thành phần phải không gây ra tình huống không an toàn hoặc không tin cậy.

## CHƯƠNG 4 CÁC YÊU CẦU CHUNG

### 4.1 Mục tiêu

#### 4.1.1 Quy định chung

Mục tiêu của Chương này là nhằm đảm bảo các đánh giá cần thiết đối với các rủi ro có liên quan được tiến hành để loại trừ hoặc giảm nhẹ các ảnh hưởng bất lợi tới người trên tàu, môi trường hoặc con tàu.

### 4.2 Đánh giá rủi ro

#### 4.2.1 Các yêu cầu chung

Phải thực hiện đánh giá rủi ro để đảm bảo các rủi ro phát sinh do sử dụng nhiên liệu có điểm chớp cháy thấp gây ảnh hưởng đến người trên tàu, môi trường, độ bền kết cấu hoặc tính nguyên vẹn của con tàu được hướng đến. Phải xem xét các mối nguy hiểm liên quan tới bố trí về mặt vật lý, vận hành và duy trì, gây ra bởi các hư hỏng có thể dự đoán được một cách hợp lý.

#### 4.2.2 Phạm vi của đánh giá rủi ro

Đối với các tàu áp dụng Chương 5 tới 15 của Phần này, việc đánh giá rủi ro quy định ở 4.2.1 chỉ cần được thực hiện nếu có yêu cầu cụ thể ở 5.10.5, 5.12.3, 6.4.1-1, 6.4.15-4(7)(b), 8.3.1-1, 13.4.1, 13.7 và 15.8.1(10) cũng như ở 4-4 và 6-8 của Phụ lục 6.4.16.

#### 4.2.3 Phân tích và giảm rủi ro

Rủi ro phải được phân tích bằng các phương pháp phân tích rủi ro chấp nhận được và được công nhận, và việc mất chức năng, hư hỏng các thành phần, cháy, nổ và giật điện phải được xem xét là tối thiểu. Việc phân tích phải đảm bảo các rủi ro được loại trừ nếu có thể. Các rủi ro không được loại trừ thì cần phải được giảm nhẹ. Chi tiết của các rủi ro, và các biện pháp để giảm nhẹ chúng phải được lập hồ sơ thỏa mãn yêu cầu của Đăng kiểm.

### 4.3 Giới hạn hậu quả của vụ nổ

#### 4.3.1 Các yêu cầu chung

Một vụ nổ trong một không gian bất kỳ có chứa các nguồn rò rỉ và nguồn gây cháy tiềm ẩn phải không:

- (1) Gây hư hại hoặc phá hỏng việc hoạt động đúng chức năng của các thiết bị/hệ thống trong các không gian mà không phải là không gian xảy ra sự cố;
- (2) Gây hư hại tàu theo cách mà ngập các không gian dưới boong chính hoặc xảy ra ngập lan truyền;

- (3) Gây hư hại khu vực làm việc hoặc sinh hoạt theo cách mà làm bị thương người ở trong các khu vực đó trong điều kiện vận hành bình thường;
- (4) Phá hỏng việc hoạt động đúng chức năng của trạm điều khiển và buồng chứa bảng điện mà cần thiết cho việc phân phối điện;
- (5) Gây hư hại thiết bị cứu sinh hoặc các thiết bị hạ có liên quan;
- (6) Phá hỏng việc hoạt động đúng chức năng của thiết bị chữa cháy đặt bên ngoài không gian bị hư hại do nổ;
- (7) Ảnh hưởng các khu vực khác của tàu theo cách mà có thể gây ra các phản ứng dây chuyền liên quan tới, nhưng không giới hạn, hàng hóa, khí và dầu nhiên liệu; hoặc
- (8) Cản trở người tiếp cận thiết bị cứu sinh hoặc cản trở đường thoát nạn.

## CHƯƠNG 5 THIẾT KẾ VÀ BỐ TRÍ TÀU

### 5.1 Mục tiêu

#### 5.1.1 Quy định chung

Mục tiêu của Chương này là đưa ra các quy định đối với vị trí an toàn, bố trí không gian và bảo vệ cơ khí của thiết bị phát điện, hệ thống chứa nhiên liệu, thiết bị cấp nhiên liệu và hệ thống nạp nhiên liệu.

### 5.2 Yêu cầu về chức năng

#### 5.2.1 Quy định chung

Chương này liên quan tới các yêu cầu về chức năng quy định ở 3.2.1 tới 3.2.3, 3.2.5, 3.2.6, 3.2.8, 3.2.12 tới 3.2.15 và 3.2.17. Ngoài ra, cần áp dụng 5.2.2.

#### 5.2.2 Các yêu cầu bổ sung

- 1 Các kết nhiên liệu phải được bố trí theo cách mà xác suất kết đó bị hư hại do tàu va chạm hoặc mắc cạn được giảm tới mức tối thiểu, có tính đến cả sự vận hành an toàn tàu và các nguy hiểm khác mà có thể liên quan tới tàu.
- 2 Hệ thống chứa nhiên liệu, đường ống nhiên liệu và các nguồn rò rỉ nhiên liệu khác phải được đặt tại vị trí và bố trí sao cho khí bị rò rỉ được dẫn tới một vị trí an toàn ở môi trường khí hở.
- 3 Lối tiếp cận hoặc các lỗ khác dẫn tới các không gian chứa nguồn rò rỉ nhiên liệu phải được bố trí sao cho các khí dễ cháy, gây ngạt hoặc độc không thể thoát được đến các không gian mà không được thiết kế cho sự có mặt của các khí đó.
- 4 Ống nhiên liệu phải được bảo vệ chống lại các hư hại cơ khí.
- 5 Hệ thống đẩy tàu và cấp nhiên liệu phải được thiết kế sao cho hành động an toàn sau khi rò rỉ khí không dẫn đến việc mất nguồn điện không chấp nhận được.
- 6 Xác suất nổ do khí trong buồng máy có máy sử dụng nhiên liệu khí hoặc nhiên liệu có điểm chớp cháy thấp phải được giảm tối thiểu.

### 5.3 Các yêu cầu chung

#### 5.3.1 Bảo vệ kết nhiên liệu

Kết nhiên liệu phải được bảo vệ chống lại các hư hại cơ khí.

#### 5.3.2 Thông gió cho kết nhiên liệu

Các két chứa nhiên liệu và thiết bị trên boong hờ phải được đặt tại vị trí để đảm bảo đủ thông gió tự nhiên, sao cho hạn chế được việc tích tụ khí thoát ra.

### 5.3.3 Vị trí két nhiên liệu

Két nhiên liệu phải được bảo vệ không bị hư hại ở bên ngoài do tàu va chạm hoặc mắc cạn theo các cách dưới đây:

- (1) Két nhiên liệu phải được bố trí ở phía trong với khoảng cách tối thiểu bằng  $B'/5$  hoặc 11,5 m, lấy giá trị nhỏ hơn, đo từ mạn tàu theo phương vuông góc với tâm tàu tại chiều cao của đường nước chở hàng mùa hè;
- (2) Biên của két nhiên liệu phải được lấy là giới hạn ngoài cùng theo phương dọc, ngang và thẳng đứng của kết cấu két bao gồm cả các van của két;
- (3) Đối với két rời, khoảng cách để bảo vệ phải được đo tới vỏ két (vách chắn sơ cấp của hệ thống chứa két). Đối với két màng, khoảng cách đó phải được đo tới các vách bao quanh lớp bọc của két;
- (4) Trong mọi trường hợp, biên của két nhiên liệu phải không được đặt gần hơn tôn vỏ hoặc mút đuôi của tàu một khoảng cách bằng:
  - (i) Nếu  $V_c$  nhỏ hơn hoặc bằng  $1.000 \text{ m}^3$ , 0,8 m;
  - (ii) Nếu  $1.000 \text{ m}^3 < V_c < 5.000 \text{ m}^3$ ,  $0,75 + V_c \times 0,2/4000 \text{ m}$ ;
  - (iii) Nếu  $5.000 \text{ m}^3 \leq V_c < 30.000 \text{ m}^3$ ,  $0,8 + V_c/25.000 \text{ m}$ ; và
  - (iv) Nếu  $V_c \geq 30.000 \text{ m}^3$ , 2 m.

Trong đó,  $V_c$  ứng với 100% tổng thể tích thiết kế của từng két nhiên liệu ở  $20^\circ\text{C}$ , bao gồm cả phần vòm và phần nhô.

- (5) Biên thấp nhất của két nhiên liệu phải được bố trí bên trên một khoảng cách tối thiểu bằng  $B'/15$  hoặc 2,0 m, lấy giá trị nhỏ hơn, đo từ đường lý thuyết của tôn đáy tại dọc tâm;
- (6) Đối với tàu nhiều thân, giá trị  $B'$  có thể phải được xem xét đặc biệt;
- (7) Két nhiên liệu phải được bố trí phía sau vách chống va;
- (8) Đối với các tàu có kết cấu tạo ra khả năng chống va và/hoặc mắc cạn cao hơn, quy định về vị trí của két nhiên liệu có thể được xem xét đặc biệt theo mục 1.2.

### 5.3.4 Vị trí khác của két nhiên liệu

Thay cho 5.3.3(1) trên, có thể sử dụng phương pháp tính toán dưới đây để xác định vị trí có thể chấp nhận được của két nhiên liệu:

- (1) Giá trị  $f_{CN}$  được tính toán như dưới đây phải nhỏ hơn 0,04. Giá trị  $f_{CN}$  tính đến các hư hỏng do va chạm có thể xảy ra trong một vùng được giới hạn bởi các biên chỉ

của kết nhiên liệu chiếu lên phương dọc tàu, và không thể coi hoặc được sử dụng làm xác suất kết nhiên liệu bị hư hỏng khi va chạm. Xác suất thực sẽ cao hơn khi tính đến hư hỏng lớn hơn mà bao gồm các vùng trước và sau kết nhiên liệu.

(2) Giá trị  $f_{CN}$  được tính theo công thức sau:

$$f_{CN} = f_l \times f_t \times f_v$$

Trong đó:

$f_l$  được tính toán bằng công thức cho hệ số  $p$  trong 2.4.1-1 Phần 9. Giá trị  $x_1$  phải tương ứng với khoảng cách từ mút sau của tàu tới biên sau cùng của kết nhiên liệu và giá trị  $x_2$  phải tương ứng với khoảng cách từ mút sau của tàu tới biên phía trước của kết nhiên liệu.

$f_t$  được tính toán bằng công thức cho hệ số  $r$  trong 2.4.1-2 Phần 9 và để đánh giá xác suất vết thủng xuyên qua biên ngoài của kết nhiên liệu. Công thức được cho như dưới đây. Khi biên ngoài cùng của kết nhiên liệu nằm ngoài giới hạn được cho bởi đường nước phân khoang sâu nhất, giá trị  $b$  phải được lấy bằng 0.

$$f_t = 1 - r(x_1, x_2, b)$$

$f_v$  được tính toán bằng công thức sau:

$f_v = 1,0 - 0,8 \times ((H-d)/7,8)$  nếu  $(H-d)$  nhỏ hơn hoặc bằng 7,8 m.  $f_v$  phải không được lấy lớn hơn 1.

$f_v = 0,2 - 0,2 \times ((H-d)-7,8)/4,7$ . Trong mọi trường hợp khác,  $f_v$  phải không được lấy nhỏ hơn 0.

Trong đó:

$H$  là khoảng cách từ đường chuẩn, tính bằng m, tới biên thấp nhất của kết nhiên liệu.

$d$  là chiều chìm sâu nhất (chiều chìm tải trọng mùa hè).

- (3) Biên của mỗi kết nhiên liệu phải được lấy là giới hạn ngoài cùng nhất theo hướng dọc, ngang và thẳng đứng của kết cấu kết, bao gồm cả các van của kết.
- (4) Đối với kết rời, khoảng cách để bảo vệ phải được đo tới vỏ kết (vách chắn sơ cấp của hệ thống chứa kết). Đối với kết màng, khoảng cách đó phải được đo tới các vách bao quanh lớp bọc của kết
- (5) Trong mọi trường hợp, biên của kết nhiên liệu phải không được đặt gần hơn tôn vỏ hoặc mút đuôi của tàu một khoảng cách bằng:
  - (i) Nếu  $V_c$  nhỏ hơn hoặc bằng  $1.000 \text{ m}^3$ , 0,8 m;
  - (ii) Nếu  $1.000 \text{ m}^3 < V_c < 5.000 \text{ m}^3$ ,  $0,75 + V_c \times 0,2/4000$  m;
  - (iii) Nếu  $5.000 \text{ m}^3 \leq V_c < 30.000 \text{ m}^3$ ,  $0,8 + V_c/25.000$  m; và



(iv) Nếu  $V_c \geq 30.000 \text{ m}^3$ , 2 m.

Trong đó,  $V_c$  ứng với 100% tổng thể tích thiết kế của từng kết nhiên liệu ở 20 °C, bao gồm cả phần vòm và phần nhô.

- (6) Trong trường hợp nhiều hơn 1 kết không chồng lấn được bố trí theo phương dọc,  $f_{CN}$  phải được tính toán như ở (2) đối với mỗi kết riêng biệt. Giá trị sử dụng cho toàn bộ bố trí kết nhiên liệu là tổng của tất cả các giá trị  $f_{CN}$  tính cho mỗi kết riêng biệt.
- (7) Trong trường hợp kết được bố trí không đối xứng theo mặt phẳng dọc tâm tàu, giá trị  $f_{CN}$  phải được tính cho cả hai mạn và phải sử dụng giá trị trung bình để đánh giá. Khoảng cách tối thiểu như đã nêu ở (5) phải được thỏa mãn ở cả hai mạn.
- (8) Đối với các tàu có kết cấu tạo ra khả năng chống va và/hoặc mắc cạn cao hơn, quy định về vị trí của kết nhiên liệu có thể được xem xét đặc biệt theo mục 1.2.

### 5.3.5 Bảo vệ khoang chứa nhiên liệu

Khi nhiên liệu được chở trong hệ thống chứa nhiên liệu đòi hỏi phải có vách chắn thứ cấp toàn bộ hoặc một phần thì:

- (1) Khoang chứa nhiên liệu phải được cách ly với biển bằng đáy đôi; và
- (2) Tàu cũng phải có vách dọc để tạo thành các kết mạn.

## 5.4 Khái niệm buồng máy

### 5.4.1 Quy định chung

Để giảm tối đa xác suất nổ do khí trong buồng máy có chứa máy sử dụng nhiên liệu khí, phải áp dụng một trong hai khái niệm khác nhau như nêu ở (1) hoặc (2) dưới đây:

- (1) Buồng máy an toàn khí: Việc bố trí trong buồng máy phải sao cho không gian đó được coi là an toàn khí trong mọi điều kiện, điều kiện bình thường cũng như là không bình thường, ví dụ trường hợp vốn dĩ đã an toàn khí. Trong buồng máy an toàn khí, một hư hỏng đơn lẻ không thể dẫn đến việc rò rỉ nhiên liệu khí vào buồng máy.
- (2) Buồng máy được bảo vệ bằng ESD: Việc bố trí trong buồng máy phải sao cho không gian đó được coi là không nguy hiểm trong điều kiện bình thường, nhưng trong điều kiện không bình thường nào đó thì có thể tiềm ẩn nguy hiểm. Trong các điều kiện không bình thường liên quan đến các nguy hiểm về khí, ESD của thiết bị không an toàn (nguồn gây cháy) và máy phải được thực hiện tự động trong khi các thiết bị và máy đang sử dụng hoặc hoạt động trong toàn bộ điều kiện này phải được chứng nhận kiểu an toàn. Trong buồng máy được bảo vệ ESD, một hư hỏng đơn lẻ có thể gây rò rỉ khí vào không gian đó. Thông hơi phải được thiết kế để phù hợp với một kịch bản rò rỉ lớn nhất có thể xảy ra do hư hỏng kỹ thuật. Hư hỏng dẫn tới sự tích tụ khí nguy hiểm, ví dụ ống dẫn khí bị đứt hoặc bay mất gioăng, được đảm bảo bởi

thiết bị giảm áp suất nổ và bố trí ESD.

## **5.5 Buồng máy an toàn khí**

### **5.5.1 Ngăn ngừa rò rỉ khí**

Một hư hỏng đơn lẻ trong hệ thống nhiên liệu phải không dẫn đến rò rỉ khí vào buồng máy.

### **5.5.2 Ống nhiên liệu**

Tất cả các ống nhiên liệu trong phạm vi các biên của buồng máy phải được bọc kín trong một vỏ bọc kín khí phù hợp với các quy định ở 9.6.

## **5.6 Buồng máy được bảo vệ bằng ESD**

### **5.6.1 Áp dụng**

Bảo vệ bằng ESD phải được giới hạn trong buồng máy, trong đó hệ thống theo dõi và điều khiển cho buồng máy không có người trực định kỳ được trang bị phù hợp với Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về hệ thống điều khiển tự động và từ xa.

### **5.6.2 Biện pháp bảo vệ**

Phải áp dụng các biện pháp để bảo vệ phòng nổ, hư hại các khu vực bên ngoài buồng máy và đảm bảo sự dự phòng của nguồn cấp điện. Phải có các bố trí nhưng không giới hạn ở từ (1) tới (4) dưới đây:

- (1) Thiết bị phát hiện khí;
- (2) Van đóng;
- (3) Dự phòng; và
- (4) Thông gió đủ.

### **5.6.3 Ống cấp khí**

Ống cấp khí trong buồng máy có thể được chấp nhận mà không cần vỏ bọc kín khí bên ngoài với các điều kiện dưới đây:

- (1) Động cơ tạo sức đẩy và phát điện phải được bố trí ở trong từ hai buồng máy trở lên mà không có đường biên chung trừ khi có tài liệu được đưa ra để chứng minh rằng một tổn thất đơn lẻ sẽ không ảnh hưởng tới cả hai buồng máy.
- (2) Buồng máy chạy bằng khí chỉ được chứa một số lượng tối thiểu các thiết bị, thành phần và hệ thống thật sự cần thiết để đảm bảo máy chạy bằng khí duy trì được đúng chức năng của nó.
- (3) Phải có hệ thống phát hiện khí cố định được bố trí để tự động ngắt nguồn cấp khí, và ngắt kết nối tất cả các thiết bị điện hoặc hệ thống không được chứng nhận kiểu an toàn.

#### **5.6.4 Phân bố các động cơ**

Việc phân bố động cơ giữa các buồng máy khác nhau phải sao cho khi đóng nguồn cấp nhiên liệu cho bất kỳ một buồng máy nào thì không dẫn tới mất nguồn điện không chấp nhận được.

#### **5.6.5 Độ bền của buồng máy**

Các buồng máy được bảo vệ bằng ESD phân cách với nhau bằng các vách đơn phải có đủ độ bền để chịu được ảnh hưởng của của một vụ nổ khí cục bộ ở một trong các buồng máy mà không ảnh hưởng đến sự nguyên vẹn của buồng máy liền kề cùng với các thiết bị trong buồng máy đó.

#### **5.6.6 Hình dạng của buồng máy**

Các buồng máy được bảo vệ bằng ESD phải được thiết kế có dạng hình học sao cho giảm thiểu được sự tích tụ khí hoặc sự hình thành của các túi khí.

#### **5.6.7 Hệ thống thông gió**

Hệ thống thông gió của buồng máy được bảo vệ bằng ESD phải được bố trí phù hợp với 13.5.

### **5.7 Vị trí và bảo vệ ống nhiên liệu**

#### **5.7.1 Khoảng cách tới mạn tàu**

Ống nhiên liệu phải không được đặt tại vị trí các mạn tàu nhỏ hơn 800 mm.

#### **5.7.2 Đường ống**

Đường ống nhiên liệu phải không được dẫn trực tiếp qua khu vực sinh hoạt, buồng phục vụ, buồng chứa thiết bị điện hoặc trạm điều khiển.

#### **5.7.3 Các không gian cần phải bảo vệ ống nhiên liệu**

Ống nhiên liệu đi qua không gian ro-ro, không gian loại đặc biệt và trên boong hở phải được bảo vệ chống hư hại cơ khí.

#### **5.7.4 Vị trí của đường ống nhiên liệu khí trong buồng máy được bảo vệ bằng ESD**

Đường ống nhiên liệu khí trong buồng máy được bảo vệ bằng ESD phải được bố trí cách xa các thiết bị điện và các kết cấu chứa chất lỏng dễ cháy đến mức có thể.

#### **5.7.5 Bảo vệ đường ống nhiên liệu khí trong buồng máy được bảo vệ bằng ESD**

Đường ống nhiên liệu khí trong buồng máy được bảo vệ bằng ESD phải được bảo vệ chống lại các hư hỏng cơ khí.

### **5.8 Thiết kế buồng chuẩn bị nhiên liệu**

Buồng chuẩn bị nhiên liệu phải được bố trí trên boong hở, trừ khi các buồng đó được bố trí và trang bị phù hợp với các yêu cầu trong Phần này đối với buồng đầu nối kết.

## **5.9 Hệ thống hút khô**

### **5.9.1 Cách ly hệ thống hút khô**

Hệ thống hút khô trong các khu vực mà có sự có mặt của các nhiên liệu được quy định trong Phần này phải được cách ly với hệ thống hút khô của các khoang mà không có các loại nhiên liệu đó.

### **5.9.2 Hệ thống tiêu thoát**

Nếu nhiên liệu được chở trong hệ thống chứa nhiên liệu mà yêu cầu phải có vách chắn thứ cấp, cần phải bố trí các thiết bị tiêu thoát phù hợp để xử lý chất lỏng rò rỉ vào khoang hoặc không gian lớp bọc qua các kết cấu tàu liền kề.

### **5.9.3 Hệ thống tiêu thoát cho nhiên liệu lỏng**

Khoang hầm chứa hoặc không đệm của két rời loại A chứa khí hóa lỏng phải được bố trí hệ thống tiêu thoát phù hợp để xử lý các loại nhiên liệu lỏng trong tình huống két nhiên liệu bị rò hoặc vỡ.

## **5.10 Khay hứng**

### **5.10.1 Yêu cầu về bố trí**

Khay hứng phải được trang bị nếu có thể xảy ra rò rỉ dẫn đến hư hỏng cho kết cấu tàu hoặc nếu cần giới hạn khu vực bị ảnh hưởng bởi rò rỉ.

### **5.10.2 Vật liệu**

Khay hứng phải được chế tạo bằng vật liệu phù hợp.

### **5.10.3 Bảo vệ nhiệt**

Trong trường hợp nhiên liệu lỏng rò rỉ, khay hứng phải được bọc cách nhiệt so với kết cấu tàu sao cho các kết cấu của thân tàu hoặc boong xung quanh khay hứng không bị tiếp xúc với việc làm mát quá mức.

### **5.10.4 Van xả**

Mỗi khay hứng phải có một van xả để xả nước mưa ra ngoài mạn tàu.

### **5.10.5 Đánh giá rủi ro**

Mỗi khay hứng phải có đủ dung tích để đảm bảo có thể xử lý được lượng rò rỉ lớn nhất theo đánh giá rủi ro.

## **5.11 Bố trí lối vào và các lỗ khoét khác trong không gian kín**

### **5.11.1 Tiếp cận khu vực nguy hiểm**

Không được bố trí lối tiếp cận trực tiếp từ khu vực không nguy hiểm vào khu vực nguy hiểm. Nếu các lỗ khoét tiếp cận là cần thiết vì lý do vận hành thì phải bố trí khóa khí phù hợp với 5.12.

**5.11.2 Tiếp cận buồng chuẩn bị nhiên liệu dưới boong**

Nếu buồng chuẩn bị nhiên liệu được thẩm định cho phép nằm dưới boong, buồng đó phải có một lối tiếp cận độc lập đến mức có thể trực tiếp từ boong hở. Nếu không thể bố trí một lối tiếp cận riêng biệt từ boong hở thì phải bố trí khóa khí phù hợp với 5.12.

**5.11.3 Tiếp cận buồng đầu nổi kết**

Trừ khi lối tiếp cận buồng đầu nổi kết là độc lập và trực tiếp từ boong hở, lối tiếp cận đó phải được bố trí nắp hầm siết bằng bu lông. Không gian chứa nắp hầm siết bằng bu lông sẽ được coi là không gian nguy hiểm.

**5.11.4 Tiếp cận buồng máy được bảo vệ bằng ESD**

Nếu lối tiếp cận buồng máy được bảo vệ bằng ESD là từ một không gian kín khác trên tàu thì lối vào phải được bố trí khóa khí thỏa mãn 5.12.

**5.11.5 Tiếp cận các khoang được làm trơ**

Đối với các khoang được làm trơ, bố trí lối tiếp cận phải sao cho ngăn chặn không cho con người vô tình đi vào. Nếu lối tiếp cận các khoang đó không đi từ boong hở, các thiết bị làm kín phải đảm bảo ngăn không cho khí trơ rò rỉ vào khoang liền kề.

**5.12 Khóa khí****5.12.1 Kết cấu**

Khóa khí là một không gian bao quanh bởi các vách kín khí được bố trí hai cửa kín khí đáng kể cách nhau ít nhất 1,5 m và không quá 2,5 m. Trừ khi phải áp dụng các yêu cầu ở Chương 16 tới 18 Phần 2A, chiều cao ngưỡng cửa phải không nhỏ hơn 300 mm. Các cửa phải là loại tự đóng mà không có thiết bị giữ lại.

**5.12.2 Thông gió cơ khí**

Khóa khí phải được thông gió cơ khí với áp suất lớn hơn so với các khu vực hoặc không gian nguy hiểm liền kề.

**5.12.3 Thiết kế**

Khóa khí phải được thiết kế theo cách sao cho khí không thể bị rò rỉ vào không gian an toàn trong trường hợp xảy ra tình huống xấu nhất trong không gian có khí nguy hiểm được ngăn cách bằng khóa khí. Tình huống đó phải được đánh giá trong phân tích rủi ro nêu ở 4.2.

**5.12.4 Hình dạng**

Khóa khí phải có dạng hình học đơn giản. Chúng phải tạo thành lối đi thoải mái và dễ dàng, và phải có diện tích sàn không nhỏ hơn 1,5 m<sup>2</sup>. Khóa khí phải không được sử dụng cho các mục đích khác, ví dụ như làm kho.

**5.12.5 Báo động bằng âm thanh và ánh sáng**

Phải trang bị hệ thống báo động bằng âm thanh và ánh sáng để đưa ra cảnh báo ở cả hai phía của khóa khí nhằm chỉ báo trong trường hợp nhiều hơn một cửa dịch chuyển khỏi trạng thái đóng.

**5.12.6 Hạn chế tiếp cận**

Đối với không gian không nguy hiểm có lối vào từ không gian nguy hiểm dưới boong, trong đó lối vào được bảo vệ bằng khóa khí, nếu không gian nguy hiểm bị mất trạng thái áp suất thấp thì việc tiếp cận không gian đó phải được hạn chế cho tới khi thông gió đã được phục hồi. Phải có báo động bằng âm thanh và ánh sáng tại vị trí có người trực để chỉ báo việc bị mất áp suất và cửa của khóa khí mở khi áp suất bị mất.

**5.12.7 Các thiết bị an toàn cần thiết**

Thiết bị cần thiết cho an toàn phải không bị ngắt nguồn cấp và phải là kiểu được chứng nhận an toàn. Các thiết bị này có thể bao gồm ánh sáng, thiết bị phát hiện cháy, hệ thống truyền thông công cộng và báo động chung.

## CHƯƠNG 6 HỆ THỐNG CHỨA NHIÊN LIỆU

### 6.1 Mục tiêu

#### 6.1.1 Quy định chung

Mục tiêu của Chương này là đưa ra các quy định sao cho việc chứa khí là đủ để giảm thiểu rủi ro cho người, tàu và môi trường tới mức tương đương với tàu chạy bằng nhiên liệu dầu thông thường.

### 6.2 Yêu cầu về chức năng

#### 6.2.1 Yêu cầu về chức năng

Chương này liên quan tới các yêu cầu về chức năng nêu ở 3.2.1, 3.2.2, 3.2.5 và 3.2.8 tới 3.2.17. Cụ thể, phải áp dụng cách yêu cầu sau:

#### 6.2.2 Yêu cầu bổ sung

- 1 Hệ thống chứa nhiên liệu phải được thiết kế sao cho nhiên liệu rò rỉ từ két hoặc từ đường ống nối không gây nguy hiểm cho tàu, người trên tàu hoặc là môi trường. Các nguy hiểm tiềm ẩn cần phải tránh bao gồm:
  - (1) Vật liệu thân tàu tiếp xúc với nhiệt độ thấp hơn giới hạn cho phép;
  - (2) Nhiên liệu dễ cháy lan tới các vị trí có nguồn gây cháy;
  - (3) Các độc tố tiềm ẩn và nguy cơ thiếu hụt ô xy do nhiên liệu và khí trơ;
  - (4) Việc tiếp cận tới trạm tập trung, lối thoát và thiết bị cứu sinh bị hạn chế; và
  - (5) Giảm sự sẵn sàng của thiết bị cứu sinh.
- 2 Áp suất và nhiệt độ trong két nhiên liệu phải được giữ trong các giới hạn thiết kế của hệ thống chứa và các yêu cầu để có thể vận chuyển của nhiên liệu.
- 3 Hệ thống chứa nhiên liệu phải được thiết kế sao cho hành động an toàn sau khi rò rỉ khí không dẫn đến việc mất nguồn điện không chấp nhận được; và
- 4 Nếu các két xách tay được sử dụng để chứa nhiên liệu, thiết kế của hệ thống chứa nhiên liệu phải tương đương với két lắp cố định như quy định trong Chương này.

### 6.3 Các yêu cầu chung

#### 6.3.1 Quy định chung

- 1 Khí tự nhiên ở trạng thái lỏng có thể được chứa với MARVS tới 1,0 MPa.
- 2 Áp suất làm việc lớn nhất cho phép của két chứa nhiên liệu khí phải không lớn hơn 90% MARVS.

- 3** Hệ thống chứa nhiên liệu ở dưới boong phải kín khí với các không gian liền kề.
- 4** Liên kết giữa các kết, phụ tùng kết, bích nối và van của kết phải nằm kín bên trong không gian kín khí nối các kết, trừ khi liên kết các kết nằm trên boong hở. Không gian đó phải có thể chứa đựng an toàn nhiên liệu rò rỉ từ các kết trong trường hợp có sự rò rỉ ở liên kết các kết.
- 5** Liên kết bằng ống tới các kết chứa nhiên liệu phải nằm trên mức chất lỏng cao nhất trong kết, trừ kết chứa nhiên liệu kiểu C. Tuy nhiên, liên kết nằm dưới mức nhiên liệu cao nhất có thể được chấp nhận cho các kiểu kết khác sau khi được Đăng kiểm xem xét đặc biệt.
- 6** Đường ống giữa kết và van thứ nhất mà để thoát chất lỏng trong trường hợp ống bị hỏng phải có tính an toàn tương đương với kết kiểu C, với ứng suất động không vượt quá giá trị quy định ở 6.4.15-3(1)(b).
- 7** Vật liệu của các vách của buồng đầu nối kết phải có nhiệt độ thiết kế tương ứng với nhiệt độ thấp nhất mà nó có thể phải chịu trong kịch bản rò rỉ lớn nhất có thể xảy ra. Buồng đầu nối kết phải được thiết kế để chịu được áp suất lớn nhất xảy ra trong quá trình rò rỉ. Nếu không, có thể bố trí thông hơi giảm áp tới một vị trí an toàn (trên cột).
- 8** Rò rỉ lớn nhất có thể xảy ra vào không gian chứa kết phải được xác định dựa trên thiết kế chi tiết, hệ thống phát hiện và ngắt.
- 9** Nếu đường ống được nối vào dưới mức chất lỏng trong kết thì nó phải được bảo vệ bằng vách chắn thứ cấp lên tới van thứ nhất.
- 10** Nếu kết chứa nhiên liệu khí hóa lỏng nằm trên boong hở thì thép thân tàu phải được bảo vệ chống lại các rò rỉ có thể xảy ra từ liên kết các kết và từ các nguồn rò rỉ khác bằng cách sử dụng khay hứng. Vật liệu của khay hứng phải có nhiệt độ thiết kế tương ứng với nhiệt độ của nhiên liệu được chở tại áp suất khí quyển. Áp suất làm việc bình thường của kết phải được xem xét để bảo vệ kết cấu thép của tàu.
- 11** Phải có phương tiện để khí hóa lỏng trong kết chứa có thể được đưa hết ra một cách an toàn.
- 12** Phải có thể rút hết, lọc sạch và thông hơi cho kết chứa nhiên liệu bằng hệ thống đường ống nhiên liệu. Trên tàu phải có hướng dẫn để thực hiện các quy trình này. Phải thực hiện làm trơ bằng khí trơ trước khi thông hơi bằng khí khô để tránh nguy hiểm do nổ không khí trong kết và trong ống nhiên liệu. Xem thêm các yêu cầu chi tiết ở 6.10.

## **6.4 Chứa nhiên liệu khí hóa lỏng**

### **6.4.1 Quy định chung**



- 1 Việc đánh giá rủi ro quy định ở 4.2 phải bao gồm đánh giá hệ thống chứa nhiên liệu khí hóa lỏng của tàu, và có thể dẫn đến các biện pháp an toàn bổ sung để tích hợp vào thiết kế tổng thể của tàu.
- 2 Tuổi thọ thiết kế của hệ thống cố định chứa nhiên liệu khí hóa lỏng phải không nhỏ hơn tuổi thọ thiết kế của tàu hoặc 20 năm, lấy giá trị lớn hơn.
- 3 Tuổi thọ thiết kế của các kết xách tay phải không nhỏ hơn 20 năm.
- 4 Hệ thống chứa nhiên liệu khí hóa lỏng phải được thiết kế phù hợp với điều kiện môi trường vùng biển Bắc Đại Tây Dương và biểu đồ điểm của tình trạng biển dài hạn có liên quan đối với cấp không hạn chế. Yêu cầu về điều kiện môi trường thấp hơn, phù hợp với khai thác dự kiến, có thể được Đăng kiểm chấp nhận đối với hệ thống chứa nhiên liệu khí hóa lỏng chỉ sử dụng cho cấp hạn chế. Yêu cầu về điều kiện môi trường cao hơn có thể phải được tính đến đối với hệ thống chứa nhiên liệu khí hóa lỏng hoạt động trong điều kiện khắc nghiệt hơn vùng biển Bắc Đại Tây Dương. (Tham khảo khuyến nghị No.34 của IACS Điều kiện môi trường của vùng biển Bắc Đại Tây Dương, đề cập đến các điều kiện sóng. Nhiệt độ giả định được sử dụng để xác định chất lượng vật liệu phù hợp liên quan đến nhiệt độ thiết kế và là vấn đề khác không được đề cập đến trong mục -4 này).
- 5 Hệ thống chứa nhiên liệu khí hóa lỏng phải được thiết kế với hệ số an toàn phù hợp:
  - (1) Để chịu được, ở trạng thái tĩnh, điều kiện môi trường dự kiến đối với tuổi thọ thiết kế của hệ thống chứa nhiên liệu khí hóa lỏng và các trạng thái tải trọng phù hợp với chúng, trong đó phải bao gồm trạng thái chứa đầy đồng nhất và chứa một phần và chứa một phần ở mức trung gian bất kỳ; và
  - (2) Phù hợp với sự không chắc chắn trong việc xác định tải trọng, mô phỏng kết cấu, mỏi, ăn mòn, ảnh hưởng nhiệt, tính thay đổi của vật liệu, lão hóa và dung sai của kết cấu.
- 6 Độ bền kết cấu của hệ thống chứa nhiên liệu khí hóa lỏng phải được đánh giá đối với chế độ phá hủy, bao gồm nhưng không giới hạn biến dạng dẻo, mất ổn định nén và mỏi. Điều kiện thiết kế cụ thể mà phải xét đến khi thiết kế hệ thống chứa nhiên liệu khí hóa lỏng được quy định ở mục 6.4.15. Điều kiện thiết kế được chia thành ba nhóm chính:
  - (1) Điều kiện thiết kế tới hạn - Kết cấu và các chi tiết kết cấu của hệ thống chứa nhiên liệu khí hóa lỏng phải chịu được các tải trọng có thể xảy ra trong quá trình chế tạo, thử và trong điều kiện khai thác dự kiến mà không bị mất tính nguyên vẹn kết cấu. Thiết kế đó phải tính đến sự kết hợp phù hợp của các tải trọng dưới đây:
    - (a) Áp suất bên trong;
    - (b) Áp suất bên ngoài;
    - (c) Tải trọng động do chuyển động của tàu trong mọi trạng thái tải trọng;

- (d) Tải trọng nhiệt;
  - (e) Tải trọng va đập của chất lỏng;
  - (f) Tải trọng do vồng tàu;
  - (g) Trọng lượng của kết và nhiên liệu khí hóa lỏng cùng với phản lực tại vị trí đỡ;
  - (h) Trọng lượng của lớp bọc;
  - (i) Tải trọng ở khu vực các tháp và các liên kết các; và
  - (j) Tải trọng thử.
- (2) Điều kiện thiết kế mới - Kết cấu và các chi tiết kết cấu của hệ thống chứa nhiên liệu khí hóa lỏng phải không bị phá hủy bởi tải trọng tích lũy theo chu kỳ.
- (3) Điều kiện thiết kế bất thường - Hệ thống chứa nhiên liệu khí hóa lỏng phải thỏa mãn từng điều kiện thiết kế bất thường như dưới đây (trường hợp tai nạn hoặc không bình thường), được chỉ ra trong Phần này:
- (a) Đâm va - Hệ thống chứa nhiên liệu khí hóa lỏng phải chịu được tải trọng do đâm va quy định ở 6.4.9-5(a) mà không dẫn đến biến dạng của kết cấu đỡ hoặc kết cấu kết ở khu vực kết cấu đỡ mà có thể dẫn đến nguy hiểm cho kết và kết cấu đỡ của kết;
  - (b) Cháy - Hệ thống chứa nhiên liệu khí hóa lỏng phải được duy trì mà không bị vỡ do tăng áp suất bên trong được quy định ở 6.7.3-1 trong kịch bản cháy dự tính xảy ra;
  - (c) Khoang bị ngập tạo ra lực nổi tác dụng lên kết - Các bố trí chống nổi phải chống lại được lực hướng lên được chỉ ra ở 6.4.9-5(b) và phải không có biến dạng dẻo gây nguy hiểm cho thân tàu. Biến dạng dẻo có thể xảy ra trong hệ thống chứa nhiên liệu miễn là nó không gây nguy hiểm cho việc sơ tán an toàn khỏi tàu.
- 7** Phải áp dụng các biện pháp để đảm bảo quy cách kết cấu thỏa mãn các yêu cầu về độ bền và được duy trì trong suốt tuổi thọ thiết kế. Các biện pháp này có thể bao gồm nhưng không giới hạn về việc lựa chọn vật liệu, sơn phủ, lượng dư ăn mòn, bảo vệ bằng ca tốt và làm trơ.
- 8** Phải xây dựng một kế hoạch kiểm tra được Đăng kiểm thẩm định đối với hệ thống chứa nhiên liệu khí hóa lỏng. Kế hoạch kiểm tra phải nêu ra các hạng mục kiểm tra và/hoặc đánh giá xác nhận ở các lần kiểm tra trong suốt tuổi thọ của hệ thống chứa nhiên liệu khí hóa lỏng và, cụ thể là, bất cứ công việc kiểm tra, bảo dưỡng và thử cần thiết mà đã được tính đến khi lựa chọn các thông số thiết kế của hệ thống chứa nhiên liệu khí hóa lỏng. Kế hoạch kiểm tra có thể bao gồm các vị trí tới hạn cụ thể như nêu ở 6.4.12(2)(h) hoặc 6.4.12(2)(i).
- 9** Hệ thống chứa nhiên liệu khí hóa lỏng phải được thiết kế, chế tạo và trang bị để có đủ phương tiện tiếp cận các khu vực cần kiểm tra như chỉ ra trong kế hoạch kiểm tra. Hệ

thống chứa nhiên liệu khí hóa lỏng, bao gồm tất cả các thiết bị có liên quan ở bên trong, phải được thiết kế và chế tạo để đảm bảo an toàn trong quá trình vận hành, kiểm tra và bảo dưỡng.

#### 6.4.2 Nguyên tắc an toàn của việc chứa nhiên liệu khí hóa lỏng

- 1 Hệ thống chứa phải có một vách chắn thứ cấp hoàn chỉnh kín chất lỏng có thể chứa một cách an toàn mọi sự rò rỉ có thể xảy ra qua vách chắn sơ cấp và, liên quan tới hệ thống bọc cách nhiệt, ngăn không cho nhiệt độ của kết cấu thân tàu giảm tới mức không an toàn.
- 2 Kích cỡ và cấu tạo hoặc việc bố trí của vách chắn thứ cấp có thể được giảm hoặc bỏ qua khi chứng minh được mức độ an toàn tương đương theo yêu cầu ở -3 và -5, nếu có thể áp dụng.
- 3 Hệ thống chứa nhiên liệu khí hóa lỏng mà đã xác định được xác suất hư hỏng kết cấu dẫn đến trạng thái tới hạn là cực kỳ thấp nhưng khi xác suất rò rỉ qua vách chắn sơ cấp không thể được loại trừ thì phải được trang bị vách chắn thứ cấp một phần và hệ thống phát hiện rò rỉ nhỏ với khả năng xử lý và loại bỏ rò rỉ một cách an toàn (trạng thái tới hạn là khi vết nứt phát triển thành tình trạng không ổn định).

Việc bố trí phải thỏa mãn các yêu cầu sau:

- (1) Sự phát triển hư hỏng mà có thể phát hiện một cách tin cậy trước khi đạt tới trạng thái tới hạn (ví dụ bằng việc phát hiện khí hoặc kiểm tra khí) thì phải có thời gian phát triển đủ dài để thực hiện hành động khắc phục; và
  - (2) Sự phát triển hư hỏng mà không thể phát hiện một cách an toàn trước khi đạt tới trạng thái tới hạn thì phải có thời gian phát triển được dự tính lâu hơn nhiều so với tuổi thọ được mong đợi của kết.
- 4 Không cần vách chắn thứ cấp đối với hệ thống chứa nhiên liệu khí hóa lỏng, ví dụ kết rời kiểu C, nếu xác suất hư hỏng kết cấu và rò rỉ qua vách chắn sơ cấp là cực kỳ thấp và có thể bỏ qua.
  - 5 Đối với kết rời phải có vách chắn thứ cấp một phần hoặc toàn phần thì phải có phương tiện để loại bỏ rò rỉ một cách an toàn.

#### 6.4.3 Vách chắn thứ cấp liên quan đến kiểu kết

Vách chắn thứ cấp liên quan đến kiểu kết được định nghĩa ở 6.4.15 phải được thực hiện theo Bảng sau:

**Bảng 8I/6.1 Kiểu kết và vách chắn thứ cấp**

Kiểu kết cơ bản	Yêu cầu đối với vách chắn thứ cấp
Màng	Toàn phần
Rời	
Kiểu A	Toàn phần
Kiểu B	Một phần
Kiểu C	Không cần

**6.4.4 Thiết kế vách chắn thứ cấp**

Thiết kế vách chắn thứ cấp, bao gồm sương nước bảo vệ nếu có, phải sao cho:

- (1) Có khả năng chứa nhiên liệu khí hóa lỏng rò rỉ theo dự tính trong khoảng thời gian 15 ngày trừ khi áp dụng tiêu chuẩn khác cho các chuyến đi cụ thể, có tính đến phổ tải trọng nêu ở 6.4.12(2)(f);
- (2) Sự cố mang tính chất vật lý, cơ học hoặc vận hành trong kết nhiên liệu khí hóa lỏng mà có thể dẫn đến hư hỏng vách chắn sơ cấp thì phải không được ảnh hưởng đến chức năng thiết kế của vách chắn thứ cấp, hoặc ngược lại;
- (3) Hư hỏng của cơ cấu đỡ hoặc liên kết với kết cấu thân tàu sẽ không làm mất tính kín chất lỏng của cả vách chắn sơ cấp và thứ cấp;
- (4) Có thể kiểm tra sự hữu hiệu của nó theo chu kỳ bằng mắt thường hoặc các phương tiện phù hợp khác được Đăng kiểm chấp nhận;
- (5) Các phương pháp nêu ở (4) phải được Đăng kiểm thẩm định và phải bao gồm, ở mức tối thiểu:
  - (a) Chi tiết về kích cỡ hư hỏng có thể được chấp nhận và vị trí của nó ở vách chắn thứ cấp, trước khi tính kín chất lỏng hữu bị ảnh hưởng;
  - (b) Độ chính xác và phạm vi các giá trị của phương pháp được đề ra nhằm phát hiện hư hỏng ở (a) nói trên;
  - (c) Phải sử dụng hệ số tỷ lệ trong việc xác định tiêu chuẩn chấp nhận nếu không thực hiện thử mô hình kích thước thật; và
  - (d) Ảnh hưởng của tải trọng do nhiệt và tải trọng cơ khí theo chu kỳ lên hiệu quả của việc thử được đề ra.
- (6) Vách chắn thứ cấp phải đảm bảo các yêu cầu về chức năng ở góc nghiêng tính bằng 30°.

#### 6.4.5 Hệ thống phát hiện rò rỉ nhỏ của vách chắn thứ cấp một phần và vách chắn sơ cấp

- 1 Vách chắn thứ cấp một phần như quy định ở 6.4.2-3 phải được sử dụng cùng với hệ thống phát hiện rò rỉ nhỏ và thỏa mãn các quy định ở 6.4.4. Hệ thống phát hiện rò rỉ nhỏ phải bao gồm các phương tiện để phát hiện rò rỉ ở vách chắn sơ cấp, có các trang bị như sương nước bảo vệ để làm chệch hướng nhiên liệu khí hóa lỏng đi xuống vào trong vách chắn thứ cấp một phần, và các phương tiện để loại bỏ chất lỏng mà có thể là bởi bốc hơi tự nhiên.
- 2 Dung tích của vách chắn thứ cấp một phần phải được xác định dựa trên sự rò rỉ nhiên liệu khí hóa lỏng tương ứng với phạm vi của hư hỏng gây ra bởi phổ tải trọng nêu ở 6.4.12(2)(f) sau khi ban đầu phát hiện được rò rỉ chính. Có thể phải quan tâm thích đáng đến bốc hơi của chất lỏng, tốc độ rò rỉ, công suất bơm và các yếu tố khác có liên quan.
- 3 Việc phát hiện rò rỉ của chất lỏng được quy định có thể bằng các phương tiện cảm biến chất lỏng, hoặc bằng cách sử dụng hữu hiệu hệ thống phát hiện áp suất, nhiệt độ hoặc khí, hoặc sự kết hợp của các phương tiện vừa nêu.
- 4 Đối với kết rời mà hình dáng hình học của nó làm cho không xác định được rõ ràng vị trí rò rỉ để dồn lại thì vách chắn thứ cấp một phần cũng phải đảm bảo các yêu cầu về chức năng của nó ở góc chúi tĩnh không đáng kể.

#### 6.4.6 Bố trí các cơ cấu đỡ

- 1 Kết nhiên liệu khí hóa lỏng phải được đỡ bởi thân tàu theo cách mà ngăn chặn được chuyển động của thân kết dưới tác dụng của tải trọng tĩnh và động nêu ở 6.4.9-2 tới -5, trong trường hợp có thể áp dụng, trong khi vẫn cho phép kết có thể co vào hoặc giãn ra dưới tác dụng của biến đổi nhiệt độ và võng thân tàu mà không dẫn đến ứng suất quá lớn trong kết và thân tàu.
- 2 Phải có phương tiện chống nổi cho kết rời và có thể chịu được các tải trọng nêu ở 6.4.9-5(b) mà không bị biến dạng dẻo có thể gây nguy hiểm cho kết cấu thân tàu.
- 3 Các cơ cấu đỡ và bố trí đỡ phải chịu được các tải trọng nêu ở 6.4.9-3(3)(h) và 6.4.9-5, nhưng các tải trọng này không cần phải kết hợp với nhau hoặc kết hợp với tải trọng do sóng gây ra.

#### 6.4.7 Kết cấu và thiết bị liên quan

Hệ thống chứa nhiên liệu khí hóa lỏng phải được thiết kế cho các tải trọng gây ra bởi kết cấu và thiết bị có liên quan. Chúng bao gồm tháp bơm, vòm nhiên liệu khí hóa lỏng, bơm nhiên liệu khí hóa lỏng và đường ống, bơm hút vét và đường ống, đường ống khí ni tơ, miệng lối tiếp cận, thang, phần xuyên vào của ống, thiết bị đo mức chất lỏng, thiết bị báo động mức chất lỏng độc lập, họng phun sương nước, và hệ thống thiết bị đo (như là thiết bị đo áp suất, nhiệt độ và sức căng).

**6.4.8 Bọc cách nhiệt**

Việc bọc cách nhiệt phải được thực hiện để bảo vệ thân tàu khỏi nhiệt độ thấp hơn nhiệt độ cho phép (xem 6.4.13-1(1)) và hạn chế lượng nhiệt vào kết tới mức mà có thể được duy trì bằng hệ thống kiểm soát áp suất và nhiệt độ quy định ở 6.9.

**6.4.9 Tải trọng thiết kế****1 Quy định chung**

- (1) Mục này đưa ra các tải trọng thiết kế mà phải được xem xét liên quan đến các quy định ở 6.4.10 và 6.4.12. Nó bao gồm các nhóm (cố định, chức năng, môi trường và sự cố) và mô tả của các tải trọng.
- (2) Phạm vi xem xét của các tải trọng này phụ thuộc vào kiểu kết, và được quy định chi tiết hơn ở các mục sau.
- (3) Các kết cùng với cơ cấu đỡ của chúng và các chi tiết cố định phải được thiết kế có tính đến sự kết hợp có liên quan của các tải trọng quy định dưới đây.

**2 Tải cố định****(1) Trọng lực**

Khối lượng của kết, lớp bọc cách nhiệt, các tải trọng gây ra do các tháp và các liên kết khác phải được xét đến.

**(2) Tải trọng cố định bên ngoài**

Trọng lực của các kết cấu và thiết bị tác dụng ở bên ngoài kết phải được xét đến.

**3 Tải chức năng**

- (1) Các tải trọng phát sinh do vận hành của hệ thống kết phải được đưa vào nhóm tải chức năng.
- (2) Các tải chức năng mà cần thiết để đảm bảo tính nguyên vẹn của hệ thống kết, trong các trạng thái thiết kế, phải được xét đến.
- (3) Ở mức tối thiểu, nếu có thể áp dụng, ảnh hưởng từ các tiêu chí sau phải được xem xét khi xây dựng các tải chức năng:
  - Áp suất bên trong;
  - Áp suất bên ngoài;
  - Tải trọng sinh ra do nhiệt;
  - Rung động;
  - Tải tương tác lẫn nhau;
  - Tải liên quan đến kết cấu và lắp đặt;
  - Tải thử;

- Tải do nghiêng tĩnh;
- Trọng lực của nhiên liệu khí hóa lỏng;
- Tải va đập của chất lỏng;
- Ảnh hưởng của gió, va đập sóng và nước tràn mặt boong đối với kết được lắp trên boong hở.

(a) Tải bên trong

- (i) Trong mọi trường hợp, bao gồm cả (ii),  $P_0$  phải không nhỏ hơn MARVS.
- (ii) Đối với kết chứa nhiên liệu khí hóa lỏng, nếu nhiệt độ không được kiểm soát và nếu áp suất của nhiên liệu khí hóa lỏng chỉ được biết thông qua nhiệt độ môi trường thì  $P_0$  phải không nhỏ hơn áp suất hơi đo được của nhiên liệu khí hóa lỏng tại nhiệt độ 45 °C ngoại trừ các trường hợp sau:
  - 1) Giá trị thấp hơn của nhiệt độ môi trường có thể được Đăng kiểm chấp nhận đối với các tàu hoạt động ở vùng biển hạn chế. Ngược lại, có thể phải áp dụng các giá trị nhiệt độ môi trường cao hơn.
  - 2) Đối với các tàu có thời gian chuyển đi được hạn chế,  $P_0$  có thể được tính toán dựa trên áp suất thực tế phát sinh trong chuyển đi và phải xem xét đến lớp bọc cách nhiệt của kết.
- (iii) Phụ thuộc vào việc xem xét đặc biệt của Đăng kiểm và các giới hạn nêu ở 6.4.15 đối với các kiểu kết khác nhau, có thể chấp nhận giá trị áp suất hơi  $P_h$  cao hơn  $P_0$  đối với các điều kiện cụ thể ở khu vực hoạt động (trong cảng hoặc các vị trí khác) mà tại khu vực đó tải trọng động được giảm.
- (iv) Áp suất được sử dụng để xác định áp suất bên trong phải:
  - 1)  $(P_{gd})_{max}$  là áp suất chất lỏng liên quan được xác định thông qua gia tốc thiết kế lớn nhất.
  - 2)  $(P_{gdsite})_{max}$  là áp suất chất lỏng liên quan được xác định thông qua gia tốc ở vùng hoạt động cụ thể.
  - 3)  $P_{eq}$  phải là giá trị lớn hơn của  $P_{eq1}$  và  $P_{eq2}$  như được tính toán ở dưới đây:
 
$$P_{eq1} = P_0 + (P_{gd})_{max} \text{ (MPa)}$$

$$P_{eq2} = P_h + (P_{gdsite})_{max} \text{ (MPa)}$$
- (v) Áp suất chất lỏng bên trong là áp suất do gia tốc của trọng tâm nhiên liệu khí hóa lỏng liên quan đến chuyển động của tàu được nêu ở 6.4.9-4(1)(a).

Giá trị của áp suất chất lỏng bên trong  $P_{gd}$  sinh ra do ảnh hưởng kết hợp của gia tốc trọng trường và gia tốc động phải được tính toán như dưới đây:

$$P_{gd} = a_{\beta} \cdot z_{\beta} \frac{\rho}{1,02 \times 10^5} \quad (\text{MPa})$$

Trong đó:

$a_{\beta}$  là gia tốc không có thứ nguyên (ví dụ gia tốc tương đối so với gia tốc trọng trường), do trọng lượng và tải trọng động theo hướng bất kỳ  $\beta$  (xem Hình 8I/6.1). Đối với các kết lớn thì phải sử dụng elipxoit gia tốc, có xét đến gia tốc theo chiều ngang, đứng và dọc.

$z_{\beta}$  là chiều cao lớn nhất của chất lỏng (m) bên trên một điểm mà tại đó áp suất phải được xác định, đo từ vỏ của kết theo hướng  $\beta$  (xem Hình 8I/6.2). Vòm của kết mà được xét là một phần của tổng thể tích kết được chấp nhận phải được đưa vào tính toán khi xác định  $z_{\beta}$  trừ khi tổng thể tích của vòm kết  $V_d$  không lớn hơn giá trị dưới đây:

$$V_d = V_t \frac{100 - FL}{FL}$$

Trong đó:

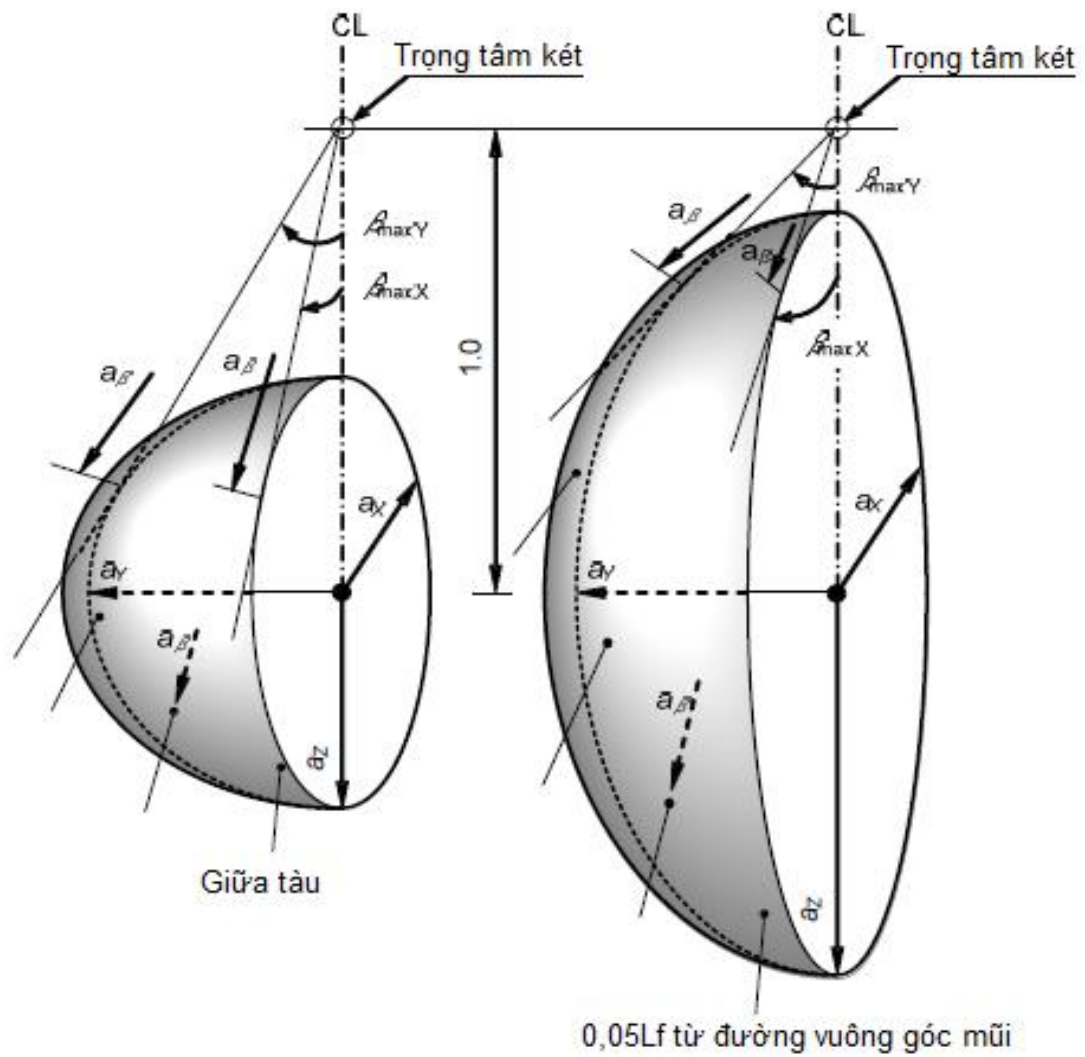
$V_t$  là thể tích của kết chưa tính vòm; và

FL là giới hạn nạp theo 6.8.

$\rho$  là tỷ trọng lớn nhất của nhiên liệu khí hóa lỏng ( $\text{kg/m}^3$ ) ở nhiệt độ thiết kế.

Hướng mà có giá trị  $(P_{gd})_{\max}$  hoặc  $(P_{gd\text{site}})_{\max}$  là lớn nhất thì phải được xem xét. Nếu các thành phần của gia tốc theo ba hướng cần phải xét đến thì phải sử dụng hình elipxoit thay cho hình êlip như trong Hình 8I/6.1. Công thức trên chỉ áp dụng cho các kết đầy.





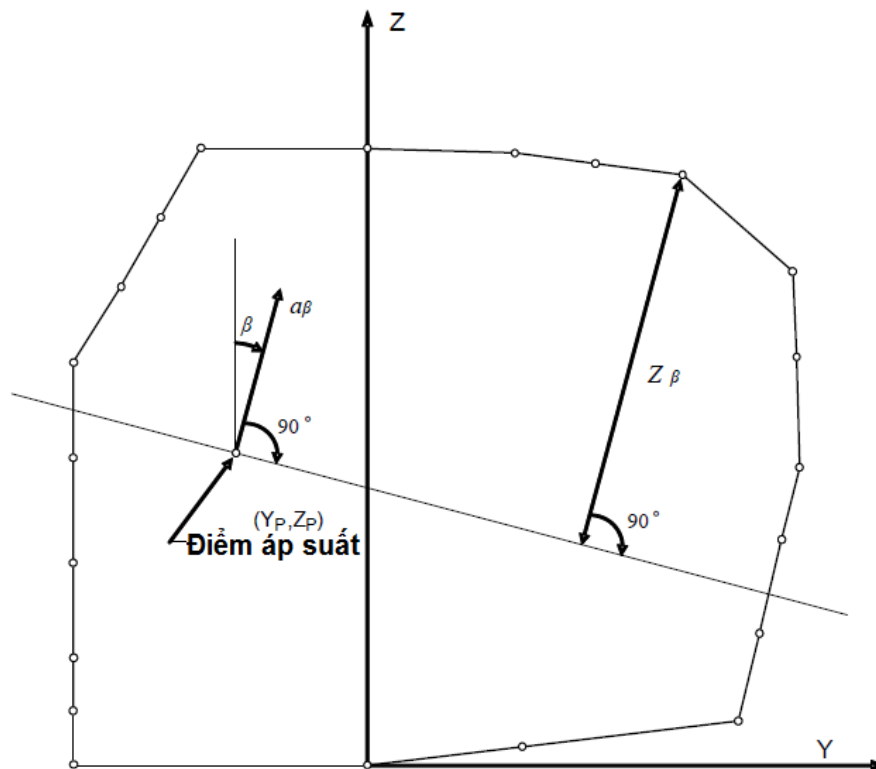
$\alpha_{\beta}$ : Gia tốc được gây ra (tĩnh và động) theo hướng  $\beta$  bất kỳ;

$\alpha_x$ : Thành phần gia tốc theo phương dọc;

$\alpha_y$ : Thành phần gia tốc theo phương ngang;

$\alpha_z$ : Thành phần gia tốc theo phương thẳng đứng (xem 6.4.9-4.(1)(a))

**Hình 8I/6.1 Elipxoit gia tốc**



**Hình 8I/6.2 Xác định cột áp bên trong**

(b) Áp suất bên ngoài

Tải trọng áp suất thiết kế bên ngoài phải dựa vào sự chênh lệch giữa áp suất bên trong nhỏ nhất và áp suất bên ngoài lớn nhất mà có thể đồng thời tác động lên bất kỳ phần nào của kết.

(c) Tải trọng sinh ra do nhiệt

- (i) Tải trọng sinh ra do nhiệt thay đổi nhanh trong quá trình làm lạnh phải được xem xét đối với các kết dự định chứa nhiên liệu khí hóa lỏng ở nhiệt độ dưới  $-55^{\circ}\text{C}$ .
- (ii) Tải trọng sinh ra do nhiệt không thay đổi phải được xem xét đối với hệ thống chứa nhiên liệu khí hóa lỏng mà trong đó các bố trí hoặc liên kết đỡ theo thiết kế và nhiệt độ khi vận hành có thể làm tăng đáng kể ứng suất do nhiệt.

(d) Rung động

Cần phải xem xét tác động phá hủy tiềm ẩn của rung động đối với hệ thống chứa nhiên liệu khí hóa lỏng.

(e) Tải tương tác lẫn nhau

Cần phải xem xét các thành phần tải trọng tĩnh sinh ra do tương tác giữa hệ thống chứa nhiên liệu khí hóa lỏng và kết cấu thân tàu, cũng như là các tải

trọng liên quan đến kết cấu và thiết bị.

(f) Tải liên quan đến kết cấu và lắp đặt

Cần phải xem xét các tải trọng hoặc trạng thái liên quan đến kết cấu và lắp đặt, ví dụ khi nâng lên.

(g) Tải thử

Cần phải xem xét các tải trọng tương ứng khi thử hệ thống chứa nhiên liệu khí hóa lỏng được nêu ở 16.5.

(h) Tải do nghiêng tĩnh

Cần phải xem xét các tải trọng tương ứng với góc nghiêng tĩnh bất lợi nhất trong phạm vi  $0^\circ$  tới  $30^\circ$ .

(i) Các tải trọng khác

Cần phải xem xét bất kỳ tải trọng nào khác mà không được nêu cụ thể nếu chúng có thể ảnh hưởng đến hệ thống chứa nhiên liệu khí hóa lỏng.

#### 4 Tải trọng môi trường

- (1) Tải trọng môi trường là các tải trọng tác dụng lên hệ thống chứa nhiên liệu khí hóa lỏng, chúng gây ra do môi trường xung quanh và chúng không phải là các tải trọng thuộc nhóm cố định, chức năng hoặc tải do sự cố.

(a) Tải trọng do chuyển động của tàu

Việc xác định các tải trọng động phải tính đến sự phân bố dài hạn của chuyển động tàu ở điều kiện biển bất quy tắc mà tàu gặp phải trong tuổi thọ hoạt động của tàu. Có thể xét đến việc giảm tải trọng động do việc giảm vận tốc cần thiết và sự biến đổi hướng đi của tàu. Chuyển động của tàu phải bao gồm dao động thẳng theo phương dọc, ngang, đứng, lắc theo phương dọc, ngang và đứng. Gia tốc tác dụng lên kết phải được xác định ở trọng tâm và bao gồm các thành phần sau:

- (i) Gia tốc đứng: gia tốc chuyển động của dao động thẳng theo phương đứng, lắc dọc, và có thể là lắc ngang (vuông góc với mặt phẳng chuẩn của tàu);
- (ii) Gia tốc ngang: Gia tốc chuyển động của dao động thẳng theo phương ngang, lắc theo phương đứng và ngang và thành phần gia tốc trọng trường của lắc ngang; và
- (iii) Gia tốc dọc: Gia tốc chuyển động của dao động thẳng theo phương dọc và lắc dọc và thành phần gia tốc trọng trường của lắc dọc.

Các phương pháp tính toán gia tốc do chuyển động tàu phải được đưa ra và thẩm định bởi Đăng kiểm. (Xem 4.28.2 Phần 8D đối với các công thức

hướng dẫn để tính các thành phần gia tốc). Tàu hoạt động ở vùng biển hạn chế có thể được xem xét đặc biệt.

(b) Tải trọng tương tác động

Cần phải xem xét đến thành phần động của tải trọng gây ra do tương tác giữa hệ thống chứa nhiên liệu khí hóa lỏng và kết cấu thân tàu, bao gồm các tải trọng từ các kết cấu và thiết bị có liên quan.

(c) Tải trọng va đập chất lỏng

Tải trọng va đập của chất lỏng tác dụng lên hệ thống chứa nhiên liệu khí hóa lỏng và các thành phần bên trong phải được đánh giá đối với toàn bộ phạm vi mức chứa chất lỏng dự định.

(d) Tải trọng tuyết và băng

Phải xem xét tải trọng tuyết và băng, nếu liên quan.

(e) Tải trọng do tàu đi qua vùng băng

Tải trọng do tàu đi qua vùng băng phải được xem xét nếu tàu dự định hoạt động như vậy.

(f) Tải trọng nước tràn mặt boong

Phải xem xét đến tải trọng do nước trên boong gây ra.

(g) Tải trọng do gió

Phải xem xét đến tải trọng do sinh ra do gió nếu liên quan.

**5 Tải trọng do sự cố**

Tải trọng do sự cố là các tải trọng tác dụng lên hệ thống chứa nhiên liệu khí hóa lỏng và các cơ cấu đỡ của nó trong các điều kiện không bình thường và không có trong dự định.

(a) Tải trọng do đâm va

Tải trọng do đâm va phải được xác định dựa trên giả thiết hệ thống chứa nhiên liệu ở trạng thái chứa đầy với lực quán tính tương ứng với giá trị "a" trong Bảng 8I/6.2 hướng về phía mũi và "a/2" hướng về phía đuôi, trong đó "g" là gia tốc trọng trường.

**Bảng 8I/6.2 Gia tốc thiết kế đối với tải trọng do đâm va**

Chiều dài tàu, $L_f$	Gia tốc thiết kế, a
$L_f > 100$ m	0,5g
$60 < L_f \leq 100$ m	$\left(2 - \frac{3(L_f - 60)}{80}\right)g$
$L_f \leq 60$ m	2g

## (b) Tải trọng do ngập tàu

Đối với kết rời, tải trọng do lực nổi khi kết trống bị ngập hoàn toàn phải được xem xét khi thiết kế để kê chống nổi và kết cấu đỡ ở cả thân tàu liền kề và kết cấu kết.

**6.4.10 Tính nguyên vẹn kết cấu****1 Quy định chung**

- (1) Thiết kế kết cấu phải đảm bảo kết có đủ khả năng để chịu được các tải trọng liên quan cùng với lượng dư an toàn vừa đủ. Cần phải tính toán đến khả năng biến dạng dẻo, mất ổn định nén, mỏi và mất tính kín chất lỏng và kín khí.
- (2) Tính nguyên vẹn kết cấu của hệ thống chứa nhiên liệu khí hóa lỏng có thể được chứng minh bằng sự phù hợp với quy định 6.4.15 phù hợp cho từng kiểu hệ thống chứa nhiên liệu khí hóa lỏng.
- (3) Đối với các kiểu hệ thống chứa nhiên liệu khí hóa lỏng khác mà có thiết kế mới hoặc khác đáng kể so với kiểu nêu ở 6.4.15 thì tính nguyên vẹn kết cấu phải được chứng minh bằng sự phù hợp với các quy định ở 6.4.16.

**6.4.11 Phân tích kết cấu****1 Phân tích**

- (1) Các phân tích thiết kế phải dựa trên các nguyên tắc được chấp nhận trong tĩnh học, động học và sức bền vật liệu.
- (2) Các phương pháp hoặc việc phân tích được đơn giản hóa có thể được sử dụng để tính toán ảnh hưởng của tải trọng, miễn là chúng thiên về an toàn. Có thể thực hiện thử mô hình kết hợp với, hoặc thay cho các tính toán lý thuyết. Trong trường hợp tính toán lý thuyết không đủ thì có thể phải thử mô hình hoặc thử với kích thước thật.
- (3) Khi xác định các phản ứng đối với tải trọng động, phải tính đến tác dụng động nếu nó có thể ảnh hưởng đến tính nguyên vẹn kết cấu.

**2 Kịch bản tải trọng**

- (1) Đối với mỗi vị trí hoặc mỗi phần của hệ thống chứa nhiên liệu khí hóa lỏng được xem xét và đối với mỗi chế độ hư hỏng có thể xảy ra được phân tích, phải xem xét mọi sự kết hợp có liên quan của các tải trọng khi chúng có thể tác dụng đồng thời.
- (2) Phải xem xét kịch bản xấu nhất đối với mọi giai đoạn liên quan trong chế tạo, vận chuyển, thử và ở các điều kiện khai thác.
- (3) Khi ứng suất tĩnh và động được tính toán riêng rẽ và trừ khi các phương pháp tính toán khác được công nhận là đúng thì tổng ứng suất phải được tính toán như sau:

$$\sigma_x = \sigma_{x-st} \pm \sqrt{\sum (\sigma_{x-dyn})^2}$$

$$\sigma_y = \sigma_{y-st} \pm \sqrt{\sum (\sigma_{y-dyn})^2}$$

$$\sigma_z = \sigma_{z-st} \pm \sqrt{\sum (\sigma_{z-dyn})^2}$$

$$\tau_{xy} = \tau_{xy-st} \pm \sqrt{\sum (\tau_{xy-dyn})^2}$$

$$\tau_{xz} = \tau_{xz-st} \pm \sqrt{\sum (\tau_{xz-dyn})^2}$$

$$\tau_{yz} = \tau_{yz-st} \pm \sqrt{\sum (\tau_{yz-dyn})^2}$$

$\sigma_{x-st}, \sigma_{y-st}, \sigma_{z-st}, \tau_{xy-st}, \tau_{xz-st}, \tau_{yz-st}$  là các ứng suất tĩnh; và

$\sigma_{x-dyn}, \sigma_{y-dyn}, \sigma_{z-dyn}, \tau_{xy-dyn}, \tau_{xz-dyn}, \tau_{yz-dyn}$  là các ứng suất động, mỗi giá trị phải được xác định riêng biệt từ các thành phần gia tốc và các thành phần biến dạng thân tàu do võng và xoắn.

#### 6.4.12 Điều kiện thiết kế

Mọi chế độ hư hỏng có liên quan phải được xem xét trong thiết kế đối với mọi kịch bản tải trọng và điều kiện thiết kế có liên quan. Các điều kiện thiết kế này được nêu ở phần trước của Chương này, và kịch bản tải trọng được quy định ở 6.4.11-2.

##### (1) Điều kiện thiết kế tới hạn

(a) Độ bền kết cấu có thể được xác định bằng thử, hoặc bằng phân tích, có xét đến cả đặc tính đàn hồi và dẻo của vật liệu, bằng việc phân tích đàn hồi tuyến tính đơn giản hoặc bằng các quy định trong Phần này:

(i) Phải xem xét biến dạng dẻo và mất ổn định do nén.

(ii) Việc phân tích phải dựa trên giá trị tải trọng đặc trưng như dưới đây:

Tải trọng cố định: Giá trị mong đợi;

Tải trọng chức năng: Giá trị được quy định;

Tải trọng môi trường: Đối với tải trọng sóng, tải trọng lớn nhất và dễ xảy ra nhất mà tàu phải chịu khi gặp sóng 10<sup>8</sup>.

(iii) Nhằm mục đích đánh giá sức bền tới hạn, phải áp dụng các thông số vật liệu sau:

- 1)  $R_e$ : Ứng suất chảy lý thuyết nhỏ nhất tại nhiệt độ phòng ( $N/mm^2$ ). Nếu đường cong ứng suất - biến dạng không thể hiện ứng suất chảy được xác định thì áp dụng ứng suất thử 0,2%.
- 2)  $R_m$ : Độ bền kéo lý thuyết nhỏ nhất tại nhiệt độ phòng ( $N/mm^2$ ).

Đối với các liên kết hàn, nếu không thể tránh khỏi các mối hàn không tương đồng (ví dụ khi kim loại hàn có độ bền kéo thấp hơn so với kim loại gốc), ví dụ như ở một số hợp kim nhôm, thì phải sử dụng giá trị tương ứng  $R_m$  và  $R_e$  của mối hàn sau khi áp dụng bất kỳ việc xử lý nhiệt nào. Trong các trường hợp đó, độ bền kéo ngang mối hàn phải không nhỏ hơn độ bền chảy thực của kim loại gốc. Nếu không đạt được yêu cầu này thì các kết cấu hàn làm từ vật liệu đó phải không được tham gia vào hệ thống chứa nhiên liệu khí hóa lỏng.

Các thông số nói trên phải tương ứng với tính chất cơ khí lý thuyết nhỏ nhất của vật liệu, bao gồm kim loại hàn ở trạng thái sau khi chế tạo. Trên cơ sở xem xét đặc biệt của Đăng kiểm, có thể tính đến tăng ứng suất chảy và độ bền kéo ở nhiệt độ thấp.

- (iv) Ứng suất tương đương  $\sigma_c$  (von Mises, Huber) phải được xác định như sau:

$$\sigma_c = \sqrt{\sigma_x^2 + \sigma_y^2 + \sigma_z^2 - \sigma_x\sigma_y - \sigma_x\sigma_z - \sigma_y\sigma_z + 3(\tau_{xy}^2 + \tau_{xz}^2 + \tau_{yz}^2)}$$

Trong đó:

$\sigma_x$  là tổng ứng suất pháp theo phương x;

$\sigma_y$  là tổng ứng suất pháp theo phương y;

$\sigma_z$  là tổng ứng suất pháp theo phương z;

$\tau_{xy}$  là tổng ứng suất cắt trong mặt phẳng xy;

$\tau_{xz}$  là tổng ứng suất cắt trong mặt phẳng xz;

$\tau_{yz}$  là tổng ứng suất cắt trong mặt phẳng yz.

Các giá trị nêu trên phải được tính toán như quy định ở 6.4.11-2(3).

- (v) Ứng suất cho phép đối với vật liệu mà không phải vật liệu quy định ở 7.4 phải được Đăng kiểm thẩm định trong từng trường hợp.
- (vi) Các ứng suất có thể được giới hạn nhiều hơn bởi phân tích mỏi, phân tích phát triển vết nứt và tiêu chuẩn ổn định khi nén.

(2) Điều kiện thiết kế mỗi

- (a) Điều kiện thiết kế mỗi là điều kiện thiết kế liên quan tới sự tích lũy tải trọng theo chu kỳ.
- (b) Khi cần thực hiện phân tích mỗi, ảnh hưởng tích lũy của tải trọng mỗi phải thỏa mãn:

$$\sum \frac{n_i}{N_i} + \frac{n_{\text{Loading}}}{N_{\text{Loading}}} \leq C_w$$

Trong đó:

$n_i$  là số lượng chu kỳ ứng suất ở từng mức ứng suất trong toàn bộ tuổi thọ của kết;

$N_i$  là số lượng chu kỳ dẫn đến gãy đối với mức ứng suất tương ứng theo đường cong Wohler S-N;

$n_{\text{Loading}}$  là số lượng chu kỳ nạp và tiêu hao trong suốt tuổi thọ của kết, không nhỏ hơn 1000. Chu kỳ nạp và tiêu hao bao gồm một chu kỳ hoàn chỉnh của áp suất và nhiệt;

$N_{\text{Loading}}$  là số lượng chu kỳ dẫn đến gãy đối với tải trọng mỗi do nạp và tiêu hao; và

$C_w$  là tỷ số hư hỏng mỗi tích lũy lớn nhất cho phép.

Hư hỏng mỗi phải dựa trên tuổi thọ thiết kế của kết nhưng không nhỏ hơn  $10^8$  lần sóng đến.

- (c) Nếu cần thiết, hệ thống chứa nhiên liệu khí hóa lỏng phải được phân tích mỗi, xem xét đến tất cả tải trọng mỗi và tổ hợp thích hợp của chúng trong tuổi thọ mong đợi của hệ thống chứa nhiên liệu khí hóa lỏng. Phải xem xét các trạng thái đầy khác nhau.
- (d) Đường cong S-N thiết kế được sử dụng trong việc phân tích phải có thể áp dụng cho vật liệu và kết cấu hàn, các chi tiết kết cấu, quy trình chế tạo và trạng thái phù hợp của ứng suất được dự đoán. Đường cong S-N phải dựa trên xác suất tồn tại 97,6% tương ứng với đường cong độ lệch chuẩn trung bình trừ hai (mean-minus-two-standard-deviation) của số liệu thí nghiệm liên quan cho tới hư hỏng cuối cùng. Sử dụng đường cong S-N có được bằng các phương pháp khác nhau đòi hỏi phải điều chỉnh tới giá trị  $C_w$  có thể chấp nhận quy định ở từ 6.4.12(2)(g) đến 6.4.12(2)(i).
- (e) Việc phân tích phải dựa trên giá trị tải trọng đặc trưng như sau:

Tải trọng cố định: Giá trị mong đợi;

Tải trọng chức năng: Giá trị được quy định hoặc lịch sử được quy định;



Tải trọng môi trường: Lịch sử của tải trọng mong đợi, nhưng không nhỏ hơn  $10^8$  chu kỳ.

Nếu sử dụng phổ tải trọng động đơn giản hóa để tính toán tuổi thọ mỏi thì chúng phải được Đăng kiểm xem xét đặc biệt.

- (f) Nếu kích cỡ của vách chắn thứ cấp được giảm, như được quy định ở 6.4.2-3, phân tích cơ khí nứt gãy của phát triển vết nứt mỗi phải được thực hiện để xác định:
- (i) Đường lan truyền của vết nứt ở kết cấu, nếu được quy định ở từ 6.4.12(2)(g) đến 6.4.12(2)(i), nếu thấy có thể áp dụng;
  - (ii) Tốc độ phát triển vết nứt;
  - (iii) Thời gian cần thiết để một vết nứt lan truyền dẫn đến rò rỉ từ kết;
  - (iv) Kích cỡ và hình dáng của các vết nứt xuyên qua chiều dày; và
  - (v) Thời gian cần thiết để cho vết nứt có thể phát hiện được đạt tới trạng thái tới hạn sau khi xuyên qua chiều dày.

Nói chung, cơ học nứt gãy là dựa trên số liệu phát triển vết nứt được lấy là giá trị trung bình cộng với hai độ lệch chuẩn của số liệu thử. Phương pháp phân tích phát triển vết nứt và cơ học nứt gãy phải được Đăng kiểm duyệt.

Khi phân tích sự lan truyền vết nứt, phải giả định vết nứt ban đầu lớn nhất không thể được phát hiện bằng phương pháp kiểm tra được sử dụng, trong đó có xét đến tiêu chuẩn cho phép của thử không phá hủy và kiểm tra bằng mắt, nếu có thể áp dụng. Trong việc phân tích lan truyền vết nứt nếu ở 6.4.12(2)(g), có thể sử dụng sự phân bố tải trọng được đơn giản hóa và kết quả sau khoảng thời gian 15 ngày. Sự phân bố đó có thể được thực hiện như nêu ở Hình 8I/6.3. Phân bố tải trọng và kết quả trong khoảng thời gian lâu hơn, ví dụ như nêu ở 6.4.12(2)(h) và 6.4.12(2)(i), phải được Đăng kiểm duyệt.

Việc bố trí phải thỏa mãn các yêu cầu ở từ 6.4.12(2)(g) đến 6.4.12(2)(i), nếu có thể áp dụng.

- (g) Đối với các hư hỏng mà có thể phát hiện một cách tin cậy bằng phương tiện phát hiện rò rỉ:

$C_w$  phải nhỏ hơn hoặc bằng 0,5.

Thời gian dự tính còn lại để phát triển hư hỏng, từ thời điểm phát hiện rò rỉ tới khi đạt trạng thái tới hạn, phải không nhỏ hơn 15 ngày trừ khi áp dụng các quy định khác đối với tàu hành trình trên các chuyến đi cụ thể.

- (h) Đối với các hư hỏng mà không thể phát hiện được bằng rò rỉ nhưng có thể phát hiện một cách tin cậy ở thời điểm kiểm tra trong khi hoạt động:

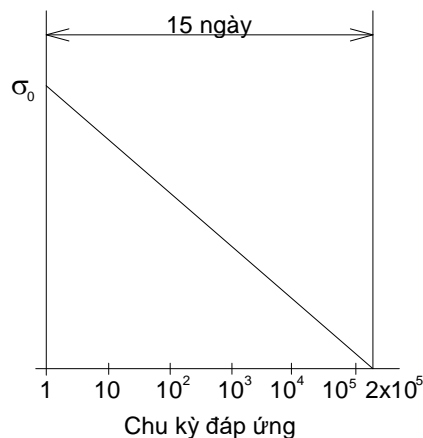
$C_w$  phải nhỏ hơn hoặc bằng 0,5.

Thời gian dự tính còn lại để phát triển hư hỏng, từ thời điểm vết nứt lớn nhất mà không thể phát hiện được bằng phương pháp kiểm tra trong quá trình hoạt động đến khi đạt tới trạng thái tới hạn, phải không nhỏ hơn 3 lần khoảng thời gian giữa 2 lần kiểm tra.

- (i) Ở các vị trí cụ thể của kết mà không thể đảm bảo sự phát hiện hữu hiệu sự phát triển hư hỏng hoặc vết nứt, ít nhất tiêu chuẩn nghiêm ngặt hơn dưới đây để chấp nhận mỗi phải được áp dụng:

$C_w$  phải nhỏ hơn hoặc bằng 0,1.

Thời gian phát triển hư hỏng được dự tính, từ lúc khuyết tật đầu tiên được giả định đến khi đạt trạng thái tới hạn, phải không nhỏ hơn ba lần tuổi thọ của kết.



$\sigma_0$  là ứng suất lớn nhất mà dễ xảy ra nhất trong toàn bộ tuổi thọ của tàu.

Chu kỳ đáp ứng được chia theo thang lô ga rít; giá trị  $2 \cdot 10^5$  được đưa ra làm ví dụ cho việc tính toán.

### Hình 8I/6.3 Phân bố tải trọng được đơn giản hóa

#### (3) Điều kiện thiết kế sự cố

- (a) Điều kiện thiết kế sự cố là điều kiện thiết kế đối với các tải trọng sự cố với xác suất xảy ra là cực kỳ thấp.
- (b) Việc phân tích phải dựa trên các giá trị đặc trưng dưới đây:

Tải trọng cố định: Giá trị mong đợi;

Tải trọng chức năng: Giá trị được quy định;

Tải trọng môi trường: Giá trị được quy định;

Tải trọng sự cố: Giá trị được quy định hoặc giá trị mong đợi.

Các tải trọng nêu ở 6.4.9-3(3)(h) và 6.4.9-5 không cần phải kết hợp với nhau hoặc kết hợp với tải trọng do sóng gây ra.

#### 6.4.13 Vật liệu và kết cấu

**1 Vật liệu****(1) Vật liệu của kết cấu thân tàu**

- (a) Để xác định cấp vật liệu của tấm và thép hình sử dụng trong kết cấu thân tàu, phải thực hiện tính toán nhiệt độ cho tất cả các kiểu kết. Tính toán phải dựa trên các giả thiết sau:
- (i) Vách chắn sơ cấp của tất cả các kết phải được giả thiết ở nhiệt độ của nhiên liệu khí hóa lỏng;
  - (ii) Ngoài (i) nêu trên, nếu cần thiết vách chắn thứ cấp toàn bộ hoặc một phần thì chúng phải được giả thiết ở nhiệt độ của nhiên liệu khí hóa lỏng tại áp suất không khí đối với chỉ bất kỳ một kết nào;
  - (iii) Đối với tàu hoạt động ở vùng biển không hạn chế, nhiệt độ môi trường phải được lấy là 5 °C đối với không khí và 0 °C đối với nước biển. Có thể chấp nhận giá trị lớn hơn đối với các tàu hoạt động ở vùng biển hạn chế và ngược lại, Đăng kiểm có thể ấn định nhiệt độ thấp hơn đối với những tàu hoạt động ở các khu vực mà có thể có nhiệt độ thấp trong những tháng mùa đông;
  - (iv) Phải giả thiết không khí và nước biển ở trạng thái tĩnh, ví dụ không điều chỉnh đối lưu cưỡng bức;
  - (v) Phải giả thiết tính chất của lớp bọc cách nhiệt bị xuống cấp trong tuổi thọ của tàu do các yếu tố như lão hóa nhiệt và cơ khí, bị nén, chuyển động của tàu và rung động kết như nêu ở 6.4.13-3(6) và 6.4.13-3(7);
  - (vi) Trong trường hợp có thể áp dụng thì phải tính toán đến ảnh hưởng làm mát của sự hóa hơi nhiên liệu khí hóa lỏng bị rò rỉ;
  - (vii) Việc làm nóng thân tàu có thể được tính toán đến phù hợp với quy định ở 6.4.13-1(1)(c) miễn là việc bố trí hâm nóng thỏa mãn quy định ở 6.4.13-1(1)(d);
  - (viii) Phải không xem xét đến bất kỳ phương tiện hâm nóng nào, ngoại trừ các quy định ở 6.4.13-1(1)(c);
  - (ix) Đối với các cơ cấu liên kết vỏ ngoài và vỏ trong, có thể sử dụng nhiệt độ trung bình để xác định cấp thép.
- (b) Vật liệu của mọi kết cấu thân tàu mà có nhiệt độ tính toán ở điều kiện thiết kế nhỏ hơn 0 °C, do ảnh hưởng của nhiệt độ nhiên liệu khí hóa lỏng, phải phù hợp với Bảng 8I/7.5. Các kết cấu này bao gồm kết cấu thân tàu đỡ kết nhiên liệu khí hóa lỏng, tấm đáy trên, tấm vách dọc, tấm vách ngang, đà ngang, cơ cấu khỏe,

sống và tất cả các cơ cấu gia cường.

- (c) Có thể sử dụng các phương tiện hâm nóng vật liệu kết cấu để đảm bảo nhiệt độ của vật liệu không xuống dưới mức tối thiểu cho phép đối với cấp của vật liệu quy định ở Bảng 8I/7.5. Trong các tính toán nêu ở 6.4.13-1(1)(a), việc hâm nóng này có thể được đưa vào tính toán theo các nguyên tắc dưới đây:
- (i) Cho mọi kết cấu ngang của thân tàu;
  - (ii) Cho kết cấu dọc của thân tàu nêu ở 6.4.13-1(1)(b) nếu sử dụng nhiệt độ môi trường thấp hơn, miễn là vật liệu vẫn còn phù hợp với điều kiện nhiệt độ môi trường là +5 °C đối với không khí và 0 °C đối với nước biển cùng với không tính toán đến việc hâm nóng; và
  - (iii) Thay cho việc áp dụng (ii), đối với vách dọc giữa các kết cấu nhiên liệu khí hóa lỏng, có thể đưa việc hâm nóng vào tính toán miễn là vật liệu vẫn còn phù hợp với nhiệt độ thiết kế tối thiểu là -30 °C, hoặc ở nhiệt độ mà thấp hơn 30 °C so với giá trị được xác định ở 6.4.13-1(1)(c) cùng với việc hâm nóng được đưa vào xem xét, lấy giá trị nào nhỏ hơn. Trong trường hợp này, độ bền dọc của thân tàu phải thỏa mãn các quy định liên quan ở các Phần khác trong cả hai trường hợp các vách dọc đó được coi là hữu hiệu hoặc không.
- (d) Các phương tiện hâm nóng nêu ở (c) phải thỏa mãn các quy định sau:
- (i) Hệ thống hâm nóng phải được bố trí sao cho, trong trường hợp hư hỏng bất kỳ bộ phận nào của hệ thống thì việc hâm nóng dự phòng có thể được duy trì ở mức không nhỏ hơn 100% yêu cầu hâm nóng lý thuyết;
  - (ii) Hệ thống hâm nóng phải được coi là hệ thống phụ có công dụng quan trọng. Tất cả các bộ phận điện của ít nhất một trong các hệ thống được trang bị theo 6.4.13-1(1)(c)(i) phải được cấp điện từ nguồn điện sự cố; và
  - (iii) Việc thiết kế và chế tạo hệ thống hâm nóng phải được bao gồm trong việc thẩm định hệ thống chứa nhiên liệu của Đăng kiểm.

## 2 Vật liệu của vách chắn sơ cấp và thứ cấp

- (1) Các vật liệu kim loại được sử dụng để chế tạo vách chắn sơ cấp và thứ cấp mà không thuộc thân tàu thì phải phù hợp với các tải trọng thiết kế mà chúng có thể phải chịu, và phải phù hợp với yêu cầu ở các bảng 8I/7.1, 8I/7.2 hoặc 8I/7.3.
- (2) Vật liệu, có thể là kim loại hoặc không phải kim loại mà không được quy định ở các bảng 8I/7.1, 8I/7.2 và 8I/7.3, được sử dụng trong vách chắn sơ cấp và thứ cấp có thể được Đăng kiểm chấp nhận khi xem xét các tải trọng thiết kế mà chúng có thể phải chịu, tính chất của chúng và mục đích sử dụng của chúng.

- (3) Nếu vật liệu không phải là kim loại, bao gồm cả composite, được sử dụng hoặc tham gia vào vách chắn sơ cấp hoặc phụ thì chúng phải được thử đối với các tính chất dưới đây, nếu có thể áp dụng, để đảm bảo chúng phù hợp với hoạt động dự định (xem 6.4.16):
- (a) Tương thích với nhiên liệu khí hóa lỏng;
  - (b) Lão hóa;
  - (c) Tính chất cơ khí;
  - (d) Giãn nở và co ngót do nhiệt;
  - (e) Ăn mòn;
  - (f) Tính liên kết;
  - (g) Chịu rung động;
  - (h) Chịu được lửa và lan truyền lửa; và
  - (i) Chịu được các hư hỏng do mỏi và lan truyền vết nứt.
- (4) Các tính chất nói trên, nếu có thể áp dụng, phải được thử trong phạm vi giữa nhiệt độ lớn nhất được mong đợi trong khai thác và nhiệt độ thấp hơn 5 °C so với nhiệt độ thiết kế nhỏ nhất, nhưng không nhỏ hơn -196 °C.
- (5) Nếu vật liệu không phải là kim loại, bao gồm cả composite, được sử dụng cho vách chắn sơ cấp và thứ cấp thì quá trình nối ghép cũng phải được thử như đã nêu ở trên.
- (6) Có thể phải xem xét việc sử dụng các vật liệu trong vách chắn sơ cấp và thứ cấp mà các vật liệu đó không chịu được lửa và lan truyền ngọn lửa miễn là chúng được bảo vệ bằng một hệ thống phù hợp, ví dụ như là môi trường khí trơ thường xuyên hoặc được trang bị lớp chắn chậm bắt lửa.

**3** Vật liệu bọc cách nhiệt và các vật liệu khác sử dụng trong hệ thống chứa nhiên liệu khí hóa lỏng

- (1) Lớp bọc cách nhiệt chịu lực và các vật liệu khác sử dụng trong hệ thống chứa nhiên liệu khí hóa lỏng phải phù hợp với các tải trọng thiết kế.
- (2) Lớp bọc cách nhiệt và các vật liệu khác sử dụng trong hệ thống chứa nhiên liệu khí hóa lỏng phải có các tính chất sau, nếu có thể áp dụng, để đảm bảo chúng phù hợp với hoạt động dự định:
  - (a) Tương thích với nhiên liệu khí hóa lỏng;
  - (b) Tính hòa tan trong nhiên liệu khí hóa lỏng;
  - (c) Tính hấp thụ nhiên liệu khí hóa lỏng;
  - (d) Co ngót;

- (e) Lão hóa;
  - (f) Cấu trúc ô kín;
  - (g) Tỷ trọng;
  - (h) Tính chất cơ khí, tới mức mà chúng chịu được ảnh hưởng tải trọng của nhiên liệu khí hóa lỏng và các ảnh hưởng tải trọng khác, giãn nở và co ngót do nhiệt;
  - (i) Ăn mòn;
  - (j) Tính liên kết;
  - (k) Tính dẫn nhiệt;
  - (l) Chịu được rung động;
  - (m) Chịu được lửa và lan truyền lửa; và
  - (n) Chịu được các hư hỏng do mỏi và lan truyền vết nứt.
- (3) Các tính chất nói trên, nếu có thể áp dụng, phải được thử trong phạm vi giữa nhiệt độ lớn nhất được mong đợi trong khai thác và nhiệt độ thấp hơn 5 °C so với nhiệt độ thiết kế nhỏ nhất, nhưng không nhỏ hơn -196 °C.
- (4) Do vị trí hoặc điều kiện môi trường, vật liệu bọc cách nhiệt phải có tính chất phù hợp để chịu lửa và lan truyền ngọn lửa và phải được bảo vệ thích đáng chống lại sự xâm nhập của hơi nước và hư hỏng cơ khí. Nếu lớp bọc cách nhiệt được bố trí trên hoặc bên trên boong hở, và trong khu vực xuyên qua của nắp bảo vệ kết thì nó phải có tính chất chịu lửa phù hợp theo các tiêu chuẩn được công nhận hoặc được bao bọc bởi một vật liệu có đặc tính lan truyền lửa chậm và tạo nên một lớp bọc kín hơi hữu hiệu được duyệt.
- (5) Lớp bọc cách nhiệt mà không thỏa mãn các tiêu chuẩn được công nhận đối với tính chịu lửa thì có thể được sử dụng ở khoang hầm chứa nhiên liệu mà không được làm trơ thường xuyên, miễn là bề mặt của nó được phủ vật liệu có đặc tính lan truyền lửa chậm và tạo hành một lớp bọc kín hơi hữu hiệu được duyệt.
- (6) Phải thực hiện thử tính dẫn nhiệt của lớp bọc cách nhiệt đối với các mẫu thử đã bị lão hóa một cách phù hợp.
- (7) Nếu sử dụng lớp bọc cách nhiệt dạng bột hoặc hạt thì phải có biện pháp để giảm nén lại khi hoạt động và để duy trì tính dẫn nhiệt theo yêu cầu và cũng ngăn việc tăng áp suất quá mức trong hệ thống chứa nhiên liệu khí hóa lỏng.

#### 6.4.14 Phương pháp chế tạo

##### 1 Thiết kế mối nối hàn

- (1) Mọi mối nối hàn của vỏ kết rời phải là kiểu mối hàn đối đầu trong cùng mặt phẳng kiểu ngẫu hoàn toàn. Chỉ đối với liên kết giữa vòm và vỏ kết, có thể sử dụng mối hàn

góc kiểu ngẫu nhiên hoàn toàn tùy thuộc vào kết quả thử được thực hiện khi thẩm định quy trình hàn. Trừ các vị trí nhỏ đi xuyên qua vòm, mối hàn ống phải được thiết kế kiểu ngẫu nhiên hoàn toàn.

(2) Chi tiết mối hàn đối với kết rời kiểu C và đối với vách chắn sơ cấp kín chất lỏng của kết rời kiểu B mà chủ yếu được tạo thành bởi các mặt cong phải thỏa mãn các yêu cầu dưới đây:

- (a) Mọi mối nối dọc và mối nối theo phương chu vi đều phải là hàn đối đầu, ngẫu nhiên hoàn toàn, kiểu chữ X hoặc chữ V. Mối hàn đối đầu ngẫu nhiên hoàn toàn phải được thực hiện bằng cách hàn hai phía hoặc sử dụng tấm đệm. Nếu được sử dụng thì tấm đệm phải được loại bỏ trừ các bình xử lý áp lực rất nhỏ. Các kiểu chuẩn bị mép hàn khác có thể được cho phép, tùy thuộc vào kết quả thử được tiến hành khi thẩm định quy trình hàn. Đối với liên kết của vỏ kết với vách dọc của kết trụ đôi kiểu C thì mối hàn góc kiểu ngẫu nhiên hoàn toàn có thể được chấp nhận.
- (b) Việc vát mép mối hàn giữa thân kết với vòm và giữa vòm với các chi tiết liên quan phải được thực hiện theo các yêu cầu ở Chương 10 Phần 3 của Quy chuẩn. Các mối hàn liên kết ống, vòm hoặc các chi tiết xuyên qua khác của bình và các mối hàn liên kết các bích với bình hoặc ống phải là kiểu ngẫu nhiên hoàn toàn.

Chú ý: Đối với các kết được bọc chân không mà không có lỗ người chui, các mối nối theo hướng dọc và hướng đường kính cần thỏa mãn các yêu cầu vừa nêu, ngoại trừ các mối hàn lắp ghép của vỏ ngoài có thể là hàn một mặt có tấm đệm.

## 2 Thiết kế đối với phương pháp dán và các phương pháp liên kết khác

Việc thiết kế các mối nối dán (hoặc mối nối bằng một số phương pháp khác trừ hàn) phải tính toán đến đặc tính bền của phương pháp nối.

### 6.4.15 Kiểu kết

#### 1 Kết rời kiểu A

(1) Cơ sở thiết kế

- (a) Kết rời kiểu A là các kết chủ yếu được thiết kế sử dụng quy trình phân tích kết cấu tàu cổ điển theo các yêu cầu ở Chương 12 Phần 2A. Nếu các kết đó chủ yếu được chế tạo bằng các mặt phẳng thì áp suất hơi thiết kế  $P_0$  phải nhỏ hơn 0,07 MPa.
- (b) Vách chắn thứ cấp toàn bộ được yêu cầu như ở 6.4.3. Vách chắn thứ cấp phải được thiết kế theo các yêu cầu ở 6.4.4.

(2) Phân tích kết cấu

- (a) Phân tích kết cấu phải được thực hiện trong đó có tính đến áp suất bên trong như nêu ở 6.4.9-3(3)(a), và các tải trọng tương tác với cơ cấu đỡ và hệ thống chốt cũng như các bộ phận phù hợp của thân tàu.

- (b) Đối với các vùng kết cấu, ví dụ kết cấu ở khu vực đỡ kết, mà không được quy định khác trong Phần này thì các ứng suất phải được xác định bằng tính toán trực tiếp, trong đó có tính đến các tải trọng nêu ở từ 6.4.9-2 tới 6.4.9-5, áp dụng đến mức có thể, và độ võng của tàu trong khu vực đỡ.
- (c) Các kết cùng với cơ cấu đỡ phải được thiết kế đối với các tải trọng sự cố nêu ở 6.4.9-5. Các tải trọng này không cần phải kết hợp với nhau hoặc kết hợp với tải trọng môi trường.

(3) Điều kiện thiết kế tới hạn

- (a) Đối với các kết chủ yếu được tạo thành từ các bề mặt phẳng, ứng suất màng danh nghĩa đối với cơ cấu chính và phụ (nẹp, sườn khỏe, sàn, sống dọc), khi được tính toán bằng phương pháp phân tích cổ điển, phải lớn hơn giá trị nhỏ hơn của  $R_m/2,66$  hoặc  $R_e/1,33$  đối với thép ni ken, thép các bon măng gan, thép ôstenit và hợp kim nhôm, trong đó  $R_m$  và  $R_e$  được định nghĩa ở 6.4.12(1)(a)(iii). Tuy nhiên, nếu thực hiện tính toán chi tiết đối với cơ cấu chính, ứng suất tương đương  $\sigma_c$ , như định nghĩa ở 6.4.12(1)(a)(iv), có thể được tăng lớn hơn so với giá trị nêu trên tới giá trị ứng suất được Đăng kiểm chấp nhận. Việc tính toán phải xem xét đến ảnh hưởng của uốn, cắt, biến dạng dọc trục và xoắn cũng như các lực tương tác giữa thân tàu và kết nhiên liệu khí hóa lỏng do độ võng của kết cấu tàu và đáy của kết nhiên liệu khí hóa lỏng.
- (b) Quy cách kết cấu biên của kết phải ít nhất thỏa mãn các yêu cầu ở Chương 12 Phần 2A đối với kết sâu, trong đó có tính đến áp suất bên trong như nêu ở 6.4.9-3(3)(a) và lượng dư ăn mòn nêu ở 6.4.1-7.
- (c) Kết cấu kết nhiên liệu khí hóa lỏng phải được soát xét đối với khả năng mất ổn định khi nén.

(4) Điều kiện thiết kế sự cố

- (a) Các kết và cơ cấu đỡ kết phải được thiết kế đối với tải trọng sự cố và điều kiện thiết kế sự cố nêu ở 6.4.9-5 và 6.4.1-6(3), nếu liên quan.
- (b) Khi chịu tải trọng sự cố nêu ở 6.4.9-5, ứng suất phải thỏa mãn các tiêu chuẩn chấp nhận nêu ở 6.4.15-1(3) mà có thể được sửa đổi cho phù hợp khi xem xét đến xác suất thấp về sự xuất hiện của chúng.

## 2 Kết rời kiểu B

(1) Cơ sở thiết kế

- (a) Kết rời kiểu B là các kết được thiết kế sử dụng thử mô hình, công cụ phân tích tĩnh và các phương pháp phân tích để xác định mức ứng suất, tuổi thọ mỏi và đặc tính lan truyền vết nứt. Nếu các kết đó chủ yếu được tạo thành từ các mặt phẳng (kết hình khối trụ) thì áp suất hơi thiết kế  $P_0$  phải nhỏ hơn 0,07 MPa.
- (b) Phải có một vách chắn thứ cấp với hệ thống bảo vệ nêu ở 6.4.3. Hệ thống bảo vệ rò rỉ nhỏ phải được thiết kế theo 6.4.5.



## (2) Phân tích kết cấu

(a) Ảnh hưởng của mọi tải trọng động và tĩnh phải được sử dụng để xác định tính phù hợp của kết cấu liên quan tới:

- (i) Biến dạng dẻo;
- (ii) Mất ổn định khi nén;
- (iii) Hư hỏng do mỏi; và
- (iv) Lan truyền vết nứt.

Phải thực hiện phân tích phần tử hữu hạn hoặc phương pháp tương tự và phân tích cơ học nứt gãy hoặc phương pháp tương đương.

- (b) Phải thực hiện phân tích ba chiều để đánh giá mức ứng suất, bao gồm tương tác với thân tàu. Mô hình để thực hiện phân tích này phải bao gồm kết nhiên liệu khí hóa lỏng cùng với hệ thống đỡ và chốt chặt, cũng như phần kết cấu phù hợp của thân tàu.
- (c) Phải tiến hành phân tích toàn bộ gia tốc cụ thể của tàu và chuyển động của tàu trên sóng bất quy tắc, và phản ứng của tàu và các kết nhiên liệu khí hóa lỏng trên tàu đối với các lực và chuyển động này trừ khi các dữ liệu đó có được từ các tàu tương tự.

## (3) Điều kiện thiết kế tới hạn

(a) Biến dạng dẻo

Đối với kết rời kiểu B mà chủ yếu được tạo thành từ các phần hình dạng tròn xoay thì ứng suất cho phép phải không lớn hơn:

$$\sigma_m \leq f$$

$$\sigma_L \leq 1,5f$$

$$\sigma_b \leq 1,5F$$

$$\sigma_L + \sigma_b \leq 1,5F$$

$$\sigma_m + \sigma_b \leq 1,5F$$

$$\sigma_m + \sigma_b + \sigma_g \leq 3,0F$$

$$\sigma_L + \sigma_b + \sigma_g \leq 3,0F$$

Trong đó:

$\sigma_m$  là ứng suất màng chung chính tương đương;

$\sigma_L$  là ứng suất màng cục bộ chính tương đương;

$\sigma_b$  là ứng suất uốn chính tương đương;

$\sigma_g$  là ứng suất phụ tương đương;

$f$  là giá trị nhỏ hơn của  $R_m/A$  hoặc  $R_e/B$ ; và

$F$  là giá trị nhỏ hơn của  $R_m/C$  hoặc  $R_e/D$ ;

$R_m$  và  $R_e$  được định nghĩa ở 6.4.12(1)(a)(iii). Liên quan tới ứng suất  $\sigma_m$ ,  $\sigma_L$ ,  $\sigma_b$  và  $\sigma_g$ , xem thêm định nghĩa các nhóm ứng suất ở 6.4.15-2(3)(f).

Các giá trị A tới D phải có giá trị tối thiểu như Bảng 8I/6.3:

**Bảng 8I/6.3 Các giá trị tối thiểu của A, B, C và D (kết rời kiểu B)**

	Thép ni ken và thép các bon măng gan	Thép ostenit	Hợp kim nhôm
A	3	3,5	4
B	2	1,6	1,5
C	3	3	3
D	1,5	1,5	1,5

Các giá trị ở Bảng 8I/6.3 có thể được thay đổi khi xem xét điều kiện thiết kế với sự chấp thuận của Đăng kiểm. Đối với kết rời kiểu B mà chủ yếu được tạo thành từ các mặt phẳng thì ứng suất màng tương đương cho phép được sử dụng trong phân tích phần tử hữu hạn phải không lớn hơn:

- (i) Đối với thép ni ken và thép các bon - măng gan, giá trị nhỏ hơn của  $R_m/2$  hoặc  $R_e/1,2$ ;
- (ii) Đối với thép ostenit, giá trị nhỏ hơn của  $R_m/2,5$  hoặc  $R_e/1,2$ ; và
- (iii) Đối với hợp kim nhôm, giá trị nhỏ hơn của  $R_m/2,5$  hoặc  $R_e/1,2$ .

Các giá trị trên có thể được sửa đổi khi xem xét đến tính cục bộ của ứng suất, phương pháp phân tích ứng suất và điều kiện thiết kế nếu được Đăng kiểm chấp thuận.

Chiều dày của tấm vỏ và kích thước nếp phải không nhỏ hơn giá trị yêu cầu đối với kết rời kiểu A.

**(b) Mất ổn định nén**

Việc phân tích sức bền ổn định của kết nhiên liệu khí hóa lỏng chịu áp suất ngoài và các tải trọng khác gây ra ứng suất nén phải được thực hiện phù hợp với yêu cầu của Đăng kiểm. Phương pháp đó phải tính toán đủ đối với sự khác biệt của ứng suất mất ổn định lý thuyết và thực tế do các mép tấm không trùng nhau, không đủ độ thẳng và độ phẳng, bị méo và sai lệch so với hình tròn thực trên một cung hoặc chiều dài dây cung cụ thể, nếu có thể áp dụng.

**(c) Điều kiện thiết kế mỗi**

- (i) Phải thực hiện đánh giá mỏi và lan truyền vết nứt theo các quy định ở 6.4.12(2). Tiêu chuẩn chấp nhận phải thỏa mãn 6.4.12(2)(g), 6.4.12(2)(h) hoặc 6.4.12(2)(i), tùy thuộc vào khả năng phát hiện khuyết tật.
  - (ii) Việc phân tích mỏi phải xem xét đến dung sai của kết cấu.
  - (iii) Nếu Đăng kiểm thấy cần thiết thì có thể phải thử mô hình để xác định hệ số tập trung ứng suất và tuổi thọ mỏi của phần tử kết cấu.
- (d) Điều kiện thiết kế sự cố
- (i) Két và cơ cấu đỡ két phải được thiết kế đối với tải trọng sự cố và điều kiện thiết kế sự cố nêu ở 6.4.9-5 và 6.4.1-6(3), nếu liên quan.
  - (ii) Khi chịu các tải trọng sự cố nêu ở 6.4.9-5, ứng suất phải thỏa mãn tiêu chuẩn chấp nhận nêu ở 6.4.1-15(2)(c), có thể được điều chỉnh phù hợp, có tính toán đến xác suất xuất hiện thấp của chúng.
- (e) Đánh dấu
- Bất kỳ việc đánh dấu nào trên bình áp lực phải được thực hiện bằng phương pháp mà không gây ra việc tăng ứng suất cục bộ đến mức không thể chấp nhận.
- (f) Các nhóm ứng suất
- Nhằm mục đích đánh giá ứng suất, trong mục này, các nhóm ứng suất được định nghĩa như sau:
- (i) Ứng suất pháp là thành phần ứng suất vuông góc với mặt phẳng tham chiếu;
  - (ii) Ứng suất màng là thành phần ứng suất pháp phân bố đều và bằng giá trị trung bình của ứng suất trên chiều dày của mặt cắt đang xét;
  - (iii) Ứng suất uốn là ứng suất biến đổi trên chiều dày của mặt cắt đang xét, sau khi đã trừ đi ứng suất màng;
  - (iv) Ứng suất cắt là thành phần ứng suất nằm trên mặt phẳng tham chiếu;
  - (v) Ứng suất chính là ứng suất gây ra do tải trọng tác dụng, cần thiết để cân bằng với lực và mô men bên ngoài. Đặc tính cơ bản của ứng suất chính là nó không tự giới hạn. Ứng suất chính mà lớn hơn nhiều so với sức bền chảy sẽ gây nên phá hủy hoặc ít nhất là biến dạng lớn;
  - (vi) Ứng suất màng chung chính là ứng suất màng chính mà được phân bố ở kết cấu sao cho không xảy ra sự phân bố lại tải trọng do chảy;

- (vii) Ứng suất màng cục bộ chính xảy ra khi ứng suất màng gây ra bởi áp suất hoặc tải trọng cơ học khác và liên quan tới ảnh hưởng chính hoặc ảnh hưởng không liên tục gây ra biến dạng lớn trong việc truyền tải trọng đối với các bộ phận khác của kết cấu. Ứng suất như vậy được phân nhóm là ứng suất màng cục bộ chính mặc dù nó có một số đặc tính của ứng suất phụ. Một vùng ứng suất có thể coi là cục bộ nếu:

$$S_1 \leq 0,5\sqrt{Rt}; \text{ và}$$

$$S_2 \geq 2,5\sqrt{Rt}$$

Trong đó:

$S_1$  là khoảng cách theo hướng kinh tuyến qua đó ứng suất tương đương lớn hơn  $1,1f$ ;

$S_2$  là khoảng cách theo hướng kinh tuyến tới một vùng khác mà ở đó giới hạn đối với ứng suất màng chung chính bị vượt quá;

$R$  là bán kính trung bình của bình;

$t$  là chiều dày thành bình tại vị trí mà ở đó giới hạn đối với ứng suất màng chung chính bị vượt quá; và

$f$  là ứng suất màng chung chính cho phép.

- (viii) Ứng suất phụ là ứng suất pháp hoặc ứng suất cắt phát sinh do sự hạn chế lẫn nhau của các phần kề nhau hoặc do sự tự hạn chế của kết cấu. Đặc tính cơ bản của ứng suất phụ là nó tự giới hạn. Chảy cục bộ hoặc biến dạng nhỏ có thể thỏa mãn điều kiện gây ra sự xuất hiện của ứng suất đó.

### 3 Két rời kiểu C

#### (1) Cơ sở thiết kế

- (a) Cơ sở thiết kế kết rời kiểu C là dựa trên tiêu chuẩn bình áp lực được sửa đổi để bao gồm cơ học nứt gãy và tiêu chuẩn lan truyền vết nứt. Áp suất thiết kế nhỏ nhất nêu ở 6.4.15-3(1)(b) là nhằm mục đích đảm bảo ứng suất động đủ nhỏ sao cho vết nứt bề mặt ban đầu sẽ không lan truyền lớn hơn một nửa chiều dày của tấm vỏ trong tuổi thọ của két.

- (b) Áp suất hơi thiết kế phải không nhỏ hơn:

$$P_0 = 0,2 + AC_p^{1,5} \text{ (MPa)}$$

Trong đó:

$$A = 0,00185 \left( \frac{\sigma_m}{\Delta\sigma_A} \right)^2$$

Với:

$\sigma_m$  là ứng suất màng chính thiết kế;

$\Delta\sigma_A$  là ứng suất màng động cho phép (biên độ kép ở xác suất  $Q = 10^{-8}$ ) và bằng:

55 N/mm<sup>2</sup> đối với thép ferit /mactensit/austensit;

25 N/mm<sup>2</sup> đối với hợp kim nhôm (5083-0).

C là kích thước đặc trưng của kết, phải lấy bằng giá trị lớn nhất trong các giá trị: h, 0,75b hoặc 0,45l,

Với:

h là chiều cao của kết (kích thước theo hướng thẳng đứng của tàu), m;

b là chiều rộng của kết (kích thước theo hướng ngang của tàu), m;

l là chiều dài của kết (kích thước theo hướng dọc của tàu), m;

$\rho_r$  là tỷ trọng tương đối của hàng ( $\rho_r = 1$  đối với nước ngọt) ở nhiệt độ thiết kế.

Khi tuổi thọ thiết kế của của kết được lấy lớn hơn  $10^8$  lần sóng tới,  $\Delta\sigma_A$  phải được hiệu chỉnh để tạo sự lan truyền vết nứt tương đương, tương ứng với tuổi thọ thiết kế.

- (c) Đăng kiểm có thể phân định một kết thỏa mãn các tiêu chuẩn đối với áp suất thiết kế tối thiểu của kết kiểu C thành loại A hoặc loại B, tùy thuộc vào cấu tạo của kết và việc bố trí các cơ cấu đỡ và liên kết.

## (2) Chiều dày vỏ

- (a) Khi xem xét chiều dày vỏ thì phải áp dụng các quy định dưới đây:

- (i) Đối với bình áp lực, chiều dày được tính toán theo 6.4.15-3(2)(d) phải được coi như là chiều dày tối thiểu sau khi định hình mà không có bất kỳ dung sai âm nào;
- (ii) Đối với bình áp lực, chiều dày tối thiểu của vỏ và nóc bao gồm cả lượng dư ăn mòn, sau khi định hình, phải không nhỏ hơn 5 mm đối với thép các bon mangan và thép ni ken, 3 mm đối với thép ostenít hoặc 7 mm đối với hợp kim nhôm; và
- (iii) Hệ số hiệu quả của mối nối hàn được sử dụng để tính toán theo 6.4.15-3(2)(d) phải là 0,95 khi thực hiện việc kiểm tra và thử không phá hủy nêu ở 16.3.6-4. Giá trị này có thể được tăng lên thành 1,0 khi thực hiện các việc xem xét khác, ví dụ như vật liệu được sử dụng, kiểu mối nối, quy trình hàn và kiểu tải trọng. Đối với bình xử lý áp lực, Đăng kiểm có thể chấp nhận việc kiểm tra không phá hủy một phần, nhưng không nhỏ hơn quy định ở

16.3.6-4, tùy thuộc vào các yếu tố như vật liệu sử dụng, nhiệt độ thiết kế, nhiệt độ chuyển tiếp trạng thái giòn-dẻo của vật liệu như được chế tạo và kiểu của mối nối và quy trình hàn, nhưng trong trường hợp này hệ số hiệu quả phải được lấy không lớn hơn 0,85. Đối với các vật liệu đặc biệt, hệ số nói trên phải được giảm tùy thuộc vào đặc điểm cơ khí lý thuyết của mối hàn.

- (b) Áp suất thiết kế của chất lỏng nêu ở 6.4.9-3(3)(a) phải được đưa vào tính toán áp suất bên trong.
- (c) Áp suất thiết kế bên ngoài  $P_e$ , sử dụng để kiểm tra mất ổn định khi nén của bình áp lực, phải không nhỏ hơn giá trị tính như sau:

$$P_e = P_1 + P_2 + P_3 + P_4 \text{ (MPa)}$$

Trong đó:

$P_1$  là giá trị thiết lập của van xả chân không. Đối với bình không được trang bị van xả chân không thì  $P_1$  phải được xem xét đặc biệt, nhưng nói chung không được lấy nhỏ hơn 0,025 MPa.

$P_2$  là áp suất thiết lập của van xả áp đối với không gian kín hoàn toàn có chứa bình áp lực hoặc các phần của bình áp lực; đối với các không gian khác thì  $P_2 = 0$ .

$P_3$  là áp suất nén ở trong hoặc ở trên vỏ do khối lượng và sự co ngót của lớp bọc cách nhiệt, khối lượng của vỏ bao gồm lượng dư ăn mòn và các tải trọng áp suất bên ngoài khác mà bình áp lực có thể phải chịu. Các thành phần này bao gồm, nhưng không giới hạn, khối lượng của vòm, khối lượng của tháp và đường ống, ảnh hưởng của chất lỏng do chứa không đầy, gia tốc và độ võng thân tàu. Ngoài ra, ảnh hưởng cục bộ của áp suất bên trong hoặc bên ngoài hoặc cả hai phải được đưa vào tính toán.

$P_4$  là áp suất bên ngoài do cột áp nước đối với bình áp lực hoặc một phần của bình trên boong hở; đối với các vùng khác thì  $P_4 = 0$ .

- (d) Quy cách kết cấu dựa trên áp suất bên trong phải được tính như sau:

Chiều dày và hình dáng của các phần chịu áp lực của bình áp lực, dưới tác dụng của áp suất bên trong, như nêu ở 6.4.9-3(3)(a), bao gồm các bích, phải được xác định. Trong mọi trường hợp, các tính toán này phải dựa trên lý thuyết thiết kế bình áp lực được chấp nhận. Các lỗ khoét ở phần chịu áp lực của bình áp lực phải được gia cường theo các quy định ở Chương 10 Phần 3.

- (e) Việc phân tích ứng suất liên quan đến tải trọng tĩnh và động phải được thực hiện như dưới đây:
  - (i) Quy cách kết cấu của bình áp lực phải được xác định theo từ 6.4.15-3(2)(a) đến 6.4.15-3(2)(d) và 6.4.15-3(3);

- (ii) Việc tính toán các tải trọng và ứng suất ở khu vực đỡ và khu vực liên kết với vỏ của cơ cấu đỡ phải được thực hiện. Các tải trọng nêu ở 6.4.9-2 đến 6.4.9-5 phải được sử dụng, nếu có thể áp dụng. Ứng suất trong khu vực đỡ phải không lớn hơn 90% ứng suất chảy hoặc 75% sức bền kéo của vật liệu. Trong các trường hợp đặc biệt, Đăng kiểm có thể yêu cầu phải phân tích mô; và
- (iii) Nếu được yêu cầu bởi Đăng kiểm, ứng suất phụ và ứng suất nhiệt phải được xem xét đặc biệt.

(3) Điều kiện thiết kế tới hạn

(a) Biến dạng dẻo

Đối với kết rời kiểu C, ứng suất cho phép phải không lớn hơn:

$$\sigma_m \leq f$$

$$\sigma_L \leq 1,5f$$

$$\sigma_b \leq 1,5F$$

$$\sigma_L + \sigma_b \leq 1,5F$$

$$\sigma_m + \sigma_b \leq 1,5F$$

$$\sigma_m + \sigma_b + \sigma_g \leq 3,0F$$

$$\sigma_L + \sigma_b + \sigma_g \leq 3,0F$$

Trong đó:

$\sigma_m$  là ứng suất màng chung chính tương đương;

$\sigma_L$  là ứng suất màng cục bộ chính tương đương;

$\sigma_b$  là ứng suất uốn chính tương đương;

$\sigma_g$  là ứng suất phụ tương đương; và

$f$  là giá trị nhỏ hơn của  $R_m/A$  hoặc  $R_e/B$ ,

với  $R_m$  và  $R_e$  được định nghĩa ở 6.4.12(1)(a)(iii). Liên quan tới các ứng suất  $\sigma_m$ ,  $\sigma_L$ ,  $\sigma_b$  và  $\sigma_g$ , xem thêm định nghĩa các nhóm ứng suất ở 6.4.15-2(3)(f).

Các giá trị A và B phải ít nhất có giá trị tối thiểu như nêu ở Bảng 8I/6.4.

**Bảng 8I/6.4 Các giá trị tối thiểu của A và B (kết rời kiểu C)**

	Thép ni ken và thép các bon mangan	Thép ostenit	Hợp kim nhôm
A	3	3,5	4
B	1,5	1,5	1,5

(b) Tiêu chuẩn ổn định nén phải được lấy như sau:

Chiều dày và hình dáng của bình áp lực chịu áp suất bên ngoài và các tải trọng khác gây ra ứng suất nén phải được dựa trên các tính toán sử dụng lý thuyết mất ổn định nén của bình áp lực được chấp nhận và phải tính toán đủ đối với sự khác biệt giữa ứng suất mất ổn định lý thuyết và thực tế do các mép tằm không trùng nhau, không đủ độ thẳng và độ phẳng, bị méo và sai lệch so với hình tròn thực trên một cung hoặc chiều dài dây cung cụ thể.

(c) Điều kiện thiết kế mỗi

- (i) Đối với kết rời kiểu C mà trong đó nhiệt độ của nhiên liệu khí hóa lỏng ở áp suất khí quyển là dưới  $-55^{\circ}\text{C}$  thì Đăng kiểm có thể yêu cầu kiểm tra xác nhận bổ sung sự thỏa mãn của chúng với quy định ở 6.4.15-3(1)(a), liên quan tới ứng suất tĩnh và động phụ thuộc vào kích thước kết, cấu tạo của kết và việc bố trí các cơ cấu đỡ và liên kết của chúng.
- (ii) Đối với kết được bọc chân không, phải đặc biệt chú ý đến sức bền mỏi trong thiết kế cơ cấu đỡ và cũng phải xem xét đặc biệt đến khả năng kiểm tra bị giới hạn của không gian giữa vỏ trong và vỏ ngoài.

(d) Điều kiện thiết kế sự cố

- (i) Kết và cơ cấu đỡ kết phải được thiết kế đối với tải trọng sự cố và điều kiện thiết kế sự cố nêu ở 6.4.9-5 và 6.4.1-6(3), nếu liên quan.
- (ii) Khi chịu các tải trọng sự cố nêu ở 6.4.9-5, ứng suất phải thỏa mãn tiêu chuẩn chấp nhận nêu ở 6.4.15-3(3)(a), có thể được điều chỉnh phù hợp, có tính toán đến xác suất xuất hiện thấp của chúng.

(e) Đánh dấu

Việc đánh dấu theo yêu cầu trên bình áp lực phải được thực hiện bằng phương pháp mà không gây ra việc tăng ứng suất cục bộ đến mức không thể chấp nhận.

## 4 Kết màng

(1) Cơ sở thiết kế

- (a) Cơ sở thiết kế đối với hệ thống chứa kiểu màng là việc giãn nở hoặc co ngót do nhiệt hoặc do các nguyên nhân khác sẽ được bù trừ mà không dẫn đến nguy



cơ quá lớn về việc mất tính kín của màng.

- (b) Một phương pháp có hệ thống, dựa trên phân tích và thử, phải được sử dụng để chứng minh hệ thống sẽ đảm bảo được chức năng dự định khi xem xét đến các sự kiện được nhận dạng trong khai thác nêu ở 6.4.15-4(2)(a).
- (c) Phải có vách chắn thứ cấp hoàn toàn như nêu ở 6.4.3. Vách chắn thứ cấp đó phải được thiết kế theo quy định ở 6.4.4.
- (d) Áp suất hơi thiết kế  $P_0$  thông thường không được lớn hơn 0,025 MPa. Nếu quy cách kết cấu thân tàu được tăng tương ứng và có xem xét, nếu thích hợp, đến độ bền của lớp bọc cách nhiệt đỡ, giá trị  $P_0$  có thể được tăng đến giá trị lớn hơn nhưng phải nhỏ hơn 0,07 MPa.
- (e) Khái niệm kết màng không ngoại trừ các thiết kế như là các kết màng mà trong đó sử dụng màng không phải là kim loại hoặc trong đó màng được bao gồm hoặc tích hợp vào lớp bọc cách nhiệt.
- (f) Thông thường chiều dày của màng phải không lớn hơn 10 mm.
- (g) Sự lưu thông của khí trơ trong suốt không gian giữa lớp bọc chính và phụ theo các quy định ở 6.11.1 phải đủ để các phương tiện phát hiện khí một cách hữu hiệu.

(2) Xem xét thiết kế

- (a) Các sự cố tiềm ẩn mà có thể dẫn tới tổn thất tính kín chất lỏng trong tuổi thọ của màng phải được đánh giá. Các sự cố này bao gồm, nhưng không giới hạn:
  - (i) Sự kiện thiết kế tới hạn
    - 1) Màng phá hủy do kéo;
    - 2) Phá hủy do nén của lớp bọc cách nhiệt;
    - 3) Lão hóa do nhiệt;
    - 4) Mất liên kết giữa lớp bọc cách nhiệt và kết cấu thân tàu;
    - 5) Mất liên kết giữa màng và lớp bọc cách nhiệt;
    - 6) Tính nguyên vẹn kết cấu của kết cấu bên trong và các kết cấu đỡ liên quan; và
    - 7) Hư hỏng kết cấu thân tàu làm nhiệm vụ đỡ.
  - (ii) Sự kiện thiết kế mới
    - 1) Mối của màng bao gồm cả các mối nối và liên kết với kết cấu thân tàu;
    - 2) Nứt do mối của lớp bọc cách nhiệt;
    - 3) Mối của kết cấu bên trong và các kết cấu đỡ có liên quan; và

4) Nứt do mỏi của vỏ bên trong dẫn đến sự xâm nhập của nước dẫn.

(iii) Sự kiện thiết kế sự cố

- 1) Hư hỏng cơ khí do sự cố (ví dụ như vật bị rơi bên trong kết khi đang hoạt động);
- 2) Quá áp do sự cố của không gian bọc cách nhiệt;
- 3) Chân không do sự cố ở trong kết; và
- 4) Nước xâm nhập qua kết cấu vỏ trong.

Không chấp nhận các thiết kế mà khi một sự kiện đơn lẻ bên trong có thể gây ra sự phá hủy đồng thời hoặc kế tiếp nhau của cả hai lớp màng.

(b) Đặc tính vật lý cần thiết của vật liệu (cơ tính, nhiệt tính, hóa tính v.v...) được sử dụng trong kết cấu của hệ thống chứa nhiên liệu khí hóa lỏng phải được xây dựng trong quá trình phát triển thiết kế phù hợp với các quy định ở 6.4.15-4(1)(b).

(3) Các tải trọng và tổ hợp tải trọng

Phải xem xét cụ thể đối với khả năng mất tính nguyên vẹn của kết do quá áp ở khoang đệm, hoặc khả năng bị chân không ở kết nhiên liệu khí hóa lỏng, hoặc tác dụng của va đập chất lỏng, cho tới ảnh hưởng của rung động thân tàu, hoặc bất kỳ sự kết hợp nào của các yếu tố vừa nêu.

(4) Phân tích kết cấu

(a) Phải thực hiện phân tích và/hoặc thử kết cấu nhằm mục đích xác định sức bền tới hạn và đánh giá mỗi của hệ thống chứa nhiên liệu khí hóa lỏng và các kết cấu, thiết bị liên quan nêu ở 6.4.7. Việc phân tích kết cấu phải cung cấp các dữ liệu cần thiết để đánh giá mỗi chế độ hư hỏng mà đã được xác định là tới hạn đối với hệ thống chứa nhiên liệu khí hóa lỏng.

(b) Việc phân tích kết cấu của thân tàu phải đưa vào tính toán áp suất bên trong như chỉ ra ở 6.4.9-3(3)(a). Phải đặc biệt chú ý tới độ võng của thân tàu và tính tương thích của chúng đối với màng và lớp bọc cách nhiệt liên quan.

(c) Việc phân tích nêu ở 6.4.15-4(4)(a) và 6.4.15-4(4)(b) phải dựa trên các chuyển động, gia tốc và phản ứng cụ thể của tàu và của hệ thống chứa nhiên liệu khí hóa lỏng.

(5) Điều kiện thiết kế tới hạn

(a) Độ bền kết cấu của các thành phần kết cấu, hệ thống kết cấu nhỏ hoặc tổ hợp kết cấu tới hạn phải được xây dựng theo các quy định ở 6.4.15-4(1)(b), trong trạng thái đang hoạt động.

(b) Việc lựa chọn tiêu chuẩn chấp nhận bền đối với chế độ hư hỏng của hệ thống

chứa nhiên liệu khí hóa lỏng, các liên kết của nó với kết cấu thân tàu và kết cấu bên trong kết phải phản ánh được các hệ quả liên quan đến chế độ hư hỏng đang xét.

- (c) Quy cách kết cấu của vỏ trong phải thỏa mãn các yêu cầu ở Chương 12 Phần 2A, trong đó có tính đến áp suất bên trong như chỉ ra ở 6.4.9-3(3)(a) và các quy định thích hợp được chỉ ra đối với tải trọng va đập chất lỏng nêu ở 6.4.9-4(1)(c).

(6) Điều kiện thiết kế mới

- (a) Phải thực hiện phân tích mới đối với các kết cấu bên trong kết, ví dụ tháp bơm, và đối với các phần của màng và liên kết của tháp bơm, mà ở đó sự phát triển của hư hỏng không thể được phát hiện hữu hiệu bằng việc theo dõi liên tục.
- (b) Phải thực hiện tính toán mới theo các quy định ở 6.4.12(2), cùng với các quy định có liên quan tùy thuộc vào:
  - (i) Sự quan trọng của các thành phần kết cấu mà liên quan tới tính nguyên vẹn kết cấu; và
  - (ii) Tính sẵn sàng cho việc kiểm tra.
- (c) Đối với các phần tử kết cấu mà có thể chứng minh được bằng thử và/hoặc phân tích rằng một vết nứt sẽ không phát triển dẫn tới hư hỏng đồng thời hoặc kế tiếp nhau của cả hai lớp màng thì  $C_w$  phải nhỏ hơn hoặc bằng 0,5.
- (d) Các phần tử kết cấu được kiểm tra chu kỳ, mà trong đó một vết nứt do mỏi không được phát hiện có thể phát triển dẫn tới hư hỏng đồng thời hoặc kế tiếp nhau của cả hai lớp màng thì phải thỏa mãn các yêu cầu về mỏi và cơ tính nứt gãy nêu ở 6.4.12(2)(h).
- (e) Các phần tử kết cấu mà không thể tiếp cận khi hoạt động, và tại đó một vết nứt do mỏi có thể phát triển mà không được cảnh báo là gây ra hư hỏng đồng thời hoặc kế tiếp nhau của cả hai lớp màng thì phải thỏa mãn các yêu cầu về mỏi và cơ tính nứt gãy nêu ở 6.4.12(2)(h).

(7) Điều kiện thiết kế sự cố

- (a) Hệ thống chứa và kết cấu thân tàu làm nhiệm vụ đỡ phải được thiết kế đối với các tải trọng sự cố nêu ở 6.4.9-5. Các tải trọng này không cần phải được kết hợp với nhau hoặc với tải trọng môi trường.
- (b) Các kích bản sự cố liên quan phải được xác định bổ sung dựa trên phân tích rủi ro. Phải đặc biệt chú ý tới các thiết kế làm chặt bên trong kết.

#### 6.4.16 Thiết kế trạng thái giới hạn đối với hệ thống mới lạ

- 1 Hệ thống chứa nhiên liệu mà cấu tạo mới lạ nên không thể được thiết kế theo mục 6.4.15 thì phải được thiết kế theo mục này và các mục 6.4.1 tới 6.4.14, nếu có thể áp dụng. Thiết kế hệ thống chứa nhiên liệu theo mục này phải dựa trên các nguyên tắc của thiết kế trạng thái giới hạn, đó là một phương pháp thiết kế kết cấu mà có thể được áp

dụng đối với các giải pháp thiết kế đã được đưa ra cũng như là các thiết kế mới lạ. Cách tiếp cận chung hơn này duy trì mức độ an toàn tương tự như các hệ thống chứa đã biết mà được thiết kế theo 6.4.15.

## 2

- (1) Thiết kế trạng thái giới hạn là một cách tiếp cận có hệ thống, trong đó mỗi phần tử kết cấu được đánh giá đối với các chế độ hư hỏng có thể xảy ra liên quan tới điều kiện thiết kế được xác định ở 6.4.1-6. Một trạng thái giới hạn có thể được xác định là một trạng thái mà sau đó kết cấu, hoặc một phần của kết cấu sẽ không còn thỏa mãn các yêu cầu.
- (2) Đối với mỗi chế độ hư hỏng, một hoặc nhiều trạng thái giới hạn có thể liên quan. Bằng việc xem xét mọi trạng thái giới hạn liên quan, tải trọng giới hạn đối với phần tử kết cấu được xác định bằng tải trọng giới hạn nhỏ nhất của mọi trạng thái giới hạn có liên quan.

Trạng thái giới hạn được chia thành 3 nhóm sau:

- (a) Trạng thái giới hạn tới hạn tương ứng với khả năng chịu tải lớn nhất hoặc, trong một số trường hợp, tương ứng với sức căng hoặc biến dạng lớn nhất có thể; trong điều kiện nguyên vẹn (không bị hư hại);
  - (b) Trạng thái giới hạn mỏi tương ứng với sự suy giảm do ảnh hưởng của tải trọng biến đổi theo thời gian (chu kỳ); và
  - (c) Trạng thái giới hạn sự cố liên quan đến khả năng kết cấu có thể được duy trì trong tình huống sự cố.
- (3) Quy trình và các thông số thiết kế liên quan của thiết kế trạng thái giới hạn phải thỏa mãn Phụ lục của Phần này.

## 6.5 Két nhiên liệu khí hóa lỏng di động

### 6.5.1 Thiết kế

Thiết kế của két phải thỏa mãn 6.4.15-3. Bố trí đỡ két (khung chứa hoặc khung gầm của xe) phải được thiết kế phù hợp với mục đích dự định.

### 6.5.2 Vị trí

Két nhiên liệu di động phải được bố trí ở các khu vực dành riêng mà có trang bị:

- (1) Bảo vệ cơ khí của các két phụ thuộc vào vị trí và hoạt động làm hàng;
- (2) Nếu được bố trí trên boong hờ: Bảo vệ rò rỉ và hệ thống sương nước để làm mát; và
- (3) Nếu được bố trí trong không gian kín: Không gian đó phải được coi là buồng đầu nổi két.

### 6.5.3 Cố định

Két nhiên liệu di động phải được cố định với boong tàu khi được nối với hệ thống trên tàu. Bố trí đỡ và cố định kết phải được thiết kế đối với góc nghiêng tĩnh và động dự tính lớn nhất, cũng như giá trị gia tốc dự tính lớn nhất, trong đó có tính đến đặc tính của tàu và vị trí của kết.

#### **6.5.4 Xem xét đối với sức bền và ảnh hưởng của ổn định tàu**

Phải xem xét độ bền và ảnh hưởng của kết nhiên liệu di động đối với ổn định tàu.

#### **6.5.5 Phương tiện kết nối**

Kết nối với hệ thống đường ống nhiên liệu trên tàu phải được thực hiện bằng các phương tiện có ống mềm linh động được duyệt hoặc các phương tiện thích hợp khác được thiết kế để đảm bảo đủ tính linh động.

#### **6.5.6 Giới hạn lượng nhiên liệu bị rò rỉ**

Phải thực hiện các bố trí để giới hạn lượng nhiên liệu bị rò rỉ trong trường hợp ngắt kết nối không chủ ý hoặc kết nối tạm thời bị hỏng.

#### **6.5.7 Hệ thống xả áp**

Hệ thống xả áp của các kết di động phải được nối tới hệ thống thông hơi cố định.

#### **6.5.8 Hệ thống điều khiển và giám sát**

Hệ thống điều khiển và giám sát cho kết nhiên liệu di động phải được tích hợp vào hệ thống điều khiển và giám sát của tàu. Hệ thống an toàn cho các kết nhiên liệu di động phải được tích hợp vào hệ thống an toàn của tàu (ví dụ như hệ thống đóng các van của kết, hệ thống phát hiện rò rỉ, phát hiện khí).

#### **6.5.9 Tiếp cận**

Phải đảm bảo lối tiếp cận an toàn tới vị trí nối kết nhằm mục đích kiểm tra và bảo dưỡng.

#### **6.5.10 Kết nối**

Sau khi kết nối với hệ thống ống nhiên liệu của tàu,

- (1) khi không tính đến hệ thống xả áp ở 6.5.6, mỗi kết di động phải có thể được cô lập bất cứ lúc nào;
- (2) việc cô lập một kết phải không ảnh hưởng tới tính sẵn sàng của các kết di động còn lại; và
- (3) kết phải không vượt quá giới hạn nạp của kết nêu ở 6.8.

### **6.6 Hệ thống chứa nhiên liệu CNG**

#### **6.6.1 Thẩm định**

Két sử dụng để chứa CNG phải được chứng nhận và duyệt bởi Đăng kiểm.

**6.6.2 Van xả áp**

Két CNG phải được lắp van xả áp với điểm thiết lập dưới áp suất thiết kế của két và có đầu ra được bố trí theo yêu cầu ở 6.7.2-7 và 6.7.2-8.

**6.6.3 Giảm áp cho két**

Phải có đủ phương tiện để giảm áp suất cho két trong trường hợp cháy làm ảnh hưởng cho két.

**6.6.4 Bố trí phương tiện chứa**

Bình thường, việc chứa CNG trong các không gian kín là không được chấp nhận nhưng có thể được phép khi được Đăng kiểm xem xét đặc biệt và thẩm định miễn là thỏa mãn các yêu cầu ở (1) tới (3) dưới đây, ngoài các quy định ở 6.3.1-4 đến 6.3.1-6:

- (1) Phải có đủ phương tiện để giảm áp và làm trơ két trong trường hợp đám cháy có thể ảnh hưởng đến két;
- (2) Mọi bề mặt bên trong các không gian kín mà có thiết bị chứa CNG phải được bảo vệ nhiệt thích hợp đối với việc tổn thất khí có áp suất cao và dẫn đến ngưng tụ trừ khi các vách được thiết kế cho nhiệt độ thấp nhất mà có thể phát sinh khi rò rỉ khí; và
- (3) Một hệ thống chữa cháy cố định phải được trang bị trong không gian kín mà có thiết bị chứa CNG. Phải xem xét đặc biệt đối với việc dập các tia lửa.

**6.7 Hệ thống xả áp****6.7.1 Quy định chung**

- 1 Mọi két chứa nhiên liệu phải có hệ thống xả áp phù hợp với thiết kế của hệ thống chứa nhiên liệu và loại nhiên liệu được chứa. Khoảng hầm chứa nhiên liệu, khoang đệm, buồng đầu nối két và cách ly két mà có thể chịu áp suất nằm ngoài khả năng của chúng theo thiết kế thì cũng phải được trang bị hệ thống xả áp phù hợp. Hệ thống kiểm soát áp suất quy định ở 6.9 phải độc lập với hệ thống xả áp.
- 2 Két chứa nhiên liệu mà có thể chịu áp suất bên ngoài lớn hơn áp suất thiết kế của nó thì phải có hệ thống bảo vệ chân không.

**6.7.2 Hệ thống xả áp cho két chứa nhiên liệu khí hóa lỏng**

- 1 Nếu không loại trừ được khả năng nhiên liệu rò rỉ vào khoang chân không của két được bọc chân không thì khoang chân không phải được bảo vệ bằng thiết bị xả áp và thiết bị này phải được kết nối với hệ thống thông hơi nếu két này được bố trí dưới boong. Trên boong hở, Đăng kiểm có thể chấp nhận việc xả trực tiếp vào không khí đối với các két có kích thước không lớn hơn một công-te-nơ 40 feet nếu khí được xả không thể đi vào khu vực an toàn.

- 2 Két chứa nhiên liệu khí hóa lỏng phải có ít nhất 2 van xả áp để tính đến trường hợp 1 van bị ngắt kết nối do hỏng hoặc rò rỉ.
- 3 Khoang đệm phải có thiết bị xả áp. Đối với hệ thống màng, người thiết kế phải chứng minh kích cỡ của van xả áp cho khoang đệm là đủ.
- 4 Giá trị thiết lập cho van xả áp phải không lớn hơn áp suất hơi mà đã được sử dụng trong thiết kế của két. Các van bao gồm không lớn hơn 50% tổng lưu lượng xả thì có thể được thiết lập áp suất tới mức lớn hơn 5% so với MARVS để cho phép việc nâng tuần tự, giảm thiểu việc xả hơi không cần thiết.
- 5 Các yêu cầu về nhiệt độ dưới đây phải được áp dụng cho van xả áp của hệ thống xả áp:
  - (1) Van xả áp của két nhiên liệu có nhiệt độ thiết kế dưới 0 °C phải được thiết kế và bố trí để ngăn không cho các van bị vô hiệu hóa do sự hình thành băng;
  - (2) Ảnh hưởng của việc hình thành băng do nhiệt độ môi trường phải được xem xét trong việc chế tạo và bố trí van xả áp;
  - (3) Van xả áp phải được chế tạo bằng vật liệu có điểm nóng chảy lớn hơn 925 °C. Vật liệu có điểm nóng chảy thấp hơn cho các phần bên trong và cơ cấu làm kín có thể được chấp nhận miễn là van vẫn hoạt động đảm bảo an toàn; và
  - (4) Cảm biến và đường xả trên van xả hoạt động kiểu pilot phải được cấu tạo chắc chắn một cách hợp lý để tránh hư hỏng.
- 6 Trong trường hợp một van xả áp của két nhiên liệu bị hỏng thì phải có một phương tiện an toàn để cô lập khẩn cấp.
  - (1) Quy trình phải được lập và bao gồm trong Hướng dẫn vận hành (xem Chương 18);
  - (2) Quy trình phải cho phép chỉ một trong các van xả áp được trang bị cho két nhiên liệu khí hóa lỏng được cô lập; tác dụng này phải bao gồm cả việc khóa liên động vật lý; và
  - (3) Việc cô lập van xả áp phải được thực hiện dưới sự giám sát của Thuyền trưởng. Hành động này phải được ghi vào nhật ký tàu, và ghi vào ở vị trí của van xả áp.
- 7 Mỗi van xả áp được trang bị cho két nhiên liệu khí hóa lỏng phải được nối tới hệ thống thông hơi, mà phải được:
  - (1) Chế tạo sao cho việc xả không bị cản trở và bình thường sẽ được hướng thẳng đứng lên trên tại vị trí ra;
  - (2) Bố trí để giảm thiểu khả năng nước và tuyết đi vào hệ thống thông hơi; và
  - (3) Thông thường, bố trí sao cho chiều cao của đầu ra ống thông hơi phải không nhỏ hơn  $B/3$  hoặc 6 m, lấy giá trị nào lớn hơn, cao hơn boong thời tiết và cao hơn 6 m so với khu vực làm việc và lối đi. Tuy nhiên, chiều cao cột ống thông hơi có thể

được giới hạn ở mức thấp hơn nếu được Đăng kiểm xem xét đặc biệt.

- 8 Đầu ra từ van xả áp thông thường phải được bố trí ít nhất là 10 m tính từ vị trí gần nhất trong số các vị trí sau:
  - (1) Miệng lấy khí vào và khí ra hoặc lỗ khoét dẫn tới khu vực sinh hoạt, phục vụ và buồng điều khiển, hoặc các khu vực không nguy hiểm khác; và
  - (2) Đầu xả ra từ hệ thống máy.
- 9 Mọi đầu ra thông hơi khác của khí nhiên liệu cũng phải được bố trí phù hợp với 6.7.2-7 và 6.7.2-8. Phải có phương tiện để ngăn chất lỏng tràn ra từ đầu ra của thông hơi do áp suất thủy tĩnh ở không gian mà ống thông hơi được nối vào.
- 10 Trong hệ thống ống thông hơi, phải có phương tiện để thoát chất lỏng từ các vị trí mà chất lỏng có thể bị tích tụ. Các van an toàn và đường ống phải được bố trí sao cho, trong mọi tình huống, chất lỏng không thể tích tụ ở vị trí hoặc gần vị trí van an toàn.
- 11 Tấm lưới bảo vệ với mắt lưới vuông có kích thước không quá 13 mm phải được lắp ở đầu ra của ống thông hơi để bảo vệ sự xâm nhập của các đối tượng bên ngoài mà không ảnh hưởng bất lợi đến luồng hơi.
- 12 Mọi đường ống thông hơi phải được thiết kế và bố trí để không bị hư hỏng do biến đổi nhiệt độ mà đường ống đó tiếp xúc, do các lực của dòng chảy hoặc do chuyển động của tàu.
- 13 Các van an toàn phải được nối vào phần cao nhất của két nhiên liệu. Các van an toàn phải được bố trí tại vị trí trên két nhiên liệu sao cho chúng vẫn còn ở thể hơi tại giới hạn nạp như nêu ở 6.8, trong điều kiện nghiêng  $15^\circ$  và chúi  $0,015L_f$ .

### 6.7.3 Xác định kích cỡ hệ thống xả áp

#### 1 Xác định kích cỡ van xả áp

- (1) Các van xả áp phải có lưu lượng xả kết hợp đối với mỗi két nhiên liệu khí hóa lỏng để xả lượng lớn hơn trong các quy định dưới đây, với sự tăng hơn của áp suất trong két nhiên liệu khí hóa lỏng so với giá trị MARVS không quá 20%:
  - (a) Lưu lượng lớn nhất của hệ thống làm trơ két nhiên liệu khí hóa lỏng nếu áp suất làm việc lớn nhất đạt được của hệ thống làm trơ két nhiên liệu khí hóa lỏng vượt quá giá trị MARVS của két nhiên liệu khí hóa lỏng; hoặc
  - (b) Hơi được tạo ra do tiếp xúc với lửa, được tính toán như công thức dưới đây:

$$Q = FGA^{0,82} \text{ (m}^3\text{/s)}$$

Trong đó:

Q là lưu lượng xả tối thiểu theo yêu cầu của không khí ở điều kiện tiêu chuẩn, 273,15 °K và 0,1013 MPa.



F là hệ số tiếp xúc lửa của các loại nhiên liệu khí hóa lỏng khác nhau:

F = 1,0 đối với két không được bọc bố trí trên boong;

F = 0,5 đối với các két ở trên boong khi lớp bọc được Đăng kiểm duyệt. (Việc duyệt sẽ căn cứ trên việc sử dụng vật liệu chịu lửa, tính dẫn nhiệt của lớp bọc và sự ổn định của lớp bọc khi tiếp xúc với lửa);

F = 0,5 đối với két rời không được bọc và bố trí trong khoang;

F = 0,2 đối với két rời được bọc và bố trí trong khoang (hoặc két rời không được bọc nhưng lại bố trí trong khoang được bọc);

F = 0,1 đối với két rời được bọc và bố trí trong khoang được làm trơ (hoặc két rời không được bọc nhưng lại bố trí trong khoang được làm trơ, bọc); và

F = 0,1 đối với két màng.

Đối với két rời có một phần được thò ra qua boong thời tiết, hệ số tiếp xúc lửa phải được xác định trên cơ sở diện tích bề mặt trên boong và dưới boong.

G là hệ số khí, được tính theo công thức sau:

$$G = \frac{12,4}{L_h D_h} \sqrt{\frac{ZT}{M}}$$

Trong đó:

T là nhiệt độ (°K) tại điều kiện xả, ví dụ 120% của áp suất mà tại đó van xả áp được thiết lập;

$L_h$  là ẩn nhiệt của vật liệu được bốc hơi ở điều kiện xả, kJ/kg;

$D_h$  là hằng phụ thuộc vào nhiệt dung riêng k và được tính như sau:

$$D_h = \sqrt{k \left( \frac{2}{k+1} \right)^{\frac{k+1}{k-1}}}$$

Trong đó:

k là nhiệt dung riêng ở điều kiện xả và giá trị của nó nằm giữa 1,0 và 2,2. Nếu không xác định được k thì D phải được lấy bằng 0,606;

Z là hệ số nén của khí ở điều kiện xả; nếu không xác định được thì Z phải được lấy bằng 1,0;

M là khối lượng phân tử của sản phẩm;

A là diện tích bề mặt ngoài của két ( $m^2$ ), phụ thuộc vào với các kiểu két khác nhau như trong Hình 8I/6.4.

Hệ số khí của mỗi nhiên liệu khí hóa lỏng được chứa phải được xác định và giá trị lớn nhất phải được sử dụng để xác định kích cỡ van xả áp.

(2) Đối với két được bọc chân không trong khoang hầm chứa nhiên liệu và đối với các

kết trong khoang hầm chứa nhiên liệu mà tách biệt với các đối tượng có thể cháy được bằng khoang cách ly hoặc được bao quanh bằng các không gian của tàu mà không có các đối tượng có thể cháy được thì phải áp dụng (a) và (b) dưới đây:

(a) Nếu van xả áp phải được xác định kích cỡ đối với các nguồn có thể cháy được thì hệ số tiếp xúc lửa có thể được giảm tới các giá trị dưới đây:

(i)  $F = 0,5$  giảm tới  $F = 0,25$ ;

(ii)  $F = 0,2$  giảm tới  $F = 0,1$ .

(b) Hệ số tiếp xúc lửa tối thiểu là  $F = 0,1$ .

(3) Lưu lượng yêu cầu của khí tại điều kiện xả được tính như sau:

$$M_{\text{air}} = Q \cdot \rho_{\text{air}} \text{ (kg/s)}$$

Trong đó, tỷ trọng của khí được lấy bằng  $\rho_{\text{air}} = 1,293 \text{ kg/m}^3$  (khí tại  $273,15 \text{ }^\circ\text{K}$ ;  $0,1013 \text{ MPa}$ ).

## 2 Xác định kích cỡ hệ thống ống thông hơi

(1) Tổn thất áp suất ngược dòng và xuôi dòng qua van xả áp phải được đưa vào tính toán khi xác định kích cỡ của van để đảm bảo lưu lượng dòng khí như yêu cầu ở 6.7.3-1.

(2) Tổn thất áp suất xuôi dòng

(a) Sự tụt áp trong đường ống thông hơi từ kết tới đầu vào van xả áp phải không quá 3% áp suất thiết lập của van tại lưu lượng tính toán, phù hợp với 6.7.3-1.

(b) Van xả áp hoạt động kiểu pilot phải không bị ảnh hưởng bởi tổn thất áp suất của đường ống đi vào khi đầu pilot cảm biến trực tiếp từ vòm kết; và

(c) Tổn thất áp suất ở đường ống pilot cảm biến từ xa phải được xem xét đối với pilot kiểu dòng chảy.

(3) Tổn thất áp suất ngược dòng

(a) Khi sử dụng chung đầu thông hơi và cột thông hơi, việc tính toán phải bao gồm dòng khí từ mọi van xả áp được nối vào.

(b) Áp suất đẩy lại tổng hợp trong đường ống thông hơi từ đầu ra của van xả áp đến vị trí xả đến khí quyển, và bao gồm cả các đường ống thông hơi liên thông để nối các kết khác, phải không vượt quá các giá trị dưới đây:

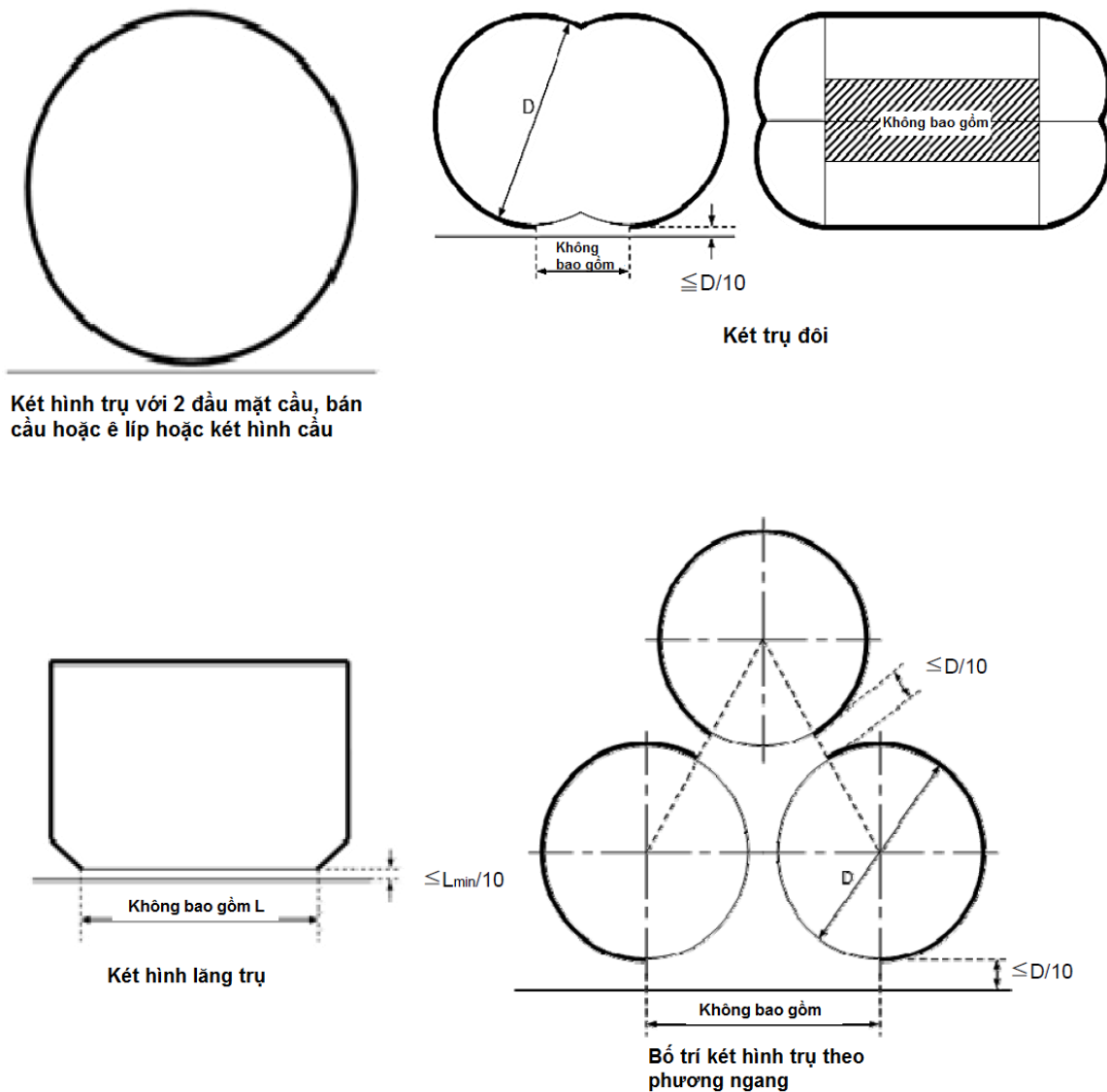
(i) Đối với van xả áp không cân bằng: 10% giá trị MARVS;

(ii) Đối với van xả áp cân bằng: 30% giá trị MARVS; và

(iii) Đối với van xả áp hoạt động kiểu pilot: 50% giá trị MARVS.

Có thể chấp nhận các giá trị thay thế do nhà sản xuất van xả áp cung cấp.

- (4) Để đảm bảo van xả áp hoạt động ổn định, áp lực đóng van phải không nhỏ hơn tổng của tổn thất áp suất đầu vào và 0,02 MARVS tại lưu lượng định mức.



Hình 8I/6.4 Cách xác định diện tích mặt ngoài của két

## 6.8 Giới hạn chứa đối với két nhiên liệu khí hóa lỏng

### 6.8.1 Giới hạn chứa

- 1 Két chứa khí hóa lỏng phải không được chứa tới mức thể tích tương đương 98% thể tích đầy tại nhiệt độ tham chiếu định nghĩa ở 2.2.1-36. Đường cong giới hạn chứa đối với nhiệt độ chứa nhiên liệu thực tế phải được xây dựng từ công thức dưới đây:

$$LL = FL \frac{\rho_R}{\rho_L}$$

Trong đó:

LL là giới hạn chứa định nghĩa ở 2.2.1-27, tính bằng %;

FL là giới hạn nạp được định nghĩa ở 2.2.1-16, tính bằng %, trong trường hợp này là 98%;

$\rho_R$  là tỷ trọng tương đối của nhiên liệu tại nhiệt độ tham chiếu;

$\rho_L$  là tỷ trọng tương đối của nhiên liệu tại nhiệt độ chứa.

- 2 Trong trường hợp mà lớp bọc của két và vị trí của két làm cho xác suất chất chứa trong két được làm nóng lên do đám cháy bên ngoài là rất thấp thì có thể xem xét đặc biệt để cho phép một giới hạn chứa lớn hơn so với giá trị được tính toán khi sử dụng nhiệt độ tham chiếu, nhưng không bao giờ được quá 95%. Điều này cũng có thể được áp dụng trong trường hợp mà một hệ thống thứ hai được trang bị để duy trì áp suất (xem 6.9). Tuy nhiên, nếu áp suất chỉ có thể được duy trì/kiểm soát bằng thiết bị tiêu thụ nhiên liệu thì phải sử dụng giới hạn chứa như được tính toán ở 6.8.1-1.

## 6.9 Duy trì điều kiện chứa nhiên liệu

### 6.9.1 Kiểm soát áp suất và nhiệt độ két

- 1 Ngoại trừ két nhiên liệu khí hóa lỏng được thiết kế để chịu được áp suất hơi đo được khi đầy của nhiên liệu trong điều kiện nhiệt độ thiết kế của môi trường ở mức trên thì áp suất và nhiệt độ của két nhiên liệu khí hóa lỏng phải được duy trì tại mọi thời điểm trong phạm vi thiết kế bằng các phương tiện được Đăng kiểm chấp nhận, ví dụ một trong các phương pháp sau:

- (1) Tái hóa lỏng hơi nhiên liệu;
- (2) Ô xy hóa nhiệt hơi nhiên liệu;
- (3) Tập trung ứng suất; hoặc
- (4) Làm mát nhiên liệu khí hóa lỏng.

Phương pháp được lựa chọn phải có khả năng duy trì áp suất két dưới áp suất thiết lập của van xả áp trong khoảng thời gian 15 ngày với giả thiết két đầy tại nhiệt độ làm việc bình thường và tàu ở trạng thái nghỉ, ví dụ chỉ phát điện cho các tải phục vụ sinh hoạt.

- 2 Không chấp nhận việc thông hơi nhiên liệu để kiểm soát áp suất két trừ tình huống khẩn cấp.

### 6.9.2 Thiết kế hệ thống

- 1 Đối với tàu hoạt động tuyến quốc tế, mức trên của nhiệt độ môi trường thiết kế phải là 32 °C đối với nước biển và 45 °C đối với không khí. Đối với tàu hoạt động ở các vùng đặc biệt nóng hoặc lạnh thì các nhiệt độ thiết kế này phải được tăng hoặc giảm thỏa mãn yêu cầu của Đăng kiểm.

- 2 Khả năng tổng thể của hệ thống phải sao cho nó có thể kiểm soát được áp suất trong phạm vi điều kiện thiết kế mà không cần thông hơi với môi trường khí bên ngoài.

### 6.9.3 Hệ thống tái hóa lỏng

- 1 Hệ thống tái hóa lỏng phải được thiết kế và tính toán theo 6.9.3-2. Hệ thống này cũng phải đủ lớn theo cách phù hợp trong trường hợp không tiêu thụ nhiên liệu và tiêu thụ ít.
- 2 Hệ thống tái hóa lỏng phải được bố trí theo một trong các cách nêu ở (1) đến (4) sau:
  - (1) Hệ thống trực tiếp trong đó nhiên liệu bay hơi được nén, ngưng tụ và quay trở lại kết nhiên liệu;
  - (2) Hệ thống không trực tiếp trong đó nhiên liệu hoặc nhiên liệu đã bay hơi được làm lạnh hoặc ngưng tụ bằng môi chất làm lạnh mà không cần phải nén;
  - (3) Hệ thống kết hợp trong đó nhiên liệu đã bay hơi được nén và ngưng tụ trong bộ trao đổi nhiệt nhiên liệu/môi chất làm lạnh và quay trở lại kết nhiên liệu; hoặc
  - (4) Nếu hệ thống tái hóa lỏng tạo ra khí dư thừa có chứa mê tan trong quá trình hoạt động kiểm soát áp suất ở các điều kiện thiết kế thì các khí dư thừa này phải được loại bỏ đến mức có thể mà không cần phải thông ra môi trường khí bên ngoài.

### 6.9.4 Hệ thống ô xy hóa nhiệt

Ô xy hóa nhiệt có thể được thực hiện hoặc là bằng việc tiêu thụ hơi nhiên liệu theo các yêu cầu đối với thiết bị tiêu thụ quy định trong Phần này hoặc trong thiết bị đốt khí dành riêng. Phải chứng minh được rằng năng lực của hệ thống ô xy hóa là đủ để tiêu thụ lượng hơi theo yêu cầu. Về vấn đề này, cần phải xem xét thời gian hóa hơi chậm và/hoặc thiết bị đẩy hoặc thiết bị khác không tiêu thụ.

### 6.9.5 Tính tương thích

Công chất làm lạnh hoặc phụ gia sử dụng để làm lạnh hoặc làm mát nhiên liệu phải tương thích với nhiên liệu mà chúng có thể tiếp xúc (không gây ra phản ứng nguy hiểm hoặc sản phẩm của phản ứng có khả năng ăn mòn lớn). Ngoài ra, khi sử dụng một số công chất hoặc phụ gia cùng nhau thì chúng cũng phải tương thích với nhau.

### 6.9.6 Tính sẵn sàng của hệ thống

- 1 Tính sẵn sàng của hệ thống và các hoạt động phụ trợ của nó phải sao cho trong trường hợp xảy ra hư hỏng đơn lẻ (của bộ phận cơ khí động hoặc bộ phận của hệ thống điều khiển) thì áp suất và nhiệt độ của kết nhiên liệu có thể được duy trì bằng một hoạt động hoặc hệ thống khác.
- 2 Các bộ trao đổi nhiệt mà chỉ cần thiết để duy trì áp suất và nhiệt độ của kết nhiên liệu trong phạm vi thiết kế thì phải có một bộ trao đổi nhiệt dự phòng trừ khi chúng có công suất lớn hơn 25% so với công suất yêu cầu lớn nhất đối với việc kiểm soát áp suất và chúng có thể sửa chữa được trên tàu mà không cần hỗ trợ bên ngoài.

**6.10 Kiểm soát môi trường khí bên trong hệ thống chứa nhiên liệu****6.10.1 Kiểm soát môi trường khí bên trong hệ thống chứa nhiên liệu**

- 1 Một hệ thống ống phải được bố trí để mỗi két nhiên liệu có thể được làm sạch khí một cách an toàn và có thể đưa nhiên liệu vào một cách an toàn từ trạng thái sạch khí. Hệ thống này phải được bố trí để giảm thiểu khả năng của các túi khí hoặc không khí còn lại sau khi trao đổi môi trường khí.
- 2 Hệ thống này phải được thiết kế để loại trừ khả năng hỗn hợp gây cháy tồn tại trong két nhiên liệu trong bất cứ giai đoạn nào của hoạt động trao đổi môi không khí bằng cách sử dụng môi chất làm trơ trong bước trung gian.
- 3 Mỗi két nhiên liệu phải có điểm lấy mẫu khí để theo dõi quá trình thay đổi môi trường khí.
- 4 Khí trơ được sử dụng để làm sạch khí trong két nhiên liệu có thể được cấp lên tàu từ bên ngoài.

**6.11 Kiểm soát môi trường khí bên trong khoang hầm chứa nhiên liệu (hệ thống chứa nhiên liệu mà không phải két rời kiểu C)****6.11.1 Kiểm soát môi trường khí bên trong khoang hầm chứa nhiên liệu (hệ thống chứa nhiên liệu mà không phải két rời kiểu C)**

- 1 Khoang đệm và khoang hầm chứa nhiên liệu liên quan tới các hệ thống chứa nhiên liệu khí hóa lỏng mà yêu cầu phải có vách chắn thứ cấp một phần hoặc toàn phần thì phải được làm trơ bằng khí trơ khô phù hợp và duy trì trạng thái trơ bằng khí được tạo ra bởi hệ thống tạo khí trơ trên tàu hoặc bằng từ nguồn chứa trên tàu, mà phải đủ để tiêu thụ bình thường trong ít nhất 30 ngày. Đăng kiểm có thể chấp nhận khoảng thời gian ngắn hơn tùy thuộc vào hoạt động cụ thể của tàu.
- 2 Mặt khác, các không gian nêu ở -1 mà chỉ yêu cầu phải có vách chắn thứ cấp một phần thì có thể được chứa không khí khô miễn là tàu có duy trì lượng khí trơ nạp dự trữ hoặc được trang bị một hệ thống tạo khí trơ đủ để làm trơ không gian lớn nhất trong các không gian này, và miễn là hình dáng của các không gian này và các hệ thống phát hiện hơi liên quan, cùng với năng lực của hệ thống làm trơ đảm bảo rằng mọi rò rỉ từ két nhiên liệu khí hóa lỏng sẽ được phát hiện và làm trơ nhanh chóng trước khi có thể phát triển thành trạng thái nguy hiểm. Phải trang bị thiết bị để cung cấp đủ khí khô có chất lượng phù hợp để thỏa mãn các yêu cầu có thể xảy ra.

**6.12 Kiểm soát môi trường của không gian xung quanh két rời kiểu C****6.12.1 Kiểm soát môi trường của không gian xung quanh két rời kiểu C**

Các không gian xung quanh két nhiên liệu khí hóa lỏng phải được điền đầy không khí khô phù hợp và phải được duy trì trong trạng thái này với không khí khô được cấp bởi thiết bị làm khô không khí phù hợp. Quy định này chỉ có thể áp dụng đối với các két

nhiên liệu khí hóa lỏng mà việc ngưng tụ và đóng băng do bề mặt lạnh trở thành một vấn đề.

### **6.13 Làm trợ**

#### **6.13.1 Làm trợ**

Bố trí để ngăn dòng hơi nhiên liệu chảy ngược vào hệ thống khí trợ phải được thực hiện như sau:

- (1) Để ngăn khí dễ cháy trở lại không gian không nguy hiểm, đường ống cấp khí trợ phải có 2 van đóng kế tiếp nhau cùng với một van thông hơi ở giữa (van chặn kép và xả áp). Ngoài ra, phải lắp một van một chiều có thể đóng được giữa bố trí chặn kép và xả áp và hệ thống nhiên liệu. Các van này phải được bố trí bên ngoài không gian không nguy hiểm.
- (2) Nếu việc kết nối với hệ thống ống nhiên liệu là không cố định, 2 van một chiều có thể được thay thế cho các van yêu cầu ở (1) trên.
- (3) Việc bố trí phải được thực hiện sao cho mỗi không gian được làm trợ có thể được cô lập và phải bố trí các cơ cấu điều khiển và van xả cần thiết nhằm kiểm soát áp suất trong các không gian này.
- (4) Nếu không gian lớp bọc được cấp khí trợ liên tục như là một phần của hệ thống phát hiện rò rỉ thì phải có các phương tiện để theo dõi lượng khí được cấp vào từng không gian.

### **6.14 Việc tạo và chứa khí trợ trên tàu**

#### **6.14.1 Việc tạo và chứa khí trợ trên tàu**

- 1** Thiết bị tạo khí trợ phải có khả năng tạo ra khí trợ có nồng độ ô xy luôn không lớn hơn 5% thể tích tại mọi thời điểm. Một thiết bị đo nồng độ ô xy đọc liên tục phải được bố trí ở nguồn cấp khí trợ từ thiết bị và phải được trang bị một thiết bị báo động ở mức nồng độ ô xy lớn nhất là 5% theo thể tích.
- 2** Hệ thống khí trợ phải được bố trí kiểm soát và theo dõi áp suất phù hợp với hệ thống chứa nhiên liệu.
- 3** Nếu máy tạo khí ni tơ hoặc phương tiện chứa khí ni tơ được lắp đặt trong một khoang riêng biệt ngoài buồng máy thì khoang riêng biệt đó phải được trang bị hệ thống thông gió cơ khí độc lập kiểu hút, với lượng trao đổi không khí tối thiểu là 6 lần một giờ. Phải trang bị một thiết bị báo động nồng độ ô xy thấp.
- 4** Đường ống dẫn khí ni tơ chỉ được đi qua không gian được thông gió tốt. Đường ống ni tơ trong các không gian kín phải được hàn hoàn toàn, chỉ được có số lượng tối thiểu các bích nối cần thiết cho việc lắp đặt van và phải càng ngắn càng tốt.

## CHƯƠNG 7 VẬT LIỆU VÀ THIẾT KẾ ĐƯỜNG ỐNG NÓI CHUNG

### 7.1 Mục tiêu

#### 7.1.1 Quy định chung

Mục tiêu của Chương này là để đảm bảo việc xử lý nhiên liệu an toàn, trong mọi điều kiện hoạt động, nhằm giảm thiểu rủi ro cho tàu, thuyền viên và môi trường, có tính đến đến bản chất của các khí sản phẩm (nhiên liệu) được dùng.

### 7.2 Yêu cầu về chức năng

#### 7.2.1 Quy định chung

Chương này liên quan đến các yêu cầu chức năng nêu ở 3.2.1, 3.2.5, 3.2.6, 3.2.8, 3.2.9 và 3.2.10. Ngoài ra cần áp dụng 7.2.2.

#### 7.2.2 Các yêu cầu bổ sung

- 1 Đường ống nhiên liệu phải có khả năng hấp thụ sự giãn nở nhiệt hoặc sự co rút nhiệt gây nên bởi nhiệt độ cực trị của nhiên liệu mà không gây ra các ứng suất đáng kể.
- 2 Phải có biện pháp để bảo vệ các ống, hệ thống đường ống và các bộ phận của nó và kết nhiên liệu không bị ứng suất quá mức do các chuyển vị nhiệt và do sự chuyển dịch của kết nhiên liệu và kết cấu thân tàu.
- 3 Nếu khí nhiên liệu chứa các thành phần nặng hơn có thể ngưng tụ trong hệ thống thì phải lắp các phương tiện để loại bỏ chất lỏng một cách an toàn.
- 4 Đường ống nhiệt độ thấp phải được cách nhiệt với các kết cấu thân tàu liền kề, nếu cần thiết, để tránh nhiệt độ của thân tàu giảm xuống thấp hơn nhiệt độ thiết kế của vật liệu thân tàu.

### 7.3 Thiết kế đường ống nói chung

#### 7.3.1 Quy định chung

- 1 Đường ống nhiên liệu và tất cả các đường ống khác cần thiết cho hoạt động và bảo dưỡng an toàn và tin cậy phải được đánh dấu bằng màu phù hợp với tiêu chuẩn mà Đăng kiểm công nhận.
- 2 Trong trường hợp các kết hoặc đường ống được ngăn cách với kết cấu thân tàu qua lớp cách nhiệt, phải có biện pháp duy trì liên kết về điện tới kết cấu thân tàu cho cả đường ống và các kết. Tất cả các mối nối ống sử dụng đệm kín và các đầu nối ống mềm phải được liên kết liên tục về điện.



- 3 Tất cả các đường ống hoặc các bộ phận có thể bị cô lập trong điều kiện chứa đầy chất lỏng phải được trang bị van an toàn.
- 4 Các hệ thống đường ống mà có thể chứa nhiên liệu ở nhiệt độ thấp, phải được bọc cách nhiệt đến mức độ giảm tối đa sự ngưng tụ hơi ẩm.
- 5 Các đường ống mà không phải là ống cấp nhiên liệu và việc đi dây cáp điện có thể được bố trí bên trong đường ống hai lớp hoặc bên trong kênh dẫn với điều kiện là không tạo ra nguồn gây cháy hoặc làm giảm tính nguyên vẹn của đường ống hai lớp hoặc kênh dẫn. Đường ống hai lớp hoặc kênh dẫn chỉ được chứa đường ống hoặc cáp điện cần thiết cho các mục đích hoạt động.

### 7.3.2 Chiều dày ống

- 1 Chiều dày tối thiểu của ống phải được tính toán như sau:

$$t = \frac{t_0 + b + c}{1 - a/100} \text{ (mm)}$$

Trong đó:

$t_0$  là chiều dày lý thuyết;

$$t_0 = PD/(2Ke + P) \text{ (mm)}$$

Với:

P: Áp suất thiết kế (MPa) như nêu ở 7.3.3;

D: Đường kính ngoài (mm);

K: Ứng suất cho phép ( $\text{N/mm}^2$ ) như nêu ở 7.3.4; và

e: Hệ số hiệu quả, bằng 1,0 đối với các ống liền và đối với các ống được hàn dọc hoặc hàn xoắn ốc được cung cấp bởi các nhà sản xuất được duyệt về hàn ống, hệ số này được coi như tương đương với các ống liền khi việc thử không phá hủy các mối hàn được thực hiện phù hợp với các tiêu chuẩn được Đăng kiểm công nhận. Trong các trường hợp khác, tùy thuộc vào quá trình chế tạo, có thể yêu cầu hệ số hiệu quả nhỏ hơn 1,0 phụ thuộc vào quá trình chế tạo, phù hợp với các tiêu chuẩn được Đăng kiểm công nhận.

b là lượng bù do uốn ống (mm). Giá trị của b được chọn sao cho ứng suất tính toán tại vị trí bị uốn, gây ra do áp suất bên trong ống, không vượt quá ứng suất cho phép. Khi không thể tính đến các yếu tố nói trên, b được tính theo công thức sau:

$$b = \frac{Dt_0}{2,5r} \text{ (mm)}$$

Với:

r: bán kính trung bình tại vị trí uốn (mm).

c là lượng dư ăn mòn (mm) được chọn giá trị mà Đăng kiểm thấy phù hợp. Lượng dư này phải nhất quán với tuổi thọ dự kiến của hệ thống đường ống; và

a là dung sai âm trong chế tạo đối với chiều dày (%).

- 2 Chiều dày ống nhỏ nhất tuyệt đối phải phù hợp với một tiêu chuẩn được Đăng kiểm công nhận.

### 7.3.3 Điều kiện thiết kế

- 1 Phải sử dụng giá trị lớn hơn trong số các điều kiện thiết kế nêu từ (1) đến (5) dưới đây cho đường ống, hệ thống đường ống và các bộ phận đường ống một cách thích hợp.

(1) Áp suất hơi ở 45 °C đối với các hệ thống hoặc các bộ phận mà có thể bị ngăn cách ra khỏi các van an toàn của chúng và luôn chỉ có chứa hơi, với giả thiết điều kiện ban đầu có hơi bão hòa trong hệ thống ở áp suất và nhiệt độ hoạt động của hệ thống; hoặc

(2) Giá trị MARVS của kết nhiên liệu và hệ thống xử lý nhiên liệu; hoặc

(3) Áp suất được thiết lập của van an toàn của bơm hoặc của máy nén đi kèm hệ thống; hoặc

(4) Tổng cột áp đẩy lớn nhất hoặc cột áp tải lớn nhất của hệ thống đường ống nhiên liệu; hoặc

(5) Áp suất được thiết lập của van an toàn trên hệ thống đường ống.

- 2 Đường ống, hệ thống đường ống và các bộ phận phải có áp suất thiết kế tối thiểu là 1,0 MPa trừ các đoạn ống hở có áp suất thiết kế không nhỏ hơn 0,5 MPa.

### 7.3.4 Ứng suất cho phép

- 1 Đối với các đường ống bằng thép, bao gồm cả thép không gỉ, ứng suất cho phép được xem xét trong công thức tính chiều dày nêu ở 7.3.2-1 phải là giá trị thấp hơn trong các giá trị sau:

$$R_m / 2,7 \text{ hoặc } R_e / 1,8$$

Trong đó:

$R_m$  là độ bền kéo lý thuyết nhỏ nhất của vật liệu ống ở nhiệt độ phòng ( $N/mm^2$ ); và

$R_e$  là ứng suất chảy lý thuyết nhỏ nhất của vật liệu ống tại nhiệt độ phòng ( $N/mm^2$ ). Nếu đường cong ứng suất - biến dạng không cho thấy một ứng suất chảy xác định, thì sử dụng giá trị ứng suất thử 0,2%.

- 2 Khi cần thiết đối với sức bền cơ học để ngăn ngừa hư hỏng, phá hủy, vồng quá mức hoặc mất ổn định do nén của đường ống do tải trọng bổ sung, chiều dày ống phải được tăng lên cao hơn chiều dày yêu cầu ở 7.3.2 hoặc, nếu điều này là không khả thi hoặc gây ra ứng suất cục bộ quá mức, các tải này phải được giảm xuống, được bảo vệ hoặc

loại bỏ bằng các phương pháp thiết kế khác. Các tải trọng bổ sung như vậy có thể là do giá đỡ ống, độ võng của tàu, áp suất chất lỏng trong tầng đột ngột trong quá trình lưu chuyển, trọng lượng của van treo (không được đỡ), phản lực với các tay nối hoặc các lý do khác.

- 3 Đối với các ống làm bằng vật liệu không phải là thép, ứng suất cho phép phải được Đăng kiểm xem xét riêng.
- 4 Các hệ thống đường ống nhiên liệu áp suất cao phải có đủ sức bền kết cấu. Điều này phải được xác nhận bằng cách thực hiện phân tích ứng suất và được xem xét các vấn đề từ (1) tới (3) sau đây:
  - (1) Ứng suất do trọng lượng của hệ thống đường ống;
  - (2) Tải trọng do gia tốc khi đáng kể; và
  - (3) Áp suất bên trong và tải gây ra do tàu võng lên và xuống.
- 5 Khi nhiệt độ thiết kế là âm 110 °C hoặc thấp hơn, một bản phân tích ứng suất toàn diện, có tính đến tất cả các ứng suất do trọng lượng của đường ống, bao gồm tải do gia tốc khi đáng kể, áp suất bên trong, sự co ngót do nhiệt và tải trọng gây ra do tàu võng lên và xuống, phải được thực hiện cho mỗi nhánh của hệ thống đường ống.

### 7.3.5 Tính linh hoạt của đường ống

Việc bố trí và lắp đặt đường ống nhiên liệu phải tạo ra đủ sự linh hoạt cần thiết để duy trì tính nguyên vẹn của hệ thống đường ống trong các tình huống khai thác thực tế, có tính đến các nguy cơ tiềm ẩn.

### 7.3.6 Chế tạo đường ống và các chi tiết nối ống

- 1 Mặt bích, van và các phụ tùng khác phải phù hợp với tiêu chuẩn được Đăng kiểm công nhận, có tính đến áp suất thiết kế được xác định ở 7.3.3-1. Đối với các ống xếp giãn nở và các khớp nối giãn nở được sử dụng để lưu chuyển hơi, có thể chấp nhận giá trị thấp hơn của áp suất thiết kế tối thiểu xác định ở 7.3.3-1.
- 2 Tất cả các van và các đoạn ống nối giãn nở được sử dụng trong hệ thống đường ống nhiên liệu áp suất cao phải được Đăng kiểm duyệt.
- 3 Hệ thống đường ống phải được nối bằng hàn với số lượng tối thiểu các mối nối bằng mặt bích. Các miếng đệm được bảo vệ để không bị thổi bật ra.
- 4 Việc chế tạo đường ống và các chi tiết nối ống phải phù hợp với các quy định ở từ (1) đến (4) sau đây:
  - (1) Mối nối trực tiếp
    - (a) Các mối nối hàn đối đầu ngẫu hoàn toàn tại chân có thể được sử dụng trong tất cả các ứng dụng. Khi nhiệt độ thiết kế nhỏ hơn -10 °C, mối hàn đối đầu phải là

hàn hai mặt hoặc tương đương với mối hàn hai mặt. Điều này có thể được thực hiện bằng cách sử dụng một vòng lót, hàn đắp hoặc bảo vệ mối hàn bằng khí trơ khi hàn lớp đầu tiên. Khi áp suất thiết kế vượt quá 1,0 MPa và nhiệt độ thiết kế từ 10 °C trở xuống, các vòng lót phải được tháo bỏ.

- (b) Các mối nối hàn chồng mép với các ống lót bên ngoài và các mối hàn liên quan, có kích thước phù hợp tiêu chuẩn được Đăng kiểm công nhận, chỉ được sử dụng cho các đường ống nối tới thiết bị đo và đường ống hở một đầu có đường kính ngoài nhỏ hơn hoặc bằng 50 mm và nhiệt độ thiết kế không thấp hơn -55 °C.
- (c) Các mối nối ren tuân theo các tiêu chuẩn được Đăng kiểm công nhận chỉ được sử dụng cho các đường ống phụ trợ và ống nối tới thiết bị đo có đường kính ngoài nhỏ hơn hoặc bằng 25 mm.

(2) Mối nối dùng mặt bích

- (a) Mặt bích trong mối nối mặt bích phải là loại có cổ bích được hàn, hàn chồng mép hoặc loại bích hàn có lắp ghép với ống; và
- (b) Đối các đường ống ngoại trừ ống có đầu hở, phải áp dụng các hạn chế sau đây:
  - (i) Khi nhiệt độ thiết kế nhỏ hơn -55 °C, chỉ sử dụng các mặt bích có cổ bích được hàn; và
  - (ii) Khi nhiệt độ thiết kế nhỏ hơn -10 °C, các mặt bích kiểu hàn chồng mép không được sử dụng với (các ống có) kích thước danh định lớn hơn 100 mm và các mối nối mặt bích hàn lắp ghép không được sử dụng với ống có kích thước danh định lớn hơn 50 mm.

(3) Các khớp nối giãn nở

Khi các ống xếp giãn nở và khớp nối giãn nở được áp dụng phù hợp với 7.3.6-1 thì phải áp dụng các quy định từ (a) đến (c) như sau:

- (a) Nếu cần thiết, các ống xếp giãn nở phải được bảo vệ không bị đóng băng;
- (b) Không được sử dụng mối nối kiểu chồng mép ngoại trừ ở bên trong két chứa nhiên liệu khí hóa lỏng; và
- (c) Ống xếp giãn nở thường không bao giờ được bố trí trong không gian kín.

(4) Các mối nối khác

Các mối nối ống phải được thực hiện phù hợp với các yêu cầu ở 7.3.6-4(1) đến 7.3.6-4(3) nhưng đối với các trường hợp ngoại lệ khác, các kết cấu bố trí thay thế có thể được Đăng kiểm xem xét chấp nhận.

## 7.4 Các quy định về vật liệu

### 7.4.1 Vật liệu kim loại

- 1 Vật liệu sử dụng cho hệ thống chứa nhiên liệu và hệ thống đường ống phải tuân thủ các quy định tối thiểu được đưa ra trong các bảng sau:
  - (1) Bảng 8I/7.1: Kim loại tấm, ống (liền và hàn), hình và rèn sử dụng cho két nhiên liệu và bình xử lý áp lực có nhiệt độ thiết kế không thấp hơn 0 °C.
  - (2) Bảng 8I/7.2: Kim loại tấm, hình và rèn sử dụng cho két nhiên liệu, vách chắn thứ cấp và bình xử lý áp lực có nhiệt độ thiết kế dưới 0 °C và xuống tới -55 °C.
  - (3) Bảng 8I/7.3: Kim loại tấm, hình và rèn sử dụng cho két nhiên liệu, vách chắn thứ cấp và bình xử lý áp lực có nhiệt độ thiết kế dưới -55 °C và xuống tới -165 °C.
  - (4) Bảng 8I/7.4: Kim loại ống (liền và hàn), rèn và đúc sử dụng cho đường ống nhiên liệu và xử lý có nhiệt độ thiết kế dưới 0 °C và xuống tới -165 °C.
  - (5) Bảng 8I/7.5: Kim loại tấm và hình dùng cho kết cấu thân tàu theo yêu cầu ở 6.4.13-1(1)(b).
- 2 Vật liệu có nhiệt độ nóng chảy dưới 925 °C không được sử dụng làm đường ống bên ngoài két chứa nhiên liệu.
- 3 Đối với két chứa CNG, việc sử dụng các vật liệu không được đề cập ở trên có thể được Đăng kiểm xem xét đặc biệt.
- 4 Khi được yêu cầu, các ống ở bên ngoài hoặc kênh dẫn có chứa khí áp suất cao ở trong ống bên trong phải đáp ứng các quy định về vật liệu cho đường ống trong Bảng 8I/7.4.
- 5 Ống ở phía ngoài hoặc kênh dẫn xung quanh ống nhiên liệu khí hoá lỏng phải đáp ứng các quy định vật liệu đối với vật liệu ống có nhiệt độ thiết kế xuống đến -165 °C trong Bảng 8I/7.4.
- 6 Vật liệu kim loại được nêu ra trong Phần này, theo các quy định trong 1.1.2-2 Phần 7A của Quy chuẩn, phải tuân theo các quy định của Phần 7A ngoài các quy định riêng của Phần này.

#### 7.4.2 Đánh dấu

Thép đã thỏa mãn với các thử nghiệm yêu cầu phải được đánh dấu bằng các dấu hiệu nhận dạng phù hợp với yêu cầu ở Phần 7A và trong trường hợp yêu cầu phải có thử dai va đập, nhiệt độ thử va đập và "T" phải được điền vào sau các dấu hiệu. (Ví dụ: L33-50T. -0T là dấu hiệu bổ sung cho nhiệt độ 0 °C).



**Bảng 8I/7.2 Kim loại tấm, hình và rèn<sup>(1)</sup> sử dụng cho kết nhiên liệu, vách chắn thứ cấp và bình xử lý áp lực có nhiệt độ thiết kế dưới 0 °C và xuống tới -55 °C**

**(Chiều dày tối đa 25 mm<sup>(2)</sup>)**

Thành phần hóa học và xử lý nhiệt				
Thép carbon-mangan (Thép mạ nhôm được xử lý hoàn toàn, nhôm)				
Thành phần hoá học (phân tích độ cứng)				
C	Mn	Si	S	P
0,16% <sup>(3)</sup>	0,7~1,60%	0,10~0,50%	0,025%	0,025%
Các phụ gia khác : Các nguyên tố hợp kim và hạt mịn nói chung có thể phù hợp với các tiêu chí như sau đây:				
Ni	Cg	Mo	Cu	Nb
0,80% max	0,25% max	0,08% max	0,35% max	0,05% max
V				
0.10% max				
Tổng hàm lượng Al 0,02% tối thiểu (Dung dịch axit 0,015% tối thiểu)				
Thường hóa, hoặc tôi và ủ				

Các quy định về sức bền kéo và độ dai va đập	
Tần suất lấy mẫu	
Kim loại tấm	Mỗi "tấm" đều phải thử
Kim loại hình và rèn	Mỗi "lô" đều phải thử
Cơ tính	
Sức bền kéo	Ứng suất chảy lý thuyết tối thiểu không vượt quá 410 N/mm <sup>2</sup> <sup>(5)</sup>
Độ dai (Thử va đập Charpy V-notch)	
Kim loại tấm:	Các mẫu thử ngang. Giá trị năng lượng trung bình nhỏ nhất (KV) 27 J
Kim loại hình và rèn:	Các mẫu thử dọc. Giá trị năng lượng trung bình nhỏ nhất (KV) 41 J
Nhiệt độ thử	Thấp hơn 5 °C so với nhiệt độ thiết kế hoặc -20 °C, lấy giá trị nào thấp hơn

#### Ghi chú

- (1) Các quy định về thử va đập Charpy V-notch và thành phần hóa học đối với các vật liệu rèn phải được Đăng kiểm xem xét đặc biệt.
- (2) Đối với vật liệu có độ dày lớn hơn 25 mm, việc thử va đập Charpy V-notch phải được tiến hành như sau:

Chiều dày vật liệu (mm)	Nhiệt độ thử (°C)
25 < t ≤ 30	10 °C nhỏ hơn nhiệt độ thiết kế hoặc -20 °C lấy giá trị nào nhỏ hơn
30 < t ≤ 35	15 °C nhỏ hơn nhiệt độ thiết kế hoặc -20 °C lấy giá trị nào nhỏ hơn
35 < t ≤ 40	20 °C nhỏ hơn nhiệt độ thiết kế
40 < t	Nhiệt độ được Đăng kiểm duyệt

Giá trị năng lượng va đập phải phù hợp với bảng các loại mẫu thử áp dụng.

Vật liệu cho kết chứa và các bộ phận của kết chứa mà đã khử ứng suất nhiệt hoàn toàn sau khi hàn có thể được thử ở nhiệt độ 5 °C dưới nhiệt độ thiết kế hoặc -20 °C tùy thuộc vào mức nào thấp hơn.

Đối với các gia cường để giảm ứng suất nhiệt và phụ tùng, nhiệt độ thử phải bằng với nhiệt độ yêu cầu đối với chiều dày của vỏ kết ở lân cận.

- (3) Trên cơ sở thống nhất với Đăng kiểm, hàm lượng cacbon có thể tăng lên tối đa 0,18% với điều kiện nhiệt độ thiết kế không thấp hơn -40 °C
- (4) Quy trình cán có kiểm soát hoặc xử lý cơ-nhiệt có kiểm soát (TMCP) có thể được sử dụng để thay thế.
- (5) Vật liệu có ứng suất chảy lý thuyết tối thiểu vượt quá 410 N/mm<sup>2</sup> có thể được Đăng kiểm chấp thuận. Đối với các vật liệu này, phải đặc biệt chú ý đến độ cứng của khu vực hàn và khu vực ảnh hưởng nhiệt của mối hàn.

**Hướng dẫn:**

Đối với vật liệu có chiều dày lớn hơn 25 mm có nhiệt độ thử là -60 °C hoặc thấp hơn, có thể cần phải sử dụng thép được xử lý nhiệt đặc biệt hoặc thép phù hợp với theo Bảng 8I/7.3.



**Bảng 8I/7.3 Kim loại tấm, hình và rèn<sup>(1)</sup> sử dụng cho kết nhiên liệu, vách chắn thứ cấp và bình xử lý áp lực có nhiệt độ thiết kế dưới -55 °C và xuống tới -165 °C<sup>(2)</sup>**

**(Chiều dày tối đa 25 mm<sup>(3)(4)</sup>)**

Nhiệt độ thiết kế nhỏ nhất (°C)	Thành phần hóa học <sup>(5)</sup> và xử lý nhiệt	Nhiệt độ thử va đập (°C)
-60	Thép 1,5% niken - được thường hoá và ủ hoặc tôi và ủ hoặc TMCP <sup>(6)</sup>	-65
-65	Thép 2,25% niken - được thường hoá và ủ hoặc tôi và ủ hoặc TMCP <sup>(6) (7)</sup>	-70
-90	Thép 3,5% niken - được thường hoá và ủ hoặc tôi và ủ hoặc TMCP <sup>(6) (7)</sup>	-95
-105	Thép 5% niken - được thường hoá và ủ hoặc tôi và ủ hoặc TMCP <sup>(6) (7) (8)</sup>	-110
-165	Thép 9% niken - được thường hoá và ủ hoặc tôi và ủ hoặc TMCP <sup>(6)</sup>	-196
-165	Thép không gỉ Austenitic, như là các loại 304, 304L, 312, 316L, 321 và 347 được xử lý bằng dung dịch <sup>(9)</sup>	-196
-165	Hợp kim nhôm <sup>(10)</sup> , như là loại 5083 thắm	Không yêu cầu
-165	Hợp kim Fe-Ni lò Austenitic (36% Ni) Nhiệt luyện theo quy trình được thống nhất	Không yêu cầu

Các quy định về sức bền kéo và độ dai va đập:

Tần suất lấy mẫu:

Kim loại tấm: Mỗi "tấm" đều phải thử

Kim loại hình và rèn: Mỗi "lô" đều phải thử

Độ dai (Thử va đập Charpy V-notch):

Kim loại tấm: Các mẫu thử ngang. Giá trị năng lượng trung bình nhỏ nhất (KV) 27 J

Kim loại hình và rèn: Các mẫu thử dọc. Giá trị năng lượng trung bình nhỏ nhất (KV) 41 J

#### Ghi chú

- (1) Các quy định về thử va đập đối với các vật liệu rèn sử dụng trong các ứng dụng quan trọng phải được Đăng kiểm xem xét đặc biệt.
- (2) Quy định về nhiệt độ thiết kế dưới -165 °C phải dựa trên cơ sở thống nhất với Đăng kiểm.
- (3) Đối với vật liệu 1,5% Ni, 2,25% Ni, 3,5% Ni và 5% Ni, có chiều dày lớn hơn 25 mm, việc thử va đập phải được tiến hành như sau:

Chiều dày vật liệu	Nhiệt độ thử (°C)
$25 < t \leq 30$	10 °C nhỏ hơn nhiệt độ thiết kế
$30 < t \leq 35$	15 °C nhỏ hơn nhiệt độ thiết kế
$35 < t \leq 40$	20 °C nhỏ hơn nhiệt độ thiết kế

Trong mọi trường hợp nhiệt độ thử phải cao hơn nhiệt độ nêu trong Bảng 8I/7.3.

Giá trị năng lượng trung bình tối thiểu phải phù hợp với bảng loại mẫu thử áp dụng. Đối với vật liệu có chiều dày lớn hơn 40 mm, giá trị năng lượng trung bình tối thiểu sẽ được xem xét đặc biệt.

- (4) Đối với thép 9% Ni, thép không gỉ austenit và hợp kim nhôm, có thể sử dụng vật liệu có chiều dày lớn hơn 25 mm.
- (5) Giới hạn thành phần hóa học phải phù hợp với các tiêu chuẩn được công nhận bởi Đăng kiểm.
- (6) Thép Ni được xử lý theo quá trình xử lý cơ-nhiệt có kiểm soát (TMCP) phải được Đăng kiểm chấp nhận.
- (7) Giá trị nhiệt độ thiết kế tối thiểu thấp đối với thép tôi và ủ có thể được chấp nhận trên cơ sở thống nhất với Đăng kiểm.
- (8) Thép Ni 5% được xử lý đặc biệt, ví dụ thép Ni 5% xử lý nhiệt ba lần, có thể được sử dụng ở nhiệt độ xuống đến -165 °C, với điều kiện thử va đập được thực hiện ở -196 °C.
- (9) Thử va đập có thể được bỏ qua nếu có sự đồng ý của Đăng kiểm.
- (10) Đối với các hợp kim nhôm khác với loại 5083, có thể yêu cầu thử bổ sung để xác định độ dai của vật liệu.

**Bảng 8I/7.4 Kim loại ống (liền và hàn)<sup>(1)</sup>, rèn<sup>(2)</sup> và đúc<sup>(2)</sup> sử dụng cho đường ống nhiên liệu và xử lý có nhiệt độ thiết kế dưới 0 °C và xuống tới -165 °C<sup>(3)</sup>****(Chiều dày tối đa 25 mm)**

Nhiệt độ thiết kế nhỏ nhất (°C)	Thành phần hóa học <sup>(5)</sup> và xử lý nhiệt	Thử va đập (°C)	
		Nhiệt độ thử (°C)	Năng lượng trung bình tối thiểu (KV) (J)
-55	Thép cacbon-mangan. Lắng hạt mịn hoàn toàn. Thường hoá hoặc ở trình trạng được chấp thuận <sup>(6)</sup>	Xem ghi chú (4)	27
-65	Thép 2,25% niken. Thường hoá và ram hoặc tôi và ram <sup>(6)</sup>	-70	34
-90	Thép 3,5% niken. Thường hoá và ram hoặc tôi và ram <sup>(6)</sup>	-95	34
-165	Thép 9% niken <sup>(7)</sup> . Thường hoá hai lần và ủ hoặc tôi và ủ	-196	41
-165	Thép không gỉ Austenitic, như là các loại 304, 304L, 312, 316L, 321 và 347 được xử lý bằng dung dịch <sup>(8)</sup>	-196	41
	Hợp kim nhôm <sup>(9)</sup> ; như là loại 5085 được ủ		Không yêu cầu
Các quy định về sức bền kéo và độ dai va đập Tần suất lấy mẫu Mỗi "lô" đều phải thử Độ dai (Thử va đập Charpy V-notch) Thử va đập: Các mẫu thử dọc.			

**Ghi chú**

- (1) Việc sử dụng các đường hàn ống theo chiều dọc và xoắn ốc phải được Đăng kiểm phê duyệt đặc biệt.
- (2) Các quy định về thử va đập đối với các vật liệu rèn và đúc phải được Đăng kiểm xem xét đặc biệt.
- (3) Các quy định về nhiệt độ thiết kế dưới -165 °C phải được áp dụng trên cơ sở thống nhất với Đăng kiểm.
- (4) Nhiệt độ thử nghiệm phải thấp hơn 5 °C so với nhiệt độ thiết kế hoặc -20 °C, lấy giá trị nào thấp hơn.
- (5) Các giới hạn thành phần hóa học phải tuân theo các tiêu chuẩn được Đăng kiểm công nhận.
- (6) Giá trị nhiệt độ thiết kế tối thiểu thấp đối với vật liệu được tôi và ram có thể được Đăng kiểm chấp nhận một cách đặc biệt.
- (7) Thành phần hoá học này không thích hợp cho đúc.
- (8) Thử va đập có thể được bỏ qua nếu được Đăng kiểm đồng ý.
- (9) Đối với các hợp kim nhôm khác với loại 5083, có thể phải thử bổ sung để xác định độ dai

của vật liệu.

**Bảng 8I/7.5 Kim loại tấm và hình dùng cho kết cấu thân tàu theo yêu cầu ở 6.4.13-1(1)(b)**

Nhiệt độ thiết kế trung bình của kết cấu thân tàu (°C)	Chiều dày lớn nhất (mm) đối với cấp thép							
	A	B	D	E	AH	DH	EH	FH
0 và lớn hơn	Phù hợp với các quy định liên quan ở các phần khác							
Xuống tới -5	15	25	30	50	25	45	50	50
Xuống tới -10	x	20	25	50	20	40	50	50
Xuống tới -20	x	x	20	50	x	30	50	50
Xuống tới -30	x	x	x	40	x	20	40	50
Thấp hơn -30	Phù hợp với Bảng 8I/7/2 ngoại trừ giới hạn chiều dày cho ở Bảng 9I/7/2 và không áp dụng chú thích 2 của Bảng đó							

**Ghi chú:**

x: có nghĩa không được sử dụng cấp thép đó.

## CHƯƠNG 8 TIẾP NHẬN NHIÊN LIỆU

### 8.1 Mục tiêu

#### 8.1.1 Quy định chung

Mục tiêu của Chương này là đưa ra các quy định đối với các hệ thống thích hợp trên tàu để đảm bảo rằng quá trình tiếp nhận nhiên liệu có thể được thực hiện mà không gây nguy hiểm cho người, môi trường hoặc con tàu.

### 8.2 Yêu cầu về chức năng

#### 8.2.1 Quy định chung

Chương này liên quan đến các yêu cầu chức năng nêu ở 3.2.1 đến 3.2.11 và 3.2.13 đến 3.2.17. Ngoài ra, cần áp dụng 8.2.2.

#### 8.2.2 Hệ thống đường ống

Hệ thống đường ống để chuyển nhiên liệu vào két chứa phải được thiết kế sao cho bất kỳ sự rò rỉ nào từ hệ thống đường ống cũng không gây nguy hiểm cho con người, môi trường hoặc con tàu.

### 8.3 Trạm tiếp nhận nhiên liệu

#### 8.3.1 Quy định chung

- 1 Trạm tiếp nhận nhiên liệu phải nằm trên boong hở để có đủ thông gió tự nhiên. Các trạm tiếp nhận nhiên liệu kín hoặc nửa kín phải được xem xét đặc biệt thông qua đánh giá rủi ro.
- 2 Các mối nối và đường ống phải được bố trí và sắp xếp sao cho bất kỳ hư hỏng nào của đường ống nhiên liệu cũng không gây ra tổn hại cho hệ thống chứa nhiên liệu của tàu dẫn đến việc thoát khí không kiểm soát.
- 3 Phải bố trí để quản lý an toàn cho việc nhiên liệu bị tràn.
- 4 Phải trang bị các phương tiện phù hợp để giảm áp suất và tháo chất lỏng khỏi các ống hút và cấp nhiên liệu. Chất lỏng phải được xả vào két nhiên liệu khí hoá lỏng hoặc các vị trí thích hợp khác.
- 5 Không để phần thân tàu hoặc các cấu trúc boong ở lân cận bị làm lạnh quá mức trong trường hợp rò rỉ nhiên liệu.
- 6 Đối với các trạm tiếp nhận nhiên liệu CNG, các tấm che chắn nhiệt độ thấp bằng thép phải được xem xét để xác định là các tia lạnh thoát ra có thể có ảnh hưởng đến cấu trúc thân tàu ở xung quanh hay không.

### 8.3.2 Ống nhiên liệu mềm của tàu

- 1 Ống mềm dẫn chất lỏng và hơi dùng để vận chuyển nhiên liệu phải tương thích với nhiên liệu và phù hợp với nhiệt độ của nhiên liệu.
- 2 Ống mềm chịu áp suất của két hoặc áp suất đẩy của bơm hoặc máy nén hơi phải được thiết kế tương ứng với áp suất nổ ống không nhỏ hơn năm lần áp suất tối đa mà ống có thể phải chịu được trong quá trình tiếp nhận nhiên liệu.

## 8.4 Ống góp

### 8.4.1 Các loại ống góp

Các ống góp tiếp nhận nhiên liệu phải được thiết kế để chịu được các tải trọng bên ngoài trong quá trình tiếp nhận nhiên liệu. Các khớp nối tại trạm tiếp nhận nhiên liệu phải là kiểu ngắt kết nối an toàn (dry-disconnect) được trang bị thêm một thiết bị ngắt kết nối an toàn, nhả nhanh và tự đóng kín. Các khớp nối phải là loại tiêu chuẩn.

## 8.5 Hệ thống tiếp nhận nhiên liệu

### 8.5.1 Xả khí

Phải trang bị phương tiện để tẩy khí các đường ống tiếp nhận nhiên liệu bằng khí trơ.

### 8.5.2 Ngăn ngừa sự thoát khí

Hệ thống tiếp nhận nhiên liệu phải được bố trí sao cho khí không được xả vào khí quyển trong quá trình nạp nhiên liệu vào két chứa.

### 8.5.3 Van chặn

Một van điều khiển bằng tay và một van đóng mở từ xa nối tiếp với nhau, hoặc một van kết hợp điều khiển bằng tay và điều khiển từ xa phải được lắp vào mỗi đường ống tiếp nhận nhiên liệu, ở gần khớp nối. Phải có thể vận hành van từ xa ở vị trí điều khiển việc tiếp nhận nhiên liệu và/hoặc từ một vị trí an toàn khác.

### 8.5.4 Xả đọng

Phải có phương tiện xả bất kỳ nhiên liệu nào còn lại trong các ống tiếp nhận nhiên liệu khi kết thúc hoạt động tiếp nhận nhiên liệu.

### 8.5.5 Làm trơ và tẩy sạch khí

Đường ống tiếp nhận nhiên liệu phải được bố trí để có thể làm trơ và tẩy sạch khí. Khi không sử dụng trong việc tiếp nhận nhiên liệu, ống tiếp nhận nhiên liệu phải không có khí, trừ khi hậu quả của việc không tẩy sạch khí được đánh giá và phê duyệt.

### 8.5.6 Cách ly đường ống tiếp nhận nhiên liệu

Trong trường hợp các đường ống tiếp nhận nhiên liệu được bố trí một ống nối thông, phải đảm bảo bằng một bố trí thích hợp sao cho nhiên liệu không bị vô ý chuyển ra phía mạn đang không được sử dụng để tiếp nhận nhiên liệu.

**8.5.7 Liên kết tàu và bờ**

Phải trang bị một liên kết giữa tàu và bờ hoặc một phương tiện tương đương để ngắt khẩn cấp tự động và bằng tay các liên hệ với nguồn tiếp nhận nhiên liệu.

**8.5.8 Điều chỉnh thời gian đóng van**

Nếu không chứng minh được giá trị lớn hơn là cần thiết khi xem xét đến việc tăng áp suất đột ngột thì cần phải điều chỉnh thời gian mặc định như được tính toán ở 16.7.3-7, tính từ lúc báo động được kích hoạt tới lúc van điều khiển từ xa được đóng hoàn toàn.

## CHƯƠNG 9 CẤP NHIÊN LIỆU CHO THIẾT BỊ TIÊU THỤ

### 9.1 Mục tiêu

#### 9.1.1 Quy định chung

Mục tiêu của Chương này là để đảm bảo việc phân phối nhiên liệu tới thiết bị tiêu thụ một cách an toàn và tin cậy.

### 9.2 Yêu cầu về chức năng

#### 9.2.1 Quy định chung

Chương này liên quan tới các yêu cầu về chức năng quy định ở 3.2.1 đến 3.2.6, 3.2.8 đến 3.2.11 và 3.2.13 to 3.2.17. Ngoài ra, cần áp dụng 9.2.2.

#### 9.2.2 Các yêu cầu bổ sung

- 1 Hệ thống cung cấp nhiên liệu phải được bố trí sao cho hậu quả khi nhiên liệu thoát ra sẽ được giảm thiểu, trong khi vẫn tạo được lối tiếp cận an toàn để vận hành và kiểm tra;
- 2 Hệ thống ống để đưa nhiên liệu tới thiết bị tiêu thụ phải được thiết kế theo cách mà nếu xảy ra sự cố ở một lớp chắn thì không thể dẫn tới rò rỉ từ hệ thống đường ống và khu vực xung quanh gây nguy hiểm cho người trên tàu, cho môi trường hoặc cho tàu; và
- 3 Ống nhiên liệu bên ngoài buồng máy phải được lắp đặt và bảo vệ sao cho giảm thiểu nguy cơ gây thương tích cho con người và gây hư hại cho tàu trong trường hợp bị rò rỉ.

### 9.3 Dự trữ của hệ thống cấp nhiên liệu

#### 9.3.1 Dự trữ

Đối với các hệ thống nhiên liệu đơn lẻ, hệ thống cấp nhiên liệu phải được bố trí với dự trữ toàn bộ và cách ly hoàn toàn từ kết nhiên liệu cho tới thiết bị tiêu thụ, sao cho khi xảy ra rò rỉ ở một hệ thống thì không dẫn đến việc mất nguồn điện không chấp nhận được.

#### 9.3.2 Số lượng kết

Đối với các hệ thống nhiên liệu đơn lẻ, việc chứa nhiên liệu phải được phân chia giữa hai hoặc nhiều hơn hai kết. Các kết này phải được bố trí trong các khoang tách biệt.

#### 9.3.3 Miễn giảm cho kết kiểu C

Chỉ đối với kết kiểu C, có thể chấp nhận có một kết nếu bố trí hai buồng đầu nối kết tách biệt hoàn toàn cho một kết đó.

### 9.4 Chức năng an toàn của hệ thống cấp khí

#### 9.4.1 Vị trí các van



Đầu vào và đầu ra của két chứa nhiên liệu phải có van được bố trí càng gần két càng tốt. Van cần thiết phải vận hành trong quá trình hoạt động bình thường mà không thể tiếp cận được thì phải được điều khiển từ xa. Các van dù tiếp cận được hay không đều phải được vận hành tự động khi hệ thống an toàn quy định ở 15.2.2-2 được kích hoạt.

#### 9.4.2 Van nhiên liệu khí chính

Đường ống cấp khí chính tới mỗi thiết bị tiêu thụ hoặc tới mỗi nhóm thiết bị tiêu thụ phải được trang bị một van đóng điều khiển bằng tay và một "van nhiên liệu khí chính" điều khiển tự động được ghép thành đôi kế tiếp nhau hoặc một van điều khiển kết hợp bằng tay và tự động. Các van này phải được bố trí trên phần ống nằm ngoài buồng máy có thiết bị tiêu thụ khí, và càng gần càng tốt so với hệ thống hâm khí, nếu có. Van nhiên liệu khí chính phải tự động ngắt cấp khí khi được kích hoạt bằng hệ thống an toàn quy định ở 15.2.2-2.

#### 9.4.3 Vận hành van nhiên liệu khí chính

Van nhiên liệu khí chính tự động phải có thể vận hành được từ các vị trí an toàn trên đường thoát nạn trong buồng máy có chứa thiết bị tiêu thụ khí, trong buồng điều khiển máy, nếu áp dụng được; bên ngoài buồng máy và từ buồng lái.

#### 9.4.4 Bố trí van chặn kép và xả áp

Mỗi thiết bị tiêu thụ khí phải được bố trí các van "chặn kép và xả áp". Các van này phải được bố trí như nêu ở (1) và (2) dưới đây sao cho khi hệ thống an toàn quy định ở 15.2.2-2 được kích hoạt thì sẽ làm cho các van đóng được bố trí nối tiếp đóng một cách tự động và van xả áp mở một cách tự động và:

- (1) Hai van đóng phải được bố trí nối tiếp nhau trên đoạn ống nhiên liệu khí dẫn tới thiết bị tiêu thụ khí. Van xả phải nằm ở đoạn ống mà thông hơi tới một vị trí an toàn ở môi trường khí hở bên ngoài, đoạn ống nhiên liệu đó nằm giữa 2 van bố trí nối tiếp nhau; hoặc
- (2) Chức năng của một trong các van đóng nối tiếp nhau và của van xả có thể được tích hợp vào một thân van, được bố trí sao cho dòng khí dẫn tới thiết bị sử dụng khí sẽ bị chặn lại và thông gió hoạt động.

#### 9.4.5 Van đóng của van chặn kép và xả áp

Hai van quy định ở 9.4.4 phải là kiểu đóng khi sự cố trong khi van thông gió phải là kiểu mở khi sự cố.

#### 9.4.6 Sử dụng van chặn kép và xả áp

Các van chặn kép và xả áp quy định ở 9.4.4 cũng phải được sử dụng để dừng bình thường động cơ.

#### 9.4.7 Thông gió cho nhánh ống cấp khí xuôi từ van chặn kép và xả áp

Trong trường hợp van nhiên liệu khí chính tự động đóng, toàn bộ nhánh cấp khí xuôi từ van chặn kép và xả áp phải được thông gió tự động với giả thiết có dòng khí ngược từ động cơ vào ống.

#### **9.4.8 Van đóng của đường ống cấp khí**

Phải có một van đóng điều khiển bằng tay trên ống cấp khí tới mỗi động cơ nằm ở phía trước của van chặn kép và xả áp để đảm bảo cách ly an toàn trong quá trình bảo dưỡng động cơ.

#### **9.4.9 Các chức năng của van**

Đối với các hệ thống có một động cơ đơn lẻ và các hệ thống có nhiều động cơ, nếu một van chính tách biệt được trang bị cho mỗi động cơ thì chức năng của van nhiên liệu khí chính và van chặn kép và xả áp có thể được kết hợp.

#### **9.4.10 Bảo vệ chống đứt gãy**

Đối với mỗi ống cấp khí chính đi vào buồng máy bảo vệ bằng ESD, và mỗi ống cấp khí cho hệ thống áp suất cao, phải trang bị phương tiện để phát hiện nhanh chóng đứt gãy trên đường ống dẫn khí trong buồng máy. Khi phát hiện được đứt gãy, một van phải được tự động đóng lại. Van này phải được bố trí ở đường ống cấp khí trước khi nó đi vào buồng máy hoặc là càng gần càng tốt so với vị trí đi vào nằm trong buồng máy. Nó có thể là một van độc lập hoặc được kết hợp với các chức năng khác, ví dụ như van chính.

### **9.5 Phân phối nhiên liệu bên ngoài buồng máy**

#### **9.5.1 Ống dẫn nhiên liệu**

Nếu ống nhiên liệu đi qua các không gian kín trên tàu, chúng phải được bảo vệ bằng một lớp vỏ thứ hai. Lớp vỏ này có thể là một kênh dẫn được thông gió hoặc là hệ thống ống hai lớp. Kênh dẫn hoặc hệ thống ống hai lớp đó phải được thông gió cơ khí để tạo áp suất thấp với năng suất 30 lần trao đổi khí một giờ, và phải có phương tiện phát hiện khí quy định ở 15.8. Đăng kiểm có thể chấp nhận các giải pháp khác mà tạo được mức độ an toàn tương đương.

#### **9.5.2 Ống thông hơi**

Không cần áp dụng các yêu cầu ở 9.5.1 đối với ống thông hơi khí nhiên liệu được hàn hoàn toàn đi qua các không gian được thông gió cơ khí.

### **9.6 Cấp nhiên liệu cho các thiết bị tiêu thụ trong buồng máy an toàn khí**

#### **9.6.1 Đường ống nhiên liệu**

Đường ống nhiên liệu trong buồng máy an toàn khí phải được bọc kín hoàn toàn bằng ống hai lớp hoặc kênh dẫn thỏa mãn một trong các điều kiện nêu ở (1) tới (3) dưới đây:

- (1) Đường ống dẫn khí phải là hệ thống đường ống hai lớp với khí nhiên liệu được dẫn trong ống bên trong. Không gian giữa các ống đồng tâm phải được tạo áp suất bằng khí trơ với áp suất lớn hơn áp suất nhiên liệu khí. Phải có báo động thích hợp để chỉ báo tổn thất áp suất khí trơ giữa các ống. Nếu ống bên trong có khí áp suất cao thì hệ thống này phải được bố trí sao cho đường ống giữa van khí chính và động cơ được làm sạch một cách tự động bằng khí trơ khi van khí chính đóng lại; hoặc
- (2) Đường ống nhiên liệu khí phải được bố trí trong ống dẫn hoặc kênh dẫn được thông gió. Không gian khí giữa đường ống nhiên liệu khí và thành ống hoặc kênh dẫn bên ngoài phải được thông gió cơ khí tạo áp suất thấp có năng suất ít nhất là 30 lần trao đổi khí một giờ. Năng suất thông gió này có thể được giảm tới 10 lần trao đổi khí một giờ miễn là kênh dẫn đó được tự động điền đầy ni tơ khi phát hiện được khí. Động cơ của quạt phải thỏa mãn các yêu cầu về phòng nổ trong khu vực lắp đặt. Đầu ra của thông gió phải có tấm chắn bảo vệ và được bố trí ở nơi mà hỗn hợp dễ cháy của không khí-khí nhiên liệu không thể gây cháy; hoặc
- (3) Các giải pháp khác được Đăng kiểm chấp nhận mà tạo ra được mức độ an toàn tương đương.

#### **9.6.2 Kết nối**

Kết nối của đường ống khí và kênh dẫn tới van phun khí phải được bọc hoàn toàn bằng kênh dẫn. Việc bố trí này phải thuận tiện cho việc thay thế và/hoặc đại tu van phun và nắp xy lanh. Kênh dẫn kép cũng phải được trang bị cho mọi đường ống khí trên bản thân động cơ, cho tới vị trí mà khí được phun vào trong buồng đốt.

### **9.7 Cấp nhiên liệu khí cho thiết bị tiêu thụ trong buồng máy được bảo vệ bằng ESD**

#### **9.7.1 Giới hạn của áp suất bên trong**

Áp suất trong hệ thống cấp nhiên liệu khí phải không lớn hơn 1,0 MPa.

#### **9.7.2 Áp suất thiết kế**

Đường ống cấp nhiên liệu khí phải có áp suất thiết kế không nhỏ hơn 1,0 MPa.

### **9.8 Thiết kế kênh dẫn, ống bên ngoài được thông gió đối với rò rỉ khí của ống bên trong**

#### **9.8.1 Áp suất thiết kế của ống hoặc kênh dẫn bên ngoài**

Áp suất thiết kế của ống hoặc kênh dẫn bên ngoài của hệ thống nhiên liệu phải không nhỏ hơn áp suất làm việc lớn nhất của ống bên trong. Mặt khác, đối với hệ thống ống nhiên liệu có áp suất làm việc lớn hơn 1,0 MPa, áp suất thiết kế của ống hoặc kênh dẫn bên ngoài phải không nhỏ hơn áp suất lớn nhất được tạo ra trong không gian vành khăn khi xem xét đến áp suất tức thời lớn nhất tại vị trí cục bộ trong khu vực đứt gãy và việc bố trí thông gió.

**9.8.2 Áp suất thiết kế của đường ống nhiên liệu áp suất cao**

1 Đối với đường ống nhiên liệu áp suất cao, áp suất thiết kế của kênh dẫn phải được lấy bằng giá trị lớn hơn trong các giá trị nêu ở (1) và (2) dưới đây:

(1) Áp suất được tạo ra lớn nhất: áp suất tĩnh;

(2) Áp suất tức thời cực bộ lớn nhất tại khu vực nứt gãy: áp suất này phải được lấy bằng áp suất tới hạn tính theo công thức sau:

$$p = p_0 \left( \frac{2}{k+1} \right)^{\frac{k}{k-1}}$$

Trong đó:

$p_0$  là áp suất làm việc lớn nhất của ống bên trong;

$k = C_p/C_v$ : nhiệt dung riêng ở áp suất không đổi chia cho nhiệt dung riêng ở thể tích không đổi;

$k = 1,31$  đối với khí  $CH_4$ .

2 Ứng suất màng tiếp tuyến của đoạn ống thẳng phải không lớn hơn sức bền kéo chia cho 1,5 ( $R_m/1,5$ ) khi đường ống chịu áp suất nói trên. Áp suất danh định của các đoạn ống khác phải đảm bảo mức độ bền giống như đoạn ống thẳng.

3 Thay cho việc sử dụng áp suất lớn nhất ở công thức nói trên, có thể sử dụng áp lớn nhất có được từ thử nghiệm mẫu. Khi đó báo cáo thử phải được trình Đăng kiểm.

**9.8.3 Kiểm nghiệm sức bền**

Việc kiểm nghiệm sức bền phải dựa trên các tính toán chứng minh tính nguyên vẹn của kênh dẫn hoặc ống dẫn. Thay cho việc tính toán, sức bền có thể được kiểm nghiệm bằng thử mẫu.

**9.8.4 Thử nghiệm và kích thước của kênh dẫn**

Đối với đường ống nhiên liệu áp suất thấp, kênh dẫn phải được tính toán kích thước đối với áp suất thiết kế không nhỏ hơn áp suất làm việc lớn nhất của ống nhiên liệu. Kênh dẫn này phải được thử áp suất để chứng minh rằng nó có thể chịu được áp suất lớn nhất như dự tính tại vị trí đứt gãy của ống nhiên liệu.

**9.9 Máy nén và bơm****9.9.1 Xuyên qua vách**

Nếu máy nén hoặc bơm được dẫn động bằng trục xuyên qua vách hoặc boong thì vị trí xuyên qua đó phải là kiểu kín khí.

**9.9.2 Máy nén và bơm**

Máy nén và bơm phải phù hợp với mục đích sử dụng. Tất cả các thiết bị và máy đều phải được, ví dụ như thử một cách thích đáng để đảm bảo tính phù hợp trong sử dụng ở môi trường biển. Các vấn đề cần phải xem xét bao gồm, nhưng không giới hạn, ở từ (1) tới (4) dưới đây:

- (1) Môi trường;
- (2) Rung động và gia tốc trên tàu;
- (3) Ảnh hưởng của chuyển động lắc dọc, dao động lên xuống và lắc ngang v.v...; và
- (4) Thành phần của khí.

#### **9.9.3 Ngăn ngừa khi hóa lỏng đi vào**

Phải có sự bố trí để đảm bảo trong mọi trường hợp khí hóa lỏng không thể đi vào bộ phận kiểm soát khí hoặc máy chạy bằng nhiên liệu khí trừ khi máy đó được thiết kế để hoạt động bằng khí ở trạng thái lỏng.

#### **9.9.4 Phụ kiện và các thiết bị đo**

Máy nén và bơm phải được lắp các phụ kiện và thiết bị đo cần thiết cho việc vận hành hiệu quả và tin cậy.

## **CHƯƠNG 10 TẠO NĂNG LƯỢNG BAO GỒM HỆ THỐNG ĐẨY VÀ CÁC THIẾT BỊ TIÊU THỤ KHÍ KHÁC**

### **10.1 Mục tiêu**

#### **10.1.1 Quy định chung**

Mục tiêu của Chương này là để đảm bảo việc truyền tải năng lượng cơ học, điện hoặc nhiệt một cách an toàn và tin cậy.

### **10.2 Yêu cầu về chức năng**

#### **10.2.1 Quy định chung**

Chương này liên quan đến các yêu cầu chức năng nêu ở 3.2.1, 3.2.11, 3.2.13, 3.2.16 và 3.2.17. Ngoài ra, cũng phải áp dụng 10.2.2.

#### **10.2.2 Các yêu cầu bổ sung**

- 1 Hệ thống xả phải được cấu tạo sao cho ngăn ngừa được sự tích tụ các nhiên liệu khí chưa cháy.
- 2 Trừ khi được thiết kế đủ sức bền để chịu được tình huống xấu nhất do áp suất tạo bởi rò rỉ khí đã cháy, các bộ phận của động cơ hoặc hệ thống có chứa hoặc có thể chứa khí hoặc hỗn hợp khí cháy được phải được trang bị hệ thống xả áp thích hợp. Tùy thuộc vào thiết kế động cơ cụ thể mà hệ thống xả áp này có thể bao gồm ống góp lấy khí vào và buồng khí quét.
- 3 Thông hơi phòng nổ phải được dẫn ra cách xa vị trí mà bình thường có thể có người tại đó.
- 4 Mọi thiết bị tiêu thụ khí phải có một hệ thống xả riêng biệt.

### **10.3 Động cơ đốt trong kiểu pít tông**

#### **10.3.1 Quy định chung**

- 1 Hệ thống xả phải được trang bị hệ thống thông gió phòng nổ với kích cỡ đủ lớn để ngăn áp suất gây nổ quá lớn khi một xy lanh không cháy nhiên liệu do khí chưa được đốt bị cháy trong hệ thống.
- 2 Đối với động cơ mà không gian bên dưới pít tông liên thông trực tiếp với hộp trục khuỷu thì phải thực hiện đánh giá chi tiết liên quan đến nguy hiểm tiềm tàng do nhiên liệu khí tích tụ trong hộp trục khuỷu và được phản ánh trong khái niệm an toàn của động cơ.
- 3 Mỗi động cơ mà không phải động cơ đi-ê-zen hai kỳ đầu chữ thập thì phải có hệ thống thông hơi độc lập với các động cơ khác cho hộp trục khuỷu và kết gom dầu.

- 4 Trong trường hợp khí có thể rò rỉ trực tiếp vào môi chất của hệ thống phụ (dầu bôi trơn, nước làm mát) thì phải lắp các phương tiện thích hợp sau đầu khí ra của động cơ để chiết xuất khí nhằm ngăn chặn sự phân tán khí. Khí được chiết xuất từ dung môi của hệ thống phụ phải được thông hơi tới một vị trí an toàn trong không khí bên ngoài.
- 5 Đối với các động cơ có hệ thống đánh lửa, trước khi nhận nhiên liệu khí, việc hoạt động đúng của hệ thống đánh lửa ở mỗi cụm phải được kiểm tra xác nhận.
- 6 Phải có một phương tiện để theo dõi và phát hiện việc cháy không hết hoặc không cháy. Trong trường hợp phát hiện được hiện tượng đó thì vẫn có thể cho phép các quá trình vận hành liên quan đến khí miễn là khí cấp cho xy lanh liên quan được đóng lại và miễn là việc vận hành động cơ với một xy lanh bị loại bỏ là có thể chấp nhận được về phương diện dao động xoắn.
- 7 Đối với các động cơ mà khởi động bằng nhiên liệu quy định trong Phần này, nếu hệ thống theo dõi động cơ không phát hiện được việc cháy trong một thời gian cụ thể của động cơ sau khi mở van cấp nhiên liệu thì van cấp nhiên liệu đó phải tự động đóng lại. Phải có phương tiện để đảm bảo hỗn hợp nhiên liệu chưa cháy được làm sạch khỏi hệ thống xả.

#### 10.3.2 Động cơ sử dụng hai nhiên liệu

- 1 Trong trường hợp ngắt nguồn cấp nhiên liệu khí thì động cơ phải có thể vận hành liên tục bằng nhiên liệu dầu mà không bị gián đoạn.
- 2 Phải có hệ thống tự động để chuyển đổi từ vận hành bằng nhiên liệu khí thành nhiên liệu dầu và ngược lại mà công suất của động cơ dao động ở mức tối thiểu. Tính tin cậy có thể chấp nhận phải được chứng minh bằng thử nghiệm. Trong trường hợp động cơ hoạt động không ổn định khi khí vẫn cháy thì động cơ phải tự động chuyển sang chế độ chạy bằng nhiên liệu dầu. Phải luôn có thể kích hoạt được bằng tay việc ngắt hệ thống khí.
- 3 Trong trường hợp dừng bình thường hoặc đóng khẩn cấp, việc cấp nhiên liệu khí phải được đóng lại không muộn hơn hệ thống đánh lửa. Phải không thể ngắt nguồn đánh lửa mà trước đó hoặc đồng thời không đóng nguồn cấp khí cho mỗi xy lanh hoặc cho toàn bộ động cơ.

#### 10.3.3 Động cơ chỉ chạy bằng khí

Trong trường hợp dừng bình thường hoặc đóng khẩn cấp, việc cấp nhiên liệu khí phải được đóng lại không muộn hơn hệ thống đánh lửa. Phải không thể ngắt nguồn đánh lửa mà trước đó hoặc đồng thời không đóng nguồn cấp khí cho mỗi xy lanh hoặc cho toàn bộ động cơ.

#### 10.3.4 Động cơ đa nhiên liệu

- 1 Trong trường hợp đóng nguồn cấp một nhiên liệu thì động cơ phải có thể hoạt động liên tục bằng nhiên liệu thay thế với sự dao động nhỏ nhất của công suất động cơ.

- 2** Phải có hệ thống tự động để chuyển đổi từ vận hành bằng nhiên liệu này thành nhiên liệu khác thay thế mà công suất của động cơ dao động ở mức tối thiểu. Tính tin cậy có thể chấp nhận phải được chứng minh bằng thử nghiệm. Trong trường hợp động cơ hoạt động không ổn định khi sử dụng một nhiên liệu cụ thể thì động cơ phải tự động chuyển sang chế độ chạy bằng khác thay thế. Phải luôn có thể kích hoạt được việc chuyển đổi này bằng tay.

**Bảng 8I/10.1 Động cơ đốt bằng khí**

	Chỉ bằng khí		Hai nhiên liệu	Nhiều hơn hai nhiên liệu
Phương tiện đánh lửa	Đánh lửa	Nhiên liệu môi	Nhiên liệu môi	Không áp dụng
Nhiên liệu chính	Khí	Khí	Khí và/hoặc nhiên liệu dầu	Khí và/hoặc chất lỏng

#### 10.4 Nồi hơi chính và phụ

##### 10.4.1 Hệ thống thông gió cưỡng bức

Mỗi nồi hơi phải có một hệ thống thông gió cưỡng bức dành riêng. Bộ chuyển đổi giữa các hệ thống thông gió cưỡng bức của nồi hơi có thể được trang bị để sử dụng khi khẩn cấp miễn là duy trì được các chức năng an toàn có liên quan.

##### 10.4.2 Buồng đốt

Buồng đốt và ống thông hơi của nồi hơi phải được thiết kế để ngăn sự tích tụ của nhiên liệu khí.

##### 10.4.3 Mỏ đốt

Mỏ đốt phải được thiết kế để duy trì việc cháy ổn định trong mọi điều kiện cháy.

##### 10.4.4 Chuyển đổi nhiên liệu tự động

Trên nồi hơi chính/nồi hơi thiết bị đẩy phải có một hệ thống tự động để chuyển từ vận hành bằng nhiên liệu khí thành nhiên liệu dầu mà không làm gián đoạn sự đốt của nồi hơi.

##### 10.4.5 Đốt

Hệ thống điều khiển vòi phun khí và mỏ đốt phải được cấu tạo sao cho nhiên liệu khí chỉ có thể được đốt bằng ngọn lửa nhiên liệu dầu có sẵn, trừ khi nồi hơi và thiết bị đốt được thiết kế và được Đăng kiểm thẩm định để đốt bằng nhiên liệu khí.

##### 10.4.6 Ngắt nhiên liệu

Phải có các bố trí để đảm bảo nhiên liệu khí đi vào mỏ đốt được ngắt tự động trừ khi việc đốt thỏa mãn yêu cầu đã được thiết lập và duy trì.

##### 10.4.7 Các van



Trên đường ống nhiên liệu của mỗi mỏ đốt khí phải có một van đóng bằng tay.

#### 10.4.8 Làm tro

Phải có các biện pháp để tự động làm sạch đường ống cấp khí tới mỏ đốt, bằng khí tro, sau khi tắt các mỏ đốt này.

#### 10.4.9 Hệ thống theo dõi

Hệ thống tự động chuyển đổi nhiên liệu yêu cầu ở 10.4.4 phải được theo dõi có báo động để đảm bảo tính sẵn sàng liên tục.

#### 10.4.10 Đốt trở lại

Phải có các hệ thống sao cho, trong trường hợp các mỏ đốt đang hoạt động không có lửa, các buồng đốt của nồi hơi được làm sạch tự động trước khi đốt trở lại.

#### 10.4.11 Làm sạch bằng tay

Phải có sự bố trí để cho phép kích hoạt bằng tay các trình tự làm sạch nồi hơi.

### 10.5 Tua bin khí

#### 10.5.1 Thiết bị xả áp

Trừ khi được thiết kế đủ sức bền để chịu được tình huống xấu nhất do áp suất tạo bởi rò rỉ khí đã cháy, hệ thống xả áp phải được thiết kế phù hợp và lắp vào hệ thống xả, trong đó có xem xét đến việc nổ do khí rò rỉ. Hệ thống xả áp trong ống xả phải được dẫn tới một vị trí an toàn, xa khu vực có người.

#### 10.5.2 Vỏ kín khí

Tua bin khí có thể được lắp một vỏ kín khí theo nguyên tắc ESD được nêu ra ở 5.6 và 9.7, tuy nhiên, có thể chấp nhận áp suất lớn hơn 1,0 MPa trong đường ống cấp khí trong phạm vi lớp vỏ này.

#### 10.5.3 Thiết bị phát hiện khí và chức năng đóng

Hệ thống phát hiện khí và chức năng đóng được quy định như đối với buồng máy được bảo vệ bằng ESD.

#### 10.5.4 Thông gió

Quy định về thông gió cho lớp vỏ được nêu ở Chương 13 như đối với buồng máy được bảo vệ bằng ESD, nhưng ngoài ra phải có dự trữ toàn bộ ( $2 \times 100\%$  năng suất quạt cấp từ các mạch điện khác nhau).

#### 10.5.5 Tự động chuyển đổi nhiên liệu

Đối với các tua bin mà không phải là tua bin chỉ sử dụng khí nhiên liệu, phải có một hệ thống tự động để chuyển đổi một cách dễ dàng và nhanh chóng từ hoạt động bằng nhiên

liệu khí thành nhiên liệu dầu và ngược lại mà sự dao động công suất của động cơ là nhỏ nhất.

**10.5.6 Sự cố khi đốt**

Phải có phương tiện để theo dõi và phát hiện việc đốt không hết mà có thể dẫn đến khí nhiên liệu không được đốt ở hệ thống xả trong khi vận hành. Trong trường hợp phát hiện được hiện tượng này, nguồn cấp khí nhiên liệu phải được đóng lại.

**10.5.7 Đóng tự động**

Mỗi tua bin phải được trang bị một thiết bị đóng tự động đối với nhiệt độ xả cao.

## CHƯƠNG 11 AN TOÀN CHỐNG CHÁY

### 11.1 Mục tiêu

#### 11.1.1 Quy định chung

Mục tiêu của Chương này là đưa ra các quy định đối với bảo vệ chống cháy, phát hiện và chữa cháy cho tất cả các thành phần của hệ thống liên quan tới việc chứa, điều tiết, vận chuyển và sử dụng khí tự nhiên làm nhiên liệu của tàu.

### 11.2 Yêu cầu về chức năng

#### 11.2.1 Quy định chung

Chương này liên quan đến các yêu cầu về chức năng nêu ở 3.2.2, 3.2.4, 3.2.5, 3.2.7, 3.2.12, 3.2.14, 3.2.15 và 3.2.17.

### 11.3 Bảo vệ chống cháy

#### 11.3.1 Quy định chung

- 1 Các không gian có chứa thiết bị dùng để chuẩn bị nhiên liệu như là bơm, máy nén, bộ trao đổi nhiệt, bầu hóa hơi và bình chịu áp lực phải được coi là buồng máy loại A đối với mục đích bảo vệ chống cháy.
- 2 Các biên của khu vực sinh hoạt, khu vực phục vụ, trạm điều khiển, lối thoát và buồng máy, đối diện với kết nhiên liệu trên boong hở phải được bọc kết cấu chống cháy cấp "A-60". Kết cấu "A-60" đó phải được bọc đến tận mặt dưới của boong buồng lái. Ngoài ra, kết nhiên liệu phải được cách ly với hàng theo các yêu cầu của Bộ luật quốc tế về vận chuyển hàng nguy hiểm bằng đường biển (Bộ luật IMDG), trong đó, kết nhiên liệu được coi như gói rời. Theo các yêu cầu về xếp hàng và cách ly của Bộ luật IMDG, kết nhiên liệu trên boong hở phải được coi là gói cấp 2.1.
- 3 Không gian chứa hệ thống chứa nhiên liệu phải được tách biệt với buồng máy loại A hoặc các buồng có nguy cơ cháy cao khác. Sự tách biệt này phải được thực hiện bằng khoang cách ly ít nhất bằng 900 mm với lớp bọc cấp "A-60". Khi xác định bọc chống cháy của không gian chứa hệ thống chứa nhiên liệu với các không gian khác có nguy cơ cháy thấp hơn, hệ thống chứa nhiên liệu phải được coi là buồng máy loại A như quy định ở Chương 9 Phần 5. Biên giữa các không gian chứa hệ thống chứa nhiên liệu phải hoặc là khoang cách ly ít nhất bằng 900 mm hoặc kết cấu cấp "A-60". Đối với kết kiểu C, khoang hầm chứa nhiên liệu có thể được coi là khoang cách ly.
- 4 Khoang hầm chứa nhiên liệu phải không được sử dụng cho máy hoặc thiết bị mà có thể có nguy cơ cháy.

- 5 Bảo vệ chống cháy của đường ống nhiên liệu đi qua khoang ro-ro phải được Đăng kiểm xem xét đặc biệt tùy thuộc vào việc sử dụng và áp suất dự kiến trong ống.
- 6 Trạm tiếp nhận nhiên liệu phải được tách biệt bằng kết cấu cấp "A-60" về phía buồng máy loại A, khu vực sinh hoạt, trạm điều khiển và không gian có nguy cơ cháy cao, trừ các không gian như là kết, khoang trống, buồng máy phụ có nguy cơ cháy thấp hoặc không có nguy cơ cháy, khu vệ sinh và các không gian tương tự, khi đó tiêu chuẩn bọc có thể được giảm xuống cấp "A-0".
- 7 Nếu buồng máy được bảo vệ bằng ESD được bao quanh bằng vách đơn thì vách đó phải là kết cấu cấp "A-60".

#### **11.4 Đường ống cứu hỏa chính**

##### **11.4.1 Quy định chung**

- 1 Hệ thống phun sương nước quy định ở 11.5 dưới đây có thể là một phần của hệ thống ống chữa cháy với điều kiện sản lượng theo yêu cầu của bơm cứu hỏa và áp suất làm việc là đủ để vận hành đồng thời đủ số lượng họng chữa cháy và ống mềm theo yêu cầu và cả hệ thống phun sương nước.
- 2 Khi két chứa nhiên liệu nằm trên boong hờ, van cách ly phải được bố trí trên đường ống chữa cháy để cách ly các phần bị hư hỏng của đường ống chữa cháy. Việc cách ly một phần của đường ống chữa cháy phải không được vô hiệu hóa việc cấp nước cho phần đường ống phía trước của phần được cách ly.

#### **11.5 Hệ thống phun sương nước**

##### **11.5.1 Quy định chung**

- 1 Phải trang bị một hệ thống phun sương nước để làm mát và ngăn ngừa cháy, bao phủ lên các phần lộ của két chứa nhiên liệu nằm trên boong hờ.
- 2 Hệ thống phun sương nước cũng phải đảm bảo bao phủ các biên của thượng tầng, buồng máy nén, buồng bơm, buồng làm hàng, trạm điều khiển tiếp nhận nhiên liệu, trạm tiếp nhận nhiên liệu và các lầu thường có người khác mà đối diện với két chứa trên boong hờ trừ khi két chứa đó nằm cách xa các biên vừa nói lớn hơn hoặc bằng 10 m.
- 3 Hệ thống phun sương nước phải được thiết kế để bao phủ tất cả mọi vùng được quy định ở trên với sản lượng bằng 10 lít/phút/m<sup>2</sup> cho bề mặt có diện tích chiếu lên phương nằm ngang lớn nhất và 4 lít/phút/m<sup>2</sup> cho bề mặt thẳng đứng.
- 4 Các van ngắt phải được bố trí trên đường ống cấp chính cho thiết bị phun sương nước, với khoảng cách không lớn hơn 40 m, để cách ly các phần bị hư hỏng. Nếu không, hệ thống có thể được chia thành hai phần hoặc nhiều hơn mà có thể vận hành độc lập, với điều kiện việc điều khiển cần thiết được bố trí cùng nhau ở một vị trí dễ tiếp cận và không phải là không tiếp cận được trong trường hợp cháy ở vùng được bảo vệ.

- 5 Sản lượng của bơm phun sương nước phải đủ để phân phối đủ lượng nước yêu cầu tới khu vực đòi hỏi nhiều nước nhất như nêu ở trên trong các khu vực được bảo vệ.
- 6 Nếu hệ thống phun sương nước không phải là một phần của hệ thống ống chữa cháy, phải có kết nối tới đường ống chữa cháy của tàu thông qua một van chặn.
- 7 Khởi động từ xa bơm cấp cho hệ thống phun sương nước và điều khiển từ xa các van thường đóng của hệ thống phải được bố trí ở một vị trí dễ dàng tiếp cận và không phải là không tiếp cận được trong trường hợp cháy ở vùng được bảo vệ.
- 8 Đầu phun phải là kiểu thông toàn bộ (full bore) được duyệt và chúng phải được bố trí để đảm bảo phân phối nước hiệu quả khắp không gian được bảo vệ.

## **11.6 Hệ thống chữa cháy bằng bột khô**

### **11.6.1 Quy định chung**

- 1 Một hệ thống chữa cháy bằng bột khô phải được lắp cố định ở khu vực trạm tiếp nhận nhiên liệu để xử lý các điểm rò rỉ có thể xảy ra. Sản lượng phải đạt ít nhất bằng 3,5 kg/giây trong tối thiểu 45 giây. Hệ thống này phải được bố trí sao cho dễ dàng xả bằng tay từ một vị trí an toàn bên ngoài khu vực được bảo vệ.
- 2 Ngoài các thiết bị chữa cháy xách tay khác được quy định trong Phần 5, một bình chữa cháy xách tay bằng bột khô có dung tích ít nhất là 5 kg phải được bố trí gần trạm tiếp nhận nhiên liệu.

## **11.7 Hệ thống phát hiện và báo động cháy**

### **11.7.1 Quy định chung**

- 1 Một hệ thống phát hiện và báo động cháy cố định thỏa mãn các yêu cầu ở Chương 29 Phần 5 phải được bố trí trong không gian của khoang chứa nhiên liệu và kênh thông gió dẫn tới buồng đầu nối kết và trong buồng đầu nối kết, và trong các buồng khác của hệ thống nhiên liệu khí mà ở đó lửa không thể bị loại trừ.
- 2 Nếu chỉ có cảm biến khói thì không thể coi là đủ để phát hiện cháy nhanh.

## CHƯƠNG 12 PHÒNG NỔ

### 12.1 Mục tiêu

#### 12.1.1 Quy định chung

Mục tiêu của Chương này là đưa ra các quy định để phòng nổ và để hạn chế ảnh hưởng khi nổ.

### 12.2 Yêu cầu về chức năng

#### 12.2.1 Quy định chung

Chương này liên quan đến các yêu cầu về chức năng nêu ở 3.2.2 tới 3.2.5, 3.2.7, 3.2.8, 3.2.12 tới 3.2.14 và 3.2.17. Ngoài ra cũng phải áp dụng 12.2.2.

#### 12.2.2 Các yêu cầu bổ sung

Xác suất xảy ra nổ phải được giảm tới mức thấp nhất bằng cách thực hiện (1) và (2) dưới đây:

- (1) Giảm số lượng nguồn gây cháy; và
- (2) Giảm xác suất hình thành hỗn hợp có thể cháy.

### 12.3 Quy định chung

#### 12.3.1 Quy định chung

Các khu vực nguy hiểm trên boong hờ và các không gian khác không nêu ra ở Chương này phải được quyết định dựa trên các yêu cầu có thể áp dụng ở Chương 4 Phần 4. Các thiết bị điện bố trí ở khu vực nguy hiểm phải thỏa mãn 4.2.4 Phần 4.

#### 12.3.2 Thiết bị điện và cáp điện

Nói chung, thiết bị điện và cáp điện phải không được bố trí ở khu vực nguy hiểm trừ khi cần thiết cho mục đích vận hành theo các quy định ở 4.2.4 Phần 4.

#### 12.3.3 Thiết bị điện trong buồng máy được bảo vệ bằng ESD

Thiết bị điện trong buồng máy được bảo vệ bằng ESD phải thỏa mãn (1) và (2) dưới đây:

- (1) Ngoài cảm biến cháy và cảm biến khí hydro các bon và báo động cháy và báo động khí, thiết bị chiếu sáng và quạt thông gió phải được chứng nhận an toàn cho khu vực nguy hiểm vùng 1; và
- (2) Tất cả thiết bị điện trong buồng máy có chứa động cơ chạy bằng nhiên liệu khí, và không được chứng nhận phù hợp với vùng 1 thì phải tự động ngắt kết nối nếu nồng độ khí lớn hơn 40% LEL được phát hiện bởi hai cảm biến trong không gian có chứa

thiết bị sử dụng nhiên liệu khí.

## **12.4 Khu vực nguy hiểm**

### **12.4.1 Quy định chung**

Phân vùng khu vực là phương pháp phân tích và phân chia thành cấp của các khu vực mà ở đó có thể có môi trường khí dễ nổ. Mục tiêu của việc phân vùng là để cho phép việc lựa chọn các thiết bị điện có thể hoạt động an toàn trong các khu vực này.

### **12.4.2 Phân vùng nguy hiểm**

Để thuận tiện cho việc lựa chọn thiết bị điện phù hợp và thiết kế hệ thống điện phù hợp, khu vực nguy hiểm được phân chia thành vùng 0, 1 và 2 theo các quy định ở 12.5.

### **12.4.3 Kênh thông gió**

Kênh thông gió phải được phân vùng giống như không gian được thông gió.

## **12.5 Các vùng của khu vực nguy hiểm**

### **12.5.1 Vùng 0**

Vùng 0 bao gồm, nhưng không giới hạn, khu vực bên trong của két nhiên liệu, đường ống để giảm áp hoặc các hệ thống thông hơi khác của két nhiên liệu, đường ống và thiết bị có chứa nhiên liệu.

### **12.5.2 Vùng 1**

Vùng 1 bao gồm, nhưng không giới hạn:

- (1) Buồng đầu nối két, khoang hầm chứa nhiên liệu và khoang đệm;
- (2) Buồng chuẩn bị nhiên liệu được bố trí thông gió theo 13.6;
- (3) Khu vực trên boong hở, hoặc không gian nửa kín trên boong, trong phạm vi 3 m tính từ đầu ra của két nhiên liệu, đầu ra của khí hoặc hơi, van của ống nạp nhiên liệu, các van nhiên liệu khác, bích của đường ống nhiên liệu, đầu thông gió ra của buồng chuẩn bị nhiên liệu và lỗ giảm áp của két nhiên liệu được sử dụng để một lượng nhỏ khí hoặc hỗn hợp hơi do biến đổi nhiệt đi qua;
- (4) Khu vực trên boong hở, hoặc không gian nửa kín trên boong, trong phạm vi 1,5 m tính từ lối vào của buồng chuẩn bị nhiên liệu, đầu gió vào của thông gió buồng chuẩn bị nhiên liệu và các lỗ khoét khác đi vào không gian của vùng 1;
- (5) Khu vực trên boong hở trong phạm vi thành quây tràn xung quanh các van của ống góp nạp nhiên liệu khí và 3 m tính từ khu vực này, tới độ cao 2,4 m bên trên mặt boong;
- (6) Không gian kín hoặc nửa kín trong đó có bố trí ống chứa nhiên liệu, ví dụ hầm đi ống nhiên liệu, trạm nạp nhiên liệu nửa kín;

- (7) Buồng máy được bảo vệ bằng ESD được coi là khu vực không nguy hiểm khi hoạt động bình thường, nhưng sẽ yêu cầu thiết bị mà cần phải hoạt động sau khi phát hiện rò rỉ khí được chứng nhận phù hợp cho vùng 1;
- (8) Không gian bảo vệ bằng khóa khí được coi là không nguy hiểm khi hoạt động bình thường, nhưng sẽ yêu cầu thiết bị mà cần phải hoạt động sau khi mất sự chênh áp giữa không gian được bảo vệ và khu vực nguy hiểm được chứng nhận phù hợp cho vùng 1; và
- (9) Trừ kết kiểu C, khu vực trong phạm vi 2,4 m tính từ mặt ngoài của hệ thống chứa nhiên liệu mà mặt đó tiếp xúc với thời tiết.

### **12.5.3 Vùng 2**

Vùng 2 bao gồm, nhưng không giới hạn:

- (1) Khu vực trong phạm vi 1,5 m xung quanh không gian hở hoặc nửa kín của vùng 1;
- (2) Không gian có chứa nắp hầm bắt bu lông dẫn tới buồng đầu nối kết.



## CHƯƠNG 13 THÔNG GIÓ

### 13.1 Mục tiêu

#### 13.1.1 Quy định chung

Mục tiêu của Chương này là đưa ra các quy định đối với việc thông gió cần thiết cho việc vận hành an toàn của thiết bị và máy sử dụng nhiên liệu khí.

### 13.2 Các yêu cầu về chức năng

#### 13.2.1 Quy định chung

Chương này liên quan đến các yêu cầu chức năng nêu ở 3.2.2, 3.2.5, 3.2.8, 3.2.10, 3.2.12 đến 3.2.14 và 3.2.17.

### 13.3 Các yêu cầu chung

#### 13.3.1 Thông gió của khu vực nguy hiểm

Các kênh dẫn sử dụng để thông gió cho không gian nguy hiểm phải được tách biệt với các kênh dẫn sử dụng để thông gió cho các không gian không nguy hiểm. Thông gió phải hoạt động trong mọi điều kiện nhiệt độ và môi trường của tàu khi vận hành.

#### 13.3.2 Động cơ điện cho quạt thông gió

Động cơ điện cho quạt thông gió phải không được bố trí trong các kênh dẫn gió của khu vực nguy hiểm trừ khi động cơ đó được chứng nhận cho vùng nguy hiểm giống hệt với không gian được phục vụ.

#### 13.3.3 Thiết kế quạt thông gió cho không gian có chứa nguồn khí

Thiết kế quạt thông gió cho các không gian có chứa nguồn khí phải thỏa mãn các yêu cầu ở (1) đến (3) dưới đây:

- (1) Quạt thông gió phải không tạo ra nguồn gây cháy hơi ở không gian được thông gió hoặc ở hệ thống thông gió liên quan tới không gian đó. Quạt thông gió và đường ống đặt quạt, chỉ trong khu vực quạt, phải có kết cấu không tạo tia lửa như sau:
  - (a) Cánh quạt hoặc vỏ bằng vật liệu không phải kim loại, quan tâm thích đáng đến việc khử tĩnh điện;
  - (b) Cánh quạt và vỏ bằng kim loại màu;
  - (c) Cánh quạt và vỏ bằng thép không gỉ ostenít;
  - (d) Cánh quạt bằng hợp kim nhôm hoặc hợp kim magiê và vỏ bằng hợp kim sắt (bao gồm cả thép không gỉ ostenít) mà trên đó có một vòng đệm với chiều dày thích hợp bằng vật liệu không chứa sắt lắp ở khu vực của cánh, phải quan tâm

thích đáng đến tính điện và ăn mòn giữa vòng và vỏ; hoặc

- (e) Kết hợp giữa cánh và vỏ bằng vật liệu chứa sắt (bao gồm cả thép không gỉ ostenít) với khe hở thiết kế của mút cánh không nhỏ hơn 13 mm.
- (2) Trong mọi trường hợp, khe hở hướng bán kính giữa cánh và ống đặt cánh phải không nhỏ hơn 0,1 lần đường kính của trục cánh ở khu vực ổ đỡ nhưng phải không nhỏ hơn 2 mm. Khe hở này không cần lớn hơn 13 mm.
- (3) Mọi sự kết hợp giữa bộ phận cố định hoặc quay làm bằng hợp kim nhôm hoặc magiê và bộ phận cố định hoặc quay làm bằng vật liệu chứa sắt, bất kể khe hở mút cánh, đều được coi là nguy hiểm trong việc tạo tia lửa và không được sử dụng trong các khu vực này.

#### **13.3.4 Cách ly hệ thống thông gió**

Hệ thống thông gió mà cần phải tránh sự tích tụ khí thì phải bao gồm các quạt độc lập, mỗi quạt có đủ năng suất, trừ khi có quy định khác trong Phần này.

#### **13.3.5 Đầu gió vào không gian kín nguy hiểm**

Đầu gió vào không gian kín nguy hiểm phải được lấy gió từ các khu vực mà, nếu không có đầu gió vào đang xét, thì là không gian không nguy hiểm. Đầu gió vào của không gian kín không nguy hiểm phải được lấy từ khu vực không nguy hiểm cách xa ít nhất 1,5 m so với biên của các vùng nguy hiểm. Nếu kênh dẫn gió vào đi qua một không gian nguy hiểm hơn thì kênh dẫn đó phải kín khí và có áp suất cao hơn so với không gian này.

#### **13.3.6 Đầu gió ra từ không gian không nguy hiểm**

Đầu gió ra từ không gian không nguy hiểm phải được bố trí bên ngoài khu vực nguy hiểm.

#### **13.3.7 Đầu gió ra từ không gian kín nguy hiểm**

Đầu gió ra từ không gian kín nguy hiểm phải được bố trí ở khu vực hở mà, nếu không có đầu gió ra đang xét, thì là không gian giống hoặc ít nguy hiểm hơn so với không gian được thông gió.

#### **13.3.8 Yêu cầu năng suất của thiết bị thông gió**

Năng suất yêu cầu của thiết bị thông gió thường được dựa trên tổng thể tích của không gian. Có thể cần thiết phải tăng năng suất thông gió đối với các không gian mà có hình dáng phức tạp.

#### **13.3.9 Không gian không nguy hiểm với lối vào mở ra khu vực nguy hiểm**

Không gian không nguy hiểm với lối vào mở ra khu vực nguy hiểm phải được bố trí khóa khí và được duy trì áp suất lớn hơn so với khu vực nguy hiểm bên ngoài. Việc thông gió tạo áp suất lớn hơn phải được bố trí như sau:

- (1) Trong quá trình thiết lập ban đầu hoặc sau khi không còn thông gió tạo áp suất lớn hơn, trước khi kích hoạt các thiết bị điện không được chứng nhận an toàn cho không gian khi không có áp suất dư thì phải áp dụng các quy định như ở (a) và (b) dưới đây:
  - (a) Tiến hành làm sạch (trao đổi không khí ít nhất 5 lần) hoặc xác nhận không gian đó là không nguy hiểm bằng các phương tiện đo; và
  - (b) Tạo áp suất cho không gian đó.
- (2) Hoạt động thông gió để tạo áp suất dư phải được theo dõi và trong trường hợp việc thông gió tạo áp suất dư bị sự cố thì phải thỏa mãn quy định ở (a) và (b) dưới đây:
  - (a) Phải có báo động bằng âm thanh và ánh sáng ở vị trí có người trực; và
  - (b) Nếu áp suất dư không thể phục hồi ngay sau đó thì cần phải ngắt các thiết bị điện một cách tự động hoặc như đã được lập trình theo các tiêu chuẩn được Đăng kiểm công nhận.

#### **13.3.10 Khu vực không nguy hiểm có lối vào mở ra không gian kín nguy hiểm**

Khu vực không nguy hiểm có lối vào mở ra không gian kín nguy hiểm phải được bố trí khóa khí và không gian nguy hiểm phải được duy trì áp suất thấp hơn so với không gian không nguy hiểm. Việc thông gió kiểu hút ở không gian nguy hiểm phải được theo dõi và khi việc thông gió đó gặp sự cố thì các yêu cầu ở (1) và (2) dưới đây phải được thỏa mãn:

- (1) Phải có báo động bằng âm thanh và ánh sáng ở vị trí có người trực; và
- (2) Nếu áp suất thấp hơn không thể phục hồi ngay sau đó thì cần phải ngắt các thiết bị điện ở không gian không nguy hiểm một cách tự động hoặc như đã được lập trình theo các tiêu chuẩn được Đăng kiểm công nhận.

### **13.4 Buồng đầu nối kết**

#### **13.4.1 Hệ thống thông gió cưỡng bức kiểu cơ khí**

Buồng đầu nối kết phải được trang bị hệ thống thông gió cưỡng bức cơ khí hữu hiệu kiểu hút. Năng suất thông gió phải đạt được ít nhất 30 lần trao đổi khí một giờ. Tốc độ trao đổi khí có thể được giảm nếu được trang bị các phương tiện phòng nổ phù hợp khác. Sự tương đương của các hệ thống thay thế phải được chứng minh bằng đánh giá rủi ro.

#### **13.4.2 Kênh thông gió**

Kênh thông gió của buồng đầu nối kết phải được lắp các bướm chặn lửa tự động kiểu an toàn sự cố đã được duyệt.

### **13.5 Buồng máy**

**13.5.1 Hệ thống thông gió cho buồng máy có chứa thiết bị tiêu thụ nhiên liệu khí**

Hệ thống thông gió cho buồng máy có chứa thiết bị tiêu thụ nhiên liệu khí phải độc lập với tất cả các hệ thống thông gió khác.

**13.5.2 Hệ thống thông gió cho buồng máy được bảo vệ bằng ESD**

Buồng máy bảo vệ bằng ESD phải được thông gió với năng suất ít nhất bằng 30 lần trao đổi khí một giờ. Hệ thống thông gió đó phải đảm bảo tuần hoàn không khí tốt ở mọi không gian, và cụ thể là đảm bảo không thể phát hiện được sự hình thành của túi khí trong không gian đó. Thay cho yêu cầu vừa nêu, các hệ thống mà nhờ đó, trong điều kiện vận hành bình thường, buồng máy được thông gió ít nhất 15 lần trao đổi khí một giờ có thể được chấp nhận miễn là, trong trường hợp phát hiện được khí trong buồng máy, số lần trao đổi khí sẽ tự động nâng lên 30 lần một giờ.

**13.5.3 Dự trữ cho hệ thống thông gió**

Đối với buồng máy được bảo vệ bằng ESD, hệ thống thông gió phải có đủ năng suất dự trữ để đảm bảo sẵn sàng có mức độ thông gió cao như được nêu trong các tiêu chuẩn được Đăng kiểm công nhận.

**13.5.4 Quạt thông gió**

Số lượng và công suất của quạt thông gió cho buồng máy bảo vệ bằng ESD và cho hệ thống thông gió ống hai lớp của các buồng máy an toàn khí phải sao cho năng suất không bị giảm hơn 50% so với tổng năng suất thông gió nếu một quạt có mạch điện riêng biệt từ bảng điện chính hoặc bảng điện sự cố hoặc nếu một nhóm quạt có chung mạch điện từ bảng điện chính hoặc bảng điện sự cố không thể hoạt động được.

**13.6 Buồng chuẩn bị nhiên liệu****13.6.1 Hệ thống thông gió cho buồng chuẩn bị nhiên liệu**

Buồng chuẩn bị nhiên liệu phải được trang bị hệ thống thông gió cơ khí hữu hiệu kiểu hút với năng suất bằng ít nhất 30 lần trao đổi khí một giờ.

**13.6.2 Quạt thông gió**

Số lượng và công suất của quạt thông gió phải sao cho năng suất không bị giảm hơn 50% so với tổng năng suất thông gió nếu một quạt có mạch điện riêng biệt từ bảng điện chính hoặc bảng điện sự cố hoặc nếu một nhóm quạt có chung mạch điện từ bảng điện chính hoặc bảng điện sự cố không thể hoạt động được.

**13.6.3 Hoạt động của hệ thống thông gió**

Hệ thống thông gió cho buồng chuẩn bị nhiên liệu phải hoạt động khi bơm hoặc máy nén hoạt động.

**13.7 Trạm tiếp nhận nhiên liệu**

Trạm tiếp nhận nhiên liệu nếu không được bố trí trên boong hờ thì phải được thông gió phù hợp để đảm bảo mọi hơi bị rò rỉ trong quá trình tiếp nhận nhiên liệu sẽ được đưa ra ngoài. Nếu thông gió tự nhiên là không đủ thì phải có thông gió cơ khí phù hợp với việc đánh giá rủi ro nêu ở 8.3.1-1.

### **13.8 Kênh dẫn và ống dẫn kép**

#### **13.8.1 Kênh dẫn và ống dẫn kép có chứa đường ống nhiên liệu**

Kênh dẫn và ống dẫn kép có chứa đường ống nhiên liệu phải được trang bị hệ thống thông gió cơ khí hữu hiệu kiểu hút, tạo ra năng suất thông gió là 30 lần trao đổi khí một giờ. Quy định này không áp dụng đối với ống dẫn kép trong buồng máy nếu thỏa mãn 9.6.1(1).

#### **13.8.2 Hệ thống thông gió cho đường ống hai lớp và cho không gian của bộ van khí trong buồng máy an toàn khí**

Hệ thống thông gió cho đường ống hai lớp và cho không gian của bộ van khí trong buồng máy an toàn khí phải độc lập với mọi hệ thống thông gió khác.

#### **13.8.3 Đầu lấy gió vào**

Đầu lấy gió vào cho đường ống hoặc kênh dẫn kép phải luôn được bố trí ở khu vực không nguy hiểm cách xa các nguồn gây cháy. Miệng lấy gió này phải được lắp lưới thép bảo vệ phù hợp và bảo vệ chống nước xâm nhập.

#### **13.8.4 Năng suất thông gió**

Năng suất thông gió cho kênh đi ống hoặc đường ống hai lớp có thể thấp hơn 30 lần trao đổi khí một giờ nếu đảm bảo được tốc độ gió ít nhất bằng 3 m/s. Tốc độ gió phải được tính toán cho kênh dẫn khi đã được lắp ống nhiên liệu và các bộ phận khác.

**CHƯƠNG 14    TRANG BỊ ĐIỆN****14.1    Mục đích****14.1.1    Quy định chung**

Mục đích của Chương này là đưa ra các quy định cho các trang bị điện nhằm giảm đến mức tối đa nguy cơ cháy khi xuất hiện môi trường dễ cháy.

**14.2    Các yêu cầu về chức năng****14.2.1    Quy định chung**

Chương này liên quan tới các yêu cầu về chức năng quy định ở 3.2.1, 3.2.2, 3.2.4, 3.2.7, 3.2.8, 3.2.11, 3.2.13 và 3.2.16 đến 3.2.18. Ngoài ra, cần áp dụng 14.2.2.

**14.2.2    Các yêu cầu bổ sung**

Các hệ thống phát và phân phối điện và các hệ thống điều khiển liên quan phải được thiết kế sao cho một lỗi đơn lẻ sẽ không dẫn đến mất khả năng duy trì áp suất kết nhiên liệu và nhiệt độ kết cấu thân tàu trong phạm vi giới hạn hoạt động bình thường.

**14.3    Các yêu cầu chung****14.3.1    Trang bị điện**

Trang bị điện phải tuân theo các yêu cầu có thể áp dụng được ở Phần 4.

**14.3.2    Hạn chế trang bị điện trong khu vực nguy hiểm**

Thiết bị điện hoặc dây dẫn điện không được phép lắp đặt ở các khu vực nguy hiểm trừ khi cần thiết cho mục đích vận hành hoặc để tăng cường an toàn.

**14.3.3    Yêu cầu lắp đặt thiết bị điện trong khu vực nguy hiểm**

Khi thiết bị điện được lắp đặt trong khu vực nguy hiểm như quy định ở 14.3.2, thì nó phải là thiết bị điện được bảo vệ phòng nổ có kiểu được chứng nhận an toàn phù hợp với 2.16 Phần 4.

**14.3.4    Phân tích tác động và các kiểu hư hỏng (FMEA)**

Các ảnh hưởng và kiểu hư hỏng của sự cố đơn lẻ đối với hệ thống phát và phân phối điện quy định ở 14.2 trên phải được phân tích và lập hồ sơ theo tiêu chuẩn được Đăng kiểm công nhận.

**14.3.5    Hệ thống chiếu sáng**

Hệ thống chiếu sáng trong các khu vực nguy hiểm phải được phân chia tối thiểu thành hai mạch nhánh. Tất cả các công tắc và thiết bị bảo vệ phải ngắt được tất cả các cực hoặc các pha và phải được đặt ở khu vực không nguy hiểm.

#### **14.3.6 Sự liên kết**

Các bộ thiết bị điện được lắp đặt trên tàu phải đảm bảo liên kết an toàn của bản thân thiết bị với thân tàu.

#### **14.3.7 Báo động mức chất lỏng thấp**

Phải thực hiện báo động khi mức chất lỏng thấp và tự động dừng động cơ trong trường hợp mức chất lỏng rất thấp. Việc dừng tự động có thể được thực hiện bằng cảm biến áp suất xả thấp của bơm, dòng điện động cơ thấp hoặc mức chất lỏng thấp. Việc dừng động cơ này phải đưa ra báo động bằng âm thanh và ánh sáng trên buồng lái, trạm điều khiển trung tâm có trực ca liên tục hoặc trung tâm an toàn trên tàu.

#### **14.3.8 Cách ly tự động các động cơ**

Các động cơ lai bơm nhiên liệu kiểu chìm và các cáp điện cấp nguồn của nó có thể được lắp đặt trong hệ thống chứa nhiên liệu khí hoá lỏng. Các động cơ bơm nhiên liệu phải có khả năng cách ly ra khỏi nguồn cấp điện của chúng trong quá trình vận hành xả khí.

#### **14.3.9 Trang bị điện trong các khu vực không nguy hiểm cụ thể**

Đối với các không gian không nguy hiểm có lối tiếp cận từ boong hở nguy hiểm khi việc tiếp cận được bảo vệ bằng khóa khí, thì các thiết bị điện không có kiểu an toàn được chứng nhận phải được ngắt năng lượng khi mất áp suất dư trong không gian này.

#### **14.3.10 Thiết bị điện trong các không gian được bảo vệ bằng khóa khí**

Thiết bị điện dùng cho việc đẩy tàu, phát điện, điều động, thả neo và chằng buộc, cũng như các bơm chữa cháy sự cố, mà được lắp đặt trong không gian được bảo vệ bằng khóa khí, phải là loại an toàn được chứng nhận.

## CHƯƠNG 15 HỆ THỐNG ĐIỀU KHIỂN, GIÁM SÁT VÀ AN TOÀN

### 15.1 Mục tiêu

#### 15.1.1 Quy định chung

Mục tiêu của Chương này là đưa ra các quy định đối với việc bố trí hệ thống điều khiển, giám sát và an toàn mà hỗ trợ cho việc hoạt động hiệu quả và an toàn của hệ thống nhiên liệu khí quy định trong các chương khác của Phần này.

### 15.2 Yêu cầu về chức năng

#### 15.2.1 Quy định chung

Chương này liên quan tới các yêu cầu chức năng nêu ở 3.2.1, 3.2.2, 3.2.11, 3.2.13 tới 3.2.15, 3.2.17 và 3.2.18. Ngoài ra cũng phải áp dụng 15.2.2.

#### 15.2.2 Các yêu cầu bổ sung

- 1 Hệ thống điều khiển, giám sát và an toàn của hệ thống nhiên liệu khí phải được bố trí sao cho nguồn điện còn lại cấp cho thiết bị đẩy và việc phát điện thỏa mãn các yêu cầu ở 9.3.1 trong trường hợp xảy ra hư hỏng đơn lẻ.
- 2 Phải bố trí một hệ thống an toàn khí để tự động ngắt hệ thống cấp khí khi xảy ra các sự cố trong hệ thống như nêu ở Bảng 8I/15.1 và khi xảy ra trạng thái lỗi mà có thể phát triển quá nhanh so với sự can thiệp bằng tay.
- 3 Đối với việc bố trí máy được bảo vệ bằng ESD, hệ thống an toàn phải ngắt nguồn cấp khí khi bị rò khí và ngoài ra, ngắt kết nối tất cả các thiết bị điện không có kiểu được chứng nhận an toàn trong buồng máy.
- 4 Tính năng an toàn phải có ở hệ thống an toàn khí dành riêng mà độc lập với hệ thống kiểm soát khí để tránh khả năng xảy ra hư hỏng có chung nguyên nhân.
- 5 Các hệ thống an toàn có thiết bị đo phải được bố trí để tránh việc bị ngắt không đúng, ví dụ như khi cảm biến khí bị lỗi hoặc cáp điện bị đứt ở mạch cảm biến.
- 6 Khi cần hai hệ thống cấp khí hoặc nhiều hơn để thỏa mãn các yêu cầu, mỗi hệ thống phải có một bộ kiểm soát khí độc lập và hệ thống an toàn khí riêng.

### 15.3 Quy định chung

#### 15.3.1 Đọc các thông số

Phải trang bị dụng cụ đo phù hợp để có thể đọc tại chỗ và từ xa các thông số cần thiết để đảm bảo việc quản lý an toàn tất cả các thiết bị sử dụng nhiên liệu khí bao gồm cả việc tiếp nhận nhiên liệu.



**15.3.2 Thiết bị chỉ báo mức và cảm biến nhiệt độ trong giếng hút khô**

Giếng hút khô ở mỗi buồng đầu nổi kết của két chứa khí hóa lỏng độc lập phải có cả thiết bị chỉ báo mức và cảm biến nhiệt độ. Phải có báo động khi giếng hút khô đạt đến mức cao. Chỉ báo nhiệt độ thấp phải kích hoạt hệ thống an toàn.

**15.3.3 Hệ thống giám sát các két không được lắp cố định trên tàu**

Đối với các két không được lắp cố định trên tàu, một hệ thống giám sát phải được trang bị như đối với két được lắp cố định.

**15.4 Giám sát tiếp nhận nhiên liệu và két chứa nhiên liệu khí hóa lỏng****15.4.1 Thiết bị chỉ báo mức cho két chứa nhiên liệu khí hóa lỏng**

- 1 Mỗi két chứa nhiên liệu khí hóa lỏng phải có thiết bị đo mức chất lỏng, được bố trí để đảm bảo luôn luôn đọc được mức chất lỏng bất cứ khi nào két chứa nhiên liệu khí hóa lỏng hoạt động. Các thiết bị này phải được thiết kế để hoạt động trong suốt dải áp suất thiết kế của két chứa nhiên liệu khí hóa lỏng và ở các nhiệt độ trong dải nhiệt độ hoạt động của nhiên liệu.
- 2 Khi chỉ có một cảm biến chỉ báo mức chất lỏng được trang bị thì nó phải được bố trí sao cho có thể duy trì trong điều kiện vận hành mà không cần rút hết hoặc xả sạch khí của két.
- 3 Cảm biến chỉ báo mức chất lỏng của két chứa nhiên liệu khí hóa lỏng có thể là các kiểu sau:
  - (1) Thiết bị không trực tiếp, xác định lượng nhiên liệu bằng các phương tiện như đo khối lượng hoặc đo dòng chảy; hoặc
  - (2) Thiết bị khép kín, không đi qua két nhiên liệu khí hóa lỏng, ví dụ như thiết bị sử dụng phóng xạ hoặc siêu âm.

**15.4.2 Kiểm soát tràn**

- 1 Mỗi két chứa nhiên liệu khí hóa lỏng phải có thiết bị báo động mức chất lỏng cao hoạt động độc lập với các thiết bị chỉ báo mức chất lỏng khác và có cảnh báo bằng âm thanh và ánh sáng khi được kích hoạt.
- 2 Một cảm biến bổ sung hoạt động độc lập với thiết bị báo động mức chất lỏng cao phải tự động kích hoạt một van ngắt theo cách mà sẽ vừa tránh được áp suất chất lỏng quá cao trong đường ống tiếp nhận nhiên liệu và vừa ngăn không cho két nhiên liệu khí hóa lỏng bị đầy.
- 3 Vị trí của các cảm biến trong két nhiên liệu khí hóa lỏng phải có thể được kiểm chứng trước khi hoạt động. Ở lần nạp đầy đầu tiên sau khi bàn giao và sau mỗi lần lên ụ, phải tiến hành thử báo động mức cao bằng cách nâng mức nhiên liệu lỏng trong két nhiên liệu khí hóa lỏng tới mức báo động.

- 4** Mọi thành phần của báo động mức, bao gồm mạch điện và các cảm biến, của thiết bị báo động mức cao và đầy quá mức phải có thể thử chức năng. Hệ thống phải được thử trước khi hoạt động phù hợp với 17.5.4-2.
- 5** Nếu có bố trí khả năng chiếm quyền của hệ thống kiểm soát tràn, chúng phải sao cho tránh được sự vận hành không chủ ý. Khi sự chiếm quyền hoạt động, phải có chỉ báo ánh sáng liên tục ở buồng lái, trạm điều khiển trung tâm có người trực liên tục hoặc trung tâm an toàn trên tàu.

#### **15.4.3 Cảm biến đọc áp suất cho không gian hóa hơi của két**

Không gian hóa hơi của mỗi két nhiên liệu khí hóa lỏng phải có một cảm biến đọc trực tiếp. Ngoài ra, phải có chỉ báo không trực tiếp trên buồng lái, trạm điều khiển trung tâm có người trực liên tục hoặc trung tâm an toàn trên tàu.

#### **15.4.4 Đánh dấu mức áp suất cho phép trong két**

Thiết bị chỉ báo áp suất phải được đánh dấu rõ ràng mức áp suất lớn nhất và thấp nhất cho phép trong két chứa nhiên liệu khí hóa lỏng.

#### **15.4.5 Báo động áp suất**

Phải có một thiết bị báo động áp suất cao và, nếu yêu cầu phải bảo vệ chân không, phải có một thiết bị báo động áp suất thấp ở buồng lái, trạm điều khiển trung tâm có người trực liên tục hoặc trung tâm an toàn trên tàu. Báo động phải được kích hoạt trước khi áp suất đạt đến mức đã cài đặt của van an toàn.

#### **15.4.6 Đường xả của bơm nhiên liệu và ống góp hơi nhiên liệu**

Mỗi đường xả của bơm nhiên liệu và mỗi ống góp nhiên liệu lỏng hoặc hơi phải có ít nhất một chỉ báo áp suất tại chỗ.

#### **15.4.7 Chỉ báo áp suất cho ống góp**

Chỉ báo đọc tại chỗ áp suất của ống góp phải được trang bị để chỉ báo áp suất giữa van của ống góp trên tàu và đoạn nối ống mềm với bờ.

#### **15.4.8 Chỉ báo áp suất cho khoang hầm chứa nhiên liệu và khoang đệm**

Khoang hầm chứa nhiên liệu và khoang đệm mà không hở với không khí thì phải được trang bị chỉ báo áp suất.

#### **15.4.9 Chỉ báo của thiết bị chỉ báo áp suất**

Ít nhất một trong các thiết bị chỉ báo áp suất được trang bị phải có thể chỉ báo suốt dải áp suất hoạt động.

#### **15.4.10 Thiết bị bảo vệ của động cơ bơm nhiên liệu chìm**

Đối với động cơ bơm nhiên liệu chìm và cáp cấp điện cho chúng, phải thực hiện báo động khi mức chất lỏng thấp và tự động dừng động cơ khi mức chất lỏng rất thấp. Việc

dừng tự động có thể được thực hiện bằng cảm biến áp suất xả thấp của bơm, dòng điện của động cơ thấp, hoặc mức chất lỏng thấp. Việc dừng này phải có báo động âm thanh và ánh sáng trên buồng lái, trạm điều khiển trung tâm có người trực liên tục hoặc trung tâm an toàn trên tàu.

#### **15.4.11 Các vị trí đo nhiệt độ của nhiên liệu**

Ngoại trừ kết rời kiểu C có hệ thống bọc chân không và bộ xả nhiên liệu khi áp suất tăng, mỗi kết nhiên liệu phải được trang bị các thiết bị để đo và chỉ báo nhiệt độ của nhiên liệu ở ít nhất ba vị trí: ở đáy và ở giữa kết cũng như trên đỉnh kết dưới mức chất lỏng cao nhất cho phép.

### **15.5 Kiểm soát tiếp nhận nhiên liệu**

#### **15.5.1 Giám sát và điều khiển từ xa**

Phải có thể kiểm soát việc tiếp nhận nhiên liệu từ một vị trí an toàn cách xa trạm tiếp nhận nhiên liệu. Tại vị trí này, phải có thể thực hiện việc giám sát, điều khiển và chỉ báo như quy định ở (1) đến (3) dưới đây:

- (1) Giám sát áp suất và nhiệt độ của kết nếu được quy định ở 15.4.11, và mức kết;
- (2) Điều khiển các van điều khiển từ xa được quy định ở 8.5.3 và 11.5.1-7;
- (3) Chỉ báo của thiết bị báo động tràn và tự động ngắt.

#### **15.5.2 Báo động khi thông gió ở trong kênh dẫn dừng**

Nếu thông gió trong các kênh dẫn gió bao quanh đường ống tiếp nhận nhiên liệu dừng hoạt động thì phải có báo động âm thanh và ánh sáng ở vị trí kiểm soát tiếp nhận nhiên liệu, xem thêm 15.8.

#### **15.5.3 Báo động phát hiện khí khi thông gió trong kênh dẫn**

Nếu phát hiện được khí trong các kênh dẫn gió bao quanh đường ống tiếp nhận nhiên liệu thì phải có báo động âm thanh và ánh sáng và ngắt khẩn cấp ở vị trí kiểm soát tiếp nhận nhiên liệu.

### **15.6 Giám sát máy nén khí**

#### **15.6.1 Máy nén khí**

Máy nén khí phải được trang bị báo động bằng âm thanh và ánh sáng ở cả buồng lái và buồng điều khiển máy. Báo động tối thiểu phải bao gồm áp suất khí đầu vào thấp, áp suất khí đầu ra thấp, áp suất khí đầu ra cao và vận hành của máy nén.

#### **15.6.2 Đệm kín và ổ đỡ trục**

Phải thực hiện giám sát nhiệt độ của đệm kín trục ở vách và ổ đỡ, tự động báo động bằng âm thanh và ánh sáng liên tục ở buồng lái hoặc ở trạm điều khiển trung tâm có người trực liên tục.

**15.7 Giám sát động cơ chạy bằng khí****15.7.1 Thiết bị chỉ báo**

Ngoài thiết bị đo được quy định ở Phần 3, thiết bị chỉ báo phải được bố trí trên buồng lái, buồng điều khiển máy và sàn điều động tàu cho:

- (1) Vận hành của động cơ trong trường hợp động cơ chỉ chạy bằng khí; hoặc
- (2) Vận hành và chế độ vận hành của động cơ trong trường hợp động cơ sử dụng hai nhiên liệu.

**15.8 Phát hiện khí****15.8.1 Bố trí cảm biến khí**

Phải bố trí cảm biến khí được lắp cố định ở:

- (1) Buồng đầu nổi kết;
- (2) Mọi kênh dẫn gió xung quanh ống nhiên liệu;
- (3) Buồng máy có chứa ống dẫn khí, thiết bị liên quan đến khí hoặc thiết bị tiêu thụ khí;
- (4) Buồng máy nén và buồng chuẩn bị nhiên liệu;
- (5) Các không gian kín khác có chứa ống nhiên liệu hoặc các thiết bị liên quan đến nhiên liệu mà không có kênh dẫn gió;
- (6) Các không gian kín hoặc nửa kín khác mà ở đó hơi nhiên liệu có thể tích tụ, bao gồm khoang đệm và khoang hầm chứa nhiên liệu của két rời mà không phải kiểu C;
- (7) Khóa khí;
- (8) Két giãn nở tuần hoàn làm nóng khí;
- (9) Buồng động cơ liên quan đến hệ thống nhiên liệu; và
- (10) Đầu vào của hệ thống thông gió tới khu vực sinh hoạt và buồng máy nếu cần thiết dựa trên việc đánh giá rủi ro nêu ở 4.2.

**15.8.2 Hệ thống phát hiện khí dự phòng**

Trong buồng máy được bảo vệ bằng ESD, phải bố trí hệ thống phát hiện khí dự phòng.

**15.8.3 Số lượng cảm biến khí**

Số lượng cảm biến khí trong mỗi không gian phải được xem xét dựa trên kích cỡ, bố trí và thông gió của không gian.

**15.8.4 Bố trí cảm biến khí**

Thiết bị phát hiện khí phải được bố trí ở vị trí mà khí có thể tích tụ và ở đầu ra của hệ thống thông gió. Phải thực hiện phân tích hiệu ứng phân tán khí hoặc thử khí vật lý để có được cách bố trí tốt nhất.

**15.8.5 Thiết kế, lắp đặt và thử thiết bị phát hiện khí**

Thiết bị phát hiện khí phải được thiết kế, lắp đặt và thử phù hợp với tiêu chuẩn được Đăng kiểm công nhận.

**15.8.6 Các mức thiết lập của hệ thống báo động và an toàn**

Báo động bằng âm thanh và ánh sáng phải được kích hoạt khi mật độ hơi khí bằng 20% của giới hạn nổ dưới. Hệ thống an toàn phải được kích hoạt tại 40% của giới hạn nổ dưới đo tại 2 cảm biến (xem Chú thích 1 ở Bảng 8I/15.1).

**15.8.7 Các mức thiết lập của hệ thống báo động và an toàn trong kênh dẫn gió**

Đối với kênh thông gió xung quanh đường ống khí trong buồng máy có chứa động cơ chạy bằng nhiên liệu khí, mức giới hạn báo động có thể được thiết lập tới 30% LEL. Hệ thống an toàn phải được kích hoạt tại 60% LEL đo tại 2 cảm biến (xem Chú thích 1 ở Bảng 8I/15.1).

**15.8.8 Vị trí báo động**

Báo động bằng âm thanh và ánh sáng từ thiết bị phát hiện khí phải được thực hiện trên buồng lái hoặc trạm điều khiển trung tâm có người trực liên tục.

**15.8.9 Khả năng phát hiện khí**

Thiết bị phát hiện khí quy định ở mục 15.8 này phải liên tục không bị trễ.

**15.9 Phát hiện cháy****15.9.1 Phát hiện cháy**

Hành động an toàn cần thiết khi phát hiện cháy ở buồng máy có động cơ chạy bằng nhiên liệu khí và buồng có chứa két rời đối với khoang hầm chứa nhiên liệu được cho trong Bảng 8I/15.1 dưới đây.

**15.10 Thông gió****15.10.1 Báo động**

Phải có báo động bằng âm thanh và ánh sáng trên buồng lái hoặc trong trạm điều khiển trung tâm có người trực liên tục hoặc ở trung tâm an toàn khi năng suất thông gió cần thiết bị tổn thất.

**15.10.2 Hệ thống an toàn**

Đối với buồng máy được bảo vệ bằng ESD, hệ thống an toàn phải được kích hoạt khi có tổn thất trong việc thông gió buồng máy.

**15.11 Tính năng an toàn của hệ thống cấp nhiên liệu****15.11.1 Kích hoạt các van tự động**

Nếu việc cấp nhiên liệu bị ngắt do van tự động được kích hoạt, việc cấp nhiên liệu phải không được mở trở lại cho tới khi biết chắc chắn nguyên nhân của việc ngắt kết nối và đã thực hiện hành động phòng ngừa cần thiết. Phải có thông báo có thể đọc được dễ dàng để hướng dẫn cho việc này ở trạm vận hành van ngắt của đường ống cấp nhiên liệu.

**15.11.2 Rò rỉ nhiên liệu**

Nếu việc rò rỉ nhiên liệu dẫn tới việc ngắt nguồn cấp nhiên liệu, việc cấp nhiên liệu phải không được thực hiện cho tới khi tìm thấy và xử lý rò rỉ. Phải có hướng dẫn cho việc này ở một vị trí dễ thấy trong buồng máy.

**15.11.3 Nâng vật nặng**

Biển báo hoặc áp phích để cảnh báo phải được treo cố định trong buồng máy có chứa động cơ chạy bằng nhiên liệu khí, nêu rằng không được thực hiện việc nâng vật nặng, gây nguy hiểm hoặc làm hư hỏng đường ống nhiên liệu, khi động cơ đang chạy bằng khí.

**15.11.4 Dừng khẩn cấp**

Máy nén, bơm và việc cấp nhiên liệu phải được bố trí sao cho có thể dừng khẩn cấp từ xa bằng tay ở các vị trí nêu ở (1) tới (6) dưới đây, nếu có thể áp dụng:

- (1) Buồng lái;
- (2) Buồng làm hàng;
- (3) Trung tâm an toàn trên tàu;
- (4) Buồng điều khiển máy;
- (5) Trạm kiểm soát cháy; và
- (6) Khu vực liền kề với lối ra của buồng chuẩn bị nhiên liệu.

Máy nén khí cũng phải được bố trí dừng khẩn cấp bằng tay tại chỗ.

**Bảng 8I/15.1 Giám sát hệ thống cấp khí cho động cơ**

Thông số	Bảo động	Tự động đóng van của két <sup>(6)</sup>	Tự động dừng việc cấp khí cho buồng máy có động cơ chạy bằng nhiên liệu khí	Ghi chú
Phát hiện khí ở buồng đầu nối két ở mức 20% LEL	x			
Phát hiện khí ở 2 cảm biến <sup>(1)</sup> ở buồng đầu nối két ở mức 40% LEL	x	x		
Phát hiện cháy ở không gian khoang chứa nhiên liệu	x			
Phát hiện cháy ở kênh thông gió dẫn tới buồng đầu nối két và ở buồng đầu nối két	x			
Giếng hút khô ở mức cao trong buồng đầu nối két	x			
Giếng hút khô ở mức nhiệt độ thấp trong buồng đầu nối két	x	x		
Phát hiện khí trong kênh dẫn gió giữa két và buồng máy có chứa động cơ sử dụng nhiên liệu khí ở mức 20% LEL	x			
Phát hiện khí ở 2 cảm biến <sup>(1)</sup> trong kênh dẫn gió giữa két và buồng máy có chứa động cơ sử dụng nhiên liệu khí ở mức 40% LEL	x	x <sup>(2)</sup>		
Phát hiện khí ở buồng chuẩn bị nhiên liệu ở mức 20% LEL	x			
Phát hiện khí ở 2 cảm biến ở buồng chuẩn bị nhiên liệu ở mức 40% LEL	x	x <sup>(2)</sup>		
Phát hiện khí trong kênh dẫn gió bên trong buồng máy có chứa động cơ chạy bằng nhiên liệu khí ở mức 30% LEL	x			Nếu ống hai lớp được bố trí ở buồng máy có chứa động cơ chạy bằng nhiên liệu khí
Phát hiện khí ở 2 cảm biến <sup>(1)</sup> trong kênh dẫn gió bên trong buồng máy có chứa động cơ chạy bằng nhiên liệu khí ở mức 60% LEL	x		x <sup>(3)</sup>	Nếu ống hai lớp được bố trí ở buồng máy có chứa động cơ chạy bằng nhiên liệu khí
Phát hiện khí trong buồng máy được bảo vệ bằng ESD có động cơ chạy bằng nhiên liệu khí ở mức 20% LEL	x			

**Bảng 8I/15.1 Giám sát hệ thống cấp khí cho động cơ (tiếp theo)**

Thông số	Báo động	Tự động đóng van của két <sup>(6)</sup>	Tự động dừng việc cấp khí cho buồng máy có động cơ chạy bằng nhiên liệu khí	Ghi chú
Phát hiện khí ở 2 cảm biến <sup>(1)</sup> trong buồng máy được bảo vệ bằng ESD có động cơ chạy bằng nhiên liệu khí ở mức 40% LEL	x		x	Cũng phải ngắt điện của thiết bị điện không được chứng nhận an toàn trong buồng máy có động cơ chạy bằng nhiên liệu khí
Tổn thất trong việc thông gió trong kênh dẫn giữa két và buồng máy có động cơ chạy bằng nhiên liệu khí	x		x <sup>(2)</sup>	
Tổn thất trong việc thông gió trong kênh dẫn bên trong buồng máy có động cơ chạy bằng nhiên liệu khí <sup>(5)</sup>	x		x <sup>(3)</sup>	Nếu ống hai lớp được bố trí ở buồng máy có chứa động cơ chạy bằng nhiên liệu khí
Tổn thất trong việc thông gió trong buồng máy được bảo vệ bằng ESD có động cơ chạy bằng nhiên liệu khí	x		x	
Phát hiện cháy trong buồng máy có động cơ chạy bằng nhiên liệu khí	x			
Áp suất khí không bình thường trong đường ống cấp khí	x			
Môi chất truyền động điều khiển van bị sự cố	x		x <sup>(4)</sup>	Thời gian trễ khi thấy cần thiết
Tự động tắt động cơ (lỗi động cơ)	x		x <sup>(4)</sup>	
Dừng khẩn cấp động cơ được thực hiện bằng tay	x		x	

**Chú thích:**

- (1) Cần phải bố trí 2 cảm biến khí độc lập gần nhau để dự phòng. Nếu cảm biến khí là loại tự theo dõi thì có thể cho phép lắp 1 cảm biến khí đơn lẻ.
- (2) Nếu két đang cấp khí cho nhiều hơn 1 động cơ và các đường ống cấp khác nhau là hoàn toàn riêng biệt và được bố trí trong các hầm ống riêng biệt và với van chính lắp bên ngoài hầm ống thì chỉ phải đóng van chính trên đường ống cấp dẫn vào hầm ống mà trong đó phát hiện được khí và tổn thất thông gió.
- (3) Nếu khí được cấp cho nhiều hơn 1 động cơ và các đường ống cấp khác nhau là hoàn toàn riêng biệt và được bố trí trong các hầm ống riêng biệt và với van chính lắp bên ngoài hầm



ống và bên ngoài buồng máy có động cơ chạy bằng nhiên liệu khí thì chỉ phải đóng van chính trên đường ống cấp dẫn vào hầm ống mà trong đó phát hiện được khí và tổn thất thông gió.

- (4) Chỉ phải đóng van chặn kép và xả áp.
- (5) Nếu hầm ống được bảo vệ bằng khí trơ (xem 9.6.1(1)) thì khi tổn thất áp suất cao của khí trơ phải dẫn đến hành động giống hệt như quy định trong Bảng.
- (6) Các van được quy định ở 9.4.1.

## CHƯƠNG 16 CHẾ TẠO, TAY NGHỀ CÔNG NHÂN VÀ THỬ

### 16.1 Mục tiêu

#### 16.1.1 Quy định chung

- Việc chế tạo, thử, kiểm tra và lập hồ sơ phải phù hợp với các quy định ở các phần liên quan và Phần này.
- Nếu việc xử lý nhiệt sau hàn được chỉ ra hoặc được yêu cầu thì tính chất của vật liệu cơ sở phải được xác định ở điều kiện đã được xử lý nhiệt, phù hợp với các bảng có thể áp dụng được ở Chương 7, và đặc tính mối hàn phải được xác định ở điều kiện đã xử lý nhiệt phù hợp với 16.3. Trong trường hợp áp dụng xử lý nhiệt sau hàn, các quy định về thử có thể được Đăng kiểm xem xét và sửa đổi.

### 16.2 Quy định chung về thử và các đặc tính

#### 16.2.1 Thử kéo

- Phải thực hiện thử kéo phù hợp với các yêu cầu ở Chương 2 Phần 7A đối với kim loại cơ sở và Chương 3 Phần 6 đối với hàn.
- Độ bền kéo, ứng suất chảy và độ giãn dài phải thỏa mãn yêu cầu của Đăng kiểm. Đối với thép Các bon-Măng gan và các vật liệu khác với giới hạn chảy cuối thì phải xem xét giới hạn của tỷ số giới hạn chảy trên giới hạn kéo đứt.

#### 16.2.2 Thử độ dai

- Việc thử công nhận vật liệu kim loại phải bao gồm thử va đập Charpy V-notch trừ trường hợp được Đăng kiểm chỉ ra. Các yêu cầu về thử va đập Charpy V-notch là giá trị năng lượng trung bình tối thiểu cho ba mẫu có kích thước đủ (10 mm × 10 mm) và giá trị năng lượng đơn lẻ tối thiểu đối với mẫu thử đơn lẻ. Kích thước và dung sai của mẫu thử va đập Charpy V-notch phải phù hợp với các yêu cầu ở Chương 2 Phần 7A. Việc thử và các quy định đối với mẫu thử có kích thước nhỏ hơn 5,0 mm phải được Đăng kiểm xem xét phù hợp. Giá trị trung bình tối thiểu đối với mẫu thử có kích thước không đủ phải phù hợp với Bảng 8I/16.1.

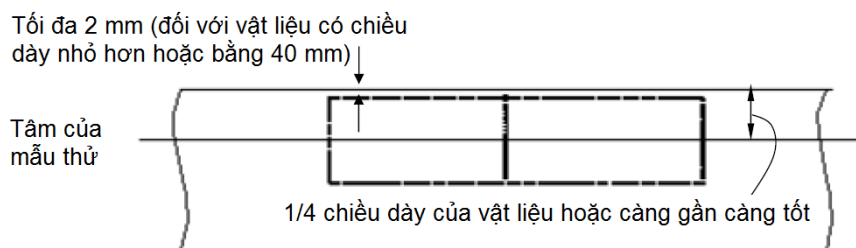
**Bảng 8I/16.1**

Kích thước mẫu thử Charpy V-notch (mm)	Năng lượng trung bình tối thiểu của 3 mẫu thử
10 × 10	KV
10 × 7,5	5/6KV
10 × 5,0	2/3KV

Trong đó: KV là giá trị năng lượng trung bình tối thiểu (J) quy định ở Bảng 8I/7.1 tới 8I/7.4.

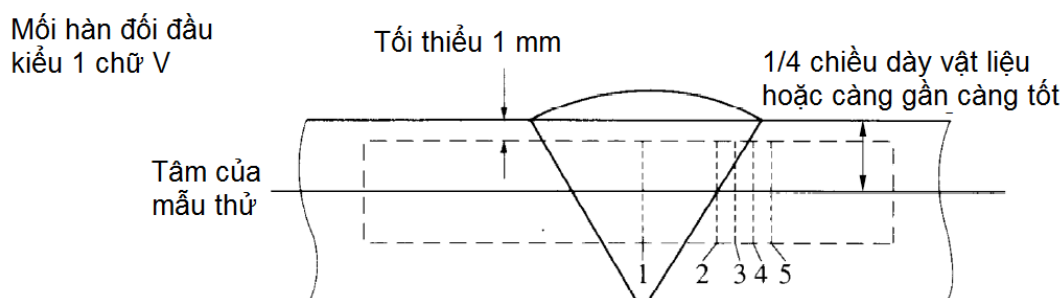
Chỉ một mẫu thử đơn lẻ được phép dưới giá trị trung bình quy định, miễn là nó không nhỏ hơn 70% giá trị trung bình đó.

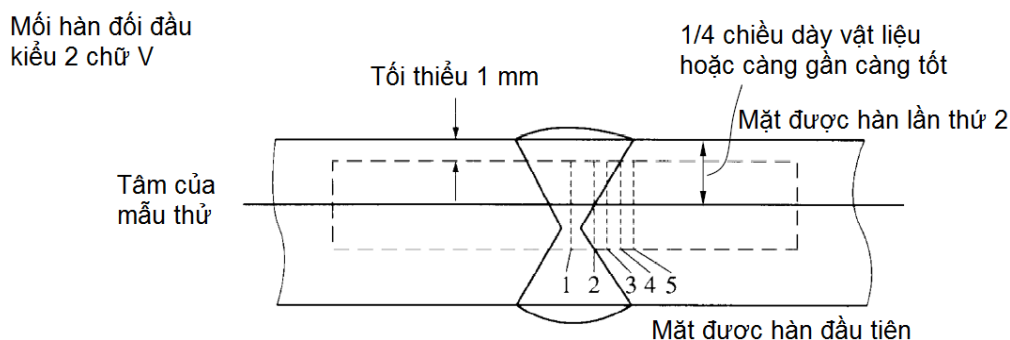
- 2 Đối với kim loại cơ sở, mẫu thử va đập Charpy V-notch kích thước lớn nhất có thể đối với chiều dày của vật liệu phải được gia công với mẫu thử được đặt gần đến mức có thể so với điểm nằm giữa bề mặt và tâm của chiều dày và chiều dài của vết khía vuông góc với bề mặt như chỉ ra trong Hình 8I/16.1.



**Hình 8I/16.1 Hướng của mẫu thử kim loại cơ sở**

- 3 Đối với mẫu thử hàn, mẫu thử va đập Charpy V-notch kích thước lớn nhất có thể đối với chiều dày của vật liệu phải được gia công với mẫu thử được đặt gần đến mức có thể so với điểm nằm giữa bề mặt và tâm của chiều dày. Trong mọi trường hợp, khoảng cách từ bề mặt của vật liệu tới mép của mẫu thử phải xấp xỉ 1 mm hoặc lớn hơn. Ngoài ra, đối với mối hàn đối đầu kiểu chữ X, mẫu thử phải được gia công gần hơn về phía bề mặt của mối hàn thứ 2. Nói chung, mẫu thử phải được lấy tại các vị trí sau, như chỉ ra trong Hình 8I/16.2, trên tâm của mối hàn, đường nóng chảy và cách đường nóng chảy 1 mm, 3 mm và 5 mm.





Vị trí của rãnh khía:

1. Tâm của mối hàn;
2. Trên đường nóng chảy;
3. Trong vùng ảnh hưởng nhiệt, 1 mm từ đường nóng chảy;
4. Trong vùng ảnh hưởng nhiệt, 3 mm từ đường nóng chảy; và
5. Trong vùng ảnh hưởng nhiệt, 5 mm từ đường nóng chảy.

**Hình 8I/16.2 Hướng của mẫu thử mối hàn**

- 4 Nếu giá trị trung bình của 3 mẫu thử va đập Charpy V-notch đầu tiên không thỏa mãn quy định được đề ra, hoặc giá trị đó đối với nhiều hơn 1 mẫu thử nằm dưới giá trị trung bình theo yêu cầu, hoặc khi giá trị đó đối với 1 mẫu thử nằm dưới giá trị tối thiểu cho phép đối với mẫu thử đơn thì được phép thử 3 mẫu bổ sung từ cùng một vật liệu và kết quả sẽ được kết hợp với các kết quả trước đó để cho một giá trị trung bình mới. Nếu giá trị trung bình mới có được từ 6 mẫu thử thỏa mãn các yêu cầu cũng như không có quá 2 kết quả riêng lẻ thấp hơn giá trị trung bình theo yêu cầu không quá 1 kết quả thấp hơn giá trị yêu cầu đối với mẫu thử đơn thì khi đó sản phẩm hoặc lô sản phẩm đó có thể được chấp nhận.

### 16.2.3 Thử uốn

- 1 Thử uốn có thể được bỏ qua nếu là thử công nhận vật liệu, nhưng buộc phải có đối với thử mối hàn. Khi thực hiện thử uốn thì phải phù hợp với các quy định ở Chương 3 Phần 6.
- 2 Thử uốn phải là thử uốn ngang, có thể là uốn mặt, uốn chân hoặc uốn cạnh tùy thuộc và sự xem xét của Đăng kiểm. Tuy nhiên, có thể phải thử uốn dọc thay cho thử uốn ngang trong trường hợp mà vật liệu cơ sở và kim loại hàn có mức độ bền khác nhau.

### 16.2.4 Quan sát cấu trúc và các thử khác

Quan sát cấu trúc vĩ mô và vi mô và thử độ cứng có thể được Đăng kiểm yêu cầu, và chúng phải được tiến hành phù hợp với các yêu cầu của Đăng kiểm trong trường hợp phải thực hiện.

**16.3 Hàn vật liệu kim loại và thử không phá hủy đối với hệ thống chứa nhiên liệu****16.3.1 Quy định chung**

Mục này chỉ phải áp dụng cho vách chắn sơ cấp và thứ cấp, bao gồm vỏ kép tạo thành vách chắn thứ cấp. Thử công nhận được yêu cầu đối với thép không rỉ các bon, các bon - măng gan, hợp kim ni ken và ôstenit nhưng việc thử này có thể áp dụng cho các vật liệu khác. Dựa trên sự xem xét của Đăng kiểm, thử va đập thép không rỉ ôstenit và kết cấu hàn hợp kim nhôm có thể được bỏ qua và các cuộc thử khác có thể được yêu cầu đặc biệt cho bất kỳ vật liệu nào.

**16.3.2 Vật liệu hàn**

Vật liệu hàn dự định sử dụng để hàn kết nhiên liệu phải phù hợp với các yêu cầu ở Chương 6 Phần 6. Phải thực hiện thử kim loại hàn đắp và thử mối hàn đối đầu đối với mọi vật liệu hàn. Kết quả thử kéo và thử va đập Charpy V-notch phải thỏa mãn các yêu cầu ở Chương 6 Phần 6. Thành phần hóa học của kim loại hàn đắp phải được ghi lại để tham khảo.

**16.3.3 Thử quy trình hàn đối với kết nhiên liệu và bình xử lý áp lực**

- 1** Thử quy trình hàn đối với kết nhiên liệu và bình xử lý áp lực phải được thực hiện phụ thuộc vào -2 đến -5 dưới đây đối với tất cả các mối hàn đối đầu.
- 2** Vật thử quy trình hàn phải đại diện cho:
  - (1) Mỗi vật liệu cơ sở;
  - (2) Mỗi kiểu vật liệu hàn và quy trình hàn; và
  - (3) Mỗi vị trí hàn.
- 3** Đối với mối hàn đối đầu ở các tấm, vật thử phải được chuẩn bị sao cho hướng lăn phải song song với hướng của mối hàn. Phạm vi chiều dày đủ cho mỗi cuộc thử quy trình hàn phải phù hợp với các yêu cầu ở Chương 11 Phần 3 và Chương 4 Phần 6. Thử không phá hủy phải phù hợp với các yêu cầu ở Chương 11 Phần 3 và Chương 4 Phần 6.
- 4** Phải thực hiện các cuộc thử quy trình hàn dưới đây đối với kết nhiên liệu và bình xử lý áp lực phù hợp với quy định tại 16.2 với mẫu thử được làm từ mỗi vật thử:
  - (1) Thử kéo ngang mối hàn;
  - (2) Thử mối hàn dọc nếu được yêu cầu bởi Chương 4 Phần 6;
  - (3) Thử uốn ngang, có thể là uốn mặt, chân hoặc cạnh. Tuy nhiên, thử uốn dọc có thể được yêu cầu thực hiện thay cho thử uốn ngang trong trường hợp vật liệu cơ sở và kim loại hàn có mức độ bền khác nhau;
  - (4) Một bộ gồm 3 mẫu thử va đập Charpy V-notch, thông thường tại mỗi vị trí sau, như chỉ ra trong Hình 8I/16.2:

- (a) Đường tâm của mối hàn;
- (b) Đường nóng chảy;
- (c) 1 mm từ đường nóng chảy;
- (d) 3 mm từ đường nóng chảy; và
- (e) 5 mm từ đường nóng chảy.

(5) Có thể cũng phải yêu cầu kiểm tra cấu trúc vĩ mô, vi mô và độ cứng.

**5** Mỗi cuộc thử phải thỏa mãn điều kiện sau:

- (1) Thử kéo: Độ bền kéo ngang mối hàn phải không nhỏ hơn độ bền kéo tối thiểu quy định đối với vật liệu gốc phù hợp. Đối với hợp kim nhôm thì phải tham khảo 6.4.12(1)(a)iii) liên quan đến các quy định đối với độ bền kim loại hàn của mối hàn không tương đồng (khi kim loại hàn có độ bền kéo thấp hơn so với kim loại gốc). Trong mọi trường hợp, vị trí của vết nứt phải được ghi lại để tham khảo;
- (2) Thử uốn: Không chấp nhận vết nứt sau khi uốn  $180^\circ$  quanh dưỡng có đường kính gấp 4 lần chiều dày của mẫu thử; và
- (3) Thử va đập Charpy V-notch: Thử va đập Charpy V-notch phải được tiến hành tại nhiệt độ được quy định cho vật liệu cơ sở khi được nối với nhau. Kết quả thử va đập kim loại hàn, giá trị năng lượng trung bình tối thiểu (KV), phải không nhỏ hơn 27 J. Quy định về kim loại hàn đối với mẫu thử có kích thước nhỏ và giá trị năng lượng đơn phải phù hợp với 16.2.2. Kết quả thử va đập đường nóng chảy và vùng ảnh hưởng nhiệt phải chỉ ra giá trị năng lượng trung bình tối thiểu (KV) theo các quy tắc ngang và dọc của vật liệu cơ sở, một cách phù hợp, và đối với mẫu thử nhỏ, giá trị năng lượng trung bình tối thiểu (KV) phải phù hợp với 16.2.2. Nếu chiều dày vật liệu không cho phép gia công mẫu thử kích thước thật hoặc mẫu thử nhỏ tiêu chuẩn thì quy trình thử và tiêu chuẩn chấp nhận phải do Đăng kiểm quy định.

**6** Quy trình thử đối với mối hàn góc phải phù hợp với các quy định ở Chương 11 Phần 3 và Chương 4 Phần 6. Khi đó, que hàn phải được lựa chọn sao cho tạo ra tính chất va đập thỏa mãn.

**7** Quy trình thử đối với mọi mối hàn của vách chắn thứ cấp phải phù hợp với các yêu cầu ở Chương 4 Phần 6.

**16.3.4 Thử quy trình hàn đường ống**

Thử quy trình hàn đối với đường ống phải được thực hiện và phải tương tự với việc thử kết nối liệu nêu ở 16.3.3.

**16.3.5 Thử hàn sản phẩm**

**1** Đối với mọi kết nối liệu và bình xử lý áp lực, trừ kết màng, nói chung, thử hàn sản phẩm phải được thực hiện đối với mỗi khoảng 50 m mối hàn đối đầu và phải đại diện

cho mỗi vị trí hàn. Đối với vách chắn thứ cấp, phải thực hiện thử sản phẩm có kiểu giống như yêu cầu đối với kết chính, ngoại trừ việc số lượng cuộc thử có thể được giảm nếu được Đăng kiểm chấp thuận. Các cuộc thử, mà không phải thử nêu ở -2 tới -5, có thể phải thực hiện đối với kết nhiên liệu hoặc vách chắn thứ cấp.

- 2 Thử sản phẩm đối với kết rời kiểu A và B phải bao gồm thử uốn và nếu yêu cầu phải thử quy trình thì phải bao gồm thử va đập Charpy V-notch một bộ gồm ba mẫu. Việc thử này phải được thực hiện cho mỗi 50 m đường hàn. Thử va đập Charpy V-notch phải được tiến hành với mẫu thử có rãnh khía bố trí xen kẽ ở tâm của mỗi hàn và ở vùng ảnh hưởng nhiệt (vị trí nguy hiểm nhất dựa trên kết quả đánh giá quy trình). Đối với thép không gỉ ôstenit, tất cả các rãnh khía phải nằm ở tâm của mỗi hàn.
- 3 Đối với kết rời kiểu C và bình xử lý áp lực, phải thực hiện thử kéo ngang mỗi hàn ngoài việc thử được nêu ở -2. Thử kéo phải thỏa mãn quy định ở 16.3.3-5.
- 4 Chương trình đảm bảo chất lượng/ kiểm soát chất lượng phải đảm bảo sự thỏa mãn liên tục của mỗi hàn sản phẩm như nêu ở Sổ tay chất lượng của nhà sản xuất vật liệu.
- 5 Quy định thử đối với kết màng là giống hệt như các quy định thử được áp dụng nêu ở 16.3.3.

#### 16.3.6 Thử không phá hủy

- 1 Mọi quy trình thử và tiêu chuẩn chấp nhận phải thỏa mãn yêu cầu của Đăng kiểm, trừ khi người thiết kế đưa ra một tiêu chuẩn cao hơn để thỏa mãn các giả thiết trong thiết kế. Về mặt nguyên tắc, phải thực hiện thử bằng chụp tia phóng xạ để phát hiện các khuyết tật bên trong. Tuy nhiên, có thể thực hiện thử siêu âm với quy trình được duyệt thay cho thử tia phóng xạ, nhưng ngoài ra phải thực hiện thử tia phóng xạ bổ sung ở các vị trí được lựa chọn để kiểm tra lại kết quả. Bản ghi kết quả thử tia phóng xạ và siêu âm phải được lưu lại.
- 2 Đối với kết rời kiểu A mà nhiệt độ thiết kế dưới  $-20^{\circ}\text{C}$ , và đối với kết rời kiểu B, không quan tâm đến nhiệt độ, mọi mối hàn đối đầu ngấu hoàn toàn của tấm vỏ kết nhiên liệu phải được thử không phá hủy một cách phù hợp để phát hiện các khuyết tật bên trong trên toàn chiều dài mỗi hàn. Có thể thực hiện thử siêu âm thay cho thử tia phóng xạ với điều kiện giống như nêu ở -1 trên.
- 3 Trong mỗi trường hợp, các kết cấu kết còn lại, bao gồm mối hàn của các nẹp và các phụ tùng, liên kết khác, phải được kiểm tra bằng từ tính hoặc phương pháp thẩm màu khi thấy cần thiết.
- 4 Đối với kết rời kiểu C, phạm vi thử không phá hủy phải là toàn bộ hoặc một phần theo các quy định ở Chương 11 Phần 3, nhưng việc kiểm soát được thực hiện phải không thấp hơn sau đây:

(1) Thử không phá hủy toàn bộ nêu ở 6.4.15-3(2)(a)(iii)

Thử tia phóng xạ: Mọi đường hàn đối đầu trên toàn bộ chiều dài.

Thử không phá hủy để phát hiện nứt bề mặt: Mọi mối hàn trên 10% chiều dài mỗi hàn; nếp gia cường xung quanh lỗ khoét, đầu phun v.v... trên toàn bộ chiều dài.

Theo một cách khác, thử siêu âm như nêu ở -1 có thể được chấp nhận thay thế một phần cho thử tia phóng xạ. Ngoài ra, Đăng kiểm có thể yêu cầu thử toàn bộ bằng siêu âm hoặc không phá hủy để tìm sự không hoàn thiện bên trong mối hàn của nếp gia cường xung quanh lỗ khoét, đầu phun v.v...

(2) Thử không phá hủy một phần nêu ở 6.4.15-3(2)(a)(iii):

Thử tia phóng xạ: Mọi đường hàn đối đầu nằm ngang và ít nhất 10% toàn bộ chiều dài đường hàn đối đầu ở các vị trí được lựa chọn phân bố đều.

Thử không phá hủy để phát hiện nứt bề mặt: Nếp gia cường xung quanh lỗ khoét, đầu phun v.v... trên toàn bộ chiều dài.

Thử siêu âm: có thể được Đăng kiểm yêu cầu trong từng trường hợp.

- 5 Chương trình đảm bảo chất lượng/ kiểm soát chất lượng phải đảm bảo sự thỏa mãn liên tục của thử không phá hủy mối hàn như nêu ở Sổ tay chất lượng của nhà sản xuất vật liệu.
- 6 Kiểm tra đường ống phải được thực hiện theo các quy định ở Chương 7.
- 7 Vách chắn thứ cấp phải được thử không phá hủy để phát hiện khuyết tật bên trong nếu thấy cần thiết. Nếu vỏ ngoài của thân tàu là một phần của vách chắn thứ cấp thì mọi đường hàn đối đầu ở tôn mép mạn và giao điểm của đường hàn dọc và ngang trên tôn vỏ phải được thử tia phóng xạ.
- 8 Đối với kết màng, quy trình đặc biệt để kiểm tra mối hàn và tiêu chuẩn chấp nhận phải thỏa mãn yêu cầu của Đăng kiểm.

## 16.4 Các quy định khác đối với kết cấu bằng vật liệu kim loại

### 16.4.1 Quy định chung

Kiểm tra và thử không phá hủy các mối hàn phải phù hợp với các quy định ở 16.3.5 và 16.3.6. Nếu thiết kế áp dụng tiêu chuẩn cao hơn hoặc dung sai lớn hơn, các quy định vừa nêu cũng phải được thỏa mãn.

### 16.4.2 Kết rời

Đối với kết kiểu C và kiểu B chủ yếu được tạo thành từ các phần tròn xoay, dung sai liên quan đến chế tạo, ví dụ như không được tròn đều, sai lệch cục bộ của hình dáng thật, thẳng các mối hàn và vát mép các tấm có chiều dày khác nhau, phải thỏa mãn Chương 11 Phần 3. Dung sai cũng phải liên quan tới việc phân tích mất ổn định khi nén nêu ở 6.4.15-2(3)(a) và 6.4.15-3(3)(b).



### 16.4.3 Vách chắn thứ cấp

Trong quá trình chế tạo, các quy định đối với thử và kiểm tra vách chắn thứ cấp phải được Đăng kiểm thẩm định và chấp nhận (xem 6.4.4-5 và 6.4.4-6).

### 16.4.4 Kết màng

Chương trình đảm bảo chất lượng/ kiểm soát chất lượng phải đảm bảo sự thỏa mãn liên tục của việc đánh giá quy trình hàn, chi tiết của thiết kế, vật liệu, kết cấu, kiểm tra và thử sản phẩm của các bộ phận. Các tiêu chuẩn và quy trình này phải được phát triển trong quá trình thực hiện chương trình thử nguyên mẫu.

## 16.5 Thử

### 16.5.1 Thử và kiểm tra trong chế tạo

- 1 Mọi kết nhiên liệu khí hóa lỏng và bình xử lý áp lực phải được thử áp suất thủy tĩnh hoặc thủy khí theo các quy định ở 16.5.2 tới 16.5.5 phù hợp với kiểu kết.
- 2 Mọi kết phải được thử kín mà có thể được thực hiện kết hợp với thử áp suất nêu ở -1.
- 3 Tính kín khí của hệ thống chứa nhiên liệu liên quan đến yêu cầu ở 6.3.1-3 phải được thử.
- 4 Các quy định liên quan đến kiểm tra vách chắn thứ cấp phải do Đăng kiểm quyết định trong từng trường hợp, có xét đến khả năng tiếp cận của lớp chắn (xem thêm ở 6.4.4).
- 5 Đối với các tàu được lắp kết rời kiểu B có thiết kế mới hoàn toàn hoặc các kết được thiết kế theo 6.4.16 thì Đăng kiểm có thể yêu cầu ít nhất một kết nguyên mẫu và các cơ cấu đỡ phải được lắp thiết bị đo với cảm biến sức căng hoặc các thiết bị phù hợp khác để xác nhận mức ứng suất trong quá trình thử nêu ở 16.5.1-1. Có thể yêu cầu thực hiện việc đo tương tự đối với kết rời kiểu C, tùy thuộc vào cấu tạo và việc bố trí các kết cấu đỡ và liên kết của chúng.
- 6 Đặc tính hoạt động tổng thể của hệ thống chứa nhiên liệu phải được kiểm tra xác nhận sự phù hợp với các thông số thiết kế trong lần tiếp nhận nhiên liệu LNG đầu tiên, khi đạt được trạng thái nhiệt ổn định của nhiên liệu khí hóa lỏng, theo các yêu cầu của Đăng kiểm. Bản ghi về đặc tính hoạt động của các bộ phận và thiết bị mà cần thiết để kiểm tra xác nhận các thông số thiết kế phải được lưu trên tàu và phải trình trình Đăng kiểm.
- 7 Hệ thống chứa nhiên liệu phải được kiểm tra đối với các điểm lạnh trong khi hoặc ngay sau khi thực hiện tiếp nhận nhiên liệu LNG lần đầu, khi mà đạt được trạng thái nhiệt ổn định. Phải thực hiện kiểm tra tính nguyên vẹn của các bề mặt lớp bọc cách nhiệt mà không thể kiểm tra bằng mắt khi Đăng kiểm thấy phù hợp.
- 8 Nếu được trang bị theo các quy định ở 6.4.13-1(1)(c) và (d), hệ thống hâm phải được thử đối với năng suất hâm và phân bố nhiệt.

**16.5.2 Két rời kiểu A**

Mọi kết rời kiểu A phải được thử áp suất thủy tĩnh hoặc thủy khí. Việc thử phải được thực hiện sao cho các ứng suất càng xấp xỉ ứng suất thiết kế càng tốt, và sao cho áp suất ở đỉnh kết ít nhất là tương ứng với MARVS. Khi thực hiện thử thủy khí, các trạng thái phải mô phỏng giống việc nạp nhiên liệu vào kết theo thiết kế và các kết cấu đỡ của nó bao gồm các thành phần động đến mức có thể, trong khi tránh được mức ứng suất mà có thể gây ra các biến dạng dư.

**16.5.3 Két rời kiểu B**

Két rời kiểu B phải được thử áp suất thủy tĩnh hoặc thủy khí như sau:

- (1) Phải thực hiện thử theo yêu cầu như ở 16.5.2 đối với kết rời kiểu A;
- (2) Ngoài ra, ứng suất màng chính lớn nhất hoặc ứng suất uốn lớn nhất ở cơ cấu chính trong điều kiện thử phải không vượt quá 90% sức bền chảy của vật liệu (như được chế tạo) ở nhiệt độ thử. Để đảm bảo thỏa mãn điều kiện này, khi tính toán chỉ ra rằng ứng suất này vượt quá 75% sức bền chảy thì việc thử chiếc đầu tiên trong loạt giống nhau phải được theo dõi bằng việc sử dụng các cảm biến đo sức căng hoặc thiết bị phù hợp khác.

**16.5.4 Két rời kiểu C và các bình áp lực khác**

- 1 Mỗi bình áp lực phải được thử thủy tĩnh ở áp suất đo tại đỉnh, có giá trị không nhỏ hơn  $1,5P_0$ . Khi thử áp suất, trong mọi trường hợp, ứng suất màng chính được tính toán tại mọi điểm phải không lớn hơn 90% sức bền chảy của vật liệu tại nhiệt độ thử. Để đảm bảo thỏa mãn điều kiện này, khi tính toán chỉ ra rằng ứng suất này sẽ vượt quá 0,75 lần sức bền chảy thì việc thử chiếc đầu tiên trong loạt giống nhau phải được theo dõi bằng việc sử dụng các cảm biến đo sức căng hoặc thiết bị phù hợp khác trong bình áp lực mà không phải là bình áp lực kiểu hình trụ hoặc hình cầu đơn giản.
- 2 Nhiệt độ của nước sử dụng để thử phải lớn hơn ít nhất 30 °C so với nhiệt độ chuyển tiếp trạng thái giòn-dẻo của vật liệu được sử dụng trong chế tạo.
- 3 Áp suất phải được duy trì trong 2 giờ với mỗi 25 mm chiều dày, nhưng trong mọi trường hợp không được nhỏ hơn 2 giờ.
- 4 Nếu cần thiết đối với bình áp lực chứa nhiên liệu khí hóa lỏng thì có thể thực hiện thử áp suất thủy khí trong các điều kiện quy định ở từ -1 đến -3.
- 5 Có thể phải xem xét đặc biệt việc thử các kết mà áp dụng ứng suất cho phép lớn hơn, tùy thuộc vào nhiệt độ làm việc. Tuy nhiên, phải hoàn toàn thỏa mãn các quy định ở -1.
- 6 Sau khi hoàn thành chế tạo và lắp đặt, mỗi bình áp lực và các phụ tùng liên quan phải được thử đủ độ kín, có thể được thực hiện kết hợp với thử áp suất nêu ở -1 hoặc -4 một cách phù hợp.

- 7 Thử áp suất khí đối với bình áp lực mà không phải bình chứa nhiên liệu khí hóa lỏng phải được xem xét trên cơ sở từng trường hợp cụ thể. Việc thử đó chỉ được cho phép đối với các bình mà do thiết kế hoặc đỡ nên chúng không thể chứa nước một cách an toàn, hoặc đối với những bình mà không thể làm khô được và khi sử dụng thì không cho phép còn sót môi chất thử.

#### 16.5.5 Két màng

##### 1 Thử phát triển thiết kế

- (1) Việc thử phát triển thiết kế quy định ở 6.4.15-4(1)(b) phải bao gồm một loạt các mô hình phân tích hoặc vật lý của cả vách chắn sơ cấp và thứ cấp, bao gồm cả các góc và các mối nối, việc thử để kiểm tra xác nhận rằng chúng sẽ chịu được tổ hợp các sức căng dự tính do tải trọng tĩnh, động và nhiệt tại mức đầy. Việc thử này sẽ đạt đến mức cao nhất trong việc chế tạo mô hình nguyên mẫu của hệ thống chứa nhiên liệu khí hóa lỏng hoàn thiện. Điều kiện thử được xem xét ở mô hình phân tích và vật lý phải đại diện cho điều kiện hoạt động nặng nề nhất mà hệ thống chứa nhiên liệu khí hóa lỏng sẽ có thể gặp phải trong thời gian tuổi thọ. Tiêu chuẩn chấp nhận được đưa ra đối với việc thử định kỳ vách chắn thứ cấp yêu cầu ở 6.4.4 có thể dựa trên kết quả thử được thực hiện trên mô hình nguyên mẫu.
- (2) Phải thử để xác định đặc tính mỏi của vật liệu màng và các mối nối hàn hoặc dán của màng. Phải thực hiện phân tích hoặc thử để xác định sức bền tới hạn và đặc tính mỏi của thiết bị cố định hệ thống bọc cách nhiệt với kết cấu thân tàu.

##### 2 Thử

- (1) Đối với tàu được trang bị hệ thống chứa nhiên liệu khí hóa lỏng kiểu màng, mọi kết và các không gian khác mà bình thường có chứa chất lỏng và liền kề với kết cấu thân tàu đỡ màng thì phải được thử thủy tĩnh.
- (2) Mọi kết cấu trong khoang dùng để đỡ màng phải được thử kín trước khi lắp đặt hệ thống chứa nhiên liệu khí hóa lỏng.
- (3) Hàm ống và các khoang khác mà bình thường không có chứa chất lỏng thì không cần phải thử thủy tĩnh.

#### 16.6 Hàn, xử lý nhiệt sau hàn và thử không phá hủy

##### 16.6.1 Quy định chung

Hàn phải được thực hiện theo các quy định ở 16.3.

##### 16.6.2 Xử lý nhiệt sau hàn

Cần phải xử lý nhiệt sau hàn đối với tất cả các mối hàn đối đầu của ống làm bằng thép các bon, các bon-măng gan và hợp kim thấp. Đăng kiểm có thể miễn giảm quy định đối

với việc khử ứng suất nhiệt của ống có chiều dày thành nhỏ hơn 10 mm liên quan đến nhiệt độ thiết kế và áp suất của hệ thống ống có liên quan.

### 16.6.3 Thử không phá hủy

Ngoài việc kiểm soát bình thường trước và trong khi hàn, và ngoài việc kiểm tra bằng mắt của mối hàn đã hoàn thiện, vì cần thiết để chứng minh rằng việc hàn đã được thực hiện đúng và phù hợp với các yêu cầu ở Chương này, phải thực hiện thử như nêu ở (1) đến (4) dưới đây:

- (1) Kiểm tra bằng tia phóng xạ hoặc siêu âm với 100% mối hàn đối đầu của hệ thống ống có đặc tính như nêu ở (a) tới (e) dưới đây:
  - (a) Nhiệt độ thiết kế thấp hơn  $-10^{\circ}\text{C}$ ; hoặc
  - (b) Áp suất thiết kế lớn hơn 1,0 MPa; hoặc
  - (c) Ống cấp khí trong buồng máy được bảo vệ bằng ESD; hoặc
  - (d) Đường kính trong lớn hơn 75 mm; hoặc
  - (e) Chiều dày thành ống lớn hơn 10 mm.
- (2) Khi mối hàn đối đầu của các mặt cắt ống được thực hiện bằng hàn tự động có quy trình được Đăng kiểm thẩm định thì có thể chấp nhận việc giảm lũy tiến phạm vi kiểm tra bằng tia phóng xạ hoặc siêu âm, nhưng trong mọi trường hợp không nhỏ hơn 10% mỗi mối nối. Nếu phát hiện khuyết tật thì phạm vi kiểm tra phải được tăng lên tới 100% và phải bao gồm việc kiểm tra các mối hàn đã được chấp nhận trước đó. Việc thẩm định này chỉ có thể được thực hiện nếu có đủ các quy trình đảm bảo chất lượng được lập thành hồ sơ đầy đủ cùng với các bản ghi để đánh giá khả năng của nhà sản xuất trong việc tạo ra các mối hàn luôn luôn thỏa mãn.
- (3) Yêu cầu về việc kiểm tra bằng tia phóng xạ hoặc siêu âm có thể được giảm tới 10% đối với mối hàn đối đầu trên đường ống bên ngoài của đường ống nhiên liệu hai lớp.
- (4) Đối với các mối hàn đối đầu khác của ống mà không thuộc phạm vi áp dụng của 16.6.3.1 và 16.6.3.3, kiểm tra điểm bằng tia phóng xạ hoặc siêu âm hoặc thực hiện các việc thử không phá hủy khác phải được thực hiện tùy thuộc vào công dụng, vị trí và vật liệu thỏa mãn các yêu cầu của Đăng kiểm. Nói chung, ít nhất 10% mối hàn đối đầu của ống phải được kiểm tra bằng tia phóng xạ hoặc siêu âm.

## 16.7 Thử

### 16.7.1 Thử kiểu các chi tiết ống

Mỗi kiểu chi tiết ống dự định sử dụng để làm việc ở nhiệt độ dưới  $-55^{\circ}\text{C}$  phải được thử kiểu phù hợp với các quy định ở (1) đến (4) dưới đây:

- (1) Mỗi cỡ và kiểu van phải được thử kín mặt tỳ (seat tightness) trong toàn bộ phạm vi áp suất và nhiệt độ vận hành, ở các mức, lên tới áp suất thiết kế định mức của van.

Tốc độ rò rỉ cho phép phải thỏa mãn các yêu cầu của Đăng kiểm. Trong quá trình thử, phải kiểm tra xác nhận sự hoạt động thỏa mãn của van.

- (2) Dòng chảy hoặc khả năng của van phải được chứng nhận theo một tiêu chuẩn được Đăng kiểm công nhận đối với mỗi cỡ và kiểu van.
- (3) Các chi tiết chịu áp suất phải được thử áp lực tới ít nhất 1,5 lần áp suất thiết kế.
- (4) Đối với van đóng khẩn cấp, với vật liệu có nhiệt độ nóng chảy nhỏ hơn 925 °C, việc thử kiểu phải bao gồm thử lửa theo các tiêu chuẩn được Đăng kiểm công nhận.

#### 16.7.2 Ống xếp giãn nở

Phải thực hiện thử kiểu theo (1) đến (4) dưới đây đối với mỗi kiểu ống xếp giãn nở dự định sử dụng trên đường ống nhiên liệu bên ngoài két nhiên liệu nếu thấy có thể được chấp nhận ở 7.3.6-4(3)(a) và (c) và khi Đăng kiểm yêu cầu, trên các đường ống nhiên liệu bên trong két nhiên liệu.

- (1) Các bộ phận của ống xếp, không được nén trước nhưng được giữ theo hướng trục, phải được thử áp suất không nhỏ hơn năm lần áp suất thiết kế mà không bị bung ra. Khoảng thời gian thử phải không nhỏ hơn năm phút.
- (2) Phải thực hiện thử áp suất đối với một mối nối giãn nở mẫu, được lắp hoàn chỉnh với tất cả các phụ kiện như là bích, thanh chống và các khớp, ở nhiệt độ thiết kế nhỏ nhất và hai lần áp suất thiết kế ở trạng thái dịch chuyển lớn nhất được nhà sản xuất khuyến nghị mà không bị biến dạng dư.
- (3) Phải thực hiện thử chu trình (chuyển động nhiệt) đối với mỗi mối nối giãn nở hoàn chỉnh, phải chịu được ít nhất số lượng chu trình giống như thực tế hoạt động trong các trạng thái áp suất, nhiệt độ, chuyển động dọc trục, chuyển động quay và chuyển động ngang. Cho phép thử ở nhiệt độ môi trường nếu việc thử này ít nhất cũng khắt khe như là ở nhiệt độ làm việc.
- (4) Phải thực hiện thử mỗi chu kỳ (biến dạng của tàu, gia tốc của tàu và rung động ống) đối với một mối nối giãn nở hoàn chỉnh mà không có áp suất bên trong, bằng cách mô phỏng chuyển động của ống xếp tương ứng với đoạn chiều dài ống được bù trừ, trong ít nhất 2.000.000 chu kỳ ở tần số không lớn hơn 5 Hz. Việc thử này chỉ được yêu cầu khi, do bố trí đường ống, tải trọng do biến dạng tàu thực sự gây tác động.

#### 16.7.3 Thử hệ thống

- 1 Các yêu cầu đối với thử nghiệm ở mục này áp dụng cho đường ống nhiên liệu bên trong và bên ngoài két nhiên liệu. Tuy nhiên, Đăng kiểm có thể chấp nhận việc giảm nhẹ các yêu cầu này đối với đường ống bên trong két nhiên liệu và đường ống hở ở đầu.
- 2 Sau khi lắp đặt, tất cả các đường ống nhiên liệu phải được thử bền với một chất lỏng phù hợp. Áp suất thử phải bằng ít nhất 1,5 lần áp suất thiết kế cho đường ống chất lỏng

và 1,5 lần áp suất làm việc lớn nhất của hệ thống đối với đường ống hơi. Khi hệ thống ống hoặc các bộ phận của hệ thống được chế tạo hoàn thiện và được lắp đủ các chi tiết, việc thử này có thể được tiến hành trước khi lắp lên tàu. Các mối nối được hàn trên tàu phải được thử tới 1,5 lần áp suất thiết kế.

- 3 Sau khi lắp lên tàu, hệ thống ống nhiên liệu phải được thử rò rỉ bằng không khí hoặc môi chất phù hợp khác tới một áp suất phụ thuộc vào phương pháp phát hiện rò rỉ được áp dụng.
- 4 Ở hệ thống ống nhiên liệu kép, ống hoặc kênh ống phía ngoài phải được thử áp suất để chứng minh rằng nó có thể chịu được áp suất lớn nhất theo dự tính khi ống bị gãy.
- 5 Mọi hệ thống ống, bao gồm các van, các chi tiết và thiết bị liên quan, để vận chuyển nhiên liệu hoặc hơi thì phải được thử ở điều kiện hoạt động bình thường không muộn hơn lần tiếp nhận nhiên liệu đầu tiên phù hợp với các yêu cầu của Đăng kiểm.
- 6 Van đóng khẩn cấp ở hệ thống ống khí hóa lỏng phải đóng một cách hoàn toàn và nhẹ nhàng trong 30 giây sau khi tác động. Các thông tin về thời gian đóng và đặc tính hoạt động của chúng phải có trên tàu, và thời gian đóng phải có thể kiểm chứng được lặp lại được.
- 7 Thời gian đóng của van nêu ở 8.5.8 và 15.4.2.2 (ví dụ thời gian tính từ lúc phát tín hiệu đóng tới khi van đóng hoàn toàn) phải không lâu hơn thời gian tính toán dưới đây hoặc 5 giây, lấy giá trị nào nhỏ hơn:

$$\frac{3600U}{BR} \text{ (giây)}$$

Trong đó:

U là thể tích hơi ở mức tín hiệu hoạt động, m<sup>3</sup>;

BR là tốc độ tiếp nhận nhiên liệu lớn nhất như đã thống nhất giữa tàu và phương tiện trên bờ (m<sup>3</sup>/h).

Tốc độ tiếp nhận nhiên liệu phải được điều chỉnh đến mức có thể chấp nhận để hạn chế áp suất tăng lên khi đóng van, trong đó có xét đến ống mềm tiếp nhận nhiên liệu và thanh dẫn ống, hệ thống ống trên tàu và bờ, nếu có liên quan.

## CHƯƠNG 17 YÊU CẦU VỀ VẬN HÀNH

### 17.1 Mục tiêu

#### 17.1.1 Yêu cầu chung

Mục tiêu của Chương này là đảm bảo các quy trình vận hành đối với việc tiếp nhận, chứa, vận hành, bảo dưỡng và kiểm tra các hệ thống sử dụng cho nhiên liệu khí hoặc có điểm chớp cháy thấp, giảm thiểu các nguy cơ cho con người, tàu và môi trường và đảm bảo các quy trình đó là phù hợp với các thói quen như đối với tàu sử dụng nhiên liệu dầu thông thường trong khi có tính đến bản chất của nhiên liệu lỏng hoặc khí.

### 17.2 Yêu cầu về chức năng

#### 17.2.1 Quy định chung

Chương này liên quan đến các yêu cầu về chức năng ở 3.2.1 tới 3.2.3, 3.2.9, 3.2.11, 3.2.15, 3.2.16 và 3.2.17. Ngoài ra cũng phải áp dụng 17.2.2.

#### 17.2.2 Các yêu cầu bổ sung

- 1 Trên các tàu áp dụng Phần này của Quy chuẩn phải có một bản sao của Bộ luật IGF hoặc bản sao của Phần 8D.
- 2 Quy trình bảo dưỡng và thông tin của các hệ thống liên quan đến khí phải có trên tàu.
- 3 Tàu phải có quy trình vận hành bao gồm Sổ tay quản lý nhiên liệu được viết chi tiết ở mức độ phù hợp, sao cho người đã được huấn luyện có thể vận hành một cách an toàn hệ thống tiếp nhận nhiên liệu, chứa và vận chuyển nhiên liệu.
- 4 Tàu phải có quy trình khẩn cấp phù hợp.

### 17.3 Sổ tay quản lý nhiên liệu và treo thông tin

#### 17.3.1 Sổ tay quản lý nhiên liệu

Sổ tay quản lý nhiên liệu quy định ở 17.2.2-3 phải bao gồm, nhưng không giới hạn, các nội dung ở từ (1) đến (9) dưới đây:

- (1) Vận hành tổng thể của con tàu từ lần lên đà trước đến lần lên đà sau, bao gồm các quy trình khi hệ thống được làm mát xuống và làm ấm lên, tiếp nhận nhiên liệu và, nếu phù hợp, xả, lấy mẫu, làm trơ và xả sạch khí;
- (2) Nhiệt độ nhiên liệu và kiểm soát áp suất, hệ thống báo động và an toàn;
- (3) Các giới hạn của hệ thống, tốc độ làm mát và nhiệt độ lớn nhất của két chứa nhiên liệu trước khi tiếp nhận nhiên liệu, bao gồm nhiệt độ tối thiểu của nhiên liệu, áp suất lớn nhất của két, tốc độ vận chuyển, giới hạn nạp và giới hạn va đập chất lỏng;

- (4) Vận hành hệ thống khí trợ;
- (5) Quy trình chữa cháy và khẩn cấp: vận hành và bảo dưỡng hệ thống chữa cháy và sử dụng các chất dập cháy;
- (6) Đặc điểm riêng của nhiên liệu và thiết bị đặc biệt cần thiết cho việc xử lý loại nhiên liệu cụ thể;
- (7) Vận hành thiết bị phát hiện khí cố định và xách tay và bảo dưỡng các thiết bị;
- (8) Hệ thống ngắt khẩn cấp và xả khẩn cấp, nếu được trang bị; và
- (9) Mô tả các hành động của quy trình để xử lý một tình huống khẩn cấp, ví dụ như rò rỉ, cháy hoặc sự phân lớp nhiên liệu tiềm ẩn gây ra lắc ngang.

### **17.3.2 Treo thông tin**

Sơ đồ/bố trí đường ống hệ thống nhiên liệu và sơ đồ thiết bị đo phải được sao chép thành nhiều bản và treo cố định ở trạm kiểm soát tiếp nhận nhiên liệu và ở trạm tiếp nhận nhiên liệu.

## **17.4 Quy trình bảo dưỡng và sửa chữa**

### **17.4.1 Quy định chung**

- 1 Quy trình bảo dưỡng và sửa chữa phải bao gồm các việc xem xét liên quan đến vị trí kết và các không gian liền kề (xem Chương 5).
- 2 Quy trình và thông tin quy định ở 17.2.2-2 phải bao gồm việc bảo dưỡng thiết bị điện được lắp đặt ở không gian và khu vực nguy hiểm do nổ.

## **17.5 Các yêu cầu về vận hành**

### **17.5.1 Áp dụng**

Các quy định ở 17.5 không liên quan đến việc kiểm tra cần thiết cho duy trì cấp, nhưng lại chỉ ra các vấn đề cần được giám sát nghiêm ngặt bởi chủ tàu hoặc thuyền trưởng cũng như những người khác chịu trách nhiệm vận hành tàu.

### **17.5.2 Kiểm tra, bảo dưỡng và thử**

Kiểm tra trong quá trình vận hành, bảo dưỡng và thử hệ thống chứa nhiên liệu phải được thực hiện theo kế hoạch kiểm tra quy định ở 6.4.1-8.

### **17.5.3 Kiểm tra và bảo dưỡng hệ thống điện**

Kiểm tra và bảo dưỡng hệ thống điện trong không gian nguy hiểm do nổ phải được thực hiện phù hợp với các tiêu chuẩn được Đăng kiểm công nhận.

### **17.5.4 Thực hiện tiếp nhận nhiên liệu**

- 1 Trách nhiệm



- (1) Trước khi bắt đầu việc tiếp nhận nhiên liệu, thuyền trưởng của tàu nhận hoặc người đại diện và người đại diện của nguồn cấp nhiên liệu (sau đây gọi là Người có trách nhiệm) phải làm các công việc từ (a) tới (c) dưới đây:
  - (a) Thống nhất bằng văn bản quy trình chuyển nhiên liệu, bao gồm việc làm mát và nếu cần thiết, làm sạch khí trong két chứa; tốc độ chuyển lớn nhất ở mọi bước và thể tích cần được chuyển;
  - (b) Thống nhất bằng văn bản về hành động cần thực hiện trong tình huống khẩn cấp; và
  - (c) Hoàn thiện và ký danh mục kiểm tra an toàn tiếp nhận nhiên liệu.
- (2) Khi kết thúc hoạt động tiếp nhận nhiên liệu, Người có trách nhiệm trên tàu phải nhận và ký một Phiếu cấp nhiên liệu ứng với nhiên liệu được cấp, phiếu này ít nhất có các thông tin nêu trong Phần C-1 Phụ lục của Bộ luật IGF, sau đó được hoàn thành và ký bởi Người có trách nhiệm của nguồn cấp nhiên liệu.

## 2 Kiểm tra xác nhận trước khi tiếp nhận nhiên liệu

- (1) Trước khi thực hiện tiếp nhận nhiên liệu, việc kiểm tra xác nhận bao gồm nhưng không giới hạn các thông tin dưới đây phải được thực hiện và ghi lại trong danh mục kiểm tra an toàn tiếp nhận nhiên liệu:
  - (a) Mọi phương pháp liên lạc, bao gồm liên kết tàu và bờ, nếu có;
  - (b) Vận hành thiết bị cố định phát hiện khí và cháy;
  - (c) Vận hành thiết bị phát hiện khí xách tay;
  - (d) Vận hành các van điều khiển từ xa; và
  - (e) Kiểm tra các ống mềm và bích nối.
- (2) Việc lập biên bản các mục kiểm tra xác nhận phải được chỉ ra trong danh mục an toàn tiếp nhận nhiên liệu đã được thống nhất và thực hiện bởi hai bên đã được hai người có trách nhiệm ký.

## 3 Liên lạc giữa tàu và nguồn cấp nhiên liệu

- (1) Liên lạc phải được duy trì giữa người có trách nhiệm của tàu và người có trách nhiệm cấp nhiên liệu tại mọi thời điểm trong quá trình tiếp nhận nhiên liệu. Trong trường hợp không thể duy trì được liên lạc, việc tiếp nhận nhiên liệu phải dừng lại và không được tiếp tục cho đến khi liên lạc được phục hồi.
- (2) Thiết bị liên lạc sử dụng trong quá trình tiếp nhận nhiên liệu phải thỏa mãn các tiêu chuẩn dành cho thiết bị đó và được Đăng kiểm công nhận.
- (3) Người có trách nhiệm phải có sự liên lạc trực tiếp và tức thời với mọi người tham gia việc tiếp nhận nhiên liệu.
- (4) Liên kết tàu và bờ hoặc phương tiện tương đương kết nối với nguồn cấp nhiên liệu,

được trang bị để ngắt khẩn cấp tự động, phải tương thích với tàu nhận và tạo thành hệ thống phục vụ ngắt khẩn cấp.

#### **4 Tiếp đất về điện**

Ống mềm, giá đỡ để vận chuyển, đường ống và các thiết bị được cung cấp bởi phương tiện cấp nhiên liệu phải có tính dẫn điện liên tục, được bọc phù hợp và phải có mức độ an toàn thỏa mãn các tiêu chuẩn được Đăng kiểm công nhận.

#### **5 Điều kiện để chuyển nhiên liệu**

- (1) Biển cảnh báo phải được treo ở các điểm tiếp cận đến khu vực tiếp nhận nhiên liệu, trong đó có nêu ra các chú ý an toàn trong quá trình chuyển nhiên liệu.
- (2) Trong suốt quá trình chuyển nhiên liệu, người ở khu vực ống góp tiếp nhận nhiên liệu phải được giới hạn ở mức chỉ có những người cần thiết. Mọi người làm nhiệm vụ hoặc làm việc ở lân cận khu vực tiếp nhận nhiên liệu phải mặc đồ bảo vệ cá nhân phù hợp. Khi các điều kiện để chuyển nhiên liệu không còn được duy trì thì phải dừng hoạt động tiếp nhận nhiên liệu và việc chuyển nhiên liệu phải không được tiếp tục cho đến khi mọi điều kiện đều thỏa mãn.
- (3) Nếu việc tiếp nhận nhiên liệu phải thực hiện thông qua việc lắp đặt các bình xách tay thì quy trình tiếp nhận nhiên liệu phải có mức độ an toàn tương đương như với kết nối nhiên liệu và hệ thống nhiên liệu cố định trên tàu. Bình xách tay phải đầy trước khi đưa lên tàu và phải được cố định đúng phương pháp trước khi kết nối với hệ thống nhiên liệu.
- (4) Đối với các kết nối không được lắp cố định trên tàu, việc kết nối của mọi hệ thống kết nối cần thiết (đường ống, điều khiển, hệ thống an toàn, hệ thống xả áp v.v...) với hệ thống nhiên liệu của tàu là một phần của quá trình "tiếp nhận nhiên liệu" và phải được hoàn thành trước khi tàu rời khỏi trạm cấp nhiên liệu. Kết nối và ngắt kết nối của bình xách tay trong khi đi biển hoặc khi điều động tàu là không được phép.

#### **17.5.5 Vào không gian kín**

- 1 Trong các tình huống vận hành bình thường, mọi người không được vào kết nối nhiên liệu, khoang hầm chứa nhiên liệu, khoang trống, buồng đầu nối kết hoặc các không gian kín khác mà ở đó khí hoặc hơi dễ cháy có thể tích tụ, trừ khi nồng độ khí trong môi trường của các không gian đó được xác định bằng các phương tiện cố định hoặc di động để đảm bảo đủ ô xy và không có môi trường khí gây nổ.
- 2 Người vào không gian được xác định là nguy hiểm thì không được mang theo nguồn có thể gây cháy vào không gian đó trừ khi nó được chứng nhận không chứa khí và được duy trì trong điều kiện đó.

#### **17.5.6 Làm tro và làm sạch hệ thống nhiên liệu**

- 1 Mục tiêu cơ bản trong việc làm trơ và làm sạch hệ thống nhiên liệu là để ngăn ngừa sự hình thành môi trường khí dễ cháy ở trong, gần hoặc xung quanh đường ống, kết, thiết bị của hệ thống nhiên liệu và các không gian liền kề.
- 2 Quy trình làm trơ và làm sạch hệ thống nhiên liệu phải đảm bảo không khí không đi vào đường ống hoặc kết chứa môi trường khí, và khí đó không được đi vào không khí trong các không gian kín hoặc không gian liền kề với hệ thống nhiên liệu.

#### **17.5.7 Công việc gây nhiệt ở trên hoặc gần hệ thống nhiên liệu**

Công việc gây nhiệt ở lân cận kết nhiên liệu, đường ống nhiên liệu và hệ thống bọc mà có thể bị cháy, nhiễm các khí hydro các bon, hoặc có thể sinh ra khói độc do cháy thì chỉ được thực hiện sau khi khu vực đó đã được đảm bảo và xác định là an toàn cho công việc gây nhiệt và đã được chấp thuận hoàn toàn.

## PHỤ LỤC TIÊU CHUẨN ĐỐI VỚI VIỆC SỬ DỤNG PHƯƠNG PHÁP TRẠNG THÁI GIỚI HẠN TRONG THIẾT KẾ HỆ THỐNG CHỨA NHIÊN LIỆU CÓ CẤU TẠO KIỂU MỚI

### I Quy định chung

- 1 Mục đích của Phụ lục này là quy định các quy trình và các thông số thiết kế liên quan trong thiết kế trạng thái giới hạn của hệ thống chứa nhiên liệu có cấu tạo kiểu mới phù hợp với các quy định ở mục 6.4.16.
- 2 Thiết kế trạng thái giới hạn là phương pháp mang tính hệ thống mà trong đó mỗi phần tử kết cấu được đánh giá tương ứng với chế độ hư hỏng có thể xảy ra liên quan đến các điều kiện thiết kế nêu ở 6.4.1-6. Trạng thái giới hạn là trạng thái mà sau đó kết cấu hoặc một phần kết cấu không còn thỏa mãn các yêu cầu.
- 3 Trạng thái giới hạn được chia thành 3 nhóm sau:
  - (1) Trạng thái giới hạn tới hạn tương ứng với khả năng chịu tải lớn nhất hoặc, trong một số trường hợp, tương ứng với sức căng, biến dạng hoặc mất ổn định kết cấu do mất ổn định khi nén và phá hủy dẻo là lớn nhất có thể; trong điều kiện nguyên vẹn (không bị hư hại);
  - (2) Trạng thái giới hạn mỏi tương ứng với sự suy giảm do ảnh hưởng của tải trọng chu kỳ; và
  - (3) Trạng thái giới hạn sự cố liên quan đến khả năng kết cấu có thể được duy trì trong tình huống sự cố.
- 4 Cần phải thỏa mãn các quy định ở từ 6.4.1 tới 6.4.14, nếu có thể áp dụng, phụ thuộc vào khái niệm hệ thống chứa nhiên liệu.

### II Định dạng thiết kế

- 1 Trong Phụ lục này, định dạng thiết kế là dựa trên định dạng thiết kế hệ số Tải trọng và Sức bền. Nguyên tắc cơ sở của định dạng thiết kế hệ số Tải trọng và Sức bền là phải kiểm tra xác nhận rằng ảnh hưởng của tải trọng thiết kế,  $L_d$ , không lớn hơn sức bền thiết kế,  $R_d$ , đối với bất kỳ chế độ hư hỏng được xét đến trong bất kỳ kịch bản nào:

$$L_d \leq R_d$$

Tải trọng thiết kế  $F_{dk}$  được xác định bằng cách nhân tải trọng đặc trưng với một hệ số tải trọng liên quan tới nhóm tải trọng đang xét:

$$F_{dk} = \gamma_f F_k$$

Trong đó:

$\gamma_f$  là hệ số tải trọng; và

$F_k$  là tải trọng đặc trưng quy định ở mục 6.4.9 tới 6.4.12.

Ảnh hưởng của tải trọng thiết kế  $L_d$  (ví dụ như ứng suất, sức căng, chuyển vị và rung động) là ảnh hưởng bất lợi nhất của tải trọng kết hợp xuất phát từ các tải trọng thiết kế, và có thể được xác định bằng công thức sau:

$$L_d = q(F_{d1}, F_{d2}, \dots, F_{dN})$$

Trong đó,  $q$  biểu thị cho mối quan hệ chức năng giữa tải trọng và ảnh hưởng của tải trọng được xác định thông qua phân tích kết cấu.

Sức bền thiết kế  $R_d$  được xác định như sau:

$$R_d = \frac{R_k}{\gamma_R \gamma_C}$$

Trong đó:

$R_k$  là độ bền đặc trưng. Trong trường hợp của các vật liệu quy định ở Chương 7, nó có thể là, nhưng không giới hạn, giới hạn chảy danh nghĩa nhỏ nhất, giới hạn bền kéo danh nghĩa nhỏ nhất, độ bền dẻo của mặt cắt ngang và độ bền ổn định tới hạn;

$\gamma_R$  là hệ số sức bền, được tính như sau:

$$\gamma_R = \gamma_m \gamma_s$$

$\gamma_m$  là hệ số sức bền một phần để tính đến phân bố xác suất của tính chất vật liệu (hệ số vật liệu);

$\gamma_s$  là hệ số sức bền một phần để tính đến sự không chắc chắn về khả năng của kết cấu, ví dụ như chất lượng của kết cấu, phương pháp được sử dụng để xác định sức bền bao gồm sự chính xác của quá trình phân tích; và

$\gamma_C$  là hệ số phân loại hậu quả để xem xét đến các kết quả tiềm ẩn do hư hỏng mà liên quan đến rò rỉ nhiên liệu và khả năng gây thương tích cho người.

- 2 Thiết kế chứa nhiên liệu phải tính toán đến hậu quả tiềm ẩn do hư hỏng. Hậu quả được phân loại như trong Bảng 1, để chỉ ra hậu quả của hư hỏng khi chế độ hư hỏng liên quan đến trạng thái giới hạn tới hạn, trạng thái giới hạn mỏi hoặc trạng thái giới hạn sự cố.

**Bảng 1 Phân loại hậu quả**

Phân loại hậu quả	Định nghĩa
Thấp	Hư hỏng dẫn đến rò rỉ nhiên liệu không đáng kể
Trung bình	Hư hỏng dẫn đến rò rỉ nhiên liệu và có khả năng gây thương tích
Cao	Hư hỏng dẫn đến rò rỉ đáng kể nhiên liệu và có nhiều khả năng gây thương tích hoặc tổn thất sinh mạng con người

**III Quy định về việc phân tích**

- 1 Phải tiến hành phân tích phần tử hữu hạn 3 chiều với mô hình tích hợp của kết và thân tàu, bao gồm cả các cơ cấu đỡ và hệ thống nệm, nếu có thể áp dụng. Tất cả các chế độ hư hỏng phải được nhận dạng để tránh các hư hỏng không mong muốn. Phải thực hiện phân tích thủy động học để xác định các gia tốc cụ thể của tàu và chuyển động của tàu trên sóng bất quy tắc, và phản ứng của tàu và hệ thống chứa nhiên liệu trên tàu đối với các lực và chuyển động đó.
- 2 Phải tiến hành phân tích độ bền ổn định của kết nhiên liệu dưới tác dụng của áp suất bên ngoài và các tải trọng khác gây ra ứng suất nén theo các tiêu chuẩn được công nhận. Phương pháp này phải tính toán đầy đủ cho sự khác nhau giữa ứng suất lý thuyết và ứng suất mất ổn định nén thực tế do tấm không phẳng, mép tấm bị lệch, độ thẳng, độ ô van và sai lệch so với đường tròn thực tạo thành từ một cung tròn hoặc chiều dài cung đã xác định, nếu có liên quan.
- 3 Phải thực hiện phân tích mỏi và phát triển của vết nứt theo các yêu cầu ở 5-1.

**IV Trạng thái giới hạn tới hạn**

- 1 Độ bền kết cấu có thể được xác định bằng thử hoặc phân tích toàn bộ trong đó có tính đến đặc tính đàn hồi và dẻo của vật liệu. Lượng dư an toàn cho sức bền tới hạn phải được đưa vào tính toán bằng hệ số an toàn một phần để tính đến sự tham gia của tính chất ngẫu nhiên của tải trọng và sức bền (tải trọng động, tải trọng do áp suất, tải do trọng lực, sức bền vật liệu và khả năng chống mất ổn định).
- 2 Việc phân tích phải xem xét sự kết hợp phù hợp của các tải trọng cố định, tải trọng chức năng và tải trọng môi trường, bao gồm tải do va đập chất lỏng. Ít nhất phải sử dụng hai tổ hợp tải trọng với hệ số tải trọng một phần được cho trong Bảng 2 để đánh giá trạng thái giới hạn tới hạn.

**Bảng 2 Hệ số tải trọng một phần**

Tổ hợp tải trọng	Tải trọng cố định	Tải trọng chức năng	Tải trọng môi trường
'a'	1,1	1,1	0,7
'b'	1,0	1,0	1,3

Hệ số tải trọng đối với tải trọng cố định và chức năng trong tổ hợp 'a' là phù hợp đối với các tải trọng bình thường được kiểm soát tốt và/hoặc tải trọng danh nghĩa có thể áp dụng cho hệ thống chứa nhiên liệu như là áp suất hơi, khối lượng nhiên liệu, tự trọng của hệ thống v.v... Hệ số tải trọng lớn hơn có thể phù hợp cho tải trọng cố định và chức năng khi tính biến đổi vốn có và/hoặc sự không chắc chắn của mô hình tính toán là lớn hơn.

- 3 Đối với tải trọng va đập của chất lỏng, tùy thuộc vào độ tin cậy của phương pháp tính toán, Đăng kiểm có thể yêu cầu hệ số tải trọng lớn hơn.
- 4 Trong trường hợp hư hỏng kết cấu của hệ thống chứa nhiên liệu được coi là dẫn đến nguy cơ gây thương tích cao cho con người và rò rỉ đáng kể nhiên liệu thì hệ số phân loại hậu quả phải được lấy bằng  $\gamma_c = 1,2$ . Giá trị này có thể được giảm nếu nó được chứng minh thông qua việc phân tích rủi ro và được Đăng kiểm công nhận. Việc phân tích rủi ro này phải tính đến các yếu tố bao gồm, nhưng không giới hạn, việc trang bị vách chắn thứ cấp toàn phần hoặc một phần để bảo vệ kết cấu thân tàu khỏi sự rò rỉ và ít nguy hiểm hơn liên quan đến nhiên liệu dự định. Ngược lại, Đăng kiểm có thể ấn định giá trị lớn hơn, ví dụ như đối với tàu chở nhiên liệu nguy hiểm hơn hoặc có áp suất cao hơn. Trong mọi trường hợp, hệ số phân loại hậu quả phải không nhỏ hơn 1,0.
- 5 Hệ số tải trọng và hệ số sức bền được sử dụng phải sao cho mức độ an toàn là tương đương với hệ thống chứa nhiên liệu được quy định ở mục 6.4.2-1 đến -5. Điều này có thể được thực hiện bằng cách điều chỉnh các hệ số đó so với thiết kế đã thành công trước đây.
- 6 Nói chung, hệ số vật liệu phải phản ánh sự phân bố thống kê của cơ tính vật liệu, và cần phải được xác định kết hợp với cơ tính đặc trưng lý thuyết. Đối với các vật liệu nêu ở Chương 6, hệ số vật liệu có thể được lấy bằng:
 

1,1 nếu cơ tính đặc trưng được Đăng kiểm quy định đại diện tiêu biểu cho nhóm thấp hơn phân vị 2,5% trong phân bố thống kê của cơ tính vật liệu; hoặc

1,1 nếu cơ tính đặc trưng được Đăng kiểm quy định đại diện cho một giá trị phân vị đủ nhỏ sao cho xác suất của cơ tính nhỏ hơn so với quy định là cực kỳ thấp và có thể bỏ qua.
- 7 Nói chung, hệ số sức bền một phần  $\gamma_{s1}$  phải được tính toán dựa trên sự không chắc chắn về khả năng của kết cấu, xem xét đến dung sai của kết cấu, chất lượng thi công, độ chính xác của phương pháp phân tích được sử dụng v.v...
 

(1) Đối với thiết kế để chịu biến dạng dẻo lớn sử dụng tiêu chuẩn trạng thái giới hạn nêu ở -8, hệ số sức bền một phần phải được lấy như sau:

$$\gamma_{s1} = 0,76 \frac{B}{K_1}$$

$$\gamma_{s2} = 0,76 \frac{B}{\kappa_2}$$

$$\kappa_1 = \min \left( \frac{R_m}{R_e} \times \frac{B}{A}; 1,0 \right)$$

$$\kappa_2 = \min \left( \frac{R_m}{R_e} \times \frac{D}{C}; 1,0 \right)$$

Các hệ số A, B, C và D được định nghĩa ở 6.4.15-2(3)(a).  $R_m$  và  $R_e$  được định nghĩa ở 6.4.12(1)(a)(iii).

Hệ số sức bền một phần nêu trên là kết quả của việc điều chỉnh kết rời truyền thống kiểu B.

## 8 Thiết kế chống lại biến dạng dẻo quá mức

- (1) Tiêu chuẩn chấp nhận ứng suất nêu dưới đây tham chiếu đến việc phân tích ứng suất đàn hồi.
- (2) Các bộ phận của hệ thống chứa nhiên liệu mà tại đó các tải trọng được đỡ chủ yếu bởi phản ứng màng trong kết cấu thì phải thỏa mãn các tiêu chuẩn trạng thái giới hạn sau đây:

$$\sigma_m \leq f$$

$$\sigma_L \leq 1,5f$$

$$\sigma_b \leq 1,5F$$

$$\sigma_L + \sigma_b \leq 1,5F$$

$$\sigma_m + \sigma_b \leq 1,5F$$

$$\sigma_m + \sigma_b + \sigma_g \leq 3,0F$$

$$\sigma_L + \sigma_b + \sigma_g \leq 3,0F$$

Trong đó:

$\sigma_m$  là ứng suất màng chung chính tương đương;

$\sigma_L$  là ứng suất màng cục bộ chính tương đương;

$\sigma_b$  là ứng suất uốn chính tương đương;

$\sigma_g$  là ứng suất phụ tương đương;

$$f = \frac{R_e}{\gamma_{s1}\gamma_m\gamma_C}$$



$$F = \frac{R_e}{\gamma_{s2}\gamma_m\gamma_c}$$

Các tổng ứng suất nêu trên phải được thực hiện bằng cách tính tổng từng thành phần ứng suất ( $\sigma_x$ ,  $\sigma_y$ ,  $\sigma_{xy}$ ), và sau đó ứng suất tương đương phải được tính toán dựa trên các thành phần ứng suất cuối cùng như chỉ ra trong ví dụ dưới đây:

$$\sigma_L + \sigma_b = \sqrt{(\sigma_{Lx} + \sigma_{bx})^2 - (\sigma_{Lx} + \sigma_{bx})(\sigma_{Ly} + \sigma_{by}) + (\sigma_{Ly} + \sigma_{by})^2 + 3(\sigma_{Lxy} + \sigma_{bxy})^2}$$

- (3) Các bộ phận của hệ thống chứa nhiên liệu mà tại đó các tải trọng được đỡ chủ yếu bởi uốn dầm, nẹp và tấm thì phải thỏa mãn các tiêu chuẩn trạng thái giới hạn sau đây:

$$\sigma_{ms} + \sigma_{bp} \leq 1,25F$$

$$\sigma_{ms} + \sigma_{bp} + \sigma_{bs} \leq 1,25F$$

$$\sigma_{ms} + \sigma_{bp} + \sigma_{bs} + \sigma_{bt} + \sigma_g \leq 3,0F$$

Chú ý 1: Tổng các ứng suất màng mặt cắt tương đương và ứng suất màng tương đương ở kết cấu chính ( $\sigma_{ms} + \sigma_{bp}$ ) thường lấy trực tiếp từ phân tích phần tử hữu hạn 3 chiều.

Chú ý 2: Hệ số, 1,25, có thể bị điều chỉnh bởi Đăng kiểm khi xét đến khái niệm thiết kế, bố trí kết cấu và phương pháp sử dụng để tính ứng suất.

Trong đó:

$\sigma_{ms}$  là ứng suất màng mặt cắt tương đương ở kết cấu chính;

$\sigma_{bp}$  là ứng suất màng tương đương ở kết cấu chính và ứng suất ở kết cấu phụ và kết cấu cấp ba gây ra do uốn kết cấu chính;

$\sigma_{bs}$  là ứng suất uốn trên mặt cắt của kết cấu phụ và ứng suất ở kết cấu cấp ba gây ra do uốn kết cấu phụ;

$\sigma_{bt}$  là ứng suất uốn trên mặt cắt của kết cấu cấp ba;

$\sigma_g$  là ứng suất phụ tương đương.

Các ứng suất  $\sigma_{ms}$ ,  $\sigma_{bp}$ ,  $\sigma_{bs}$  và  $\sigma_{bt}$  được định nghĩa ở (4).

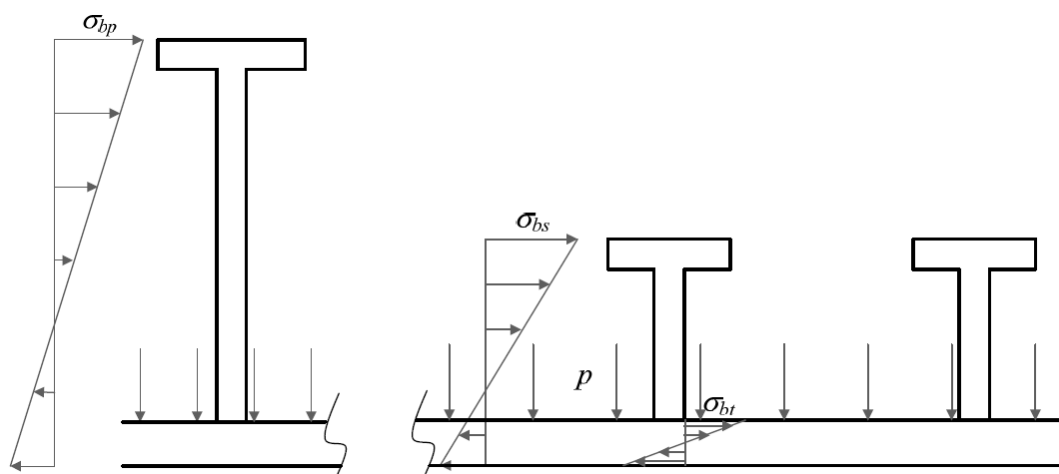
Các tổng ứng suất nêu trên phải được thực hiện bằng cách tính tổng từng thành phần ứng suất ( $\sigma_x$ ,  $\sigma_y$ ,  $\sigma_{xy}$ ), và sau đó ứng suất tương đương phải được tính toán dựa trên các thành phần ứng suất cuối cùng.

Tấm vỏ phải được thiết kế theo các yêu cầu của Đăng kiểm. Khi ứng suất màng là đáng kể thì ảnh hưởng của ứng suất màng lên khả năng uốn của tấm phải được xem xét bổ sung một cách phù hợp.

(4) Các nhóm ứng suất mặt cắt

Ứng suất pháp là thành phần ứng suất vuông góc với mặt phẳng tham chiếu.

Ứng suất màng mặt cắt tương là thành phần của ứng suất pháp mà phân bố đều và bằng giá trị trung bình của ứng suất trên mặt cắt ngang của kết cấu đang xét. Nếu đây là mặt cắt vỏ đơn giản, ứng suất màng mặt cắt bằng với ứng suất màng được định nghĩa ở (2). Ứng suất uốn mặt cắt là thành phần của ứng suất pháp mà phân bố bậc nhất trên một mặt cắt kết cấu chịu uốn, như được chỉ ra trong Hình 1.



$\sigma_{bp}$  là ứng suất màng tương đương ở kết cấu chính

$\sigma_{bs}$  là ứng suất uốn mặt cắt ở kết cấu phụ

$\sigma_{bt}$  là ứng suất uốn mặt cắt ở kết cấu cấp ba

(Ứng suất  $\sigma_{bp}$  và  $\sigma_{bs}$  vuông góc với mặt cắt ngang)

**Hình 1 Định nghĩa của ba nhóm ứng suất mặt cắt**

- 9** Các hệ số giống nhau  $\gamma_C$ ,  $\gamma_m$ ,  $\gamma_{si}$  phải được sử dụng trong thiết kế chống mất ổn định nén trừ khi có quy định khác trong tiêu chuẩn sử dụng để tính ổn định nén đã được công nhận. Trong mọi trường hợp, mức độ an toàn tổng thể phải không nhỏ hơn mức độ an toàn được quy định bởi các hệ số này.

**V Trạng thái giới hạn môi**

- 1** Điều kiện thiết kế môi quy định ở 6.4.12(2) phải được thỏa mãn một cách phù hợp tùy thuộc vào khái niệm của hệ thống chứa nhiên liệu. Cần tiến hành phân tích môi đối với hệ thống chứa nhiên liệu được thiết kế theo mục 6.4.16 và Phụ lục này.
- 2** Các hệ số tải trọng đối với trạng thái giới hạn môi phải được lấy bằng 1,0 cho tất cả các nhóm tải trọng.
- 3** Hệ số nhóm hậu quả  $\gamma_C$  và hệ số sức bền  $\gamma_R$  phải được lấy bằng 1,0.

- 4 Phá hủy do mỗi phải được tính toán như ở 6.4.12(2)(b) tới 6.4.12(2)(e). Hệ số phá hủy do mỗi được tính toán tích lũy đối với hệ thống chứa nhiên liệu phải nhỏ hơn hoặc bằng các giá trị cho trong Bảng 3.

**Bảng 3 Hệ số phá hủy do mỗi tích lũy lớn nhất cho phép**

Nhóm hậu quả			
C <sub>w</sub>	Thấp	Trung bình	Cao
	1,0	0,5	0,5*

**Chú ý:** \* Phải sử dụng giá trị thấp hơn phù hợp với các quy định ở 6.4.12(2)(g) tới 6.4.12(2)(i), tùy thuộc vào khả năng phát hiện các khuyết tật hoặc vết nứt v.v...

- 5 Giá trị thấp hơn có thể được Đăng kiểm ấn định.
- 6 Cần tiến hành phân tích phát triển vết nứt phù hợp với các quy định ở 6.4.12(2)(f) tới 6.4.12(2)(i). Việc phân tích này phải được thực hiện theo các phương pháp trong các tiêu chuẩn được Đăng kiểm công nhận.

## VI Trạng thái giới hạn sự cố

- 1 Điều kiện thiết kế sự cố nêu ở 6.4.12(3) phải được thỏa mãn một cách phù hợp, tùy thuộc vào khái niệm hệ thống chứa nhiên liệu.
- 2 Hệ số tải trọng và sức bền có thể được giảm nhẹ so với trạng thái giới hạn tới hạn khi xem xét thấy rằng phá hủy và biến dạng có thể được chấp nhận miễn là nó không dẫn đến kích bản tai nạn.
- 3 Hệ số tải trọng đối với trạng thái giới hạn sự cố phải được lấy bằng 1,0 đối với tải trọng cố định, tải trọng chức năng và tải trọng môi trường.
- 4 Các tải trọng nêu ở 6.4.9-3(3)(h) và 6.4.9-5 không cần phải được kết hợp với nhau hoặc kết hợp với tải trọng môi trường như chỉ ra trong 6.4.9-4.
- 5 Nói chung, hệ số sức bền  $\gamma_R$  phải được lấy bằng 1,0
- 6 Nói chung, hệ số nhóm hậu quả  $\gamma_C$  phải được lấy bằng giá trị quy định ở 4-4, nhưng có thể được giảm nhẹ khi xem xét bản chất của kích bản tai nạn.
- 7 Nói chung, sức bền đặc trưng  $R_k$  phải được lấy như đối với trạng thái giới hạn tới hạn, nhưng có thể được giảm nhẹ khi xem xét bản chất của kích bản tai nạn.
- 8 Kích bản tai nạn bổ sung có liên quan phải được xác định dựa trên phân tích rủi ro.

## VII Thử

Hệ thống chứa nhiên liệu được thiết kế theo Phụ lục này phải được thử một cách phù hợp với nội dung thử giống như quy định ở 16.2, tùy thuộc vào khái niệm hệ thống chứa nhiên liệu.