



CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM

QCVN 21:2025/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 2

HÀ NỘI - 2025

Lời nói đầu

QCVN 21:2025/BGTVT (Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về phân cấp và đóng tàu biển vỏ thép) do Cục Đăng kiểm Việt Nam biên soạn, Vụ Khoa học - Công nghệ và Môi trường trình duyệt, Bộ Khoa học và Công nghệ thẩm định, Bộ trưởng Bộ Giao thông vận tải ban hành theo Thông tư số 09 /2025/TT-BGTVT ngày 12 tháng 02 năm 2025.

QCVN 21:2025/BGTVT thay thế QCVN 21:2015/BGTVT, Sửa đổi 1:2016 QCVN 21:2015/BGTVT, Sửa đổi 2:2017 QCVN 21:2015/BGTVT, Sửa đổi 3:2018 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 vỏ 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

MỤC LỤC

II QUY ĐỊNH KỸ THUẬT

PHẦN 2A KẾT CẤU THÂN TÀU VÀ TRANG THIẾT BỊ TÀU CÓ CHIỀU DÀI TỪ 90 MÉT TRỞ LÊN

Chương 1	Quy định chung	17
1.1	Quy định chung	17
1.2	Hàn	33
Chương 2	Sống mũi và sống đuôi	42
2.1	Sống mũi	42
2.2	Sống đuôi	42
Chương 3	Đáy đơn	49
3.1	Quy định chung	49
3.2	Sống chính	49
3.3	Sống phụ	49
3.4	Đà ngang tằm	50
3.5	Bản mép trên của đà ngang đáy	52
Chương 4	Đáy đôi	53
4.1	Quy định chung	53
4.2	Sống chính và sống phụ	55
4.3	Đà ngang đặc	57
4.4	Dầm dọc	59
4.5	Tôn đáy trên, sống hông và tôn bao đáy	61
4.6	Mã hông	63
4.7	Đà ngang hở	63
4.8	Kết cấu và gia cường đáy phía mũi tàu	65
4.9	Kích thước của các cơ cấu đáy đôi chở cuộn thép	67

Chương 5	Sườn	70
5.1	Quy định chung	70
5.2	Khoảng cách sườn	70
5.3	Sườn khoang	71
5.4	Dầm dọc mạn và các cơ cấu khác	77
5.5	Hệ thống xà công xon	79
5.6	Sườn nội boong	83
5.7	Sườn dưới boong mạn khô phía trước vách chống va	85
5.8	Sườn dưới boong mạn khô phía sau vách đuôi	85
Chương 6	Sườn khỏe và sống dọc mạn	87
6.1	Quy định chung	87
6.2	Sườn khỏe	87
6.3	Sống dọc mạn	88
Chương 7	Gia cường chống va	90
7.1	Quy định chung	90
7.2	Gia cường chống va ở phía trước vách chống va	90
7.3	Gia cường chống va ở phía sau vách đuôi	97
7.4	Gia cường chống va ở đoạn từ khoang mũi đến khoang đuôi	97
Chương 8	Xà boong	98
8.1	Quy định chung	98
8.2	Tải trọng boong	98
8.3	Xà dọc boong	101
8.4	Xà ngang boong	102
8.5	Xà boong ở hõm vách và ở các chỗ khác	102
8.6	Xà boong ở nóc kết sâu	102
8.7	Xà boong chịu tải trọng đặc biệt nặng	102
8.8	Miếng buồng máy quá dài	103
8.9	Xà cửa boong chở xe có bánh	103
8.10	Xà cửa boong chở các hàng khác thường	103
Chương 9	Cột chống	104
9.1	Quy định chung	104
9.2	Kích thước	104

9.3	Vách bố trí thay thế cột chống.....	106
9.4	Vách vây bố trí thay thế cột.....	106
Chương 10	Sống boong	107
10.1	Quy định chung	107
10.2	Sống dọc boong	107
10.3	Sống ngang boong.....	110
10.4	Sống boong trong các kết	110
10.5	Sống dọc miệng khoang.....	111
10.6	Xà ngang đầu miệng khoang	111
10.7	Sống boong chở xe di chuyển.....	111
10.8	Boong chở máy bay lên thẳng	113
Chương 11	Vách kín nước	117
11.1	Bố trí vách kín nước.....	117
11.2	Kết cấu của vách kín nước	118
11.3	Cửa kín nước.....	124
11.4	Kết cấu kín nước khác	126
Chương 12	Kết sâu	127
12.1	Quy định chung	127
12.3	Phụ tùng của kết sâu	132
12.4	Hàn vách sóng	133
Chương 13	Độ bền dọc.....	136
13.1	Quy định chung	136
13.2	Độ bền uốn.....	136
13.3	Độ bền cắt.....	139
13.4	Độ ổn định.....	144
Chương 14	Tôn bao và tôn giữa đáy.....	151
14.1	Quy định chung	151
14.2	Dải tôn giữa đáy.....	151
14.3	Tôn bao ở dưới boong tính toán	152
14.4	Những yêu cầu đặc biệt đối với tôn bao.....	155
14.5	Tôn mạn ở vùng thượng tầng	156

14.6	Gia cường bồi thường ở các nút thượng tầng.....	156
14.7	Bồi thường cục bộ tôn bao.....	157
Chương 15	Boong	158
15.1	Quy định chung.....	158
15.2	Diện tích tiết diện hiệu dụng của boong tính toán.....	158
15.3	Tôn boong.....	159
15.4	Hợp chất phủ boong	160
15.5	Kết cấu đỡ boong xe di chuyển	160
Chương 16	Thượng tầng	162
16.1	Quy định chung.....	162
16.2	Vách nút của thượng tầng	162
16.3	Các phương tiện đóng mở các lối ra vào ở vách nút thượng tầng	164
16.4	Những yêu cầu bổ sung đối với tàu chở hàng rời, chở quặng và chở hàng hỗn hợp.....	165
Chương 17	Lầu	167
17.1	Quy định chung.....	167
17.2	Kết cấu.....	167
Chương 18	Miệng khoang, miệng buồng máy và các lỗ khoét khác ở boong	170
18.1	Quy định chung.....	170
18.2	Miệng khoang	170
18.3	Miệng buồng máy	208
18.4	Miệng khoét ở chòi boong và các miệng khoét khác ở boong	209
Chương 19	Buồng máy và buồng nồi hơi	211
19.1	Quy định chung.....	211
19.2	Bộ máy chính.....	211
19.3	Kết cấu buồng nồi hơi.....	211
19.4	Ổ đỡ chặn và bộ ổ đỡ chặn	212
19.5	Bộ ổ đỡ và bộ máy phụ.....	212
Chương 20	Hầm trục và hõm hầm trục	213
20.1	Quy định chung.....	213

Chương 21	Mạn chắn sóng, lan can, cửa thoát nước, cửa hàng hoá và các cửa tương tự khác, cửa hút lô, cửa sổ chữ nhật, ống thông gió và cầu boong	215
21.1	Mạn chắn sóng và lan can	215
21.2	Cửa thoát nước.....	216
21.3	Cửa mũi và cửa trong	218
21.4	Cửa mạn và cửa đuôi tàu.....	228
21.5	Các cửa hút lô và cửa sổ chữ nhật	234
21.6	Ống thông gió.....	238
21.7	Cầu boong.....	239
21.8	Phương tiện lên và xuống tàu	239
Chương 22	Ván sàn và ván thành	241
22.1	Ván sàn	241
22.2	Ván thành.....	241
Chương 23	Tráng xi măng và sơn	242
23.1	Tráng xi măng	242
23.2	Sơn	242
Chương 24	Cột và cột cầu.....	244
24.1	Quy định chung	244
Chương 25	Trang thiết bị	245
25.1	Thiết bị lái.....	245
25.2	Trang thiết bị	265
Chương 26	Gia cường chống băng	280
26.1	Quy định chung	280
Chương 27	Tàu hàng lỏng.....	281
27.1	Quy định chung	281
27.2	Chiều dày tối thiểu	282
27.3	Tính toán trực tiếp độ bền	282
27.5	Dầm dọc và nẹp gia cường.....	285
27.6	Sống dọc.....	288
27.7	Các chi tiết kết cấu.....	305
27.8	Các quy định riêng đối với hạn gĩ.....	306

27.9	Các quy định riêng đối với tàu có boong giữa.....	307
27.10	Những quy định riêng đối với các khoang mạn phía trước.....	308
27.11	Kết cấu và gia cường đáy ở phía mũi.....	309
27.12	Những quy định riêng đối với miệng khoang hàng và hệ thống thoát nước mặt boong	309
27.13	Hàn	310
Chương 28	Tàu chở quặng	312
28.1	Kết cấu và trang thiết bị	312
Chương 29	Tàu hàng rời.....	322
29.1	Quy định chung.....	322
29.2	Đáy đôi.....	324
29.3	Kết hông.....	334
29.4	Kết đỉnh mạn.....	337
29.5	Vách ngang và đế vách	341
29.6	Sườn khoang.....	342
29.7	Tôn boong, tôn bao và các tấm khác	345
29.8	Những quy định bổ sung để chuyên chở hàng lỏng trong khoang.....	347
29.9	Nắp thép kín thời tiết.....	347
29.10	Những yêu cầu bổ sung đối với tàu hàng rời đóng mới.....	348
29.11	Những yêu cầu bổ sung đối với tàu hàng rời đang khai thác.....	370
Chương 30	Tàu công te nơ.....	395
30.1	Quy định chung.....	395
30.2	Độ bền dọc.....	395
30.3	Kết cấu đáy đôi	395
30.4	Kết cấu mạn kép	400
30.5	Vách ngang.....	408
30.6	Kết cấu boong.....	408
30.7	Kết cấu đỡ công te nơ	410
30.8	Gia cường tại vị trí loe rộng đặc biệt.....	410
30.9	Hàn	410
30.10	Quy định đặc biệt đối với tàu công te nơ khi sử dụng tấm thép quá dày	410
Chương 31	Kiểm soát tai nạn	413

31.1	Quy định chung	413
31.2	Kiểm soát tai nạn	413
31.3	Sổ tay và sơ đồ kiểm soát tai nạn	413
Chương 32	Hướng dẫn xếp tải và máy tính kiểm soát tải trọng	414
32.1	Quy định chung	414
32.2	Những yêu cầu bổ sung đối với tàu hàng rời đóng mới.....	414
32.3	Những yêu cầu bổ sung đối với tàu hàng rời, tàu chở quặng và các tàu chở kết hợp đang khai thác.....	416
Chương 33	Phương tiện tiếp cận	419
33.1	Quy định chung	419
33.2	Các yêu cầu riêng đối với các tàu dầu và tàu hàng rời	419

PHẦN 2B KẾT CẤU THÂN TÀU VÀ TRANG THIẾT BỊ TÀU CÓ CHIỀU DÀI DƯỚI 90 MÉT

Chương 1	Quy định chung	429
1.1	Phạm vi áp dụng và thay thế tương đương	429
1.2	Quy định chung	430
1.3	Vật liệu, kích thước, mối hàn và liên kết nút của cơ cấu.....	431
1.4	Các định nghĩa	440
Chương 2	Sống mũi và sống đuôi	443
2.1	Sống mũi	443
2.2	Sống đuôi.....	443
Chương 3	Đáy đơn	448
3.1	Quy định chung	448
3.2	Sống chính	448
3.3	Sống phụ.....	448
3.4	Đà ngang tám.....	449
3.5	Dầm dọc đáy	451
3.6	Gia cường đáy phía mũi tàu.....	451
Chương 4	Đáy đôi	452
4.1	Quy định chung	452

4.2	Sống chính.....	454
4.3	Sống phụ.....	455
4.4	Đà ngang đặc.....	456
4.5	Đà ngang hở	456
4.6	Dầm dọc.....	458
4.7	Tôn đáy trên và sống hông	458
4.8	Mã hông.....	459
4.9	Kết cấu và gia cường đáy phía mũi tàu	459
4.10	Kích thước của các cơ cấu đáy đôi chở cuộn thép.....	462
Chương 5	Sườn	465
5.1	Quy định chung.....	465
5.2	Khoảng cách sườn	465
5.3	Hệ thống kết cấu ngang (ngang khoang).....	466
5.4	Dầm dọc mạn và các thành phần kết cấu khác	467
5.5	Sườn nội boong	469
5.6	Sườn trong khoang mũi và khoang đuôi.....	470
Chương 6	Xà ngang công xon	472
6.1	Xà ngang công xon	472
6.2	Sườn khỏe	474
6.3	Liên kết của xà ngang công xon với sườn khỏe	476
Chương 7	Gia cường chống va.....	477
7.1	Quy định chung.....	477
7.2	Bố trí chống va ở phía trước vách chống va.....	477
7.3	Bố trí chống va ở phía sau vách đuôi	480
Chương 8	Xà boong	481
8.1	Quy định chung.....	481
8.2	Xà dọc boong.....	481
8.3	Xà ngang boong.....	482
8.4	Xà boong ở hõm vách và ở các chỗ khác.....	482
8.5	Xà boong ở nóc kết sâu	483
8.6	Xà boong chịu tải trọng đặc biệt nặng.....	483
8.7	Xà cửa boong chở xe	483

8.8	Xà cửa boong chở hàng không thông thường.....	483
Chương 9	Cột chống	484
9.1	Quy định chung	484
9.2	Kích thước	484
9.3	Vách dọc và các kết cấu khác bố trí thay thế cho cột	486
9.4	Vách quây bố trí thay thế cho cột.....	486
Chương 10	Sống boong.....	487
10.1	Quy định chung	487
10.2	Sống dọc boong	487
10.3	Sống ngang boong.....	490
10.4	Sống boong trong các kết	490
10.5	Sống dọc miệng khoang.....	491
10.6	Xà ngang đầu miệng khoang	491
Chương 11	Vách kín nước	492
11.1	Bố trí vách kín nước.....	492
11.2	Kết cấu của vách kín nước	493
11.3	Cửa kín nước.....	497
11.4	Các kết cấu kín nước khác	499
Chương 12	Kết sâu	500
12.1	Quy định chung	500
12.2	Vách kết sâu	500
12.3	Phụ tùng của kết sâu.....	503
Chương 13	Độ bền dọc.....	504
13.1	Quy định chung	504
13.2	Độ bền uốn.....	504
13.3	Độ ổn định nén.....	506
Chương 14	Tôn ky và tôn bao	507
14.1	Quy định chung	507
14.2	Dải tôn giữa đáy (tôn ky)	507
14.3	Tôn bao ở đoạn giữa tàu.....	507
14.4	Tôn bao ở phần mũi và phần đuôi tàu.....	508

14.6	Bồi thường cục bộ tôn bao.....	510
Chương 15	Boong	511
15.1	Tải trọng boong h.....	511
15.2	Quy định chung.....	513
15.3	Diện tích tiết diện hiệu dụng của boong tính toán	514
15.4	Tôn boong.....	514
Chương 16	Thượng tầng và lầu	516
16.1	Quy định chung.....	516
16.2	Kết cấu và kích thước cơ cấu	516
16.3	Phương tiện đóng mở các lối ra vào ở vách mút thượng tầng và các lầu bảo vệ	518
Chương 17	Miệng khoang, miệng buồng máy và các lỗ khoét khác ở boong	519
17.1	Quy định chung.....	519
17.2	Miệng khoang	519
17.3	Miệng buồng máy	557
17.4	Miệng khoét ở chòi boong và các miệng khoét khác ở boong	558
Chương 18	Buồng máy, buồng nồi hơi, hầm trục và hõm hầm trục.....	560
18.1	Quy định chung.....	560
18.2	Bệ máy chính.....	560
18.3	Kết cấu buồng nồi hơi.....	560
18.4	Cụm ổ chặn và bệ đỡ.....	561
18.5	Bệ ổ đỡ và bệ máy phụ.....	561
18.6	Hầm trục và hõm hầm trục.....	561
Chương 19	Mạn chắn sóng, lan can, bố trí thoát nước, cửa hàng hóa và các cửa tương tự khác, lỗ khoét ở mạn, ống thông gió và cầu boong.....	564
19.1	Mạn chắn sóng và lan can	564
19.2	Bố trí thoát nước.....	565
19.3	Cửa mũi và cửa trong	567
19.4	Cửa mạn và cửa đuôi tàu	576
19.5	Cửa mạn (húp lô) và cửa sổ hình chữ nhật	583
19.6	Ống thông gió	586
19.7	Cầu boong	588

19.8	Phương tiện lên và xuống tàu	588
Chương 20	Ván sàn, ván thành, tráng xi măng và sơn	590
20.1	Ván sàn	590
20.2	Ván thành	590
20.3	Tráng xi măng	590
20.4	Sơn	591
Chương 21	Trang thiết bị	593
21.1	Thiết bị lái	593
21.2	Thiết bị neo	614
21.3	Thiết bị kéo và chằng buộc	621
21.4	Quy trình kéo sự cố	627
Chương 22	Tàu hàng lỏng	628
22.1	Quy định chung	628
22.2	Chiều dày tối thiểu	629
22.3	Tôn vách	629
22.4	Sườn, nẹp và dầm dọc	630
22.5	Các cơ cấu trong đáy đôi	632
22.6	Các cơ cấu trong mạn kép	632
22.7	Sống dọc và khung sống ngang trong khoang dầu hàng và két sâu	633
22.8	Gia cường đáy phía mũi tàu	635
22.9	Các chi tiết kết cấu	635
22.10	Các quy định đặc biệt đối với hạn gĩ	636
22.11	Các quy định riêng đối với miệng khoang và bố trí thoát nước mặt boong	636
Chương 23	Hướng dẫn xếp hàng	639
23.1	Quy định chung	639
Chương 24	Phương tiện tiếp cận	640
24.1	Quy định của Quy chuẩn	640
24.2	Các yêu cầu đặc biệt đối với tàu dầu	640
Chương 25	Tàu được phân cấp hoạt động ở vùng biển hạn chế	647
25.1	Quy định chung	647

25.2	Mô đun chống uốn tiết diện ngang thân tàu	647
25.3	Kích thước các cơ cấu thân tàu	647
25.4	Chiều cao của thành miệng khoang, v.v... ..	648
25.5	Trang thiết bị	649
25.6	Phương tiện tiếp cận	649
25.7	Miễn giảm đối với các tàu không hoạt động tuyến quốc tế	649
25.8	Đối với các tàu có chiều dài nhỏ hơn 24 m.....	650

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

II QUY ĐỊNH KỸ THUẬT

PHẦN 2A KẾT CẤU THÂN TÀU VÀ TRANG THIẾT BỊ TÀU CÓ CHIỀU DÀI TỪ 90 MÉT TRỞ LÊN

CHƯƠNG 1 QUY ĐỊNH CHUNG

1.1 Quy định chung

1.1.1 Phạm vi áp dụng

- 1 Những quy định trong Phần này được áp dụng cho các tàu có chiều dài từ 90 mét trở lên, có hình dáng và tỷ số kích thước thông thường, có vùng hoạt động không hạn chế.
- 2 Đối với những tàu có vùng hoạt động hạn chế, kết cấu thân tàu, trang thiết bị và kích thước cơ cấu có thể được giảm theo các quy định ở 1.1.1-2 Phần 2B, trừ những quy định đặc biệt của Phần này.
- 3 Khi áp dụng những quy định tương ứng của Phần này cho các tàu không áp dụng những quy định ở Phần 11 Mạn khô (sau đây gọi là Phần 11), L_f được lấy bằng L và B_f được lấy bằng B .

1.1.2 Trường hợp áp dụng đặc biệt

Đối với các tàu có chiều dài quá lớn hoặc vì lý do riêng nào đó mà không thể áp dụng trực tiếp những quy định của Phần này, có thể được Đăng kiểm xem xét, thống nhất trong từng trường hợp cụ thể, không phụ thuộc vào những quy định ở 1.1.1.

1.1.3 Các tàu có hình dáng và tỷ số kích thước khác thường hoặc tàu dùng để chở hàng đặc biệt

- 1 Đối với các tàu có hình dáng và tỷ số kích thước khác thường hoặc tàu dùng để chở hàng đặc biệt, những quy định có liên quan đến kết cấu thân tàu, trang thiết bị và kích thước cơ cấu sẽ được quy định riêng dựa trên những nguyên tắc chung của Quy chuẩn thay cho những quy định ở Phần này.
- 2 Đối với những tàu được dự định chở gỗ súc trong khoang và/hoặc trên boong, ngoài việc phải ghi ký hiệu đường nước chở hàng tương ứng với dầm mạn khô chở gỗ phù hợp với các quy định ở Phần 11, các thành phần kết cấu thân tàu còn phải được bảo vệ ở mức độ hợp lý được Đăng kiểm xem xét, thống nhất. Ngoài ra, đối với các tàu được dự định chở gỗ súc trên boong còn phải xem xét đặc biệt đến việc xếp và chằng buộc gỗ.
- 3 Các kết cấu boong để chở xe cộ v.v... phải áp dụng các quy định ở 8.9 và 15.3.5.

- 4 Việc gia cường để chở công te nơ phải được thực hiện phù hợp với các quy định của 30.4.1, các kết cấu đỡ công te nơ, nếu có, phải phù hợp với các quy định của 30.11.
- 5 Đối với tàu có kết cấu dự định chở hàng có độ ẩm vượt quá giới hạn độ ẩm vận chuyển phải thỏa mãn các yêu cầu của Phần này. Ngoài ra, còn phải xem xét riêng khi Đăng kiểm thấy cần thiết phải được đưa vào tính toán.

1.1.4 Tàu khách

Nếu không có quy định nào khác, kết cấu thân tàu, trang thiết bị và kích thước cơ cấu của tàu khách được quy định ở Phần 8F Tàu khách.

1.1.5 Thay thế tương đương

Kết cấu thân tàu, trang thiết bị, bố trí và kích thước cơ cấu của tàu khác với những quy định ở Phần này sẽ được xem xét và chấp nhận nếu xét thấy chúng tương đương với những quy định ở Phần này.

1.1.6 Ổn định

Những quy định ở Phần này được áp dụng cho các tàu đã có đủ ổn định ở tất cả các trạng thái theo yêu cầu. Tuy vậy, Đăng kiểm nhấn mạnh rằng người thiết kế tàu, đóng tàu và chủ tàu vẫn phải quan tâm đến tính ổn định của tàu trong quá trình đóng mới và khai thác.

1.1.7 Vật liệu

- 1 Nếu không có quy định nào khác, thì những yêu cầu ở Phần này được dựa trên cơ sở những yêu cầu của Phần 7A Vật liệu (sau đây gọi là Phần 7A).
- 2 Khi sử dụng các thép độ bền cao quy định ở Chương 3 Phần 7A của Quy chuẩn, kết cấu và quy cách cơ cấu thân tàu phải thỏa mãn yêu cầu ở từ (1) đến (3) sau đây:
 - (1) Mô đun chống uốn tiết diện ngang thân tàu phải không nhỏ hơn trị số xác định bằng cách nhân với các hệ số sau đây với trị số quy định ở 30.2.4 đối với tàu yêu cầu ở Chương 30 và 13.2 đối với các tàu khác. Ngoài ra, phạm vi sử dụng các loại thép độ bền cao phải được Đăng kiểm xem xét, thống nhất.
 - 0,78: Nếu sử dụng thép độ bền cao cấp A32, D32, E32 hoặc F32
 - 0,72: Nếu sử dụng thép độ bền cao cấp A36, D36, E36 hoặc F36
 - 0,68: Nếu sử dụng thép độ bền cao cấp A40, D40, E40 hoặc F40 (Tuy nhiên, có thể lấy bằng 0,66 nếu việc đánh giá mỗi của kết cấu được xác định phù hợp với các yêu cầu của Đăng kiểm).
 - 0,62: Nếu sử dụng thép độ bền cao cấp E47 (Tuy nhiên, chỉ áp dụng cho tàu thuộc Chương 30).
 - (2) Chiều dày tôn boong và tôn mạn, mô đun chống uốn tiết diện của các nẹp và quy cách của các kết cấu khác phải được xem xét riêng không phụ thuộc vào các yêu cầu ở (1).
 - (3) Khi sử dụng thép độ bền cao trừ các thép nêu ở (1) trên, kết cấu và quy cách của cơ cấu thân tàu phải được Đăng kiểm xem xét, thống nhất.

3 Nếu dùng thép không gỉ hoặc thép có lớp bọc không gỉ quy định ở Chương 3 Phần 7A, làm các cơ cấu chính thân tàu, thì việc dùng vật liệu và kích thước các cơ cấu thân tàu đó phải thỏa mãn những quy định sau:

(1) Mô đun chống uốn tiết diện ngang thân tàu phải không nhỏ hơn trị số tính bằng cách nhân hệ số (K) dưới đây với trị số quy định ở Chương 13. Tuy nhiên, hệ số (K) phải được làm tròn đến 3 chữ số thập phân và không nhỏ hơn 0,63.

$$K = f \left\{ 8,81 \left(\frac{\sigma_y}{1000} \right)^2 - 7,56 \left(\frac{\sigma_y}{1000} \right) + 2,29 \right\} \text{ nếu } \sigma_y \leq 355 \text{ N/mm}^2$$

$$K = f_T f_C \left(\frac{235}{\sigma_y} \right) \text{ nếu là thép không gỉ có } \sigma_y > 355 \text{ N/mm}^2$$

Trong đó:

f_C : Được xác định như sau:

$$f_C = 3,04 \left(\frac{\sigma_y}{1000} \right)^2 - 1,09 \left(\frac{\sigma_y}{1000} \right) + 1,09$$

σ_y : Độ bền chảy hoặc ứng suất thử của thép không gỉ hoặc thép có lớp bọc không gỉ (N/ mm²) quy định ở Chương 3 Phần 7A.

f : Trị số tính theo công thức sau: $f = 0,0025 (T - 60) + 1,0$

T : Nhiệt độ lớn nhất của hàng hóa tiếp xúc với vật liệu thân tàu, tính bằng °C. Nếu T nhỏ hơn 60 °C thì lấy bằng 60 °C, nếu T lớn hơn 100 °C thì phải được xem xét đặc biệt.

(2) Nếu dùng vật liệu có tính chống ăn mòn hữu hiệu đối với loại hàng hóa dự định chuyên chở thì có thể được xem xét để giảm quy cách các cơ cấu tương ứng một cách thích hợp.

(3) Ngoài quy định ở (1), hệ số (K) không được nhỏ hơn 0,78 khi xác định kết cấu và quy cách cơ cấu đối với vùng tập trung ứng suất, trừ khi được Đăng kiểm xem xét, thống nhất.

4 Khi sử dụng các thép ở nhiệt độ thấp quy định ở Chương 3 Phần 7A của Quy chuẩn mà có giới hạn chảy nhỏ nhất lớn hơn 235 N/mm², kết cấu và quy cách cơ cấu thân tàu phải thỏa mãn yêu cầu ở từ (1) đến (3) sau đây:

(1) Mô đun chống uốn tiết diện ngang thân tàu phải không nhỏ hơn trị số xác định bằng cách nhân với các hệ số sau đây với trị số quy định ở 13.2. Ngoài ra, phạm vi sử dụng các loại thép ở nhiệt độ thấp phải được Đăng kiểm xem xét, thống nhất.

0,90: Nếu sử dụng thép nhiệt độ thấp cấp L27;

0,76: Nếu sử dụng thép nhiệt độ thấp cấp L33;

0,71: Nếu sử dụng thép nhiệt độ thấp cấp L37.

(2) Các chi tiết như là chiều dày tấm và mô đun chống uốn tiết diện nẹp của mỗi thành phần kết cấu phải được Đăng kiểm xem xét, thống nhất.

- (3) Khi sử dụng thép ở nhiệt độ thấp trừ các thép nêu ở (1) trên, kết cấu và quy cách của cơ cấu thân tàu phải được Đăng kiểm xem xét, thống nhất.
- 5 Nếu dùng vật liệu không phải là thép phù hợp với yêu cầu ở Phần 7A để làm các cơ cấu chính của thân tàu thì việc sử dụng vật liệu đó và quy cách các cơ cấu tương ứng phải được xem xét đặc biệt.
- 6 Nếu dùng vật liệu khác với loại vật liệu quy định ở Quy chuẩn này để làm các cơ cấu thân tàu, thì việc dùng vật liệu đó và kích thước các cơ cấu tương ứng phải được xem xét đặc biệt.
- 7 Việc dùng vật liệu để làm các cơ cấu thân tàu của những tàu hoạt động ở vùng ven biển có thể được Đăng kiểm xem xét và quy định trong từng trường hợp cụ thể.

1.1.8 Kết cấu phòng chống cháy

Kết cấu phòng chống cháy phải thỏa mãn các quy định ở Phần 5 Phòng, phát hiện và chữa cháy (sau đây gọi là Phần 5).

1.1.9 Phương tiện thoát nạn

Phương tiện thoát nạn phải thỏa mãn các quy định ở Phần 5.

1.1.10 Phương tiện tiếp cận

Phương tiện tiếp cận phải thỏa mãn các quy định ở Chương 33.

1.1.11 Sử dụng thép

- 1 Các thép dùng làm kết cấu thân tàu có cấp như quy định ở Phần 7A phải phù hợp với yêu cầu ở Bảng 2A/1.1 và 2A/1.2. Khi áp dụng các quy định này thép cấp B, D hoặc E có thể thay thế cho A; thép cấp D hoặc E có thể thay thế cho B; thép cấp E có thể thay thế cho D; thép cấp D32, E32 hoặc F32 có thể thay thế cho A32; thép cấp E32 hoặc F32 có thể thay thế cho D32; thép cấp F32 có thể thay thế cho E32; thép cấp D36, E36 hoặc F36 có thể thay thế cho A36; thép cấp E36 hoặc F36 có thể thay thế cho D36; thép cấp F36 có thể thay thế cho E36; thép cấp D40, E40 hoặc F40 có thể thay thế cho A40; thép cấp E40 hoặc F40 có thể thay thế cho D40; thép cấp F40 có thể thay thế cho E40, một cách tương ứng.
- 2 Trong phạm vi 0,4 L giữa tàu, chiều rộng của các dải tôn đơn của tôn mép mạn kề với boong tính toán, tôn mép boong ở boong tính toán, tôn hông (trừ tàu có chiều dài L_1 nhỏ hơn 150 m, có kết cấu đáy đôi), tôn boong kề với vách dọc và các cơ cấu khác sử dụng thép cấp E, E32, E36, E40, F32, F36 và F40 phải không nhỏ hơn trị số cho bởi công thức sau, lớn nhất là bằng 1800 mm. Chiều rộng dải tôn đơn này ở mép boong nổi lượn phải Đăng kiểm xem xét, thống nhất.

$$5 L_1 + 800 \quad (\text{mm})$$

L_1 : Chiều dài tàu quy định ở 1.2.20 Phần 1A hoặc 0,97 lần chiều dài tàu đo ở đường tải trọng, lấy trị số nhỏ hơn, m.

- 3 Nếu dùng thép không gỉ hoặc thép có lớp bọc không gỉ quy định ở Chương 3 Phần 7A làm các cơ cấu thân tàu thì chiều dày của vật liệu cơ bản phải được lấy như chiều dày các tấm ở Bảng 2A/1.1 và 2A/1.2.
- 4 Các thép có chiều dày từ 50 mm đến 100 mm dùng làm sống đuôi phải là thép cấp E, E32, E36 và E40.
- 5 Việc sử dụng thép có chiều dày lớn hơn 50 mm làm kết cấu thân tàu, trừ sống đuôi phải thỏa mãn yêu cầu Đăng kiểm.
- 6 Nếu sử dụng thép có đặc tính khác với các thép quy định ở Bảng 2A/1.1 và 2A/1.2 thì việc sử dụng loại thép đó phải được Đăng kiểm xem xét riêng trên cơ sở đặc tính và quy cách của thép được trình duyệt.

1.1.12 Quy định đặc biệt đối với việc sử dụng thép

- 1 Đối với những tàu được thiết kế trên cơ sở nhiệt độ thiết kế riêng (T_D) để hoạt động ở vùng có nhiệt độ môi trường thấp (như vùng Bắc cực hoặc Nam cực), thì việc sử dụng thép làm các cơ cấu thân tàu phải phù hợp với nhiệt độ thiết kế, không phụ thuộc vào những quy định về sử dụng thép ở Bảng 2A/1.1 và 2A/1.2.
- 2 Đối với những tàu chở hàng có nhiệt độ thấp, việc sử dụng thép làm các cơ cấu dọc trong hầm hàng phải phù hợp với nhiệt độ thiết kế (T_D), không phụ thuộc vào những quy định về việc sử dụng thép ở Bảng 2A/1.1 và 2A/1.2. Trong trường hợp này nhiệt độ thiết kế T_D phải được xác định.
- 3 Những tàu tuân thủ các quy định ở -1 được đăng ký với các dấu hiệu tương ứng.
- 4 Đối với những tàu trừ tàu chở khí hóa lỏng, dự định chở hàng lỏng lạnh thì việc sử dụng thép cho tấm bao của két hàng phải phù hợp với nhiệt độ hàng hóa tối thiểu thiết kế, không phụ thuộc vào những quy định về việc sử dụng thép ở Bảng 2A/1.1 và 2A/1.2. Trong trường hợp này nhiệt độ thiết kế nhỏ nhất T_C của hàng lỏng lạnh phải được xác định.

1.1.13 Quy cách cơ cấu

- 1 “Phần giữa” và “các phần mút” của tàu sử dụng khi mô tả vị trí cơ cấu và quy cách của chúng là các đoạn thân tàu được quy định tương ứng ở 1.2.27 và 1.2.28 Phần 1A.
- 2 Nếu không có quy định nào khác, quy cách của các cơ cấu thân tàu có thể giảm dần từ giữa tàu về mũi và đuôi.
- 3 Nếu không có quy định nào khác thì mô đun chống uốn theo yêu cầu của Quy chuẩn là của tiết diện cơ cấu thân tàu bao gồm cả mép kèm. Mép kèm được lấy rộng bằng 0,1l về mỗi bên của cơ cấu nhưng không được lớn hơn một nửa khoảng cách các cơ cấu. l là chiều dài nhịp của cơ cấu lấy theo các quy định có liên quan.
- 4 Khi tính toán mô đun chống uốn tiết diện của các cơ cấu dọc hoặc nẹp dọc, nếu các cơ cấu này được đỡ hữu hiệu phía trong nhịp l được nêu trong công thức, thì trị số Mô đun chống uốn có thể được giảm thích hợp.

- 5 Nếu dùng thép dẹt, thép góc hoặc tấm có tấm mép để làm các xà, sườn, nẹp và các thép này có mô đun chống uốn tiết diện đã được xác định thì chúng phải có chiều cao và chiều dày theo cùng tỉ lệ với mô đun chống uốn tiết diện theo yêu cầu của Quy chuẩn.
- 6 Đối với các cơ cấu như sống, đà ngang có diện tích tiết diện bản mép được xác định, chiều rộng bản mép (b) phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau nếu mép trong của tấm thành được bẻ mép thay cho gấn mép

$$b = \frac{100A}{t} + 1,5t \quad (\text{mm})$$

Trong đó:

A : Diện tích tiết diện bản mép theo yêu cầu, cm^2 ;

t : Chiều dày bản thành, mm.

- 7 Quy cách của các nẹp dựa theo yêu cầu của Phần này có thể được xác định dựa trên mô hình nhóm các nẹp có kích thước tương đương đặt liên tiếp. Quy cách của nhóm đó được lấy theo yêu cầu ở (1) và (2) dưới đây lấy giá trị nào lớn hơn. Tuy nhiên yêu cầu này không áp dụng cho tính mỗi được quy định ở 1.1.23-4.

(1) Giá trị trung bình kích thước yêu cầu của tất cả các nẹp trong nhóm.

(2) 90% giá trị yêu cầu lớn nhất cho bất kỳ nẹp trong nhóm.

1.1.14 Liên kết nút của các nẹp, sống và sườn

- 1 Nếu nút của các sống được liên kết với các kết cấu như vách, đáy trên thì các mối liên kết nút ấy của các sống phải được cân bằng bởi các cơ cấu đỡ hữu hiệu ở mặt bên kia của các kết cấu ấy.
- 2 Nếu không có quy định nào khác thì chiều dài cạnh liên kết của mã với sườn hoặc nẹp của các kết cấu như vách hoặc kết sâu phải không nhỏ hơn $1/8$ của l theo quy định ở chương có liên quan.
- 3 Nếu nẹp đỡ các dầm dọc xuyên qua các đà ngang đáy hoặc các sống ngang trong các kết thì liên kết của các nẹp với các dầm dọc phải có đủ độ bền mỏi để chịu đựng được áp lực thủy động phát sinh trong kết. Chiều dày của nẹp phải không nhỏ hơn chiều dày tối thiểu quy định đối với đà ngang đáy hoặc sống ngang và chiều cao tiết diện của nẹp phải không nhỏ hơn 0,08 lần chiều cao tiết diện của đà ngang đáy hoặc sống ngang (d_0 (mm)) sau khi đã trừ đi chiều cao tiết diện của dầm dọc. Tuy nhiên, các nẹp có độ bền tương đương hoặc lớn hơn có thể được chấp nhận.

1.1.15 Mã

- 1 Kích thước của mã phải được xác định tùy thuộc chiều dài cạnh liên kết dài hơn theo Bảng 2A/1.3.
- 2 Chiều dày của mã phải được tăng thích đáng nếu chiều cao tiết diện hiệu dụng của mã nhỏ hơn $2/3$ cạnh liên kết dài hơn của mã.
- 3 Nếu mã có lỗ khoét giảm trọng lượng thì khoảng cách từ mép lỗ khoét đến cạnh tự do của mã phải không nhỏ hơn đường kính lỗ khoét.

- 4 Nếu chiều dài cạnh liên kết dài hơn của mã lớn hơn 800 mm thì cạnh tự do của mã phải được gia cường bằng mép bẻ hoặc bằng hình thức khác trừ khi đặt mã chống vận hoặc cơ cấu tương tự.

Bảng 2A/1.1 Danh mục sử dụng thép thường cho các cơ cấu thân tàu

Tên cơ cấu	Vùng sử dụng		Chiều dày tôn t, mm					
			t ≤ 15	15 < t ≤ 20	20 < t ≤ 25	25 < t ≤ 30	30 < t ≤ 40	40 < t ≤ 50
Tôn mạn								
Tôn mép mạn kê boong tính toán	Phạm vi 0,4 L giữa tàu		L ₁ ≤ 250	A ⁽¹⁾⁽⁴⁾ ₎	B	D		E
			L ₁ > 250			E		
	Phạm vi 0,6 L giữa tàu ngoài vùng trên		A ⁽¹⁾⁽⁴⁾		B	D	E	
	Ngoài vùng nêu trên		A ⁽¹⁾⁽⁴⁾			B	D	
Tôn mạn	Phạm vi 0,4 L giữa tàu	Phạm vi 0,1 D trở xuống tính từ mặt dưới của boong tính toán	A ⁽¹⁾⁽⁴⁾		B	D		E
		Ngoài vùng nêu trên	A ⁽¹⁾⁽⁴⁾			B	D	
Dải tôn hông	Phạm vi 0,4 L giữa tàu	L ₁ > 250	D			E		
		Tàu có 150 ≤ L ₁ ≤ 250, có kết cấu đáy đôi hoặc đáy đơn	A ⁽¹⁾⁽⁴⁾	B	D	E		
	Phạm vi 0,6 L giữa tàu ngoài vùng trên		A ⁽¹⁾⁽⁴⁾		B	D	E	
	Ngoài các trường hợp trên		A ⁽¹⁾⁽⁴⁾			B	D	
Tôn đáy kể cả dải tôn giữa đáy	Phạm vi 0,4 L giữa tàu		A		B	D	E	
Tôn boong								
Dải tôn mép của boong tính toán	Phạm vi 0,4 L giữa tàu		L ₁ ≤ 250	A ⁽²⁾⁽⁵⁾ ₎	B	D		E
			L ₁ > 250	E				
	Phạm vi 0,6 L giữa tàu ngoài vùng trên		A		B	D	E	
	Ngoài vùng nêu trên		A			B	D	
Dải tôn boong tính toán kể với vách dọc	Phạm vi 0,4 L giữa tàu		A ⁽²⁾⁽⁵⁾	B	D		E	
	Phạm vi 0,6 L giữa tàu ngoài vùng trên		A		B	D	E	
	Ngoài vùng nêu trên		A			B	D	
Boong tính toán khác với nêu ở trên	Phạm vi 0,4 L giữa tàu		A ⁽²⁾⁽⁵⁾		B	D	E	

Bảng 2A/1.1 **Danh mục sử dụng thép thường cho các cơ cấu thân tàu (tiếp theo)**

Tên cơ cấu	Vùng sử dụng		Chiều dày tôn t, mm					
			t ≤ 15	15 < t ≤ 20	20 < t ≤ 25	25 < t ≤ 30	30 < t ≤ 40	40 < t ≤ 50
Góc miệng khoang của boong tính toán	Tàu công te nơ và các tàu có dạng miệng khoang tương tự		A ⁽²⁾	B	D		E	
	Tàu hàng rời, tàu chở quặng, tàu chở hàng hỗn hợp và tàu có kiểu miệng khoang tương tự	Phạm vi 0,6L giữa tàu	A ⁽²⁾	B	D		E	
		Ngoài phạm vi trên trong vùng hàng hoá	A		B	D		E
	Khác với quy định trên trong phạm vi 0,4 L giữa tàu		A ⁽²⁾	B	D		E	
Boong lộ thiên, nói chung	Phạm vi 0,4 L giữa tàu		A			B	D	
Tôn vách dọc								
Dài tôn trên cùng của vách dọc kề với boong tính toán trong phạm vi 0,4 L giữa tàu			A	B	D		E	
Dài tôn dưới cùng của vách dọc kề với tấm đáy trong phạm vi 0,4 L giữa tàu			A			B	D	
Các cơ cấu dọc								
Dài tôn trên cùng của vách nghiêng kết đỉnh mạn kề với boong tính toán	Phạm vi 0,4 L giữa tàu		A		B	D		E
Tôn các cơ cấu dọc nằm phía trên của boong tính toán	Các lỗ khoét góc vòm trên hầm boong và tôn boong bên trong trên boong tính toán đối với tàu chở xô khí hóa lỏng có kết kiểu màng	Phạm vi 0,6 L giữa tàu	A ⁽⁵⁾	B	D		E	
		Ngoài phạm vi trên trong vùng hàng hóa	A		B	D		E
	Sống dọc boong bao gồm cả mã và bản mép	Phạm vi 0,4 L giữa tàu	A ⁽³⁾⁽⁵⁾		B	D		E
	Tôn các cơ cấu dọc khác với nêu ở trên	Phạm vi 0,4 L giữa tàu	A ⁽³⁾⁽⁵⁾		B	D		E

Bảng 2A/1.1 Danh mục sử dụng thép thường cho các cơ cấu thân tàu (tiếp theo)

Miệng hầm hàng								
Tên cơ cấu	Vùng sử dụng		Chiều dày tôn t, mm					
			t ≤ 15	15 < t ≤ 20	20 < t ≤ 25	25 < t ≤ 30	30 < t ≤ 40	40 < t ≤ 50
Thành dọc miệng hầm kéo dài trên boong tính toán	Cơ cấu dọc có chiều dài lớn hơn 0,15L (gồm cả bản mép và tấm mép của bản mép nhưng không bao gồm các nếp khác. Xem Hình 2A/1.1) và mã nút và chuyển tiếp với lều	Phạm vi 0,4L giữa tàu	D			E		
		Phạm vi 0,6L giữa tàu, ngoài vùng trên	D				E	
Nắp miệng khoang	Tấm mặt, tấm đáy và cơ cấu đỡ chính		A			B	D	
Sống đuôi								
Sống đuôi, giá bánh lái, hầm trục lái, giá chữ nhân			A	B	D	E		
Bánh lái								
Tôn bánh lái			A	B	D	E		
Các cơ cấu khác								
Các cơ cấu khác với các cơ cấu nêu trên (bao gồm các nếp)			A ⁽¹⁾⁽⁴⁾					

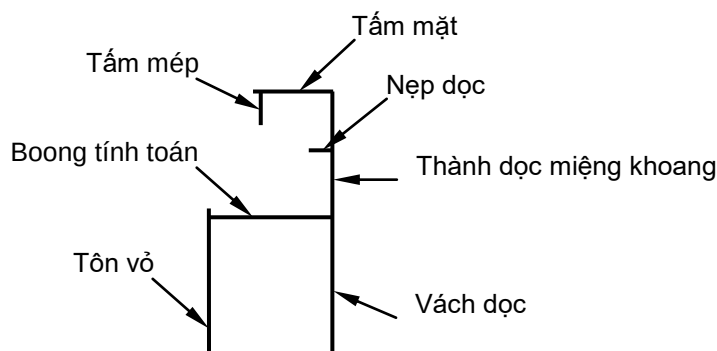
Chú thích:

- (1) Với các tàu có chiều dài L_1 lớn hơn 150 m có boong đơn, các dải tôn này đối với các tàu không có vách dọc liên tục bên trong đi từ đáy đến boong trong vùng hàng hoá phải ít nhất là cấp B theo quy định ở Phần 7A của Quy chuẩn.
- (2) Với các tàu có chiều dài L_1 lớn hơn 150 m có boong đơn, các cơ cấu dọc này của boong tính toán trong phạm vi 0,4 L giữa tàu phải ít nhất là cấp B theo quy định ở Phần 7A của Quy chuẩn.
- (3) Với các tàu có chiều dài L_1 lớn hơn 150 m có boong đơn, tôn các cơ cấu dọc liên tục này của boong tính toán trong phạm vi 0,4 L giữa tàu phải ít nhất là cấp B theo quy định ở Phần 7A của Quy chuẩn.
- (4) Với các tàu gia cường đi bằng như quy định ở Chương 8 ở Phần 8G của Quy chuẩn, các dải tôn mạn ở vùng gia cường chống băng phải tối thiểu là cấp B theo quy định ở Phần 7A của Quy chuẩn.
- (5) Với các tàu chở xô khí hóa lỏng kết kiểu màng có chiều dài L_1 lớn hơn 150 m gồm có hầm boong và boong bên trong (xem Hình 2A/1.2), các thành phần kết cấu trong phạm vi 0,4 L giữa tàu phải ít nhất là cấp B theo quy định ở Phần 7A của Quy chuẩn như sau:
 - (1) Boong tính toán
 - (2) Boong bên trong trên boong tính toán
 - (3) Tôn cơ cấu dọc giữa hầm boong và boong bên trong trên boong tính toán

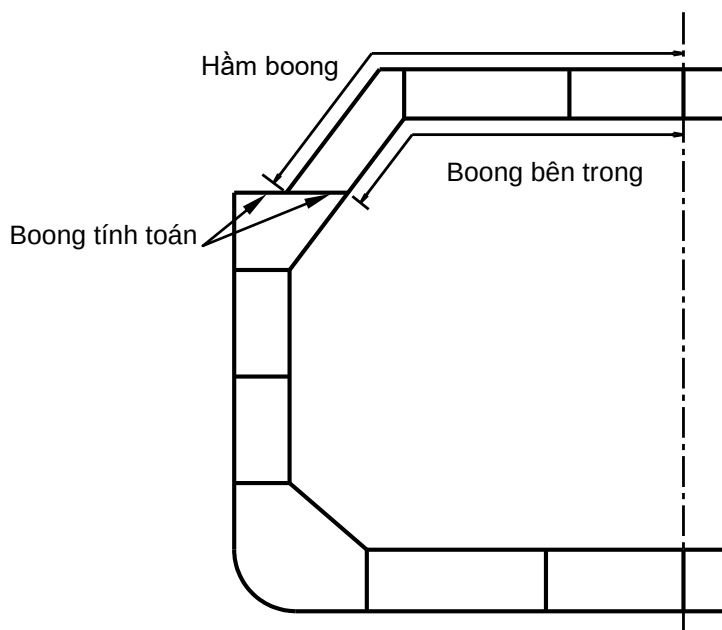
Các thành phần kết cấu ở trên đối với tàu có kết cấu boong tương tự phải ít nhất là cấp B nếu Đăng kiểm thấy cần thiết.

Lưu ý:

1. L_1 là chiều dài tàu (m) quy định ở 1.2.20 Phần 1A hoặc 0,97 lần chiều dài (m) của tàu đo trên đường nước chở hàng, lấy giá trị nào nhỏ hơn.
2. Nếu dải tôn boong tính toán kề với mạn trong của tàu mạn kép không phải là tôn mép boong thì dải tôn boong này có thể áp dụng như tôn boong bình thường.
3. Phần được gọi là dải tôn hông là phần sau đây:
 - (1) Nếu điểm mà ở đó đường đáy bằng không còn song song với với đường tâm tàu nằm trong phạm vi 0,6 L giữa tàu thì phần áp dụng được lấy là 0,6 L giữa tàu.
 - (2) Nếu điểm mà ở đó đường đáy bằng không còn song song với với đường tâm tàu nằm ngoài phạm vi 0,6 L giữa tàu thì phần áp dụng được lấy là vùng theo điểm kết thúc.
4. Cấp thép sử dụng ở vùng chót dưới của bánh lái kiểu D và kiểu E quy định ở Chương 25 và ở vùng phần trên trục lái của bánh lái kiểu C quy định ở Chương 25 phải được Đăng kiểm xét duyệt.
5. Tôn cơ cấu dọc liên tục trên boong tính toán (bao gồm cả hầm boong, boong bên trong và tôn cơ cấu gia cường dọc giữa hầm boong và boong bên trong) phải được áp dụng như tôn cơ cấu dọc trên boong tính toán.



Hình 2A/1.1 Đặc trưng về mặt cắt ngang vùng thành dọc miệng khoang



Hình 2A/1.2 Đặc trưng kết cấu boong của tàu chở xô khí hóa lỏng

Bảng 2A/1.2 Danh mục sử dụng thép độ bền cao cho các cơ cấu thân tàu

Tên cơ cấu	Vùng sử dụng		Chiều dày tôn t, mm					
			t ≤ 15	15 < t ≤ 20	20 < t ≤ 25	25 < t ≤ 30	30 < t ≤ 40	40 < t ≤ 50
Tôn vỏ								
Tôn mép mạn kể boong tính toán	Phạm vi 0,4 L giữa tàu	L ₁ ≤ 250	AH	DH		EH		
		L ₁ > 250	EH					
	Phạm vi 0,6 L giữa tàu ngoài vùng trên		AH		DH		EH	
	Ngoài vùng nêu trên		AH				DH	
Tôn mạn	Phạm vi 0,4 L giữa tàu	Phạm vi 0,1 D trở xuống tính từ mặt dưới của boong tính toán	AH		DH		EH	
		Ngoài vùng nêu trên	AH				DH	
Dải tôn hông	Phạm vi 0,4 L giữa tàu	Tàu có L ₁ > 250	DH			EH		
		Tàu có 150 ≤ L ₁ ≤ 250 có kết cấu đáy đôi hoặc đáy đơn	AH	DH		EH		
	Phạm vi 0,6 L giữa tàu ngoài vùng nêu trên		AH		DH		EH	
	Ngoài các trường hợp nêu trên		AH				DH	
Tôn đáy kể cả dải tôn giữa đáy	Phạm vi 0,4 L giữa tàu		AH		DH		EH	
Tôn boong								
Dải tôn mép của boong tính toán	Phạm vi 0,4 L giữa tàu	L ₁ ≤ 250	AH	DH		EH		
		L ₁ > 250	EH					
	Phạm vi 0,6 L giữa tàu ngoài vùng trên		AH		DH		EH	
	Ngoài vùng nêu trên		AH				DH	
Dải tôn boong tính toán liên kết với vách dọc	Phạm vi 0,4 L giữa tàu		AH	DH		EH		
	Phạm vi 0,6 L giữa tàu ngoài vùng nêu trên		AH		DH		EH	
	Ngoài các vùng nêu trên		AH				DH	
Tôn boong tính toán khác với vùng trên	Phạm vi 0,4 L giữa tàu		AH		DH		EH	
Góc miệng khoang ở boong tính toán	Tàu công te nơ và các tàu khác có dạng miệng khoang tương tự		AH	DH		EH		
	Tàu hàng rời, tàu chở quặng, tàu chở hàng hỗn hợp và các tàu có dạng miệng khoang tương tự	Phạm vi 0,6 L giữa tàu	AH	DH		EH		
		Ngoài phạm vi nêu trên	AH		DH		EH	
	Ngoài phạm vi nêu trên ở vùng 0,4 L giữa tàu		AH		DH		EH	
Boong lộ thiên, nói chung	Phạm vi 0,4 L giữa tàu		AH				DH	

Bảng 2A/1.2 Danh mục sử dụng thép độ bền cao cho các cơ cấu thân tàu
(tiếp theo)

Tên cơ cấu	Vùng sử dụng	Chiều dày tôn t, mm					
		t ≤ 15	15 < t ≤ 20	20 < t ≤ 25	25 < t ≤ 30	30 < t ≤ 40	40 < t ≤ 50
Tôn vách dọc							
Dải tôn trên cùng kề với boong tính toán của vách dọc	Phạm vi 0,4 L giữa tàu	AH		DH		EH	
Dải tôn dưới cùng kề với đáy của vách dọc	Phạm vi 0,4 L giữa tàu	AH				EH	
Cơ cấu dọc							
Dải tôn trên cùng kề với boong tính toán của vách ngiêng kết đỉnh mạn	Phạm vi 0,4 L giữa tàu	AH		DH		EH	
Tôn các cơ cấu dọc nằm phía trên của boong tính toán	Các lỗ khoét góc vòm trên hầm boong và tôn boong bên trong trên boong tính toán đối với tàu chở xô khí hóa lỏng có kết kiểu màng	Phạm vi 0,6 L giữa tàu	AH	DH		EH	
		Ngoài phạm vi trên trong vùng hàng hóa	AH		DH		EH
	Sống dọc boong bao gồm kể cả mã và bản mép	Phạm vi 0,4 L giữa tàu	AH		DH		EH
	Tôn các cơ cấu dọc khác với nêu ở trên	Phạm vi 0,4 L giữa tàu	AH		DH		EH
Miệng hầm hàng							
Thành dọc miệng khoảng hàng ở boong tính toán	Cơ cấu dọc liên tục có chiều dài lớn hơn 0,15 L (gồm cả bản mép và tấm mép của bản mép nhưng không bao gồm các nếp khác. Xem Hình 2A/1.1) và các mã nút và phần chuyển tiếp với lều	Phạm vi 0,4 L giữa tàu	DH			EH	
		Phạm vi 0,6 L giữa tàu ngoài vùng nêu trên	DH				EH
		Ngoài vùng nêu trên	DH				

Bảng 2A/1.2 Danh mục sử dụng thép độ bền cao cho các cơ cấu thân tàu
(tiếp theo)

Tên cơ cấu	Vùng sử dụng	Chiều dày tôn t, mm					
		t ≤ 15	15 < t ≤ 20	20 < t ≤ 25	25 < t ≤ 30	30 < t ≤ 40	40 < t ≤ 50
Nắp miệng khoang	Tấm mặt, tấm đáy và cơ cấu đỡ chính	AH					DH
Sống đuôi							
Sống đuôi, giá bánh lái, hầm trục lái, giá chữ nhân	-	AH			DH		EH
Bánh lái							
Tôn bánh lái	-	AH			DH		EH
Các cơ cấu khác							
Các cơ cấu khác còn lại		AH					

Lưu ý:

1. AH, DH, EH lấy tương ứng cho các cấp thép sau.
AH: A32, A36 và A40 và DH: D32, D36 và D40; EH: E32, E36 và E40
2. L_1 là chiều dài tàu được quy định ở 1.2.20 Phần 1A hoặc 0,97 chiều dài tàu đo trên đường nước chở hàng thiết kế, lấy giá trị nào nhỏ hơn (m).
3. Nếu dải tôn của boong tính toán liên kết với mạn trong của tàu mạn kép không phải là tôn mép boong thì dải tôn boong này có thể áp dụng như tôn boong bình thường.
4. Phần được gọi là dải tôn hông là phần sau đây:
 - (1) Nếu điểm mà ở đó đường đáy bằng không còn song song với với đường tâm tàu nằm trong phạm vi 0,6 L giữa tàu thì phần áp dụng được lấy là 0,6 L giữa tàu.
 - (2) Nếu điểm mà ở đó đường đáy bằng không còn song song với với đường tâm tàu nằm ngoài phạm vi 0,6 L giữa tàu thì phần áp dụng được lấy là vùng theo điểm kết thúc.
5. Cấp thép sử dụng ở vùng chót dưới của bánh lái kiểu D và kiểu E quy định ở Chương 25 và ở vùng phần trên trục lái của bánh lái kiểu C quy định ở Chương 25 phải được Đăng kiểm xét duyệt.

Bảng 2A/1.3 Mã

(Đơn vị: mm)

Chiều dài của cạnh liên kết dài hơn	Chiều dày		Chiều rộng mép	Chiều dài của cạnh liên kết dài hơn	Chiều dày		Chiều rộng mép
	Mã phẳng	Mã có mép			Mã phẳng	Mã có mép	
150	6,5	-	-	700	14,0	9,5	70
200	7,0	6,5	30	750	14,5	10,0	70
250	8,0	6,5	30	800	-	10,5	80
300	8,5	7,0	40	850	-	11,0	85
350	9,0	7,0	40	900	-	11,0	90
400	10,0	8,0	50	950	-	11,5	90
450	10,5	8,0	50	1.000	-	11,5	95
500	11,0	8,5	55	1.050	-	12,0	100
550	12,0	8,5	55	1.100	-	12,5	105
600	12,5	9,0	60	1.150	-	12,5	110
650	13,0	9,0	60				

1.1.16 Thay đổi chiều dài nhịp (l) khi mã dày hơn

Khi mã liên kết dày hơn bản thành của sống thì trị số l quy định ở Chương 6 và ở từ Chương 9 đến Chương 12 có thể được thay đổi phù hợp như sau:

- (1) Nếu diện tích tiết diện bản mép của mã lớn hơn một nửa diện tích tiết diện bản mép của sống và bản mép của sống được kéo tới vách, boong, đáy trên v.v... thì l có thể được đo đến điểm cách đỉnh mã 0,15 mét vào phía trong của mã.
- (2) Khi diện tích tiết diện bản mép của mã nhỏ hơn 1/2 diện tích tiết diện bản mép của sống và bản mép của sống được kéo tới vách, boong, đáy trên v.v... thì l có thể được đo đến điểm mà tại đó tổng diện tích tiết diện ngang của mã và bản mép, ở ngoài phạm vi của sống, bằng diện tích tiết diện bản mép của sống hoặc đến điểm cách đỉnh mã 0,15 mét vào phía trong mã, lấy trị số nào lớn hơn.
- (3) Khi có gấn mã và bản mép của sống chạy dài theo cạnh tự do của mã cho đến vách, boong, đáy trên v.v... kể cả khi cạnh tự do của mã được lượn tròn thì l vẫn được đo đến đỉnh mã.
- (4) Mã được xem là không có tác dụng ở phía ngoài điểm mà tại đó cạnh liên kết dọc theo sống của mã bằng 1,5 lần chiều dài cạnh liên kết của mã với vách, boong, đáy trên v.v...
- (5) Không được giảm l ở mỗi đầu đi một lượng lớn hơn 1/4 chiều dài toàn bộ của sống bao gồm cả liên kết ở hai đầu.

1.1.17 Chất lượng sản phẩm

- 1** Chất lượng sản phẩm phải đạt mức cao nhất. Trong quá trình đóng tàu, cơ sở đóng tàu phải tiến hành kiểm tra và giám sát tỉ mỉ tất cả các công việc trong nhà xưởng và ở ngoài trời.

- 2 Liên kết của tất cả các bộ phận kết cấu thân tàu phải chắc chắn và hoàn hảo.
- 3 Mép tôn phải chính xác và hoàn hảo.
- 4 Góc lượn phía trong của mép bệ phải không nhỏ hơn hai lần nhưng không lớn hơn ba lần chiều dày tấm tôn.
- 5 Nếu cơ cấu thường đi xuyên qua vách hoặc boong kín nước, thì vách và boong ấy phải có cấu tạo kín nước, không được dùng gỗ hoặc xi măng để làm kín.
- 6 Chi tiết về mối hàn và chất lượng mối hàn phải thỏa mãn các quy định ở Phần 6.
- 7 Đồ gá lắp sử dụng trong công việc hàn và kết cấu phải được xử lý thích hợp (cắt bỏ, làm phẳng ra) sau khi hoàn thành công việc liên quan để tránh bất kỳ ảnh hưởng đến sức bền.

1.1.18 Lên đà

Tất cả các tàu nên được đưa lên đà để kiểm tra trong vòng 6 tháng sau khi hạ thủy.

1.1.19 Thiết bị

Cột cầu, dây chằng, thiết bị nâng hàng, thiết bị chằng buộc và thiết bị neo và các trang bị, dụng cụ khác nếu không được quy định ở Phần này thì phải có bố trí và kết cấu tương ứng phù hợp với mục đích sử dụng và việc kiểm tra phải được tiến hành theo yêu cầu của đăng kiểm viên khi xét thấy cần thiết.

1.1.20 Chở dầu hoặc chất lỏng dễ cháy khác

- 1 Những yêu cầu đối với kết cấu thân tàu và trang thiết bị của tàu chở dầu đốt quy định ở Phần này áp dụng cho các tàu chở dầu đốt có nhiệt độ chớp cháy không nhỏ hơn 60 °C xác định bằng cách thử trong cốc kín.
- 2 Kết cấu thân tàu và trang thiết bị của tàu chở dầu đốt có nhiệt độ chớp cháy nhỏ hơn 60 °C xác định bằng cách thử trong cốc kín phải phù hợp với những quy định ở Phần này cũng như những quy định khác nếu Đăng kiểm thấy cần thiết.
- 3 Kết cấu và bố trí của kết cấu của các tàu dùng để chở dầu hàng phải phù hợp với các quy định ở Chương 27.
- 4 Không được chở dầu hoặc các chất lỏng dễ cháy khác ở các kết cấu nằm phía trước vách chống va.

1.1.21 Biện pháp kiểm soát ăn mòn

- 1 Nếu áp dụng biện pháp kiểm soát ăn mòn đã được duyệt cho các kết, thì quy cách các cơ cấu của kết theo quy định có thể được giảm đi khi được Đăng kiểm xem xét, thống nhất.
- 2 Nếu quy cách các cơ cấu được giảm theo -1 trên thì ký hiệu cấp tàu sẽ có thêm dấu hiệu "CoC".

1.1.22 Tính toán trực tiếp

- 1 Khi được Đăng kiểm xem xét, thống nhất có thể áp dụng phương pháp tính toán trực tiếp để xác định quy cách của các cơ cấu chính. Nếu kích thước cơ cấu xác định bằng

phương pháp tính toán trực tiếp lớn hơn kích thước yêu cầu ở Chương này thì phải dùng kích thước tính được bằng tính toán trực tiếp.

- 2 Nếu Đăng kiểm thấy cần phải dựa trên các yếu tố như kiểu và kích cỡ của tàu thì kích thước của các cơ cấu chính phải được xác định bằng phân tích độ bền trực tiếp.
- 3 Nếu áp dụng phương pháp tính toán trực tiếp ở -1 trên, thì phải trình các số liệu cần thiết cho tính toán để Đăng kiểm xem xét, thống nhất.

1.1.23 Các chi tiết kết cấu

- 1 Phải cố gắng tránh sự gián đoạn và sự thay đổi đột ngột của tiết diện cơ cấu.
- 2 Góc của tất cả các lỗ khoét phải được lượn đều.
- 3 Khi các cơ cấu cứng có diện tích tiết diện nhỏ, chẳng hạn mã, được hàn với tôn tương đối mỏng thì ít nhất hai đầu của các cơ cấu đó phải được hàn lên các cơ cấu cứng khác.
- 4 Khi Đăng kiểm thấy cần thiết, phải tiến hành đánh giá độ bền mỗi đối với các chi tiết kết cấu của các vùng có tập trung ứng suất như các liên kết của cơ cấu dọc (vùng giữa vách trước buồng máy và vách chống va) và các cơ cấu ngang (bao gồm các cơ cấu ngang thường, vách ngang hoặc đà ngang); các sống liên kết với tôn mạn hoặc vách; và các cơ cấu không liên tục.
- 5 Khi việc đánh giá độ bền mỗi theo quy định -4 được yêu cầu, thì phải trình các tài liệu liên quan đến việc đánh giá độ bền mỗi cho Đăng kiểm xem xét, thống nhất.

1.1.24 Số nhận dạng tàu

- 1 Đối với các tàu hàng có tổng dung tích (GT) không nhỏ hơn 300 thực hiện chuyến đi quốc tế, số nhận dạng của tàu phải được đánh dấu cố định như sau:
 - (1) Ở một vị trí thấy được ở đuôi tàu hoặc cả hai mạn tại giữa tàu, bên trên đường nước thiết kế cao nhất hoặc cả hai mạn của thượng tầng hoặc phía trước của thượng tầng v.v...
 - (2) Ở một vị trí dễ đến trên một trong số các vách sau của các buồng máy như định nghĩa ở 1.2.50 Phần 1A, hoặc trên một trong số các miêng khoang, hoặc đối với tàu hàng lỏng là ở buồng bơm, hoặc đối với tàu có khoang ro-ro định nghĩa ở 3.2.41 Phần 5 là ở một trong số các vách sau của các khoang ro-ro.
- 2 Số nhận dạng của tàu phải được đánh dấu như sau.
 - (1) Dấu hiệu cố định phải rõ ràng, phân biệt với bất kỳ dấu hiệu nào khác trên thân tàu và được sơn bằng màu tương phản với xung quanh.
 - (2) Dấu hiệu cố định nêu ở -1(1) phải cao tối thiểu là 200 mm và dấu hiệu cố định nêu ở -1(2) phải cao tối thiểu là 100 mm. Chiều rộng của dấu hiệu cân đối với chiều cao.
 - (3) Dấu hiệu cố định phải làm bằng chữ nổi hoặc khắc chìm hoặc đột chìm hoặc bằng phương pháp đánh dấu tương đương khác, và có thể đảm bảo được rằng dấu hiệu không dễ dàng xoá được. Trong trường hợp này, phương pháp đánh dấu phải không làm ảnh hưởng đến độ bền của kết cấu thân tàu.

1.1.25 Chằng buộc hàng

Các tàu, không phải là tàu chở xô hàng rời rần và tàu chở xô hàng lỏng, phải được trang bị trên tàu Sổ tay chằng buộc hàng được Đăng kiểm thẩm định phù hợp với Hướng dẫn soạn thảo Sổ tay chằng buộc hàng của IMO (MSC.1/Circ.1353 được sửa đổi, bổ sung).

1.1.26 Sổ tay xếp dỡ hàng rời

Các tàu chở xô hàng rời (không phải hàng hạt) có tổng dung tích từ 500 trở lên phải được trang bị trên tàu Sổ tay xếp dỡ hàng rời (trừ hàng hạt) được Đăng kiểm thẩm định. Sổ tay này phải bao gồm tối thiểu các thông tin dưới đây:

- (1) Các thông tin liên quan đến ổn định nêu ở 1.4.11-1 Phần 10 của Quy chuẩn;
- (2) Tốc độ nhận và xả dần;
- (3) Tải trọng phân bố lớn nhất cho phép của đáy đôi;
- (4) Khối lượng hàng lớn nhất của từng khoang;
- (5) Các hướng dẫn chung về xếp dỡ hàng liên quan đến độ bền của kết cấu tàu, bao gồm các giới hạn đối với trạng thái hoạt động bất lợi nhất trong quá trình xếp, dỡ hàng, quá trình dần và quá trình đi biển;
- (6) Các hạn chế đặc biệt, như các giới hạn đối với trạng thái hoạt động bất lợi nhất mà Đăng kiểm đưa ra, nếu áp dụng; và
- (7) Nếu tàu phải áp dụng các tính toán đối với sức bền dọc, mô men uốn và lực cắt lớn nhất cho phép của thân tàu trong quá trình xếp, dỡ hàng và trong quá trình đi biển.

1.2 Hàn**1.2.1 Phạm vi áp dụng**

Đường hàn dùng trong kết cấu thân tàu và các thiết bị quan trọng phải phù hợp với các yêu cầu ở Phần 6 “Hàn” (sau đây gọi là Phần 6) và những yêu cầu ở 1.2 của Phần này.

1.2.2 Bố trí

- 1 Phải đặc biệt quan tâm tới việc bố trí các cơ cấu thân tàu để sao cho có thể tiến hành hàn một cách thuận tiện.
- 2 Đường hàn phải được bố trí xa những nơi có thể có tập trung ứng suất lớn.

1.2.3 Chi tiết mối hàn

- 1 Chi tiết về mối hàn giáp mép và mối hàn chồng mép phải phù hợp với những yêu cầu ở Chương 2 Phần 6. Chiều rộng mép chồng của mối hàn chồng mép hoặc chồng mép kiểu uốn lượn có khả năng phải chịu uốn phải tương đương với các tiêu chuẩn sau:

- (1) Chiều rộng mép chồng (b_c) của mối hàn chồng mép phải không nhỏ hơn trị số xác định theo công thức sau đây, nhưng không cần vượt quá 50 mm.

$$b_c = 2t + 25 \quad (\text{mm})$$

Trong đó:

t : Chiều dày của tấm mỏng hơn, mm.

- (2) Chiều rộng phần chồng (b_c) của mối hàn chồng mép kiểu uốn lượn phải không nhỏ hơn trị số xác định theo công thức sau đây, nhưng không cần vượt quá 40 mm.

$$b_c = t + 25 \quad (\text{mm})$$

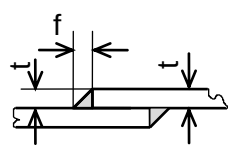
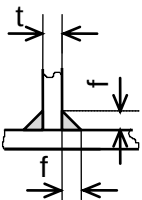
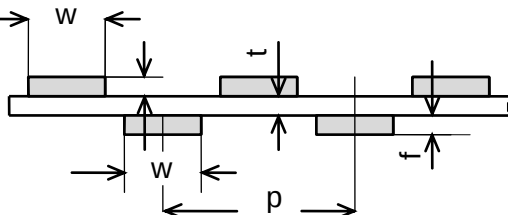
Trong đó:

t : Chiều dày của tấm mỏng hơn, mm.

- 2 Đối với mối hàn giáp mép của các tấm có chiều dày chênh nhau lớn hơn 4 mm, mép của tấm dày hơn nói chung phải được vát đi không quá 1/3 ở đầu của tấm dày hơn.
- 3 Số hiệu và quy cách của mối hàn góc phải phù hợp với các yêu cầu ở Bảng 2A/1.4 và việc áp dụng mối hàn góc vào cơ cấu thân tàu phải theo yêu cầu ở Bảng 2A/1.5. Ở các tàu hàng lỏng, kiểu và kích thước của mối hàn phải theo yêu cầu ở Bảng 2A/27.20.
- 4 Đường hàn lỗ (hàn cấy) phải có hình dạng thích hợp để có thể hàn ngấu xuống toàn bộ mép dưới của đáy lỗ. Kích thước mối hàn góc của đường hàn lỗ phải là F1 như yêu cầu ở Bảng 2A/1.4 và khoảng cách các lỗ hàn phải lấy theo yêu cầu của Đăng kiểm.
- 5 Trong trường hợp mối hàn chữ thập ở vị trí tải trọng lớn tác dụng lên tấm đính kèm và truyền qua mối hàn và tấm trung gian (xem Hình 2A/1.3), phải tính đến sự khác biệt về độ dày và xem xét đặc biệt để đưa ra biện pháp như tăng chiều dày chân đường hàn, vát mép, v.v... để tránh tập trung ứng suất lớn.

Bảng 2A/1.4 Số hiệu và quy cách của mối hàn góc

(Đơn vị: mm)

Số hiệu mối hàn	  												
	Hàn chông mếp		Hàn chữ T	Chiều dài mỗi hàn và bước hàn									
	Đường hàn liên tục		Đường hàn gián đoạn										
	Chiều rộng mỗi hàn f		Chiều rộng mỗi hàn f	Chiều dài mỗi hàn w	Bước hàn p								
F1	F2	F3			F4								
5 trở xuống	3	4	3	60	150	250							
6	4		4	75	200	350							
7	5		5										
8			6										
9													
10	6						6						
11	7	5	7										
12			8										
13													
14													
15	8	6											
16													
17		9											
18	9						7						
19													
20													
21		10											
22	10						7						
23													
24													
25													
Từ 26 đến 40	11	8	11										

Chú thích:

- (1) Nếu các cơ cấu gia cường dọc được nối với nhau bằng mối hàn góc thì chiều rộng mỗi hàn phải phù hợp với Bảng 2A/ 1.4 và Bảng này, trừ trường hợp tổng diện tích tiết diện của các mối hàn lớn hơn diện tích tiết diện nhỏ nhất của các cơ cấu.
- (2) Nếu đầu mút của các cơ cấu như sườn, xà boong và nẹp gia cường được hàn trực tiếp với tôn boong, tôn bao, tôn đáy trên hoặc tôn vách thì chiều rộng mỗi hàn phải không nhỏ hơn 0,7 lần chiều dày bản thành cơ cấu.
- (3) Nếu xà boong, sườn, nẹp và sống được hàn với tôn boong, tôn bao, tôn đáy trên bằng mối hàn gián đoạn thì mỗi hàn phải liên tục ở các đoạn như mô tả ở Hình 2A/1.3 (a). Nếu cơ cấu được đặt đối diện với mã như mô tả ở Hình 2A/1.3 (b) hoặc (c) thì tại mút của cơ cấu hoặc đỉnh mã, mối hàn phải liên tục trên đoạn dài thích hợp. Mối hàn có thể được lấy như ở Hình 2A/1.3 (d) nếu toàn bộ chiều dài mỗi nối được hàn liên tục một lớp mỏng có tác dụng tương đương với mối hàn F2.

- (4) Nếu bản mép hoặc tôn đáy trên bao gồm cả tấm mặt của bộ máy hoặc các bộ quan trọng khác, thì số hiệu của mối hàn phải thỏa mãn yêu cầu đối với bộ máy.
- (5) Đối với các mối nối chưa được đề cập ở phần đáy đôi kết cấu theo hệ thống dọc, phải áp dụng những yêu cầu như đối với kết cấu theo hệ thống ngang.
- (6) Trong trường hợp nếu các vách khoang dự định chở hàng lỏng là vách sóng, thì mối hàn của vách sóng phải phù hợp với những yêu cầu đưa ra ở 12.4. Trong trường hợp nếu các vách khoang không dự định chở hàng lỏng là vách sóng, thì kiểu mối hàn góc sử dụng cho vách sóng phải phù hợp với các yêu cầu cho vách phẳng.

Bảng 2A/1.5 Sử dụng mỗi hàn góc

STT	Cơ cấu		Vùng sử dụng		Số hiệu mỗi hàn
1	Bánh lái	Xương bánh lái	Với tôn bánh lái		F3
2			Với xương đứng tạo thành cốt bánh lái		F1
3			Với các xương bánh lái (trừ các cơ cấu trên)		F2
4	Đáy đơn	Đà ngang tấm	Với tôn bao	Ở vùng đáy gia cường mũi tàu, khoang đuôi và kết sâu	F3
5				Các vùng khác	F4
6			Với bản mép	Ở vùng đáy gia cường mũi tàu và buồng máy chính	F3
7				Các vùng khác	F4
8			Với bản thành và bản mép của sống chính đáy		F1
9		Sống chính đáy	Với tôn giữa đáy	Ở vùng đáy gia cường mũi tàu	F2
10				Các vùng khác	F3
11			Với bản mép		F3
12			Với đà ngang tấm		F2
13		Sống phụ đáy	Với tôn bao	Ở vùng đáy gia cường mũi tàu	F3
14				Các vùng khác	F4
15			Với bản mép	Ở vùng buồng máy chính	F3
16				Các vùng khác	F4
17			Với đà ngang tấm		F3
18	Đáy đôi kết cấu theo hệ thống ngang	Đà ngang đặc	Với tôn bao	Ở vùng đáy gia cường mũi tàu	F3
19				Các vùng khác	F4
20			Với tôn đáy trên	Thành bộ máy chính và bộ ổ chặn	F2
21				Ở vùng đáy gia cường mũi tàu, buồng máy chính (trừ các vùng nêu trên)	F3
22				Các vùng khác	F4
23			Với các sống dưới đáy trên phía dưới bộ máy chính		F1
24			Với sống chính đáy	Ở vùng đáy gia cường mũi tàu, buồng máy chính (trừ các vùng trên)	F2
25				Các vùng khác	F3
26			Với sống hông		F2
27		Đà ngang kín nước hoặc kín dầu	Với các cơ cấu xung quanh		F1
28		Nẹp gia cường đà ngang tấm	Với đà ngang kín nước và kín dầu		F3
29			Với đà ngang kín nước khác		F4

Bảng 2A/1.5 Sử dụng mỗi hàn góc (tiếp theo)

STT	Cơ cấu			Vùng sử dụng		Số hiệu mỗi hàn	
30	Đáy đôi kết cấu theo hệ thống ngang	Đà ngang hở	Dầm ngang đáy dưới	Với tôn bao		F4	
31			Dầm ngang đáy trên	Với tôn đáy trên		F4	
32			Mã	Với sống chính đáy		F3	
33				Với sống hông		F2	
34			Thanh chống	Với sống phụ đáy		F4	
35		Sống chính đáy		Với dải tôn giữa đáy	Vùng kín nước và kín dầu	F1	
36				Các vùng khác		F3	
37				Với tôn đáy	Vùng kín nước và kín dầu		F1
38					Vùng dưới bệ máy chính hoặc ổ chặn		F2
39					Các vùng khác		F3
40		Sống phụ đáy (gián đoạn)		Với tôn bao	Vùng đáy gia cường phía mũi	F3	
41				Các vùng khác		F4	
42				Với tôn đáy trên	Vùng buồng máy		F3
43					Các vùng khác		F4
44				Với đà ngang đặc	Vùng đáy gia cường phía mũi và buồng máy chính		F3
45		Các vùng khác			F4		
46		Sống phụ bệ máy chính		Với tôn đáy trên		F2	
47				Với tôn bao		F4	
48		Sống hông	Với tôn bao hoặc tấm ốp góc		F1		
49		Mã hông		Với sống hông		F1	
50				Với tấm ốp góc		F2	
51		Nẹp gia cường tôn bao		Mỗi hàn nối với tôn bao lấy như đối với dầm dọc mạn			
52		Nửa sống phụ đáy		Mỗi hàn nối với tôn bao và đà ngang đặc lấy như đối với sống phụ			
53	Đáy đôi kết cấu theo hệ thống dọc	Dầm dọc		Với tôn bao ở vùng đáy gia cường phía mũi		F3	
54				Với tôn bao (ngoài vùng trên) hoặc tôn đáy trên		F4	
55		Đà ngang đặc		Với tôn bao và tôn đáy trên	Tại nút của đà ngang, đoạn dài bằng hai khoảng sườn	F2	
56				Các vùng khác		F3	
57				Với sống chính đáy		F2	
58		Mã ở sống chính	Với sống chính, tôn bao và tôn đáy trên		F3		
59		Mã của sống hông trong đáy đôi		Với sống hông		F2	
60				Với tôn bao và tôn đáy trên		F3	
61		Nẹp gia cường sống phụ		Với sống phụ		F4	

Bảng 2A/1.5 Sử dụng mối hàn góc (tiếp theo)

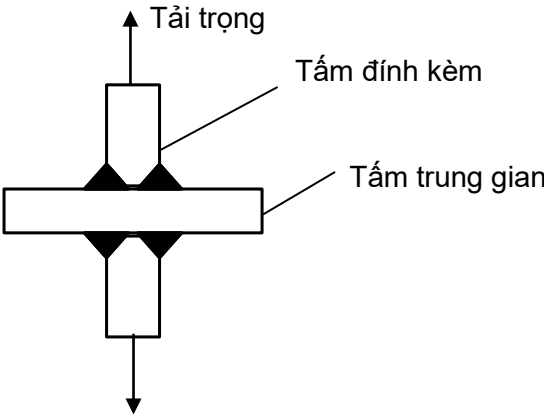
STT	Cơ cấu		Vùng sử dụng		Số hiệu mối hàn
62	Sườn	Với tôn bao	Khoang đuôi, vùng 0,125 L kể từ mũi và trong kết sâu		F3
63			Các vùng khác		F4
64	Sườn bằng thép ghép	Bản thành của sườn	Với tôn bao hoặc bản mép	Ở vùng 0,125 L kể từ mũi và trong kết sâu	F2
65				Các vùng khác	F3
66	Boong	Dải tôn mép boong	Với tôn mạn	Ở boong tính toán	F1
67				Các boong khác	F2
68		Xà boong	Với tôn boong	Trong các kết	F3
69				Các vùng khác	F4
70	Xà boong bằng thép ghép	Bản thành	Với tôn boong hoặc bản mép	Trong các kết	F2
71				Các vùng khác	F3
72	Cột chống	Cột chống	Đỉnh cột và chân cột		F1
73			Các mối hàn của cột ghép		F3
74	Miệng khoang	Thành miệng khoang	Với tôn boong (trừ các vùng nêu ở dòng dưới)		F2
75			Góc miệng khoang ở boong tính toán		F1
76		Xà tháo lắp	Các mối hàn ghép các chi tiết		F3
77	Vách	Nẹp vách	Với tôn vách	Từ đầu dưới của mã nối nẹp với sống boong trở lên	F1
78				Ở vách kết sâu	F3
79				Các vùng khác	F4
80		Tôn vách	Với vành biên	Vách kín nước và vách kín dầu	F1
81				Các vùng khác	F3
82	Bệ máy	Thành bệ hoặc mã	Với bản mép	Bệ máy chính, bệ ổ chặn, bệ nồi hơi, bệ máy phát chính	F1
83			Với tôn đáy trên hoặc tôn bao	Bệ máy chính và bệ ổ chặn	F2
84			Với bản thành sống đáy	Bệ máy chính hoặc bệ ổ chặn	F1
85	Xà boong khỏe, sườn khỏe, sống mạn, sống boong và sống vách	Bản thành hoặc tấm sống	Với tôn bao, tôn boong hoặc tôn vách	Trong các kết, sườn khỏe ở 0,125 L kể từ mũi và sống mạn	F2
86				Các vùng khác	F3
87			Mối hàn ở mút của cơ cấu khỏe và tấm sống với tôn bao, tôn boong, tôn đáy trên hoặc tôn vách		F1
88			Với bản mép hoặc bản thành của cơ cấu khỏe	Trong các kết, sườn khỏe ở vùng 0,125 L kể từ mũi và sống mạn	F2

Bảng 2A/1.5 Sử dụng mối hàn góc (tiếp theo)

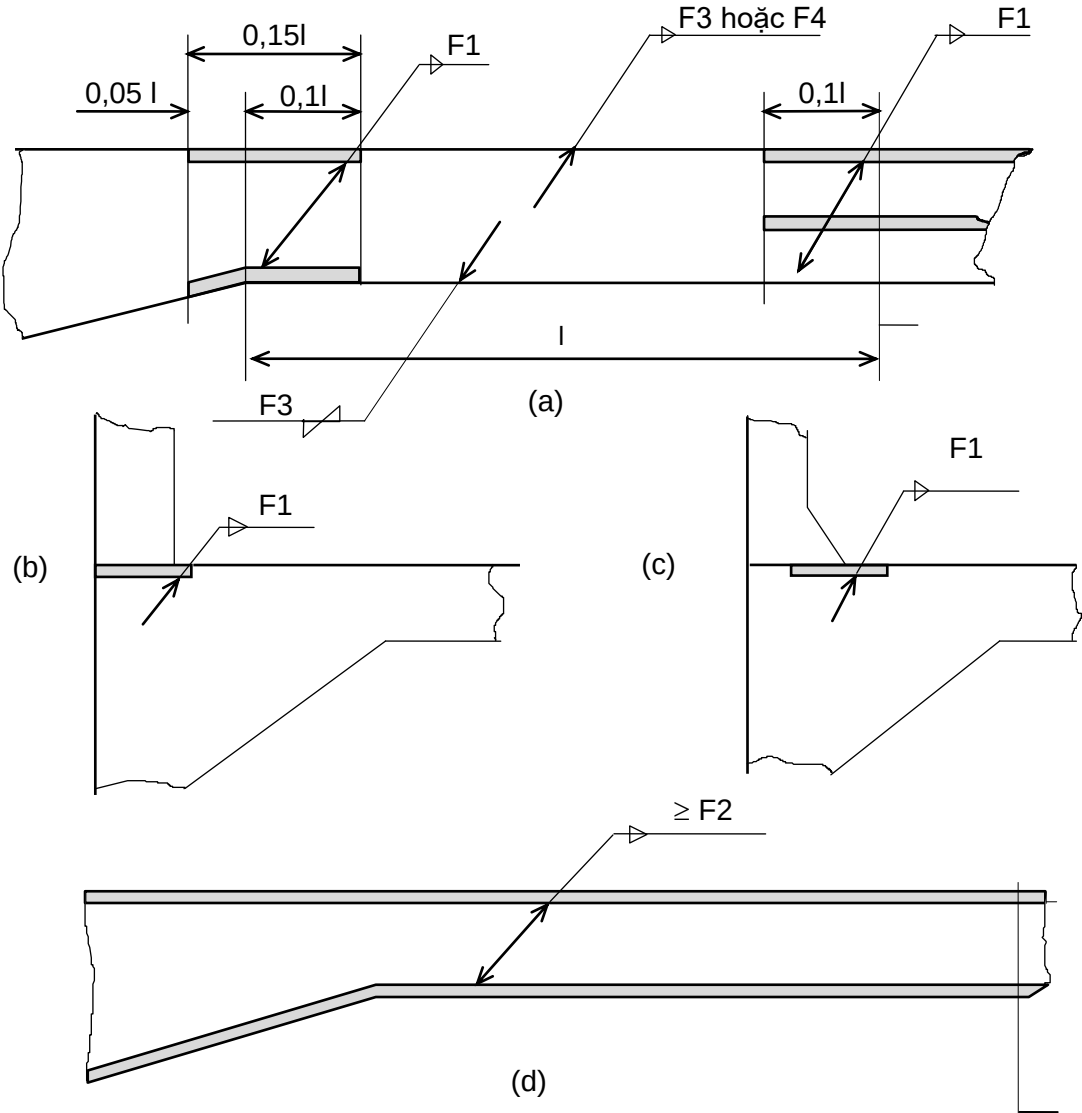
STT	Cơ cấu		Vùng sử dụng			Số hiệu mỗi hàn
89	Xà boong khỏe, sườn khỏe, sống mạn, sống boong và sống vách	Bản thành hoặc tấm sống	Với bản thành hoặc bản mép của cơ cấu khỏe	Các vùng khác	Khi diện tích tiết diện bản mép lớn hơn 65 cm ²	F2
90					Khi diện tích tiết diện bản mép không lớn hơn 65 cm ²	F3
91		Mã chống vặn trên bản thành hoặc tấm sống	Với các cơ cấu xung quanh		F3	
92		Các phần khoét của bản thành hoặc tấm sống	Với bản thành của sườn, xà boong, hoặc nẹp		F2	
93	Mã nút của cơ cấu		Tại mỗi nối của cơ cấu với mã (Trừ các vùng đã nêu ở trên)			F1

Chú thích:

- (1) Nếu các cơ cấu gia cường dọc được nối với nhau bằng mối hàn góc thì chiều rộng mối hàn phải phù hợp với Bảng 2A/1.4 và Bảng này, trừ trường hợp tổng diện tích tiết diện của các mối hàn không nhỏ hơn diện tích tiết diện nhỏ nhất của các cơ cấu.
- (2) Nếu nút của các cơ cấu như sườn, xà boong và nẹp gia cường được hàn trực tiếp với tôn boong, tôn bao, tôn đáy trên hoặc tôn vách thì chiều rộng mối hàn phải không nhỏ hơn 0,7 lần chiều dày bản thành cơ cấu.
- (3) Nếu xà boong, sườn, nẹp và sống được hàn với tôn boong, tôn bao, tôn đáy trên bằng mối hàn gián đoạn thì mối hàn phải liên tục ở các đoạn như mô tả ở Hình 2A/1.4(a). Nếu cơ cấu được gắn mã với các cơ cấu ở mặt đối diện như mô tả ở Hình 2A/1.4 (b) hoặc (c) thì tại nút của cơ cấu hoặc đỉnh mã, mối hàn phải liên tục trên đoạn dài thích hợp. Mối hàn có thể được lấy như ở Hình 2A/1.4(d) nếu toàn bộ chiều dài mối nối được hàn bằng mối hàn có quy cách đảm bảo hiệu quả không kém mối hàn F2.
- (4) Nếu bản mép hoặc tôn đáy trên bao gồm cả tấm mặt của bộ máy chính hoặc các bộ của các máy quan trọng khác, thì số hiệu của mối hàn phải thỏa mãn yêu cầu đối với bộ máy.
- (5) Đối với các mối nối chưa được đề cập ở phần đáy đôi kết cấu theo hệ thống dọc, phải áp dụng những yêu cầu như đối với kết cấu theo hệ thống ngang.
- (6) Trong trường hợp nếu các vách khoang dự định chở hàng lỏng là vách sóng, thì mối hàn của vách sóng phải phù hợp với những yêu cầu đưa ra ở 12.4. Trong trường hợp nếu các vách khoang không dự định chở hàng lỏng là vách sóng, thì kiểu mối hàn góc sử dụng cho vách sóng phải phù hợp với các yêu cầu cho vách phẳng



Hình 2A/1.3 Kiểu về mối hàn chữ thập



Hình 2A/1.4 Phần liên tục của đường hàn

CHƯƠNG 2 SÓNG MŨI VÀ SÓNG ĐUÔI

2.1 Sóng mũi

2.1.1 Sóng mũi tấm

- Chiều dày (t) của sóng mũi dạng tấm tại vị trí đường nước chở hàng thiết kế lớn nhất phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau:

$$t = 1,5 \sqrt{L - 50} + 3,0 \quad (\text{mm})$$

Lên phía trên và xuống phía dưới của đường tải trọng thiết kế lớn nhất, chiều dày của sóng mũi tấm có thể giảm dần đến mép trên của tấm sóng mũi và tôn giữa đáy. Tại mép trên chiều dày sóng mũi tấm có thể lấy bằng chiều dày tôn mạn (ở phần mũi), tại mép dưới chiều dày sóng mũi tấm phải bằng chiều dày tôn giữa đáy.

- Sóng mũi tấm phải được gia cường bằng các mã ngang đặt cách nhau không xa quá 1 mét. Nếu bán kính cong ở mép trước của sóng mũi lớn, thì phải có biện pháp gia cường thích đáng bằng cách đặt nẹp gia cường dọc tâm hoặc bằng cách tăng chiều dày của tấm sóng mũi so với quy định ở -1, hoặc bằng biện pháp thích hợp khác.

2.2 Sóng đuôi

2.2.1 Phạm vi áp dụng

Những yêu cầu ở mục 2.2 này chỉ áp dụng cho những sóng đuôi không có trụ bánh lái.

2.2.2 Trụ chân vịt

- Trụ chân vịt của sóng đuôi bằng thép đúc và sóng đuôi dạng tấm phải có hình dạng thích hợp với dòng chảy phía sau thân tàu. Kích thước tiêu chuẩn của trụ chân vịt được cho bởi các công thức và hình vẽ ở Hình 2.A/2.1. Chiều rộng và chiều dày của trụ chân vịt ở phía dưới của ụ đỡ trụ chân vịt phải được tăng dần để có độ bền và độ cứng tương xứng với ky sóng đuôi.

- Chiều dày thành ụ đỡ trụ chân vịt được tính theo các yêu cầu (1) hoặc (2) sau đây:

(1) Chiều dày thành ụ đỡ trụ chân vịt tính theo chiều dài tàu:

$$0,9L + 10 \quad (\text{mm})$$

(2) Chiều dày thành ụ đỡ trụ chân vịt tính theo đường kính trụ chân vịt:

$$0,23d_s + 30 \quad (\text{mm})$$

Trong đó:

d_s : Đường kính trụ chân vịt (mm) quy định ở Chương 6, Phần 3 của Quy chuẩn.

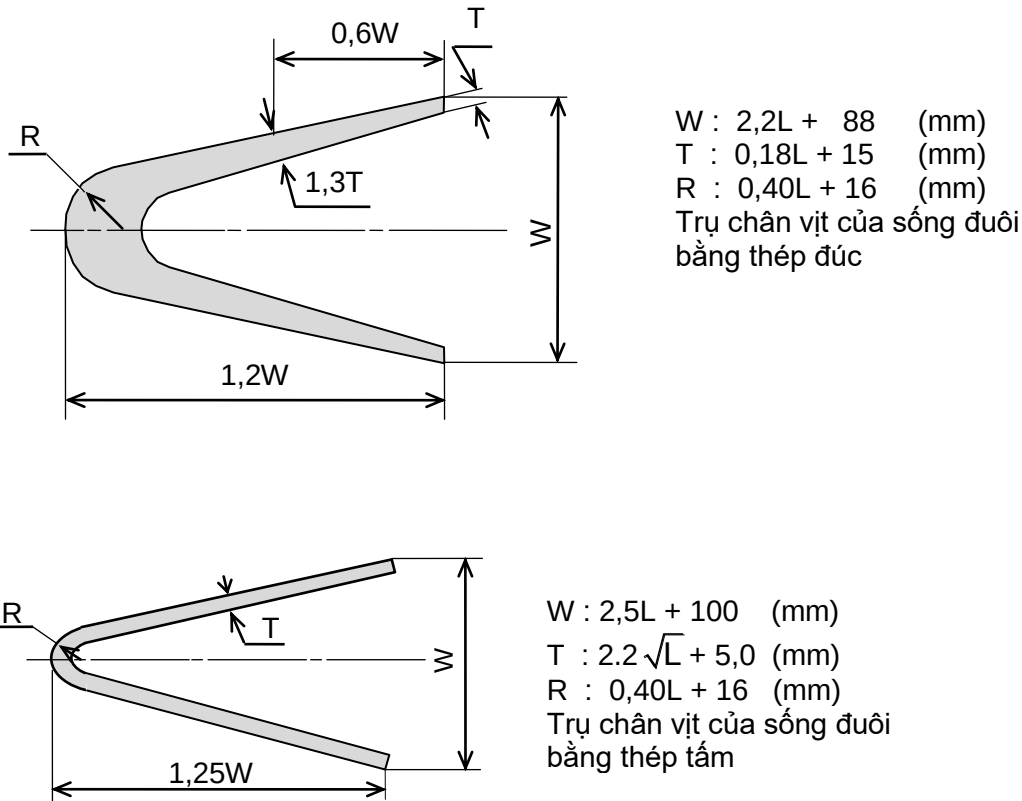
- Trụ chân vịt của sóng đuôi bằng thép đúc và sóng đuôi dạng tấm phải có các mã ngang đặt theo khoảng cách thích hợp. Nếu bán kính cong ở mép sau ở sóng đuôi lớn phải có nẹp gia cường ở dọc tâm.

Nếu sóng đuôi sử dụng thép tròn thì bán kính phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau:

$$0,7(0,40L+16) \quad (\text{mm})$$

Tại liên kết của thép tròn với thép đúc hoặc giữa thép tròn với nhau phải có chiều sâu mối hàn không nhỏ hơn $1/3$ đường kính thép tròn.

- 4 Đối với các tàu có tốc độ tương đối so với chiều dài lớn, kích thước các phần của trụ chân vịt phải được tăng thích đáng.



Hình 2A/2.1 Kích thước tiêu chuẩn của trụ chân vịt

2.2.3 Ky sống đuôi

- 1 Kích thước từng tiết diện ngang của ky (Xem Hình 2A/2.2) phải được xác định theo các công thức ở từ (1) đến (4) sau đây. Mô men uốn và lực cắt phát sinh ở ky tính theo lực tác dụng lên bánh lái lấy theo quy định ở 25.1.2.

- (1) Mô đun chống uốn Z_z của tiết diện x lấy đối với trục thẳng đứng Z-Z phải không nhỏ hơn:

$$Z_z = \frac{MK_{SP}}{80} \quad (\text{cm}^3)$$

Trong đó:

M : Mô men uốn tại tiết diện x đang xét, xác định theo công thức sau:

$$M = Bx \quad (M_{\max} = Bl), \text{ N.m.}$$

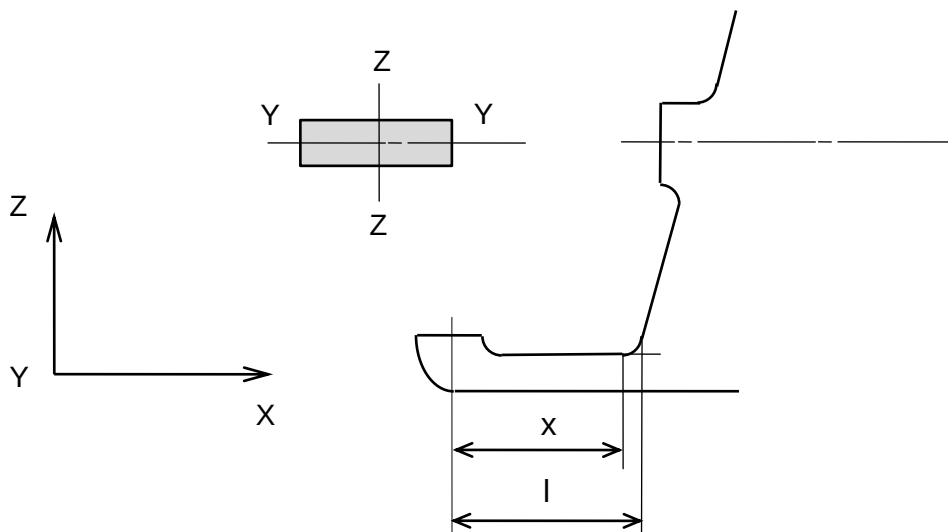
B : Phản lực gối đỡ trục lái (N) lấy như ở 25.1.4-1.

x : Khoảng cách từ điểm giữa của gối đỡ trục đến tiết diện đang xét (m), xem Hình 2A/2.2.

l : Khoảng cách (m) tính từ điểm giữa của gối đỡ trục đến điểm cố định ky sống

đuôi, xem Hình 2A/ 2.2)

K_{SP} : Hệ số vật liệu làm ky lấy theo quy định ở 25.1.1-2.



Hình 2A/2.2 Ky sống đuôi

- (2) Mô đun chống uốn Z_y đối với trục nằm ngang Y-Y phải không nhỏ hơn:

$$Z_y = 0,5Z_z \quad (\text{cm}^3)$$

Trong đó:

Z_z : Được xác định như ở (1).

- (3) Diện tích tiết diện tổng cộng A_s của các chi tiết theo hướng Y-Y phải không nhỏ hơn:

$$A_s = \frac{BK}{48} \quad (\text{mm}^2)$$

Trong đó:

B và K : Lấy như ở (1)

- (4) Tại tiết diện bất kỳ trong phạm vi chiều dài l, ứng suất tương đương phải không lớn hơn $115/K$ (N/mm^2). Ứng suất tương đương σ_e được tính theo công thức sau:

$$\sigma_e = \sqrt{\sigma_b^2 + 3\tau^2} \quad (\text{N/mm}^2)$$

Ứng suất uốn và ứng suất cắt xuất hiện trên ky được xác định theo các công thức tương ứng sau:

Ứng suất uốn: $\sigma_b = \frac{M}{Z_z(x)} \quad (\text{N/mm}^2)$

Ứng suất cắt: $\tau = \frac{B}{A_s} \quad (\text{N/mm}^2)$

Trong đó:

Z_z , A_s , M, và B : Như quy định ở từ (1) đến (3).

- 2** Chiều dày của các tấm thép tạo thành phần chính của ky sống đuôi của sống đuôi bằng thép tấm phải không nhỏ hơn chiều dày của thép tấm tạo nên phần chính của trụ chân vịt.

Các gân ngang của ky sống đuôi phải được bố trí ở dưới trụ chân vịt, dưới các tấm mã và ở các vị trí thích hợp khác.

2.2.4 Gót ky

Gót ky của sống đuôi phải có chiều dài ít nhất bằng 3 lần khoảng cách sườn ở vùng đó và phải được liên kết chắc chắn với tôn giữa đáy.

2.2.5 Giá bánh lái

- 1 Kích thước mỗi tiết diện ngang của giá bánh lái phải được xác định theo các công thức từ (1) đến (3) dưới đây. Mô men uốn, lực cắt và mô men xoắn phát sinh trên giá bánh lái được tính theo lực tác dụng lên bánh lái quy định ở 25.1.2.

(1) Mô đun chống uốn Z_x của tiết diện đối với trục nằm ngang X-X phải không nhỏ hơn:

$$Z_x = \frac{MK_{rh}}{67} \quad (\text{cm}^3)$$

Trong đó:

M : Mô men uốn tại tiết diện đang xét được Đăng kiểm xem xét, thống nhất.

K_{rh} : Hệ số vật liệu làm giá bánh lái lấy theo quy định ở 25.1.1-2.

(2) Diện tích tiết diện tổng cộng A_h của các chi tiết theo hướng Y-Y phải không nhỏ hơn:

$$A_h = \frac{BK_{rh}}{48} \quad (\text{mm}^2)$$

Trong đó:

B : Phản lực gối đỡ trục lái (N) lấy như ở 25.1.4-1.

K_{rh} : Hệ số vật liệu của vật liệu làm giá bánh lái, xác định theo 2A/ 25.1.1-2.

(3) Tại bất kỳ tiết diện nào trong phạm vi chiều cao giá bánh lái, ứng suất tương đương phải không được lớn hơn $120/K$, N/mm².

Ứng suất tương đương σ_e phải được xác định theo công thức sau:

$$\sigma_e = \sqrt{\sigma_b^2 + 3(\tau^2 + \tau_t^2)} \quad (\text{N/mm}^2)$$

Các ứng suất uốn, cắt và xoắn xuất hiện trên giá bánh lái phải được Đăng kiểm xem xét riêng.

- 2 Tính liên tục của kết cấu tại mối nối giữa giá bánh lái và thân tàu phải được quan tâm đặc biệt.
- 3 Nếu mối nối giữa giá bánh lái và cơ cấu thân tàu được lượn dần vào tôn bao thì khả năng chịu uốn của tôn giá bánh lái và ứng suất trong các mã gia cường ngang phải được quan tâm đặc biệt.
- 4 Chiều dày của tôn bao giá bánh lái phải không nhỏ hơn:

$$2,4\sqrt{L_1 K_{rh}} \quad (\text{mm})$$

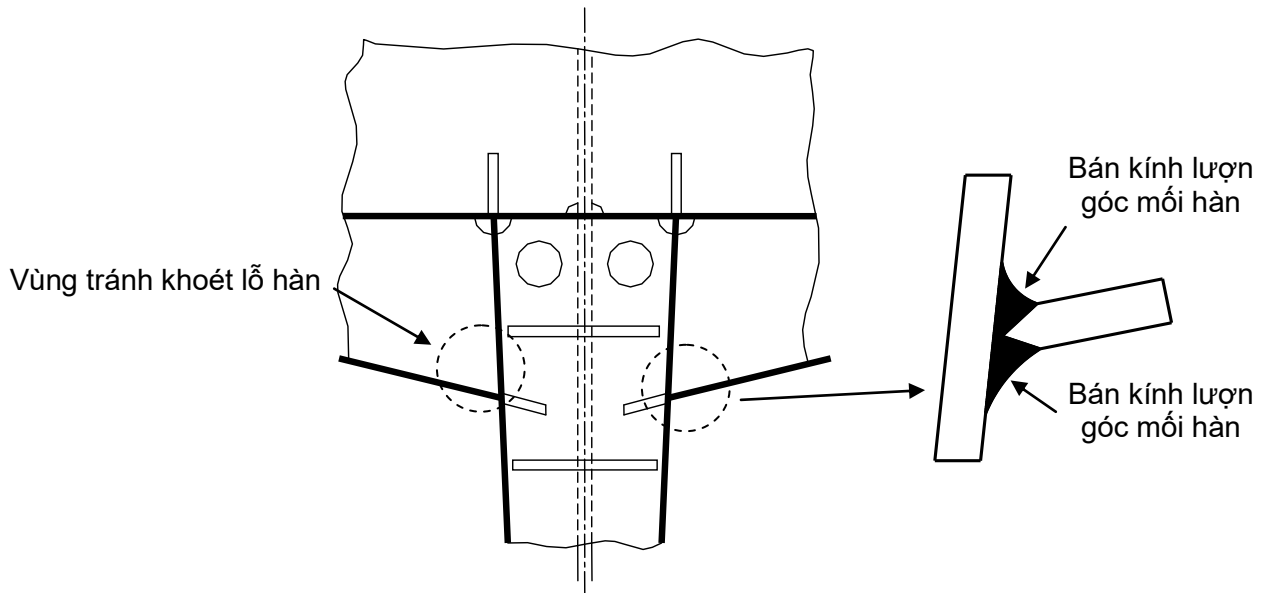
Trong đó:

L_1 : Chiều dài của tàu quy định ở 1.2.20 Phần 1A hoặc 0,97 lần chiều dài đo theo đường nước chở hàng thiết kế lớn nhất, lấy trị số nào nhỏ hơn (m).

K_{rh} : Như quy định ở -1(1)

5 Liên kết với kết cấu thân tàu

Tôn giá bánh lái phải được liên kết hữu hiệu với kết cấu phần đuôi tàu, tôn giá bánh lái được liên kết với tôn vỏ và các sống ngang/ sống dọc để có được sự truyền lực thích hợp (xem Hình 2A/2.3)



Hình 2A/2.3 Mối nối của giá bánh lái với kết cấu đuôi tàu

Mã hoặc sống phải được lắp đặt bên trong giá bánh lái phải trùng với tấm tôn vỏ bên ngoài (xem Hình 2A/2.3) trừ trường hợp không thể lắp đặt.

Các xương ngang của giá bánh lái phải đưa lên đến tận boong kề cận với số lượng hữu hiệu.

Các đà ngang tấm tăng cường phải được đặt trùng vị trí với các xương ngang của giá bánh lái để tạo được mối nối chắc chắn với thân tàu.

Vách dọc tâm (vách chặn) ở khoang đuôi phải được liên kết với giá bánh lái.

Phải tránh khoét lỗ hàn ở mối nối giữa xương ngang và tôn vỏ (xem Hình 2A/2.3).

Mối nối giữa tôn giá bánh lái và tôn vỏ phải bằng đường hàn ngẫu hoàn toàn. Bán kính lượn góc mối hàn phải cố gắng mở rộng và có thể đạt được bằng cách mài (xem Hình 2A/2.3).

2.2.6 Liên kết của sống đuôi với đà ngang tấm

Sống đuôi phải được kéo từ trục chân vịt lên phía trên và hàn chắc chắn với đà ngang vòm đuôi có chiều dày không nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau:

$$0,035L + 8,5 \quad (\text{mm})$$

2.2.7 Ổ đỡ chốt bánh lái

- 1 Chiều dài của thành ổ đỡ chốt bánh lái phải không nhỏ hơn chiều dài của bạc đỡ chốt bánh lái.
- 2 Chiều dày của thành ổ đỡ chốt bánh lái phải không nhỏ hơn $0,25d_{p0}$. Tuy vậy, đối với các tàu được quy định ở 25.1.1-5, chiều dày của thành ổ đỡ chốt bánh lái phải được tăng

thích đáng.

Trong đó:

d_{po} : Đường kính thực của chốt đo ở mặt ngoài của ống lót, mm.

2.2.8 Hàm trực lái

1 Vật liệu, đường hàn và mối nối với tôn vỏ

Yêu cầu này áp dụng cho toàn bộ hàm trực lái (phía trên hoặc phía dưới sống đuôi)

Thép dùng làm hàm trực lái phải có tính hàn, có hàm lượng các bon không vượt quá 0,23% khi phân tích mê nầu hoặc hàm lượng các bon tương đương C_{EQ} không vượt quá 0,41%.

Đường hàn tại mối nối giữa hàm trực lái và tôn vỏ hoặc đáy của sống đuôi phải ngẫu hoàn toàn.

Bán kính r (mm) mối hàn góc (xem Hình 2A/2.4) phải cố gắng mở rộng, phù hợp với công thức sau đây:

$$r = 60 \quad \text{khi } \sigma \geq \frac{40}{K_s} \quad (\text{N/mm}^2)$$

$$r = 0,1d_l \quad \text{không nhỏ hơn 30, khi } \sigma < \frac{40}{K_s} \quad (\text{N/mm}^2)$$

Trong đó:

d_l : Đường kính trực lái như ở 25.1.5-2

K_s : Hệ số vật liệu quy định ở 25.1.2-2

Bán kính này có thể đạt được bằng cách mài. Nếu sử dụng đá mài hình đĩa để mài thì cần tránh tạo ra các đường rãnh theo hướng đường hàn. Bán kính này phải được kiểm tra bằng dưỡng để đảm bảo độ chính xác. Tối thiểu phải kiểm tra bốn mặt. Báo cáo kết quả kiểm tra phải được Đăng kiểm xem xét, thống nhất.

Hàm trực lái làm bằng vật liệu khác với thép phải được Đăng kiểm xem xét riêng.

2 Quy cách kết cấu

Nếu trực lái được bố trí trong hàm trực theo cách làm cho hàm trực phát sinh ứng suất do lực tác dụng lên bánh lái thì quy cách kết cấu của hàm trực phải được xác định như sau:

(a) Ứng suất tương đương do uốn và cắt không vượt quá $0,35\sigma_Y$.

(b) Ứng suất uốn trong hàm trực lái phải thỏa mãn các công thức sau:

$$\sigma \leq \frac{80}{K_s} \quad (\text{N/mm}^2)$$

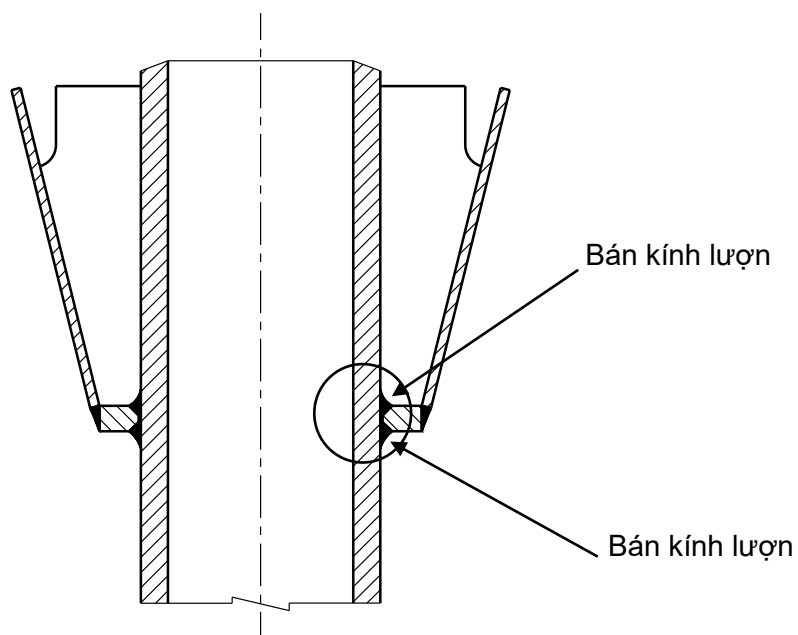
Trong đó:

σ : Như quy định ở -1.

K_s : Hệ số vật liệu quy định ở 25.1.2-2, nhưng không được lấy nhỏ hơn 0.7

σ_Y : Giới hạn chảy của vật liệu sử dụng (N/mm^2).

Để tính toán ứng suất uốn, nhịp được xét là khoảng cách giữa trung điểm chiều cao của ổ đỡ dưới của trực lái và điểm mà hàm trực ăn vào tôn mạn hoặc đáy của sống đuôi.



Hình 2A/2.4 Bán kính lượn mối hàn

CHƯƠNG 3 ĐÁY ĐƠN

3.1 Quy định chung

- 1 Những yêu cầu của Chương này được áp dụng cho kết cấu đáy đơn của các tàu mà đáy đôi bị khuyết từng phần hoặc toàn bộ phù hợp với yêu cầu ở 4.1.1-2 hoặc -3.
- 2 Kết cấu đáy ở khoang mũi và khoang đuôi phải thỏa mãn những yêu cầu ở 7.2 và 7.3.

3.2 Sống chính

3.2.1 Bố trí và kết cấu

Các tàu đáy đơn phải có sống chính gồm một bản thành và một bản mép. Sống chính phải được kéo càng dài về phía mũi tàu và đuôi tàu càng tốt.

3.2.2 Bản thành

- 1 Chiều dày bản thành (t) của sống chính phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau đây. Ra ngoài đoạn giữa tàu chiều dày đó có thể được giảm dần và ở các đoạn mũi tàu và đuôi tàu chiều dày đó có thể còn bằng 0,85 chiều dày ở đoạn giữa tàu.

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

- 2 Bản thành của sống chính phải được đưa lên đến cao bằng mép trên của đà ngang đáy.

3.2.3 Bản mép

- 1 Chiều dày của bản mép nêu ở 3.2.1 phải không nhỏ hơn chiều dày yêu cầu của bản thành liên tục ở đoạn giữa tàu. Bản mép phải được kéo dài từ vách mũi đến vách đuôi.
- 2 Chiều rộng của bản mép (b) đặt lên bản thành phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau đây:

$$b = 16,6L - 200 \quad (\text{mm})$$

Ra ngoài đoạn giữa tàu chiều rộng đó có thể được giảm dần và ở các đoạn mũi tàu và đuôi tàu chiều rộng đó có thể còn bằng 0,8 chiều rộng yêu cầu tính theo công thức trên.

3.2.4 Sống chính trong buồng nổi hơi

Trong buồng nổi hơi chiều dày của các thành phần kết cấu của sống chính phải được tăng 1,5 mm so với chiều dày yêu cầu ở 3.2.

3.3 Sống phụ

3.3.1 Bố trí

- 1 Trong vùng từ sống chính đến mép dưới của cung hông, các sống phụ phải được đặt sao cho khoảng cách của chúng không lớn hơn 2,15 m.
- 2 Trong đoạn 0,4 L giữa tàu, ở vùng giữa sống chính và sống phụ, giữa các sống phụ, giữa sống phụ và mép dưới của cung hông, ít nhất phải có một hàng nếp gia cường đáy có kích thước thích hợp.
- 3 Ở đoạn từ vách chống va đến 0,05 L sau đoạn đáy gia cường mũi tàu quy định ở 4.8.2, khoảng cách các sống phụ phải không lớn hơn 0,9 m.

3.3.2 Kết cấu

Sống phụ phải gồm có một bản thành và một bản mép và phải được kéo càng dài về phía mũi tàu và đuôi tàu càng tốt.

3.3.3 Bản mép

Chiều dày của bản mép sống phụ (t) phải không nhỏ hơn chiều dày của bản thành sống phụ. Ở đoạn giữa tàu diện tích tiết diện bản mép phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau đây:

$$0,454L + 8,8 \quad (\text{cm}^2)$$

Ra ngoài đoạn giữa tàu diện tích tiết diện bản mép có thể được giảm dần và ở các đoạn mũi tàu và đuôi tàu diện tích đó có thể còn bằng 0,9 diện tích tiết diện bản mép ở đoạn giữa tàu.

3.3.4 Bản thành

- 1 Ở đoạn giữa tàu chiều dày của bản thành sống phụ (t) phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau đây:

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

Ra ngoài đoạn giữa tàu chiều dày đó có thể được giảm dần, và ở các đoạn mũi và đoạn đuôi tàu chiều dày đó có thể còn bằng 0,85 chiều dày ở đoạn giữa tàu.

- 2 Trong buồng máy chiều dày của bản thành phải không nhỏ hơn trị số yêu cầu ở 3.2.2-1 đối với bản thành liên tục của sống chính.

3.3.5 Sống phụ trong buồng nổi hơi

Trong buồng nổi hơi chiều dày của bản mép và bản thành sống phụ phải được tăng 1,5 mm so với các chiều dày quy định ở 3.3.3 và 3.3.4.

3.4 Đà ngang tám**3.4.1 Bố trí và kích thước**

- 1 Đà ngang tám phải được đặt tại mỗi mặt sườn và phải có các kích thước không nhỏ hơn trị số tính theo các công thức sau đây, tuy nhiên chiều dày không cần lớn hơn 12 mm:

Chiều cao tiết diện ở đường tâm tàu: $0,0625l \quad (\text{m})$

Chiều dày: $10d_0 + 4 \quad (\text{mm})$

Trong đó:

l: Chiều dài nhịp giữa các đỉnh của các mã sườn đo ở giữa tàu cộng 0,3 m. Nếu đà ngang cong thì chiều dài l phải được điều chỉnh thích hợp (m).

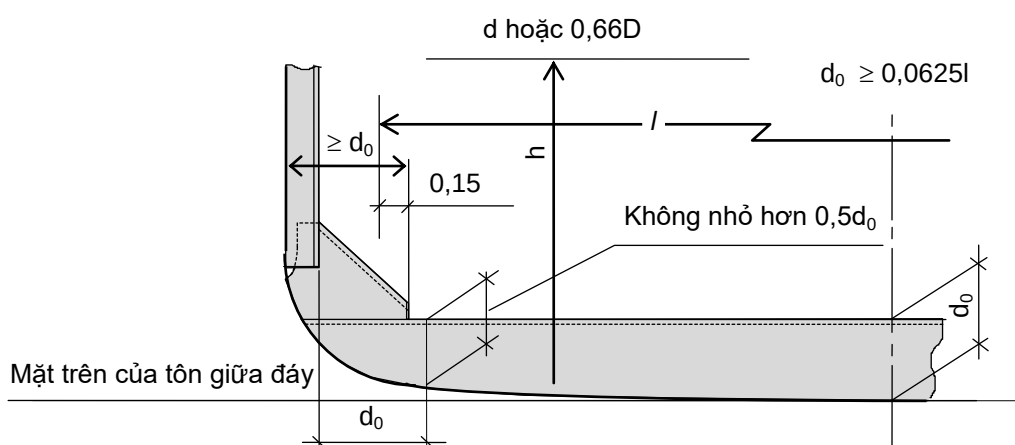
d_0 : Chiều cao tiết diện đà ngang tám ở tâm tàu (m).

- 2 Ra ngoài đoạn 0,5 L giữa tàu, chiều dày của đà ngang tám có thể còn bằng 0,90 trị số quy định ở -1. Ở phần phẳng của đáy mũi tàu không được thực hiện sự giảm này.
- 3 Đà ngang đáy ở dưới bệ máy và bệ ổ chặn phải có chiều cao tiết diện lớn và được gia cường đặc biệt. Chiều dày của các đà ngang đó phải không nhỏ hơn chiều dày của bản thành liên tục của sống chính.

- 4** Ở dưới nồi hơi chiều dày của đà ngang đáy phải được tăng ít nhất là 2 mm so với chiều dày của đà ngang đáy ở đoạn giữa tàu. Nếu khoảng cách từ nồi hơi đến đà ngang đáy nhỏ hơn 460 mm thì chiều dày của đà ngang đáy còn phải được tăng hơn nữa.

3.4.2 Chiều cao tiết diện đà ngang đáy

- 1 Ở bất cứ chỗ nào, cạnh trên của đà ngang đáy cũng phải không thấp hơn cạnh trên của nó ở đường tâm tàu.
- 2 Ở đoạn giữa tàu, chiều cao tiết diện đà ngang đáy đo ở vị trí cách cạnh trong của sườn một khoảng d_0 xác định theo 3.4.1-1 dọc theo cạnh trên của các đà ngang đáy, phải không nhỏ hơn $0,5d_0$ (xem Hình 2A/3.1). Nếu có đặt mã sườn thì chiều cao tiết diện đà ngang đáy ở đỉnh trong của mã có thể bằng $0,5 d_0$.
- 3 Ở những tàu mà độ dốc của đà ngang đáy là quá lớn, chiều cao tiết diện đà ngang tằm ở tâm tàu phải được tăng thích đáng.



Hình 2A/3.1 Hình dạng của đà ngang đáy

3.4.3 Đà ngang ở vùng đáy gia cường phía mũi tàu

Ở vùng đáy gia cường phía mũi tàu quy định ở 4.8.2, chiều cao tiết diện đà ngang đáy phải được tăng hoặc diện tích tiết diện bản mép của đà ngang đáy quy định ở 3.5.2 phải được tăng gấp đôi.

Nếu tàu có chiều chìm quá nhỏ trong điều kiện dẫn và có vận tốc so với chiều dài tàu quá lớn thì đà ngang đáy ở vùng đáy gia cường mũi tàu phải được xem xét đặc biệt.

3.4.4 Mã sườn

Kích thước của mã sườn phải thỏa mãn những yêu cầu sau đây và cạnh tự do của mã sườn phải được gia cường.

- (1) Mã phải được đưa lên đến chiều cao so với mặt tôn giữa đáy lớn hơn hai lần chiều cao tiết diện yêu cầu của đà ngang đáy ở tâm tàu.
- (2) Chiều dài của cạnh mã đo từ cạnh ngoài của sườn đến đỉnh mã dọc theo cạnh trên của đà ngang đáy phải không nhỏ hơn chiều cao tiết diện yêu cầu của đà ngang đáy ở tâm tàu.
- (3) Chiều dày của mã phải không nhỏ hơn chiều dày của đà ngang đáy yêu cầu ở 3.4.1.

3.4.5 Lỗ thoát nước

Ở đà ngang đáy, lỗ thoát nước phải được đặt ở mỗi bên của đường tâm tàu và nếu tàu có

đáy bằng thì lỗ thoát nước còn phải được đặt ở cạnh dưới của cung hông.

3.4.6 Lỗ khoét giảm trọng lượng

Đà ngang đáy có thể có lỗ khoét để giảm trọng lượng. Khi đó độ bền phải được bù lại thỏa đáng bằng cách tăng chiều cao tiết diện đà ngang đáy hoặc bằng một biện pháp thích hợp khác.

3.4.7 Đà ngang tấm tạo thành một phần của vách

Đà ngang tấm tạo thành một phần của vách phải thỏa mãn các yêu cầu ở các Chương 11 và 12.

3.5 Bản mép trên của đà ngang đáy

3.5.1 Kết cấu

Nếu đà ngang đáy cong thì bản mép trên của nó phải đi liên tục từ cạnh trên của cung hông ở mạn này đến cạnh trên của cung hông ở mạn kia. Nếu đà ngang đáy có mã thì bản thành phải liên tục.

3.5.2 Kích thước

- 1 Chiều dày của bản mép trên của đà ngang đáy phải không nhỏ hơn chiều dày của bản thành của đà ngang đáy đó.
- 2 Chiều rộng của bản mép quy định ở -1 trên phải đủ để bảo đảm ổn định ngang và diện tích tiết diện bản mép (F) phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau đây:

$$F = \frac{42,7 S h l^2}{1000 d_0} - \frac{5}{3} d_0 t \quad (\text{cm}^2)$$

Trong đó:

l : Chiều dài nhịp quy định ở 3.4.1-1 (m).

S : Khoảng cách các đà ngang đáy (m).

h : d hoặc 0,66 D, lấy trị số nào lớn hơn (m).

d₀ : Chiều cao tiết diện đà ngang tấm ở tâm tàu (m).

t : Chiều dày bản thành của đà ngang đáy (mm).

- 3 Ở dưới nôi hơi chiều dày bản mép phải được tăng 2 mm so với chiều dày của bản mép có diện tích tiết diện tính theo công thức nói trên nhưng thay t bằng chiều dày bản thành đà ngang đáy ở đoạn giữa tàu quy định ở 3.4.1.
- 4 Ở dưới bộ máy chính và bộ nôi hơi không được thay thế bản mép bằng mép bẻ.

3.5.3 Đà ngang đáy ở dưới bộ máy chính, bộ nôi hơi và đà ngang đáy ở mũi tàu

- 1 Diện tích tiết diện bản mép của đà ngang đáy ở dưới bộ máy chính và bộ nôi hơi phải bằng hai lần diện tích tiết diện yêu cầu ở 3.5.2-2.
- 2 Kết cấu và kích thước đà ngang đáy ở đoạn đáy gia cường mũi tàu quy định ở 4.8.2 phải thỏa mãn các yêu cầu của 3.4.3.

CHƯƠNG 4 ĐÁY ĐÔI

4.1 Quy định chung

4.1.1 Phạm vi áp dụng

- 1 Các tàu phải có đáy đôi kín nước liên tục từ vách chống va đến vách đuôi. Nói chung, đáy đôi phải có kết cấu hệ thống dọc. Đáy đôi phải liên tục ra đến mạn tàu sao cho bảo vệ được cung hông và không có phần nào nằm thấp hơn đường thẳng kẻ song song với đường tôn giữa đáy và ở độ cao không nhỏ hơn h (m) đo từ mặt trên của tôn giữa đáy theo quy định ở 1.2.58, Phần 1A của Quy chuẩn.

$$h = B'/20$$

B' : Quy định ở 1.1.2 Phần 9 của Quy chuẩn.

Tuy nhiên, trong mọi trường hợp h phải không nhỏ hơn 0,76 m, và không cần phải lấy lớn hơn 2 m.

- 2 Đáy đôi có thể khuyết một phần hoặc toàn bộ với điều kiện tàu phải được tính toán thỏa mãn yêu cầu ở 2.8.3 Phần 9 của Quy chuẩn. Với những tàu có tổng dung tích nhỏ hơn 500 hoặc những tàu không chạy tuyến quốc tế có chiều dài nhỏ hơn 100 mét thì không cần bố trí đáy đôi. Đáy đôi của các tàu dầu, tàu chở hóa xô hóa chất nguy hiểm, tàu chở xô khí hóa lỏng được trang bị theo các yêu cầu của các quy chuẩn tương ứng bao gồm Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về các hệ thống ngăn ngừa ô nhiễm của tàu, Phần 8E, 8D.
- 3 Đối với những tàu khác với tàu nêu ở -2, thì đáy đôi có thể khuyết ở vùng các kết kín nước với điều kiện tàu không bị mất an toàn ngay cả khi đáy hoặc mạn bị thủng.
- 4 Đối với những vùng có kết cấu đặc biệt như có mạn nghiêng hoặc mạn kép hoặc vùng có vách dọc hoặc đối với những vùng ngoài đoạn giữa tàu, kích thước các cơ cấu của đáy đôi phải thỏa mãn yêu cầu của Đăng kiểm.
- 5 Kích thước của các cơ cấu của các kết đáy đôi dùng làm kết sâu phải thỏa mãn yêu cầu ở Chương 12. Tuy nhiên chiều dày của tôn đáy trên không cần phải tăng 1,0 mm như quy định ở 12.2.7 cho tôn nóc của kết sâu.
- 6 Những yêu cầu ở Chương này được áp dụng cho trường hợp mà tỷ trọng biểu kiến γ của hàng hóa trong khoang chứa hàng không lớn hơn 0,9. Đối với trường hợp γ lớn hơn 0,9, hoặc đối với những khoang bị trống trong điều kiện tàu đủ tải, hoặc những tàu có kết hông phải áp dụng các quy định ở Chương 29. Tỷ trọng biểu kiến của hàng hóa phải được tính theo công thức sau đây:

$$\gamma = \frac{W}{V}$$

Trong đó:

W : Khối lượng của hàng hóa chứa trong khoang, t.

V : Thể tích của khoang không kể miệng khoang, m³.

- 7 Kết cấu đáy đôi của khoang phải được xem xét đặc biệt nếu khoang được dự kiến để chở hàng nặng, khi tỷ số của trọng lượng hàng trên đơn vị diện tích (kN/m^2) của đáy đôi chia cho d nhỏ hơn 5,40 hoặc khi việc xếp hàng không thể được coi là phân bố đều. Nếu tỷ số của khối lượng hàng trên đơn vị diện tích được cho bằng t/m^2 , thì trị số lấy theo đơn vị kN/m^2 có thể được xác định bằng cách nhân t/m^2 với 9,81. Đối với tàu chở cuộn thép thì kích thước các cơ cấu đáy đôi phải phù hợp với các quy định ở 4.9.

4.1.2 Lỗ chui và lỗ giảm trọng

- 1 Các cơ cấu không kín nước phải có lỗ chui và lỗ giảm trọng để đảm bảo sự tiếp cận và thông gió, trừ những vùng có cột đặt thừa.
- 2 Số lượng lỗ chui ở tôn đáy trên phải là tối thiểu đủ để đảm bảo thông gió tự nhiên và dễ tiếp cận đến mọi chỗ trong đáy đôi. Phải thận trọng khi đặt những lỗ chui để tránh khả năng lưu thông của các phân khoang chống chìm qua đáy đôi.
- 3 Nắp của lỗ chui ở mặt tôn đáy trên phải được làm bằng thép và nếu trong khoang hàng không có gỗ lát thì nắp và các phụ tùng của nắp phải được bảo vệ tốt chống hàng hóa gây hư hại.
- 4 Lỗ thoát khí và lỗ tiêu nước phải được đặt ở mọi cơ cấu không kín nước ở kết cấu đáy đôi.
- 5 Vị trí và kích thước của lỗ chui và lỗ khoét giảm trọng phải được ghi trong bản vẽ để trình duyệt.

4.1.3 Tiêu nước

- 1 Phải có những trang bị hữu hiệu để tiêu nước trên mặt đáy trên.
- 2 Liên quan đến việc áp dụng nêu ở -1 trên, các hố tụ nhỏ có thể được đặt trong đáy đôi nối với hệ thống tiêu nước của khoang. Các hố tụ nhỏ đó không được xuống quá độ sâu cần thiết. Khoảng cách thẳng đứng từ đáy của các hố này đến mặt phẳng trùng với đường tôn giữa đáy không được nhỏ hơn $0,5h$ (h nêu ở 4.1.1-1) hoặc 500 mm, lấy giá trị nào lớn hơn, hoặc được Đăng kiểm xem xét, thống nhất.
- 3 Các hố tụ khác (chẳng hạn dùng cho dầu bôi trơn ở dưới máy chính) có thể được bố trí nếu Đăng kiểm xét thấy việc bố trí này tạo ra được sự bảo vệ tương đương với đáy đôi theo yêu cầu ở Chương này.

4.1.4 Tấm đệm

Phải có tấm đệm đủ dày hoặc một chi tiết khác đặt ở dưới ống đo để thanh đo không làm hư hại tôn đáy.

4.1.5 Ngăn cách ly

Trong đáy đôi giữa các két dùng để chứa dầu và các két dùng để chứa nước ngọt như nước sinh hoạt, nước dùng cho nồi hơi, phải đặt các ngăn cách ly kín dầu để tránh tác hại do lẫn dầu sang nước ngọt.

4.1.6 Gia cường đáy dưới nồi hơi

Dưới nồi hơi chiều dày của kết cấu đáy đôi phải được tăng thích đáng.

4.1.7 Dưới chân cột, dưới chân của mã chân nẹp vách

Trong đáy đôi, dưới chân cột hoặc dưới chân của mã chân nẹp vách phải có biện pháp

gia cường bằng các sống phụ bổ sung, các nửa sống phụ hoặc các đà ngang đáy.

4.1.8 Sự liên tục của độ bền

Ở những chỗ mà hệ thống kết cấu dọc chuyển sang hệ thống kết cấu ngang, những chỗ chiều cao đáy đôi thay đổi đột ngột phải đặc biệt thận trọng, để đảm bảo được sự liên tục của độ bền, có thể đặt những đoạn sống phụ hoặc những đà ngang đáy bổ sung.

4.1.9 Chiều dày tối thiểu

Chiều dày của các cơ cấu đáy đôi phải không nhỏ hơn 6 mm.

4.2 Sống chính và sống phụ

4.2.1 Bố trí và kết cấu của sống

- 1 Sống chính phải được kéo càng dài về phía mũi và đuôi tàu càng tốt.
- 2 Tám sống chính phải liên tục trong đoạn 0,5 L giữa tàu.
- 3 Ở những chỗ mà đáy đôi được dùng để chứa nước ngọt, nhiên liệu hoặc nước dẫn sống chính phải kín nước.
- 4 Trong những kết hợp ở đoạn mũi và đuôi tàu hoặc ở những chỗ mà các sống dọc kín nước khác đã được đặt ở khoảng 0,25 B tính từ tâm tàu, hoặc ở những chỗ được Đăng kiểm xem xét, thống nhất, yêu cầu ở -3 trên có thể được thay đổi thích hợp.
- 5 Ở đoạn 0,5 L giữa tàu và về phía đuôi tàu các sống phụ phải được đặt sao cho khoảng cách từ sống chính đến sống phụ trong cùng, khoảng cách giữa các sống phụ, khoảng cách từ sống phụ ngoài cùng đến sống hông phải không lớn hơn 4,6 mét. Sống phụ phải được kéo càng dài về phía đuôi tàu càng tốt.
- 6 Ở đoạn đáy gia cường phía mũi tàu các sống phụ và nửa sống phụ phải được đặt như yêu cầu ở 4.8.3.
- 7 Ở dưới bộ máy chính và bộ ổ chặn đáy tàu phải được gia cường thích hợp bằng các sống phụ và nửa sống phụ bổ sung.

4.2.2 Chiều cao tiết diện sống chính

Chiều cao tiết diện sống chính phải không nhỏ hơn B/16 trừ trường hợp được Đăng kiểm xem xét, thống nhất riêng.

4.2.3 Chiều dày tấm sống chính và tấm sống phụ

Chiều dày của tấm sống chính và tấm sống phụ phải không nhỏ hơn trị số tính theo các yêu cầu (1) và (2) sau đây, lấy trị số nào lớn hơn:

- (1) Chiều dày của tấm sống phải được tính theo công thức sau đây tùy thuộc vào vị trí của sống trong khoang:

$$C_1 \frac{SBd}{d_0 - d_1} \left(2,6 \frac{x}{l_H} - 0,17 \right) \left\{ 1 - 4 \left(\frac{y}{B} \right)^2 \right\} + 2,5 \quad (\text{mm})$$

Trong đó:

S: Khoảng cách giữa các tâm của hai vùng kề cận với sống chính hoặc từ sống phụ đang xét đến các sống phụ kề cận hoặc đến đường đỉnh của mã hông (m).

d_0 : Chiều cao tiết diện của sống chính hoặc sống phụ đang xét (m).

d_1 : Chiều cao của lỗ khoét tại điểm đang xét (m).

l_H : Chiều dài của khoang (m).

x : Khoảng cách theo chiều dọc từ trung điểm của l_H của mỗi khoang đến điểm đang xét (m). Tuy nhiên, nếu $x < 0,2l_H$ thì lấy $x = 0,2l_H$ và nếu $x \geq 0,45l_H$ thì lấy $x = 0,45l_H$

y : Khoảng cách theo phương ngang từ tâm tàu đến sống dọc (m).

C_1 : Hệ số cho theo các công thức sau đây. Tuy nhiên, nếu $B/l_H \geq 1,4$ thì lấy $B/l_H = 1,4$ và nếu $B/l_H < 0,4$ thì lấy $B/l_H = 0,4$.

$$\text{Hệ thống kết cấu dọc: } C_1 = \frac{3 - \frac{B}{l_H}}{103}$$

$$\text{Hệ thống kết cấu ngang: } C_1 = \frac{3 - \frac{B}{l_H}}{90}$$

(2) Chiều dày còn phải được tính theo công thức sau đây:

$$C_1' d_0 + 2,5 \text{ (mm)}$$

Trong đó:

d_0 : Chiều cao tiết diện sống tại điểm đang xét (m). Tuy nhiên, nếu có các nẹp nằm đặt theo chiều cao tiết diện sống thì d_0 là khoảng cách từ nẹp nằm đến tôn bao đáy hoặc tôn đáy trên hoặc là khoảng cách giữa các nẹp nằm (m).

C_1' : Hệ số tính theo Bảng 2A/4.1 tùy thuộc vào tỷ số S_1/d_0 . Với các trị số trung gian của S_1/d_0 thì C_1' được tính theo phép nội suy tuyến tính.

S_1 : Khoảng cách các mã hoặc nẹp đặt ở sống chính hoặc sống phụ (m).

4.2.4 Mã

- Nếu đáy đôi được kết cấu theo hệ thống dọc thì giữa các đà ngang đặc phải đặt những mã ngang cách nhau không quá 1,75 mét liên kết tấm sống chính với tôn đáy và với các dầm dọc đáy lân cận. Nếu khoảng cách các mã đó lớn hơn 1,25 mét thì tấm sống chính phải được gắn nẹp bổ sung.

Bảng 2A/4.1 Hệ số C_1'

S_1/d_0		$\leq 0,3$	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	1,2	1,4	$\geq 1,6$
C_1'	Sống chính	4,4	5,4	6,3	7,1	7,7	8,2	8,6	8,9	9,3	9,6	9,7
	Sống phụ	3,6	4,4	5,1	5,8	6,3	6,7	7,0	7,3	7,6	7,9	8,0

- Chiều dày của mã nêu ở -1 phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau đây. Tuy nhiên, chiều dày đó không cần phải lớn hơn chiều dày của đà ngang đặc ở vùng đó:

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

- Nẹp nêu ở -1 phải là thanh thép dẹt có chiều dày bằng chiều dày của tấm sống chính và chiều cao tiết diện không nhỏ hơn $0,08 d_0$, trong đó d_0 là chiều cao tiết diện sống chính tính bằng mét, hoặc tương đương như vậy.

4.2.5 Chiều dày của nửa sống phụ

Chiều dày của nửa sống phụ phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức cho ở 4.2.4-2.

4.2.6 Kích thước của nẹp đứng và thanh chống

- 1 Nếu đáy đôi được kết cấu theo hệ thống ngang thì nẹp đứng ở sống phụ phải được đặt ở mỗi đà ngang hở. Nếu đáy đôi kết cấu theo hệ thống dọc thì nẹp đứng ở sống phụ phải được đặt theo khoảng cách thích hợp, các thanh chống thẳng đứng phải được đặt ở các nửa sống phụ tại mỗi đà ngang hở.
- 2 Nẹp đứng nêu ở -1 là thanh thép dẹt có chiều dày bằng chiều dày tấm sống phụ, có chiều cao tiết diện không nhỏ hơn $0,08 d_0$, trong đó d_0 là chiều cao tiết diện của sống phụ đang xét (m) hoặc tương đương như vậy.
- 3 Diện tích tiết diện thanh chống thẳng đứng nêu ở -1 phải không nhỏ hơn trị số tương ứng yêu cầu ở 4.4.4.

4.3 Đà ngang đặc

4.3.1 Vị trí của đà ngang đặc

- 1 Đà ngang đặc phải được đặt cách nhau không xa quá 3,5 mét.
- 2 Thêm vào yêu cầu ở -1, đà ngang đặc còn phải được đặt ở những vị trí sau đây:
 - (1) Ở mỗi mặt sườn trong buồng máy chính.
Tuy nhiên, nếu đáy đôi được kết cấu theo hệ thống dọc thì ở ngoài vùng bệ máy, đà ngang đặc có thể được đặt ở mỗi mặt sườn thứ hai.
 - (2) Dưới bệ ổ chặn và bệ nồi hơi.
 - (3) Dưới các vách ngang.
 - (4) Trong vùng quy định ở 4.8.3 từ vách chống va đến cuối đoạn đáy gia cường mũi tàu quy định ở 4.8.2.
- 3 Đà ngang kín nước phải được đặt sao cho sự phân khoang của đáy đôi tương hợp với sự phân khoang của tàu.

4.3.2 Chiều dày của đà ngang đặc

Chiều dày của đà ngang đặc phải không nhỏ hơn trị số tính theo các yêu cầu (1) và (2) sau đây, lấy trị số nào lớn hơn:

- (1) Chiều dày phải được tính theo công thức sau đây phụ thuộc vào vị trí của đà ngang trong khoang:

$$C_2 \frac{SB'd}{d_0 - d_1} \left(\frac{2y}{B''} \right) + 2,5 \quad (\text{mm})$$

Trong đó:

S: Khoảng cách giữa các đà ngang đặc (m).

B': Khoảng cách giữa các đường đỉnh mã hông đo ở mặt tôn đáy trên ở đoạn giữa tàu (m).

B'': Khoảng cách các đường đỉnh mã hông đo ở mặt tôn đáy trên tại vị trí của đà ngang đặc (m).

y: Khoảng cách theo phương ngang từ đường tâm tàu đến điểm đang xét (m).

Tuy nhiên, nếu $y < \frac{B''}{4}$ thì lấy $y = \frac{B''}{4}$, nếu $y \geq \frac{B''}{2}$ thì lấy $y = \frac{B''}{2}$.

d_0 : Chiều cao tiết diện đà ngang đặc tại điểm đang xét (m).

d_1 : Chiều cao của lỗ khoét tại điểm đang xét (m).

C_2 : Hệ số lấy theo Bảng 2A/4.2 tùy thuộc vào $\frac{B}{l_H}$.

Bảng 2.A/4.2 Hệ số C_2

$\frac{B}{l_H}$		C_2		
Bằng và lớn hơn	Nhỏ hơn	Hệ thống kết cấu dọc	Hệ thống kết cấu ngang	
			Khi đà ngang đặc được đặt tại mỗi mặt sườn	Các trường hợp còn lại
	0,4		0,029	0,020
0,4	0,6		0,027	0,019
0,6	0,8		0,024	0,017
0,8	1,0		0,022	0,015
1,0	1,2		0,019	0,013
1,2			0,017	0,012

l_H : Chiều dài định nghĩa ở 4.2.3.

- (2) Chiều dày còn phải được tính theo công thức sau đây phụ thuộc vào vị trí của đà ngang trong khoang:

$$8,6 \sqrt[3]{\frac{H^2 d_0^2}{C_2'}} (t_1 - 2,5) + 2,5 \quad (\text{mm})$$

Trong đó:

t_1 : Chiều dày tính theo yêu cầu (1).

d_0 : Chiều cao tiết diện định nghĩa ở (1).

C_2' : Hệ số cho ở Bảng 2A/4.3 tùy thuộc vào tỷ số của khoảng cách nẹp S_1 (m) chia cho d_0 . Với các trị số trung gian của $\frac{S_1}{d_0}$ thì C_2' được tính theo phép nội suy tuyến tính.

Bảng 2A/4.3 Hệ số C_2'

$\frac{S_1}{d_0}$	$\leq 0,3$	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	1,2	$\geq 1,4$
C_2'	64	38	25	19	15	12	10	9	8	7

H: Trị số tính theo công thức sau đây:

- (a) Nếu ở đà ngang đặc có những lỗ nhỏ không được gia cường bồi thường thì H được tính theo công thức sau đây, tuy nhiên nếu $\frac{d_1}{S_1}$ nhỏ hơn hoặc bằng 0,5 thì H được lấy bằng 1,0:

$$\sqrt{4,0 \frac{d_1}{S_1} - 1,0}$$

Trong đó:

d_1 : Chiều cao của lỗ nhỏ không có gia cường bồi thường đặt ở phần trên và phần dưới của đà ngang đặc, lấy trị số nào lớn hơn (m).

- (b) Nếu ở đà ngang đặc có những lỗ khoét không có gia cường bồi thường thì H được tính theo công thức sau đây:

$$0,5 \frac{\phi}{d_0} + 1,0$$

Trong đó:

ϕ : Là đường kính lớn của lỗ khoét (m).

- (c) Nếu ở đà ngang đặc các lỗ khoét và lỗ nhỏ không có gia cường bồi thường thì H tính bằng tích của các trị số cho ở (a) và (b).

- (d) Trừ các trường hợp (a), (b) và (c), H được lấy bằng 1,0.

4.3.3 Nẹp đứng

- 1 Ở đà ngang đặc các nẹp đứng phải được đặt theo những khoảng cách thích hợp nếu đáy đôi được kết cấu theo hệ thống ngang và phải được đặt tại mỗi vị trí dầm dọc nếu đáy đôi được kết cấu theo hệ thống dọc.
- 2 Khi đáy đôi kết cấu theo hệ thống ngang, nẹp đứng quy định ở -1 phải là thanh thép dẹt có chiều dày bằng chiều dày đà ngang, có chiều cao tiết diện không nhỏ hơn $0,08 d_0$ trong đó d_0 là chiều cao tiết diện đà ngang tại điểm đang xét (m) hoặc tương đương như vậy. Khi đáy đôi kết cấu theo hệ thống dọc thì chiều cao và chiều dày của nẹp đứng phải theo quy định ở 1.1.14-3.

4.4 Dầm dọc

4.4.1 Kết cấu

Dầm dọc phải liên tục xuyên qua đà ngang hoặc phải liên kết với đà ngang bằng mã đủ để phát huy hết độ bền kéo và độ bền uốn.

4.4.2 Khoảng cách

- 1 Khoảng cách chuẩn của các dầm dọc được tính theo các công thức sau đây:

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

- 2 Khoảng cách giữa các dầm dọc không nên lớn hơn 1,0 mét.

4.4.3 Dầm dọc

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

$$\frac{100C}{24 - 15,5f_B} (d + 0,026L') S I^2 (\text{cm}^3)$$

Trong đó:

C : Hệ số được cho như sau:

1,0 : Nếu giữa khoảng cách của đà ngang đáy không đặt thanh chống như quy định ở 4.4.4.

Nếu giữa khoảng cách các đà ngang đáy có đặt thanh chống như quy định ở 4.4.4 thì bằng:

0,625 : Ở phía dưới của kết cấu

0,5 : Ở các vùng khác

Tuy nhiên, nếu chiều rộng các nẹp đứng ở đà ngang đáy và của các thanh chống là quá lớn thì hệ số C có thể được giảm thích đáng.

f_B : Tỷ số giữa mô đun chống uốn của tiết diện ngang thân tàu yêu cầu ở Chương 13 và mô đun chống uốn thực của tiết diện ngang thân tàu lấy với đáy tàu.

L' : Lấy bằng chiều dài tàu (m). Tuy nhiên, nếu $L > 230$ mét thì lấy $L' = 230$ mét.

I : Khoảng cách giữa các đà ngang đặc (m).

S : Khoảng cách giữa các dầm dọc (m).

- 2 Mô đun chống uốn của tiết diện dầm dọc đáy trên phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau đây. Tuy nhiên, mô đun chống uốn của tiết diện dầm dọc đáy trên phải không nhỏ hơn 0,75 lần mô đun chống uốn dầm dọc đáy dưới quy định ở vùng đó.

$$\frac{100C'ShI^2}{24 - 12f_B} \quad (\text{cm}^3)$$

Trong đó:

C' : Hệ số được lấy như sau:

0,9 : Nếu ở khoảng giữa của các đà ngang đáy không có thanh chống quy định ở 4.4.4.

0,54 : Nếu ở khoảng giữa của các đà ngang đáy có thanh chống quy định ở 4.4.4.

Tuy nhiên, nếu chiều rộng của các nẹp đứng ở đà ngang đáy và của các thanh chống là quá lớn thì hệ số C' có thể được giảm thích đáng.

f_B , I và S : Như quy định ở -1.

h : Khoảng cách thẳng đứng từ mặt tôn đáy trên đến boong thấp nhất đo ở đường tâm tàu (m). Tuy nhiên, nếu hàng hóa được xếp cao hơn boong thấp nhất thì h phải được đo từ mặt tôn đáy trên đến boong ở ngay phía trên lớp hàng hóa, đo ở đường tâm tàu.

4.4.4 Thanh chống thẳng đứng

- Thanh chống thẳng đứng không được làm bằng thép dẹt hoặc thép mỏng và phải được hàn chắc chắn vào bản thành của dầm dọc đáy dưới và dầm dọc đáy trên.
- Diện tích tiết diện thanh chống thẳng đứng nói trên phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau đây:

$$1,8 CSbh \quad (\text{cm}^2)$$

Trong đó:

S : Khoảng cách giữa các dầm dọc (m).

b : Chiều rộng của vùng mà thanh chống phải đỡ (m).

h : Tính theo công thức sau đây:

$$\frac{d+0,026L'+h_i}{2} \quad (\text{m})$$

h phải không nhỏ hơn d.

L': Như quy định ở 4.4.3-1.

h_i: Bằng 0,9 trị số h quy định ở 4.4.3-2 (m).

Tuy nhiên, ở dưới kết sâu h không được nhỏ hơn khoảng cách thẳng đứng từ mặt đáy trên đến trung điểm khoảng cách từ đỉnh ống tràn đến mặt đáy trên, hoặc không nhỏ hơn 0,7 khoảng cách thẳng đứng từ mặt đáy trên đến điểm ở 2,0 mét cao hơn đỉnh ống tràn, lấy trị số nào lớn hơn (m).

C: Hệ số tính theo công thức sau đây:

$$\frac{1}{1-0,5\frac{l_s}{k}}$$

Trị số của C phải không nhỏ hơn 1,43.

l_s: Chiều dài của thanh chống (m).

k: Bán kính quán tính nhỏ nhất của tiết diện thanh chống (cm) tính theo công thức sau đây:

$$\sqrt{\frac{I}{A}}$$

I : Mô men quán tính nhỏ nhất của tiết diện thanh chống (cm⁴).

A : Diện tích tiết diện thanh chống (cm²).

4.5 Tôn đáy trên, sóng hông và tôn bao đáy

4.5.1 Chiều dày của tôn đáy trên

1 Chiều dày của tôn đáy trên phải không nhỏ hơn trị số tính theo các công thức sau đây, lấy trị số nào lớn hơn:

$$\frac{C}{1000} \frac{B^2 d}{d_0} + 2,5 \quad (\text{mm})$$

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

Trong đó:

d₀ : Chiều cao tiết diện sóng chính (m).

S : Khoảng cách giữa các dầm dọc đáy trên nếu là hệ thống kết cấu dọc hoặc khoảng cách các sườn nếu là hệ thống kết cấu ngang (m).

h : Như quy định ở 4.4.3-2.

C : Bằng b₀ hoặc αb₁, tùy thuộc vào tỷ số $\frac{B}{l_H}$:

$$b_0 \text{ nếu } \frac{B}{l_H} < 0,8$$

$$b_0 \text{ hoặc } \alpha b_1, \text{ lấy trị số nào lớn hơn nếu } 0,8 \leq \frac{B}{l_H} < 1,2$$

$$\alpha b_1 \text{ nếu } 1,2 \leq \frac{B}{l_H}$$

l_H : Như quy định ở 4.2.3.

b_0 và b_1 : Được cho ở Bảng 2A/4.4 tùy thuộc trị số $\frac{B}{l_H}$.

Tuy nhiên, trong hệ thống kết cấu ngang b_1 phải bằng 1,1 lần trị số cho trong Bảng.

Bảng 2A/4.4 Các hệ số b_0 và b_1

$\frac{B}{l_H}$	$\left\{ \begin{array}{l} \geq \\ < \end{array} \right.$		0,4	0,6	0,8	1,0	1,2	1,4	1,6
b_0		4,4	3,9	3,3	2,2	1,6	-	-	-
b_1		-	-	-	2,2	2,1	1,9	1,7	1,4

$$\alpha: \text{ Được cho theo công thức sau đây: } \frac{13,8}{24 - 11f_B}$$

f_B : Như quy định ở 4.4.3-1.

C' : Hệ số tính theo công thức sau đây tùy thuộc vào tỷ số $\frac{l}{S}$:

$$0,43 \frac{l}{S} + 2,5 \text{ nếu } 1 \leq \frac{l}{S} < 3,5$$

$$4,0 \text{ nếu } 3,5 \leq \frac{l}{S}$$

l : Khoảng cách các đà ngang nếu là hệ thống kết cấu dọc, hoặc khoảng cách các sống đáy nếu là hệ thống kết cấu ngang (m).

- 2 Khi hàng hóa có tỷ trọng rất nhỏ thì chiều dày tôn đáy trên có thể được thay đổi thích đáng.
- 3 Ở dưới miệng khoang nếu đáy trên không được lát gỗ thì chiều dày tôn đáy trên, trừ trường hợp quy định ở -4, phải được tăng 2 mm so với trị số tính theo công thức thứ hai của -1, hoặc theo 4.1.1-5, lấy trị số nào lớn hơn trừ khi quy định ở -4 được áp dụng.
- 4 Ở những tàu mà hàng hóa thường xuyên được bốc xếp bằng gầu ngoạm hoặc bằng một phương tiện cơ giới tương tự, chiều dày của tôn đáy trên phải được tăng 2,5 mm so với trị số quy định ở -1 hoặc ở 4.1.1-5, lấy trị số nào lớn hơn, trừ trường hợp tôn đáy trên được lát gỗ.
- 5 Trong buồng máy chính chiều dày của tôn đáy trên phải được tăng 2 mm so với trị số quy định ở -1 hoặc theo 4.1.1-5, lấy trị số nào lớn hơn.

4.5.2 Chiều dày của sống hông

Chiều dày của sống hông phải được tăng 1,5 mm so với trị số tính theo công thức thứ hai

của 4.5.1-1. Tuy nhiên, chiều dày của sống hông phải không nhỏ hơn chiều dày của tôn đáy trên tại vùng đó.

4.5.3 Chiều rộng của sống hông

Sống hông phải có đủ chiều rộng và phải phủ sâu vào phần phía trong tàu tính từ đường chân của mã hông.

4.5.4 Mã

- 1 Nếu đáy kết cấu theo hệ thống dọc thì mã ngang phải được đặt ở mỗi mặt sườn, đi từ sống hông đến dầm dọc đáy dưới và dầm dọc đáy trên kề cận. Mã ngang phải được hàn với sống hông, với tôn bao và với dầm dọc đáy.
- 2 Chiều dày của mã quy định ở -1 phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức ở 4.2.4-2.

4.5.5 Tôn bao đáy

Trong vùng khoang hàng, ở chỗ có đáy đôi, chiều dày của tôn bao đáy phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức ở 14.3.4 hoặc tính theo công thức thứ nhất của 4.5.1-1, lấy trị số nào lớn hơn. Tuy nhiên, khi áp dụng công thức ở 4.5.1-1 thì α được tính theo công thức sau đây:

$$\frac{13,8}{24 - 15,5f_B}$$

Trong đó:

f_B : Được quy định như ở 4.4.3-1.

4.6 Mã hông

4.6.1 Mã hông

- 1 Chiều dày của mã liên kết sườn khoang với sống hông phải được tăng 1,5 mm so với trị số tính theo công thức ở 4.2.4-2.
- 2 Cạnh tự do của mã phải được gia cường thích đáng.
- 3 Nếu do hình dạng của tàu mà mã hông quá dài thì phải đặt thanh thép góc bổ sung dọc trên cạnh các mã hoặc phải dùng biện pháp thích hợp khác.

4.6.2 Tấm ốp góc

- 1 Mã hông và sống hông phải được liên kết với nhau bằng tấm ốp góc có chiều dày bằng chiều dày sống hông.
- 2 Tùy theo biện pháp bố trí kết cấu có thể không cần đến tấm ốp góc.

4.7 Đà ngang hờ

4.7.1 Bố trí

Nếu đáy đôi kết cấu theo hệ thống ngang thì ở khoảng giữa các đà ngang đặc tại mỗi mặt sườn phải đặt đà ngang hờ theo yêu cầu ở 4.7.

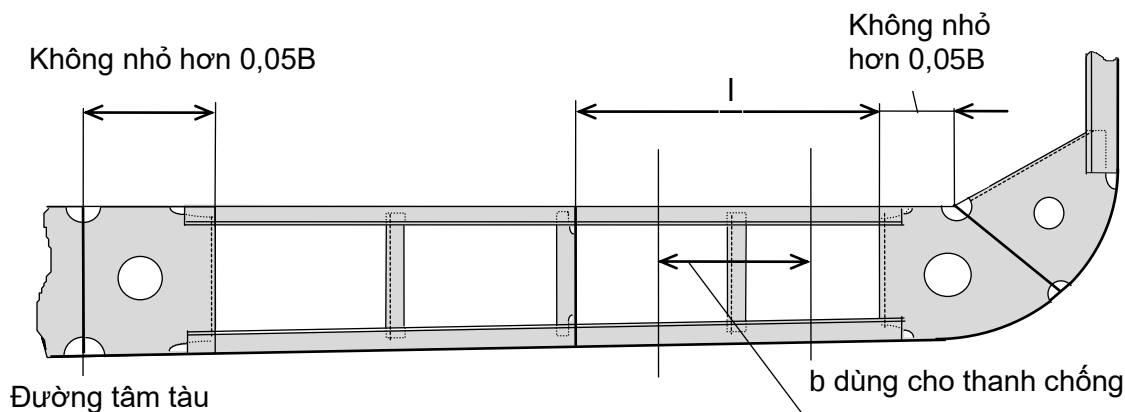
4.7.2 Kích thước của dầm ngang đáy dưới và dầm ngang đáy trên

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

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

Trong đó:

l : Khoảng cách giữa các mã liên kết với sống chính và các mã liên kết với sống hông (m). Nếu đáy có sống phụ thì l là khoảng cách lớn nhất trong các khoảng cách từ nẹp đứng gia cường sống phụ đến mã (xem Hình 2A/4.1).



Hình 2A/4.1 Đà ngang hờ

S : Khoảng cách giữa các dầm ngang đáy dưới (m).

h : $d + 0,026 L'$

L' : Như quy định ở 4.4.3-1.

C : Hệ số được cho như sau:

6,67 : Nếu không có thanh chống thẳng đứng quy định ở 4.7.3.

4,17 : Nếu có thanh chống thẳng đứng như quy định ở 4.7.3 với những khoang được sử dụng như kết sâu và những khoang có thể bị trống khi tàu đủ tải.

3,33 : Ở những chỗ khác.

2 Mô đun chống uốn của tiết diện dầm ngang đáy trên phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau đây:

$$C'Shl^2 \quad (\text{m})$$

Trong đó:

l và S : Như quy định ở -1.

h : Như quy định ở 4.4.3-2.

C' : Hệ số được cho như sau:

6,0: Nếu không có thanh chống thẳng đứng quy định ở 4.7.3.

3,6: Nếu có thanh chống thẳng đứng quy định ở 4.7.3.

4.7.3 Thanh chống thẳng đứng

- 1** Thanh chống thẳng đứng không được làm bằng thép dẹt hoặc thép mỏng và phải được hàn đề chắc chắn vào bản thành của dầm dọc đáy dưới và dầm dọc đáy trên.
- 2** Diện tích tiết diện thanh chống thẳng đứng quy định ở -1 phải thỏa mãn yêu cầu ở 4.4.4.

4.7.4 Mã

- 1 Dầm ngang đáy trên và dầm ngang đáy dưới phải được liên kết với sống chính và sống hông bằng mã có chiều dày không nhỏ hơn chiều dày tính theo công thức cho ở 4.2.4-2.
- 2 Chiều rộng của mã quy định ở -1 phải không nhỏ hơn 0,05 B. Mã phải được hàn đè chắc chắn lên dầm ngang đáy trên và dầm ngang đáy dưới. Cạnh tự do của mã phải được gia cường thích đáng.

4.8 Kết cấu và gia cường đáy phía mũi tàu

4.8.1 Áp dụng

- 1 Ở những tàu có chiều chìm mũi trong điều kiện dẫn nhỏ hơn 0,037 L', kết cấu của đoạn đáy gia cường phía mũi tàu phải thỏa mãn các yêu cầu ở 4.8, trong đó L' lấy như được quy định ở 4.4.3-1.
- 2 Ở những tàu có chiều chìm mũi trong điều kiện dẫn quá nhỏ và có vận tốc quá lớn so với chiều dài tàu, phải đặc biệt quan tâm đến kết cấu của đoạn đáy gia cường phía mũi tàu.
- 3 Ở những tàu có chiều chìm mũi trong điều kiện dẫn không nhỏ hơn 0,037 L' thì kết cấu của đoạn đáy gia cường phía mũi tàu có thể theo quy định ở 4.2, 4.3 và 4.4.

4.8.2 Đoạn đáy gia cường phía mũi tàu

- 1 Phần đáy phẳng ở mũi tàu từ vị trí quy định ở Bảng 2A/4.5 được gọi là đoạn đáy gia cường phía mũi tàu.
- 2 Mặc dù những quy định ở -1, trong trường hợp tàu có C_b quá nhỏ, tàu có chiều chìm trong điều kiện dẫn quá nhỏ v.v... phạm vi của đoạn đáy gia cường phía mũi tàu phải được kéo dài thêm theo yêu cầu của Đăng kiểm.

4.8.3 Kết cấu

- 1 Từ vách chống va đến 0,05 L sau mút cuối của đoạn đáy gia cường phía mũi tàu các sống phụ phải được đặt cách nhau không xa quá 2,3 mét. Trong hệ thống kết cấu ngang, từ vách chống va đến 0,025 L sau mút cuối của đoạn đáy gia cường phía mũi tàu, giữa các sống phụ phải đặt những nửa sống phụ hoặc những nẹp dọc tôn bao đáy.

Bảng 2A/4.5 Mút cuối của đoạn đáy gia cường mũi tàu

$\frac{V}{\sqrt{L}}$	>		1,1	1,25	1,4	1,5	1,6	1,7
	≤	1,1	1,25	1,4	1,5	1,6	1,7	
Vị trí của mút cuối tính từ mũi tàu		0,15 L	0,175 L	0,2 L	0,225 L	0,25 L	0,275 L	0,3 L

- 2 Trong đoạn từ vách chống va đến mút cuối của đoạn đáy gia cường mũi tàu, đà ngang đặc phải được đặt ở mỗi mặt sườn nếu đáy kết cấu theo hệ thống ngang và phải được đặt xa nhau nhất là ở mặt sườn thứ hai nếu đáy kết cấu theo hệ thống dọc.
- 3 Đà ngang đặc phải được gia cường bằng những nẹp đứng đặt trong mặt phẳng của nửa sống phụ hoặc của nẹp dọc tôn bao đáy. Nếu các nẹp dọc tôn bao đáy được đặt khá gần nhau và đà ngang đặc đã được gia cường đầy đủ thì nẹp đứng gia cường đà ngang đặc có thể được đặt trong mặt phẳng của mỗi chiếc nẹp thứ hai của tôn bao đáy.
- 4 Ở những tàu trong điều kiện dẫn có chiều chìm mũi lớn hơn 0,025 L' nhưng nhỏ hơn 0,037 L'

nếu kết cấu và bố trí của đoạn đáy gia cường mũi tàu không thể thỏa mãn được các yêu cầu trên thì đà ngang và sống phụ phải được bồi thường thích đáng.

4.8.4 Kích thước của nẹp dọc tôn bao hoặc dầm dọc đáy

- 1 Ở những tàu trong điều kiện dẫn có chiều chìm mũi không lớn hơn 0,025 L' mô đun chống uốn của tiết diện nẹp dọc tôn bao hoặc dầm dọc đáy ở đoạn đáy gia cường mũi tàu phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau đây:

$$0,53p\lambda l^2 \quad (\text{cm}^3)$$

Trong đó:

- l : Khoảng cách giữa các đà ngang đặc (m)
 λ : 0,774 l, tuy nhiên, nếu khoảng cách các nẹp dọc tôn bao hoặc dầm dọc đáy không lớn hơn 0,774 l thì λ được lấy bằng khoảng cách đó (m).
p : Áp suất va đập của sóng (kPa) tính theo công thức sau đây:

$$2,48 \frac{LC_1C_2}{\beta} \quad (\text{kPa})$$

Trong đó:

C_1 : Hệ số cho ở Bảng 2A/4.6

Với trị số trung gian của $\frac{V}{\sqrt{L}}$ thì C_1 được tính theo phép nội suy tuyến tính.

Bảng 2A/ 4.6 Trị số của C_1

$\frac{V}{\sqrt{L}}$	$\leq 1,0$	1,1	1,2	1,3	1,4	$\geq 1,5$
C_1	0,12	0,18	0,23	0,26	0,28	0,29

C_2 : Hệ số tính theo công thức sau đây:

$$C_2 = 0,4 \quad : \quad \text{Nếu } \frac{V}{\sqrt{L}} \leq 1,0$$

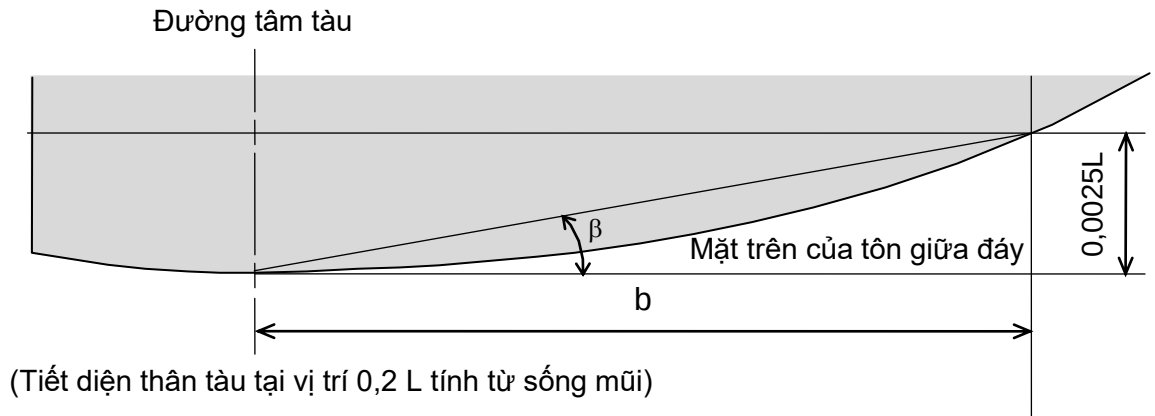
$$C_2 = 0,667 \frac{V}{\sqrt{L}} - 0,267 \quad : \quad \text{Nếu } 1,0 < \frac{V}{\sqrt{L}} \leq 1,3$$

$$C_2 = 1,5 \frac{V}{\sqrt{L}} - 1,35 \quad : \quad \text{Nếu } \frac{V}{\sqrt{L}} \geq 1,3$$

β : Độ dốc của đáy tàu được tính theo công thức sau đây, nhưng $\frac{C_2}{\beta}$ không cần phải lấy lớn hơn 11,43: (xem Hình 2A/4.2).

$$\frac{0,0025L}{b}$$

- b: Khoảng cách nằm ngang từ đường tâm tàu đến giao điểm của tôn bao với đường nằm ngang ở độ cao $0,0025 L$ phía trên của tôn giữa đáy, đo ở mặt sườn $0,2L$ tính từ sống mũi (m) (xem Hình 2A/4.2).

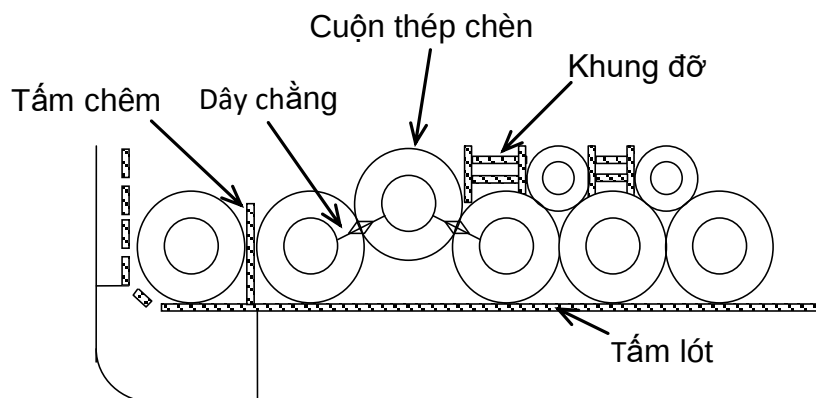


Hình 2A/4.2 Cách đo b

- 2 Ở những tàu trong điều kiện dẫn có chiều chìm mũi lớn hơn $0,025 L'$ nhưng nhỏ hơn $0,037 L'$, mô đun chống uốn của tiết diện nẹp dọc tôn bao hoặc dầm dọc đáy ở đoạn đáy gia cường mũi tàu phải được tính theo phép nội suy tuyến tính từ các trị số tính theo yêu cầu ở -1 và 4.4.

4.9 Kích thước của các cơ cấu đáy đôi chở cuộn thép

- 1 Tính toán được quy định như ở dưới đây dựa trên cơ sở các cuộn thép được xếp như theo Hình 2A/4.3 hướng lối của chúng theo phương ngang tàu.



Hình 2A/4.3 Phương tiện chằng buộc cuộn thép

- 2 Chiều dày tôn đáy trên có kết cấu hệ thống dọc phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau đây.

$$\sqrt{kQ\{(1,65\beta - 2,3)\alpha - 6\beta + 12,2\}} + 1,5 \quad (\text{mm})$$

Trong đó:

k : Hệ số. Với thép thường $k = 1,65$

Q : Khối lượng của các cuộn thép xếp lên mỗi tấm tôn đáy trên, được tính theo công thức sau đây:

$$\frac{Wn_1n_2}{1000n_3} \text{ (kg)}$$

Nếu các cuộn thép được xếp có cuộn khóa thì Q được lấy bằng 1,4 lần trị số tính theo công thức trên.

W : Khối lượng của một cuộn thép (kg).

n_1 : Số tầng cuộn thép.

n_2 : Số điểm đặt tải trên một tấm tôn đáy trên, được cho trong Bảng 2A/4.8 phụ thuộc vào trị số của n_3 và a/l_s .

n_3 : Số lượng tấm ván lót một cuộn thép.

α : Tỷ số hình dạng của tấm tôn đáy trên. Nếu $\alpha > 3,0$ thì lấy $\alpha = 3,0$.

β : Tính theo công thức sau: c/a .

a : Khoảng cách đà ngang đáy (mm).

c : Khoảng cách giữa các điểm đặt tải lên một tấm tôn đáy trên theo hướng chiều dài tàu (mm) lấy theo Bảng 2A/4.7, phụ thuộc vào trị số n_2 và n_3 .

l_s : Chiều dài một cuộn thép (mm).

3 Nếu tôn đáy trên là thép có độ bền cao thì công thức nêu ở -2 được áp dụng như sau:

Nếu là thép A32, D32, E32 hoặc F32: 0,78k được thay thế cho k

Nếu là thép A36, D36, E36 hoặc F36: 0,72k được thay thế cho k

Nếu là thép A40, D40, E40 hoặc F40: 0,68k được thay thế cho k

4 Quy cách của dầm dọc đáy trên được xác định theo lý thuyết dầm đơn giản với các điều kiện sau:

(1) Mô hình:

Dầm đơn giản cố định ở đà ngang đặc và/hoặc được đỡ bằng thanh chống thẳng đứng.

(2) Ứng suất cho phép:

$8,2(24-12f_B)$ (N/mm^2), trong đó f_B quy định ở 4.4.3.

(3) Điều kiện tải trọng:

Tải trọng tập trung tại vị trí tấm lót nơi mà cuộn thép tựa lên dầm dọc.

5 Đà ngang đặc và tấm sống đáy chịu tải trọng từ cuộn thép phải được kiểm tra độ ổn định nén.

Bảng 2A/4.7 Khoảng cách các điểm đặt tải theo phương chiều dài tàu trên một tấm đáy trên

n_2	n_3			
	2	3	4	5
1	Chiều rộng thực của tấm lót			
2	$0,5 l_s$	$0,33 l_s$	$0,25 l_s$	$0,2 l_s$
3	$1,2 l_s$	$0,67 l_s$	$0,50 l_s$	$0,4 l_s$
4	$1,7 l_s$	$1,20 l_s$	$0,75 l_s$	$0,6 l_s$
5	$2,4 l_s$	$1,53 l_s$	$1,20 l_s$	$0,8 l_s$
6	$2,9 l_s$	$1,87 l_s$	$1,45 l_s$	$1,2 l_s$
7	$3,6 l_s$	$2,40 l_s$	$1,70 l_s$	$1,4 l_s$
8	$4,1 l_s$	$2,73 l_s$	$1,95 l_s$	$1,6 l_s$
9	$4,8 l_s$	$3,07 l_s$	$2,40 l_s$	$1,8 l_s$
10	$5,3 l_s$	$3,60 l_s$	$2,65 l_s$	$2,0 l_s$

Chú thích:

Nếu $n_2 \geq 11$ và/hoặc $n_3 \geq 6$ thì tải trọng lên tấm tôn đáy trên có thể được coi là phân bố đều

Bảng 2A/4.8 Số lượng điểm đặt tải trên một tấm

n_2	n_3			
	2	3	4	5
1	$0 < a/l_s \leq 0,5$	$0 < a/l_s \leq 0,33$	$0 < a/l_s \leq 0,25$	$0 < a/l_s \leq 0,20$
2	$0,5 < a/l_s \leq 1,2$	$0,33 < a/l_s \leq 0,67$	$0,25 < a/l_s \leq 0,50$	$0,20 < a/l_s \leq 0,40$
3	$1,2 < a/l_s \leq 1,7$	$0,67 < a/l_s \leq 1,20$	$0,50 < a/l_s \leq 0,75$	$0,40 < a/l_s \leq 0,60$
4	$1,7 < a/l_s \leq 2,4$	$1,20 < a/l_s \leq 1,53$	$0,75 < a/l_s \leq 1,20$	$0,60 < a/l_s \leq 0,80$
5	$2,4 < a/l_s \leq 2,9$	$1,53 < a/l_s \leq 1,87$	$1,20 < a/l_s \leq 1,45$	$0,80 < a/l_s \leq 1,20$
6	$2,9 < a/l_s \leq 3,6$	$1,87 < a/l_s \leq 2,40$	$1,45 < a/l_s \leq 1,70$	$1,20 < a/l_s \leq 1,40$
7	$3,6 < a/l_s \leq 4,1$	$2,40 < a/l_s \leq 2,73$	$1,70 < a/l_s \leq 1,95$	$1,40 < a/l_s \leq 1,60$
8	$4,1 < a/l_s \leq 4,8$	$2,73 < a/l_s \leq 3,07$	$1,95 < a/l_s \leq 2,40$	$1,60 < a/l_s \leq 1,80$
9	$4,8 < a/l_s \leq 5,3$	$3,07 < a/l_s \leq 3,60$	$2,40 < a/l_s \leq 2,65$	$1,80 < a/l_s \leq 2,00$
10	$5,3 < a/l_s \leq 6,0$	$3,60 < a/l_s \leq 3,93$	$2,65 < a/l_s \leq 2,90$	$2,00 < a/l_s \leq 2,40$

Chú thích:

Nếu $n_2 \geq 11$ và/hoặc $n_3 \geq 6$ thì tải trọng lên tấm tôn đáy trên có thể được coi là phân bố đều

CHƯƠNG 5 SƯỜN

5.1 Quy định chung

5.1.1 Phạm vi áp dụng

Những yêu cầu của Chương này được áp dụng cho các tàu có độ bền ngang và độ cứng ngang tạo bởi các vách ngang không kém hiệu quả so với những vách ngang quy định ở Chương 11. Nếu độ bền ngang và độ cứng ngang tạo bởi những vách kém hiệu quả hơn thì phải có những biện pháp gia cường bổ sung bằng cách tăng kích thước của sườn hoặc đặt thêm những sườn khỏe v.v...

5.1.2 Sườn trong vùng kết sâu

Độ bền của sườn trong vùng kết sâu phải không nhỏ hơn so với yêu cầu đối với nẹp vách kết sâu.

5.1.3 Độ kín của nóc kết

Sườn không được xuyên qua nóc kết nước hoặc nóc kết dầu trừ khi có biện pháp kín nước hoặc kín dầu hữu hiệu được trình duyệt.

5.1.4 Tăng kích thước do có lỗ khoét

Nếu có những lỗ khoét lớn ở bản thành của sườn thì kích thước của sườn phải được tăng thích đáng.

5.1.5 Kết cấu chân sườn

Phải đặc biệt quan tâm đến tình trạng tập trung ứng suất ở kết cấu chân sườn.

5.1.6 Sườn trong vùng nôi hơi và sườn trong vùng gối đỡ trực chân vịt

- 1 Trong buồng nôi hơi kích thước của sườn, sườn khỏe và sống dọc mạn v.v... phải được tăng thích đáng.
- 2 Kết cấu và kích thước của sườn trong vùng gối đỡ trực chân vịt phải được Đăng kiểm xét duyệt riêng.

5.1.7 Sườn và sống dọc mạn tạo với tôn bao một góc quá nhỏ

Nếu góc giữa bản thành của sống dọc mạn hoặc sườn và tôn bao quá nhỏ thì kích thước của sườn và của sống dọc mạn phải được tăng thích đáng so với yêu cầu bình thường và nếu cần thì phải tạo đế để chống vặn.

5.1.8 Gia cường vùng va đập mũi

Sườn thường, dầm dọc mạn và sườn khỏe đỡ các dầm dọc mạn, đặt ở vùng mũi, chịu áp lực sóng va đập mạnh phải được tăng cường thích đáng và phải được liên kết chắc chắn.

5.2 Khoảng cách sườn

5.2.1 Khoảng cách sườn

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

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

- 2 Trong các khoang mũi, khoang đuôi và ở bầu đuôi khoảng cách sườn phải không lớn hơn 610 mm.
- 3 Ở đoạn từ 0,2 L tính từ mũi tàu đến vách chống va, khoảng cách sườn phải không lớn hơn 700 mm hoặc khoảng cách chuẩn quy định ở -1, lấy trị số nào nhỏ hơn.
- 4 Các yêu cầu ở -2 và -3 có thể được thay đổi nếu vị trí hoặc kích thước của sườn được quan tâm thích đáng.

5.2.2 Khoảng cách dầm dọc mạn

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

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

5.2.3 Trường hợp khoảng cách sườn lớn hơn khoảng cách chuẩn

Nếu khoảng cách sườn sai khác 250 mm trở lên so với khoảng cách chuẩn quy định ở 5.2.1 và 5.2.2 thì kích thước và kết cấu của đáy đôi và của các kết cấu liên quan khác phải được xem xét đặc biệt.

5.2.4 Khoảng cách sườn tối đa

Khoảng cách sườn không nên lớn hơn 1,0 mét.

5.3 Sườn khoang

5.3.1 Áp dụng

- 1 Sườn khoang là sườn ở dưới boong thấp nhất từ vách chống va đến vách đuôi kể cả trong buồng máy.
- 2 Những quy định từ 5.3.2 đến 5.3.4 được áp dụng cho sườn khoang của những tàu có kết cấu thông thường.
- 3 Đối với những tàu có kết hống hoặc những tàu có kết cấu đặc biệt như có mạn kép, sườn khoang phải được Đăng kiểm xem xét, thống nhất.
- 4 Nếu tỷ trọng của hàng hóa trong khoang γ định nghĩa ở 4.1.1-6 lớn hơn 0,9 thì kích thước của sườn khoang phải được xem xét đặc biệt.

5.3.2 Kích thước của sườn khoang

- 1 Ở đoạn từ vách đuôi đến 0,15 L kể từ đường vuông góc mũi, mô đun chống uốn của tiết diện sườn khoang phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau đây:

$$C_0 C S h l^2 \quad (\text{cm}^3)$$

Trong đó:

S: Khoảng cách sườn (m).

l: Khoảng cách thẳng đứng từ mặt đáy trên ở mạn đến mặt xà boong ở đỉnh sườn (m). Với những sườn ở phía sau của 0,25 L kể từ mũi tàu thì l được đo ở mặt sườn giữa. Với những sườn ở từ 0,25 L đến 0,15 L tính từ mũi tàu thì l được đo ở 0,25 L tính từ mũi tàu.

Với những sườn ở mạn có độ loe lớn thì l là chiều dài tự do của sườn.

Nếu chiều dài của sườn sai khác nhiều so với chiều dài đo được ở các vị trí nói trên vì boong thấp nhất bị gián đoạn hoặc vì chiều cao đáy đôi thay đổi đột ngột,

thì những đường kéo dài từ boong thấp nhất hoặc từ đỉnh đáy đôi tương ứng song song với boong trên hoặc với tôn giữa đáy phải được lấy là boong thấp nhất hoặc đỉnh đáy đôi và l phải được đo ở vị trí tương ứng (xem Hình 2A/5.1 và 2A/ 5.2 (a) và (b)).

h: Khoảng cách thẳng đứng từ mút dưới của l tại vị trí cần đo đến điểm ở $d + 0,038 L'$ phía trên của tôn giữa đáy (xem Hình 2A/5.2 (a) và (b)).

L' : Chiều dài tàu (m). Tuy nhiên nếu $L > 230$ mét thì lấy $L' = 230$ mét.

C_0 : Hệ số tính theo công thức sau đây nhưng phải không nhỏ hơn 0,85.

$$1,25 - 2 \frac{e}{l}$$

e: Chiều cao của mã hông đo từ mút dưới của l (m).

C: Hệ số tính theo công thức sau đây:

$$C_1 + C_2$$

(1) Ở hệ thống kết cấu thông thường không có kết đỉnh mạn:

$$C_1 = 2,1 - 1,2 \frac{l}{h}$$

$$C_2 = 2,2k\alpha \frac{d}{h}$$

α : Hệ số cho ở Bảng 2A/5.1. Với các trị số trung gian của $\frac{B}{l_H}$ thì α được tính theo phép nội suy tuyến tính.

l_H : Chiều dài của khoang (m).

Bảng 2A/5.1 Hệ số α

$\frac{B}{l_H}$	$\leq 0,5$	0,6	0,8	1,0	1,2	$\geq 1,4$
α	0,023	0,018	0,010	0,006	0,0034	0,002

k : Hệ số được cho dưới đây tùy thuộc vào số lượng tầng boong:

13 (Cho hệ một boong)

21 (Cho hệ hai boong)

50 (Cho hệ ba boong)

Tùy thuộc vào hệ boong, trị số k phải được tăng thích đáng nếu B/l lớn hơn trị số sau đây:

2,8 (Cho hệ một boong)

4,2 (Cho hệ hai boong)

5,0 (cho hệ ba boong)

(2) Với hệ thống kết cấu có kết đỉnh mạn:

$$C_1 = 3,4 - 2,4 \frac{l}{h}$$

$$C_2 = 27\alpha \frac{d}{h}$$

α : Như quy định ở (1).

Nếu $\frac{B}{l}$ lớn hơn 4,0 thì C_2 phải được tăng thích đáng.

- 2 Ở đoạn từ vách chống va đến 0,15 L tính từ mũi tàu mô đun chống uốn của tiết diện sườn khoang phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau đây:

$$C_0 C S h l^2 \quad (\text{cm}^3)$$

Trong đó:

l : Như quy định ở -1 nhưng được đo ở 0,15 L tính từ mũi tàu.

S , h và C_0 : Như quy định ở -1.

C : Hệ số bằng 1,3 lần trị số quy định ở -1.

- 3 Với những sườn nằm phía dưới xà ngang khỏe đỡ xà dọc boong, mô đun chống uốn của tiết diện phải được tính theo -1 và -2 nhưng phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau đây:

$$2,4n \left\{ 0,17 + \frac{1}{9,81} \frac{h_1}{h} \left(\frac{l_1}{l} \right)^2 - 0,1 \frac{l}{h} \right\} S h l^2 \quad (\text{cm}^3)$$

Trong đó:

n : Tỷ số giữa khoảng cách xà ngang khỏe và khoảng sườn.

h_1 : Tải trọng boong quy định ở 8.2 cho xà boong ở đỉnh sườn (kN/m^2).

l_1 : Tổng chiều dài của xà ngang khỏe (m) (Xem Hình 2A/5.2 (a)).

S , l và h : Như quy định ở -1 và -2.

- 4 (1) Nếu tỷ số giữa chiều cao tiết diện sườn và chiều dài đo từ boong ở đỉnh sườn đến đỉnh của mã dưới nhỏ hơn 1/24 (Cho trường hợp sườn nêu ở -1) và nhỏ hơn 1/22 (Cho trường hợp của sườn nêu ở -2) thì kích thước của các sườn đó phải được tăng thích đáng.
- (2) Nếu chiều cao tiết diện sống chính của đáy đôi nhỏ hơn $B/16$ thì kích thước của sườn phải được tăng thích đáng.
- 5 Nếu boong ở đỉnh sườn có miệng khoét dài hoặc có nhiều dãy miệng khoét thì kích thước của sườn khoang và kết cấu đỉnh của nó phải được xem xét đặc biệt.
- 6 Kích thước sườn khoang chịu tải trọng từ các cuộn thép khi tàu bị lắc không những phải thỏa mãn yêu cầu ở 5.3.2 mà còn phải thỏa mãn những quy định sau đây dựa trên lý thuyết dầm đơn giản.
- (1) Mô hình: Dầm đơn giản tựa ở boong và cố định ở đáy trên.
- (2) Ứng suất cho phép: 196 (N/mm^2)
- (3) Điều kiện tải trọng: Áp suất tính từ mạn tàu và khối lượng của các cuộn thép được tính toán theo (a) hoặc (b) sau đây:

(a) Nếu các cuộn thép được xếp một tầng

$$\frac{C_1 W \sin \theta k}{1000n} \quad (\text{tấn})$$

W : Khối lượng của một cuộn thép (kg).

C₁ : Hệ số phụ thuộc cách bố trí cuộn thép chèn.

4,0 : Nếu các cuộn thép chèn được bố trí giữa cuộn thứ nhất và cuộn thứ hai tính từ mạn tàu.

3,0 : Nếu các cuộn thép chèn được bố trí gần đường tâm tàu hơn cuộn thứ hai tính từ mạn tàu.

θ : Góc nghiêng lớn nhất của tàu (độ).

k : Hệ số tùy thuộc phương gia tốc do tàu bị lắc, thường được lấy bằng 1,0

n : Số lượng sườn đỡ một cuộn thép.

(b) Nếu các cuộn thép được xếp hai tầng

$$\frac{C_2 W \sin \theta m}{1000n} \quad (\text{tấn})$$

C₂ : Hệ số phụ thuộc cách bố trí các cuộn thép, thường được lấy bằng 0,7. Tuy nhiên, nếu các cuộn thép ở tầng dưới được xếp gần nhau mà áp lực tiếp xúc với nhau đủ lớn, thì giá trị C₂ có thể được giảm.

W, θ và n : Như quy định ở (a).

m : Tổng số lượng cuộn thép tại mặt cắt sườn liên quan.

(4) Không phải kiểm tra kích thước sườn, nếu sườn được chèn bằng các ván lót hoặc khung đỡ.

5.3.3 Sườn khoang được đỡ bởi sườn khỏe và sống dọc mạn

1 Nếu sườn khoang được đỡ bởi sườn khỏe và sống dọc mạn quy định ở Chương 6 thì mô đun chống uốn của tiết diện của nó phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau đây:

(1) Với những sườn ở đoạn từ vách đuôi đến 0,15 L kể từ mũi tàu:

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

(2) Với những sườn ở đoạn từ vách chống va đến 0,15 L kể từ mũi tàu:

$$3,2CS_h l^2 \quad (\text{cm}^3)$$

Trong đó:

h: Như quy định ở 5.3.2-1.

l: Như quy định ở 5.3.2-1 hoặc -2. Nếu khoảng cách đó nhỏ hơn 2 mét thì l được lấy bằng 1 mét cộng 0,5 khoảng cách đó (Xem Hình 2A/5.1 và 2.A/5.2 (c)).

C: Tính theo công thức sau đây, nhưng được lấy bằng 1,0 nếu nó nhỏ hơn 1,0:

$$C = \left[\alpha_1 \left(3 - \frac{l_2}{l} \right) - \alpha_2 \frac{e}{l} \right] C_4$$

Trong đó:

l_2 : Khoảng cách thẳng đứng ở mạn từ sống dọc mạn thấp nhất đến sống dọc mạn ở ngay phía trên hoặc đến boong (m) (Xem Hình 2A/5.2 (c)).

α_1 và α_2 : Được cho ở Bảng 2A/5.2.

e: Chiều cao của mã dưới đo từ mút dưới của l, tuy nhiên nếu chiều cao đó lớn hơn 0,25 l thì lấy $e = 0,25 l$ (m) (Xem Hình 2A/5.2 (c)).

C_4 : Hệ số tính theo công thức sau đây nhưng nếu C_4 nhỏ hơn 1,0 thì lấy $C_4 = 1,0$ và nếu C_4 lớn hơn 2,2 thì lấy $C_4 = 2,2$.

$$2 \frac{H}{H_0} - 1,5$$

H_0 : Khoảng cách thẳng đứng từ mặt đáy trên ở mạn đến boong thấp nhất (m) (Xem Hình 2A/5.2 (c)).

H: Khoảng cách thẳng đứng từ mút dưới của H_0 đến boong mạn khô ở mạn (m) (Xem Hình 2A/5.2(c)).

Bảng 2A/5.2 Các trị số của α_1 và α_2

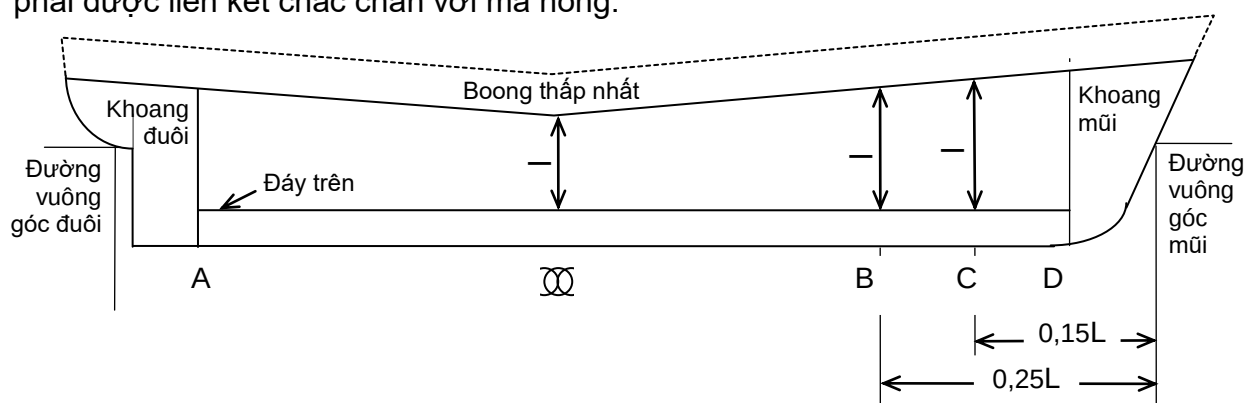
Số lượng sống dọc mạn ở dưới boong thấp nhất	α_1	α_2
1	0,75	2,0
2	0,90	1,8
≥ 3	1,25	1,3

2 Nếu hiệu của hai nhịp tự do kề nhau của sườn (đo theo phương thẳng đứng giữa hai sống mạn lân cận nhau hoặc từ sống mạn đến mút sườn) không nhỏ hơn 25% hoặc hiệu của nhịp tự do dài nhất và nhịp tự do ngắn nhất không nhỏ hơn 50% thì kích thước của sườn quy định ở -1 phải thỏa mãn yêu cầu của Đăng kiểm.

3 Nếu chiều cao của mã chân sườn nhỏ hơn 0,05l (l quy định ở -1) thì kích thước của sườn khoang và kết cấu chân của nó phải được xem xét đặc biệt.

5.3.4 Liên kết của sườn khoang

1 Sườn khoang phải đè lên mã hông một đoạn ít nhất bằng 1,5 chiều cao tiết diện sườn và phải được liên kết chắc chắn với mã hông.



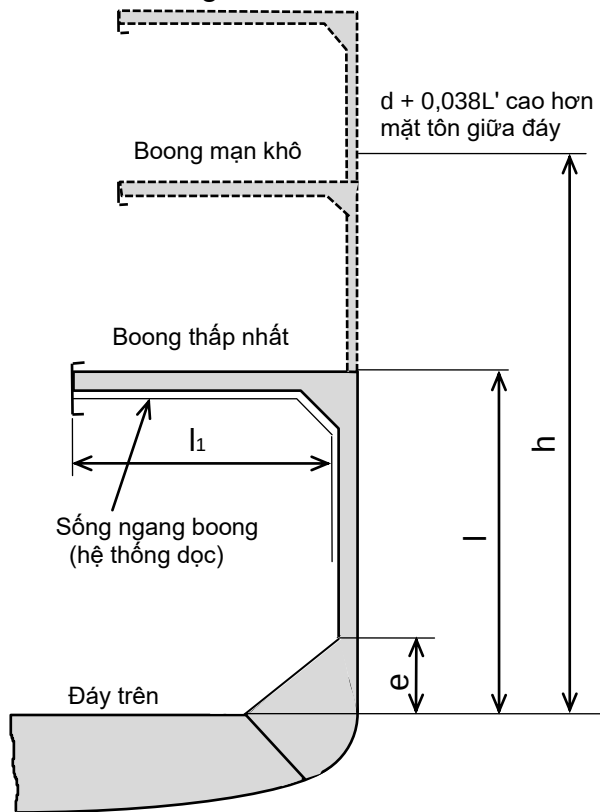
Với các sườn từ A đến B: l được đo ở ☞

Với các sườn từ B đến C: l được đo ở B

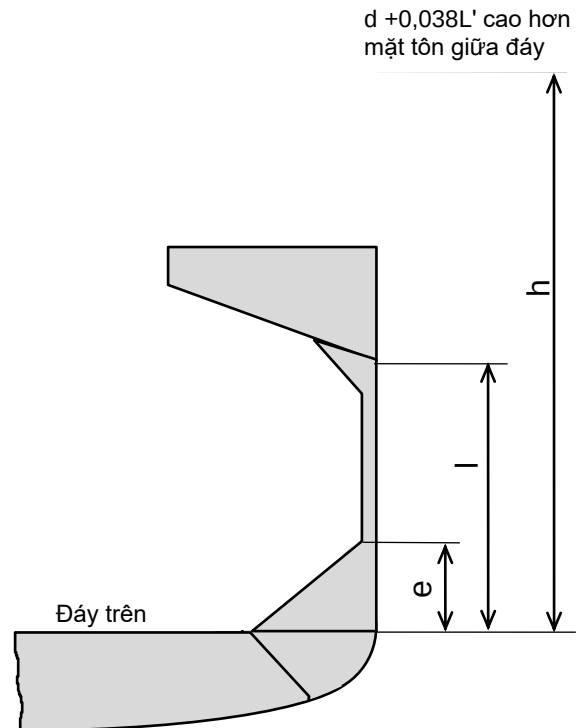
Với các sườn từ C đến D: l được đo ở C

Hình 2A/5.1 Các vị trí đo l của sườn khoang

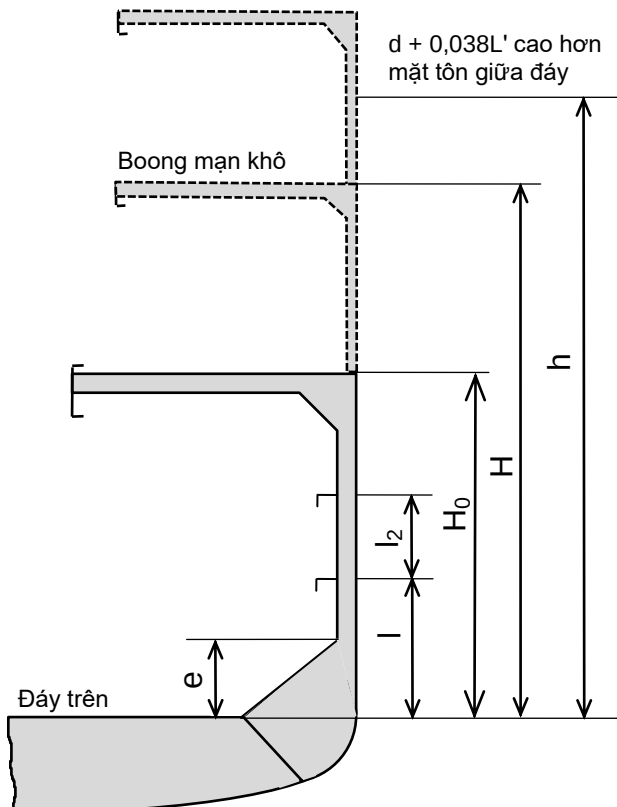
- 2 Đỉnh của sườn khoang phải được liên kết chắc chắn với boong và xà ngang boong bằng mã. Nếu boong ở đỉnh sườn được kết cấu theo hệ thống dọc thì mã đỉnh sườn phải đi ra đến xà dọc boong kề cận với sườn và được liên kết với xà dọc đó.



(a) Hệ thống kết cấu thông thường không có kết đỉnh mạn



(b) Hệ thống kết cấu có kết đỉnh mạn



(c) Hệ thống sườn khoang và sống dọc mạn

Chú thích:

e phải không lớn hơn $0,25 l$.

Nếu l nhỏ hơn 2 mét thì l phải được lấy bằng 1 mét cộng 0,5 chiều dài nhịp thực.

Hình 2A/5.2 $l, h, H, v.v...$ dùng cho sườn khoang

5.4 Dầm dọc mạn và các cơ cấu khác

5.4.1 Dầm dọc mạn

- 1 Mô đun chống uốn của tiết diện dầm dọc mạn ở đoạn giữa tàu dưới boong mạn khô phải không nhỏ hơn trị số tính theo các công thức sau đây, lấy trị số nào lớn hơn:

$$100CSHl^2 \quad (\text{cm}^3)$$

$$2,9\sqrt{LSl^2} \quad (\text{cm}^3)$$

Trong đó:

S: Khoảng cách giữa các dầm dọc (m).

l: Khoảng cách giữa các sườn khô, hoặc từ vách ngang đến sườn khô, kể cả chiều dài của liên kết (m).

h: Khoảng cách thẳng đứng từ dầm dọc mạn đang xét đến điểm ở d + 0,038L' cao hơn mặt tôn giữa đáy (m).

L': Chiều dài của tàu. Tuy nhiên, nếu L > 230 mét thì lấy L' = 230 mét.

C: Hệ số tính theo các công thức sau đây:

$$\frac{1}{24 - k}$$

Trong đó:

$$k = 15,5f_b \left(1 - 2,5 \frac{y}{D_s} \right) \text{ hoặc } 6 \text{ lấy trị số nào lớn hơn.}$$

y : Khoảng cách thẳng đứng từ mặt tôn giữa đáy đến dầm dọc mạn đang xét (m).

f_b : Tỷ số mô đun chống uốn của tiết diện thân tàu yêu cầu ở Chương 13 chia cho mô đun chống uốn thực của tiết diện thân tàu lấy với đáy tàu. Tuy nhiên, nếu f_b nhỏ hơn 0,85 thì lấy f_b = 0,85.

- 2 Ra ngoài đoạn giữa tàu, mô đun chống uốn của tiết diện dầm dọc mạn có thể giảm dần về phía mũi và đuôi tàu, và ở mũi và đuôi tàu có thể còn bằng 0,85 trị số tính theo -1. Tuy nhiên, ở đoạn từ vách chống va đến 0,15 L kể từ mũi tàu mô đun chống uốn của tiết diện dầm dọc mạn phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức cho ở -1.
- 3 Chiều cao tiết diện của thanh thép dẹt dùng làm dầm dọc mạn phải không lớn hơn 15 lần chiều dày của nó.
- 4 Ở đoạn giữa tàu dầm dọc mạn đặt ở dải tôn mép mạn phải cố gắng để có độ mảnh không lớn hơn 60.
- 5 Mô đun chống uốn của tiết diện dầm dọc hông không cần phải lớn hơn mô đun chống uốn của tiết diện dầm dọc đáy.
- 6 Dầm dọc mạn phải đi liên tục qua vách ngang hoặc phải được liên kết với vách ngang bằng mã bảo đảm đủ vững chắc và đảm bảo sự liên tục về độ bền dọc.

5.4.2 Sườn khô

Sườn khỏe đỡ dầm dọc mạn phải thỏa mãn các yêu cầu từ (1) đến (3):

- (1) Sườn khỏe phải được đặt ở các mặt sườn có đà ngang đặc.
- (2) Kích thước của sườn khỏe phải không được nhỏ hơn trị số tính theo các công thức sau đây:

Chiều cao tiết diện: 0,1 l (m) hoặc 2,5 chiều cao của lỗ khoét để dầm dọc xuyên qua, lấy trị số nào lớn hơn.

Mô đun chống uốn của tiết diện: $C_1 S h l^2$ (cm³)

Chiều dày bản thành: t_1 hoặc t_2 , lấy trị số nào lớn hơn.

$$t_1 = \frac{C_2}{1000} \frac{S h l}{d_0} + 2,5 \quad (\text{mm})$$

$$t_2 = 8,6 \sqrt[3]{\frac{d_0^2 (t_1 - 2,5)}{k}} + 2,5 \quad (\text{mm})$$

Trong đó:

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

l: Chiều dài tự do của sườn khỏe (m).

d_0 : Chiều cao tiết diện sườn khỏe (m). Tuy nhiên, trong tính toán t_1 , chiều cao của lỗ khoét để dầm dọc mạn xuyên qua, nếu có, phải được trừ đi khỏi chiều cao tiết diện bản thành. Nếu chiều cao tiết diện bản thành bị phân chia bởi các nếp nằm thì trong tính toán t_2 , d_0 được lấy bằng chiều cao được phân chia của tiết diện bản thành.

h: Khoảng cách thẳng đứng từ mút dưới của l đến điểm ở d + 0,038 L' cao hơn mặt tôn giữa đáy (m). Tuy nhiên, nếu khoảng cách đó nhỏ hơn 1,43 l thì h được lấy bằng 1,43l (m).

L': Như quy định ở 5.4.1-1.

C_1 và C_2 : Các hệ số được cho ở Bảng 2A/5.3.

k: Hệ số cho ở Bảng 2A/5.4 phụ thuộc vào tỷ số giữa S_1 và d_0 , trong đó S_1 là khoảng cách các nếp hoặc mã chống vặn đặt ở bản thành (m). Với các trị số trung gian của S_1/d_0 thì k được tính theo phép nội suy tuyến tính.

Bảng 2A/5.3 Các hệ số C_1 và C_2

	Sườn khỏe ở phía sau của 0,15 L tính từ mũi tàu	Sườn khỏe ở từ vách chống va đến 0,15 L tính từ mũi tàu
C_1	$6,6 \left(1 - 0,4 \frac{l}{h} \right)$	$8,6 \left(1 - 0,4 \frac{l}{h} \right)$
C_2	$35 \left(1,43 - 0,43 \frac{l}{h} \right)$	$45,5 \left(1,43 - 0,43 \frac{l}{h} \right)$

- (3) Sườn khỏe phải được gắn những mã chống vặn đặt cách nhau khoảng 3 mét. Nếu chiều rộng của bản mép ở mỗi bên của bản thành lớn hơn 180 mm thì mã chống vặn phải đỡ cả bản mép. Nẹp gia cường phải được đặt ở bản thành trong mặt phẳng của mỗi dầm dọc mạn. Tuy nhiên ở đoạn giữa của nhịp sườn khỏe, nẹp gia cường có thể

được đặt trong mặt phẳng của mỗi chiếc dầm dọc thứ hai. Bản thành của dầm dọc mạn và bản thành của sườn khỏe phải được liên kết với nhau.

Bảng 2A/5.4 Hệ số k

$\frac{S_1}{d_0}$	$\leq 0,3$	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	1,5	$\geq 2,0$
k	60,0	40,0	26,8	20,0	16,4	14,4	13,0	12,3	11,1	10,2

5.5 Hệ thống xà công xon

5.5.1 Xà ngang công xon

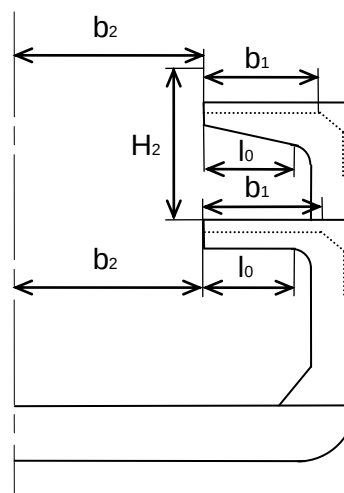
Xà ngang công xon phải thỏa mãn các yêu cầu từ (1) đến (8):

- (1) Chiều cao tiết diện xà ngang công xon đo ở đỉnh trong của mã mút ngoài phải không nhỏ hơn $1/5$ khoảng cách nằm ngang từ mút trong của xà ngang công xon đến đỉnh trong của mã mút ngoài.
- (2) Chiều cao tiết diện xà ngang công xon có thể được giảm dần từ đỉnh trong mã mút ngoài vào đến mút trong của xà, tại đó chiều cao tiết diện có thể được giảm đến còn bằng $0,5$ chiều cao tiết diện tại đỉnh trong của mã mút ngoài.
- (3) Mô đun chống uốn của tiết diện xà ngang công xon tại đỉnh trong của mã mút ngoài phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau đây (xem Hình 2A/5.3).

$$7,1Sl_0 \left(\frac{1}{2}b_1h_1 + b_2h_2 \right) \quad (\text{cm}^3)$$

Trong đó:

Chiều cao tải trọng hàng hóa, H_2 mô tả trên hình vẽ phải được xét đến khi nó là h_2 của boong dưới



Hình 2A/5.3

Đo l_0 , b_1 , b_2 và H_2

S: Khoảng cách giữa các xà ngang công xon (m).

l_0 : Khoảng cách nằm ngang từ mút trong của xà ngang công xon đến đỉnh trong của mã mút ngoài (m).

b_1 : Khoảng cách theo phương ngang từ mút trong của xà ngang công xon đến đỉnh trong của mã mút ngoài của xà ngang công xon hoặc sống ngang boong (m). Tuy nhiên, nếu boong được kết cấu theo hệ thống dọc mà không có sống ngang boong đặt trong khoảng các xà ngang công xon thì b_1 được lấy bằng l_0 .

b_2 : Nửa chiều rộng của miệng khoét ở boong được đỡ bởi xà ngang công xon (m).
 h_1 : Tải trọng boong quy định ở 8.2 cho sống ngang boong đỡ bởi xà ngang công xon (kN/m^2).

h_2 : Tải trọng tác dụng lên nắp miệng khoang đỡ bởi xà ngang công xon. Tải trọng h_2 phải không được nhỏ hơn trị số tính theo các mục từ (a) đến (c) sau đây, tùy thuộc vào loại boong (kN/m^2).

(a) Với boong chịu thời tiết, h_2 là tải trọng boong quy định ở 8.2.1-2 cho sống ngang boong hoặc trọng lượng thiết kế cực đại của hàng hóa ở miệng khoang trên một đơn vị diện tích (kN/m^2), lấy trị số nào lớn hơn. Ở 8.2.1-2 (2) trị số của y có thể được lấy là khoảng cách thẳng đứng từ đường nước trọng tải thiết kế cực đại đến mép trên của thành miệng khoang. Trong mỗi trường hợp h_2 phải không nhỏ hơn $17,5 \text{ kN/m}^2$ đối với miệng khoang ở vị trí I và không nhỏ hơn $12,8 \text{ kN/m}^2$ đối với miệng khoang ở vị trí II quy định ở Chương 18.

(b) Với những boong không phải là boong chịu thời tiết dùng để chứa hàng hóa hoặc dự trữ thì h_2 là tải trọng boong quy định ở 8.2.1-1.

(c) Với những boong không phải là boong nói ở (a) hoặc (b) trên đây thì h_2 được lấy bằng h_1 .

(4) Diện tích tiết diện bản mép của xà ngang công xon có thể được giảm dần từ đỉnh trong của mã mút ngoài vào đến mút trong của xà ngang công xon, tại đó diện tích tiết diện bản mép có thể được giảm đến còn bằng 0,6 diện tích tiết diện bản mép tại đỉnh trong của mã mút ngoài.

(5) Chiều dày bản thành của xà ngang công xon ở mọi chỗ phải không nhỏ hơn trị số tính theo các công thức sau đây, lấy trị số nào lớn hơn:

$$t_1 = 0,0095 \frac{S \left(\frac{1}{2} b_1 h_1 + b_2 h_2 \right)}{d_c} + 2,5 \quad (\text{mm})$$

$$t_2 = 5,8 \sqrt[3]{d_c^2 (t_1 - 2,5)} + 2,5 \quad (\text{mm})$$

Trong đó:

S , b_1 , b_2 , h_1 và h_2 : Như quy định ở (3). Tuy nhiên, trong công thức tính t_1 nếu boong được kết cấu theo hệ thống dọc mà không có sống ngang boong đặt trong khoảng giữa các xà ngang công xon thì $b_1/2$ được thay thế bằng khoảng cách nằm ngang (m) từ mút trong của xà ngang công xon đến tiết diện đang xét.

d_c : Chiều cao tiết diện đang xét của xà ngang công xon (m). Tuy nhiên, trong tính toán t_1 , chiều cao của lỗ khoét để xà dọc xuyên qua (nếu có) phải được trừ đi khỏi tiết diện xà ngang công xon. Trong công thức tính t_2 nếu bản thành được gắn các nẹp nằm thì d_c được lấy bằng chiều cao bị phân chia của tiết diện bản thành.

(6) Xà ngang công xon phải được gắn các mã chống vặn cách nhau khoảng 3 mét. Nếu chiều rộng của bản mép xà ngang công xon ở mỗi bên của bản thành lớn hơn 180 mm thì mã chống vặn phải đỡ cả bản mép. Nẹp của bản thành phải được đặt theo mỗi dầm dọc, trừ ở đoạn giữa nhịp của xà ngang công xon nẹp có thể được đặt theo

mỗi dầm dọc thứ hai.

- (7) Vùng bản thành kề với đỉnh trong của mã mút ngoài phải được gia cường đặc biệt.
- (8) Xà công xon đỡ nắp miệng khoang ở dưới boong phải thỏa mãn các yêu cầu từ (a) đến (b):
 - (a) Chân đường hàn góc giữa bản thành và sống dọc miệng khoang phải là mối hàn F1.
 - (b) Nếu nẹp được đặt để ổn định cho bản thành, thì phải quan tâm đến việc bố trí mút cuối của nẹp đó để đảm bảo rằng không tập trung ứng suất tại vị trí liên kết giữa bản thành và các cơ cấu đỡ nắp miệng khoang ở dưới boong.

5.5.2 Sườn khỏe

Sườn khỏe đỡ xà ngang công xon phải thỏa mãn các yêu cầu từ (1) đến (7) sau đây:

- (1) Chiều cao tiết diện sườn khỏe phải không nhỏ hơn $1/8$ chiều dài sườn khỏe kể cả chiều dài của các liên kết ở đầu sườn.
- (2) Mô đun chống uốn của tiết diện sườn khỏe phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức dưới đây. Tuy nhiên, nếu có sườn khỏe nội boong cùng với xà ngang công xon đỡ boong ở trên đặt ở đỉnh của sườn khỏe thì trị số tính được theo công thức này có thể được giảm đến còn bằng 60%:

$$7,1Sl_1\left(\frac{1}{2}b_1h_1+b_2h_2\right) \quad (\text{cm}^3)$$

Trong đó:

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

l_1 : Khoảng cách nằm ngang từ mút trong của xà ngang công xon được đỡ đến cạnh trong của sườn khỏe (m).

b_1, b_2, h_1 và h_2 : Như được quy định ở 5.5.1(3) cho chiếc xà ngang công xon được đỡ. Tuy nhiên, nếu boong được kết cấu theo hệ thống dọc mà không có sống ngang boong đặt trong khoảng giữa các xà ngang công xon thì b_1 được thay bằng l_1 .

- (3) Mô đun chống uốn của tiết diện sườn khỏe nội boong phải thỏa mãn yêu cầu ở (2) và thêm vào đó, phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau đây:

$$7,1C_1Sl_1\left(\frac{1}{2}b_1h_1+b_2h_2\right) \quad (\text{cm}^3)$$

Trong đó:

S, l_1 , b_1 , b_2 , h_1 và h_2 : Như quy định ở (2).

C_1 : Hệ số tính theo công thức:

$$C_1 = 0,15 + 0,5 \frac{\frac{1}{2}b_1'h_1' + b_2'h_2'}{\frac{1}{2}b_1h_1 + b_2h_2}$$

Trong đó:

b_1', b_2', h_1' và h_2' : Tương ứng là b_1, b_2, h_1 và h_2 quy định ở (2) cho xà ngang

công xon ở dưới sườn khở nội boong đang xét.

- (4) Chiều dày bản thành phải không nhỏ hơn trị số tính theo các công thức sau đây, lấy trị số nào lớn hơn:

$$t_1 = 0,0095 \frac{C_2 S \left(\frac{1}{2} b_1 h_1 + b_2 h_2 \right) l_1}{d_w} + 2,5 \quad (\text{mm})$$

$$t_2 = 5,8 \sqrt[3]{d_w^2 (t_1 - 2,5)} + 2,5 \quad (\text{mm})$$

Trong đó:

S, b_1, b_2, h_1, h_2 và l_1 : Như quy định ở (2).

d_w : Chiều cao nhỏ nhất của tiết diện sườn khở (m). Tuy nhiên, trong tính toán t_1 , chiều cao lỗ khoét để dầm dọc mạn xuyên qua, nếu có, phải được trừ đi khỏi chiều cao tiết diện sườn khở. Nếu chiều cao tiết diện bị phân chia bởi các nẹp nằm thì trong tính toán t_2 chiều cao bị phân chia được lấy làm d_w .

l : Chiều dài của sườn khở kể cả chiều dài của các liên kết ở hai mút (m).

C_2 : Hệ số được cho dưới đây:

Đối với sườn khở trong khoang:

0,9: Nếu có sườn khở nội boong cùng với xà ngang công xon đỡ boong ở trên đặt lên đỉnh của sườn khở trong khoang

1,5: Trong các trường hợp khác.

Đối với sườn khở nội boong: $C_1 + 0,6$ trong đó C_1 được cho ở (3).

- (5) Nếu sườn khở đỡ xà ngang công xon đồng thời đỡ cả dầm dọc mạn hoặc sống dọc mạn thì kích thước của nó phải thỏa mãn các yêu cầu ở 5.4.2 hoặc ở Chương 6 cùng với các yêu cầu sau đây:

- (a) Mô đun chống uốn của tiết diện phải không nhỏ hơn trị số tính từ công thức ở (2) nhân với hệ số sau đây:

Nếu có sườn khở nội boong cùng với xà ngang công xon đặt ở trên:

$$0,6 + 9,81 \frac{0,05 h l^2 + 0,09 h_u l_u^2}{1,4 \left(\frac{1}{2} b_1 h_1 + b_2 h_2 \right) l_1}$$

Trong các trường hợp khác: 1,0

Trong đó:

l : Chiều dài của sườn khở trong khoang kể cả các liên kết ở hai mút (m).

l_u : Chiều dài của sườn khở nội boong đặt trực tiếp ở trên, kể cả chiều dài của các liên kết ở hai mút (m).

h : Khoảng cách thẳng đứng từ trung điểm của l đến điểm ở $d + 0,038L'$ cao hơn mặt tôn giữa đáy (m).

L' : Bằng chiều dài của tàu (m), tuy nhiên nếu $L > 230$ mét thì lấy $L' = 230$ mét.

h_u : Khoảng cách thẳng đứng từ trung điểm của l_u đến điểm mà h được đo tới đó (m). Tuy nhiên nếu điểm đó ở dưới trung điểm của l_u thì lấy $h_u = 0$.

b_1, b_2, h_1, h_2 và l_1 : Như quy định ở (2).

- (b) Chiều dày bản thành phải không nhỏ hơn trị số tính theo (4) trong đó trị số của t_1 phải được cộng thêm một lượng tính theo công thức sau đây:

$$0,0255 \frac{Shl}{d_w} \quad (\text{mm})$$

Trong đó:

- S : Khoảng cách các sườn khỏe (m).
 h và l : Như quy định ở (a).
 d_w : Như quy định ở (4).

- (6) Sườn khỏe phải được gắn mã chống vặn cách nhau khoảng 3 mét. Nếu chiều rộng bản mép của sườn khỏe ở mỗi bên của bản thành lớn hơn 180 mm thì mã chống vặn cũng phải đỡ cả bản mép. Nẹp của bản thành phải được đặt theo mỗi dầm dọc mạn, trừ ở đoạn giữa nhịp của sườn khỏe nẹp có thể được đặt theo mỗi dầm dọc thứ hai. Bản thành của dầm dọc mạn phải được liên kết với bản thành của sườn khỏe.
- (7) Sườn khỏe phải được liên kết chắc chắn với sườn khỏe ở dưới nó hoặc với đà ngang đặc để đảm bảo sự liên tục về độ bền.

5.5.3 Liên kết xà ngang công xon với sườn khỏe

Xà ngang công xon và sườn khỏe đỡ nó phải được liên kết chắc chắn với nhau bằng mã yêu cầu ở từ (1) đến (4).

- (1) Bán kính cong của cạnh tự do của mã phải không nhỏ hơn chiều cao tiết diện xà ngang công xon ở đỉnh mã.
- (2) Chiều dày của mã phải không nhỏ hơn chiều dày bản thành của xà ngang công xon hoặc của sườn khỏe, lấy trị số nào lớn hơn.
- (3) Mã phải được gia cường thích đáng bằng các nẹp.
- (4) Cạnh tự do của mã phải có bản mép có diện tích tiết diện không nhỏ hơn diện tích tiết diện bản mép của xà ngang công xon hoặc của sườn khỏe, lấy trị số nào lớn hơn. Bản mép của mã phải được liên kết với bản mép của xà ngang công xon và với bản mép của sườn khỏe.

5.6 Sườn nội boong

5.6.1 Quy định chung

- 1 Kích thước của sườn nội boong phải được xác định theo quan hệ với độ bền của sườn khoang, vị trí và độ cứng của vách ngang v.v...
- 2 Sườn nội boong cùng với sườn khoang phải được xác định có xét đến điều kiện đảm bảo sự liên tục về độ bền của kết cấu từ đáy tàu đến boong trên cùng.
- 3 Kích thước của sườn nội boong quy định ở 5.6 là dựa trên sơ đồ kết cấu chuẩn nhằm đảm bảo độ cứng ngang bằng những vách nội boong đủ bền đặt ở phía trên vách khoang hoặc bằng những sườn khỏe đi lên đến nóc thượng tầng và đặt theo những khoảng cách thích hợp.

5.6.2 Kích thước của sườn nội boong

- 1 Mô đun chống uốn của tiết diện sườn nội boong ở dưới boong mạn khô phải không nhỏ

hơn trị số tính theo công thức sau đây:

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

Trong đó:

S : Khoảng cách giữa các sườn (m).

l : Chiều cao nội boong (m).

h : Khoảng cách thẳng đứng từ trung điểm của l đến điểm ở d + 0,038 L' cao hơn mặt tôn giữa đáy (m). Tuy nhiên nếu h < 0,03 L (m) thì lấy h = 0,03 L (m).

L' : Chiều dài tàu (m), tuy nhiên, nếu L > 230 mét thì lấy L' = 230 mét.

- 2 Mô đun chống uốn của tiết diện sườn nội boong, trừ sườn nội boong nói ở -1, phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau đây:

$$CSIL \quad (\text{cm}^3)$$

Trong đó:

S và l : Như quy định ở -1.

C : Hệ số cho ở Bảng 2A/5.5.

Bảng 2A/5.5 Hệ số C

Loại sườn nội boong	C
Sườn thượng tầng (trừ hai trường hợp dưới đây)	0,44
Sườn thượng tầng ở vùng 0,125 L tính từ đuôi tàu	0,57
Sườn thượng tầng ở vùng 0,125 L tính từ mũi tàu và Sườn quay ở đuôi tàu	0,74

- 3 Kích thước của sườn nội boong ở dưới boong mạn khô trong đoạn 0,15L tính từ mũi tàu và trong đoạn 0,125 L tính từ đuôi tàu phải được tăng thích đáng so với kích thước quy định ở -1 và -2.
- 4 Nếu boong được đỡ bởi những xà dọc và xà ngang khỏe thì mô đun chống uốn của tiết diện các sườn nội boong đỡ xà ngang khỏe của boong phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau đây, cùng với những quy định ở -1 và -3:

$$2,4 \left(1 + 0,0714n \frac{h_1}{h} \right) Shl^2 \quad (\text{cm}^3)$$

Trong đó:

S, h và l: Như quy định ở -1.

n: Tỷ số khoảng cách giữa các xà ngang khỏe chia cho khoảng cách giữa các sườn nội boong.

h₁: Tải trọng boong quy định ở 8.2 cho xà boong ở đỉnh sườn nội boong (kN/m²).

5.6.3 Quan tâm đặc biệt đối sườn nội boong

- 1 Độ bền và độ cứng của kết cấu ở mũi tàu và đuôi tàu phải được tăng tỷ lệ với sự tăng của chiều dài tự do thực của sườn và chiều cao thẳng đứng của nội boong.
- 2 Ở những tàu có mạn khô quá lớn kích thước của sườn nội boong có thể được giảm thích đáng.

5.6.4 Sườn thượng tầng

- 1 Sườn thượng tầng phải được đặt theo mỗi sườn ở phía dưới.
- 2 Mặc dù những yêu cầu ở 5.6.2-2, trên đoạn dài bốn khoảng sườn ở hai đầu của thượng tầng giữa và của thượng tầng biệt lập trong đoạn 0,5 L giữa tàu, sườn thượng tầng phải có mô đun chống uốn tính theo 5.6.2 với hệ số $C = 0,74$.
- 3 Những sườn khỏe hoặc đoạn vách phải được đặt phía trên các vách yêu cầu ở Chương 11 hoặc ở các vị trí khác cần thiết để tạo độ cứng ngang của thượng tầng.

5.6.5 Sườn bầu đuôi

Mô đun chống uốn của tiết diện sườn bầu đuôi phải không nhỏ hơn 0,86 lần trị số tính theo công thức ở 5.8.1.

5.7 Sườn dưới boong mạn khô phía trước vách chống va

5.7.1 Sườn dưới boong mạn khô

Mô đun chống uốn (Z) của tiết diện sườn dưới boong mạn khô phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau đây:

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

Trong đó:

- S: Khoảng cách giữa các sườn (m).
- l: Chiều dài tự do của sườn (m), nhưng không nhỏ hơn 2,15 m.
- h: Khoảng cách thẳng đứng từ trung điểm của l đến điểm ở 0,12 L cao hơn mặt tôn giữa đáy (m), tuy nhiên nếu $h < 0,06 L$ (m) thì lấy $h = 0,06 L$ (m).

5.7.2 Dầm dọc mạn dưới boong mạn khô

Dầm dọc mạn dưới boong mạn khô phải thỏa mãn các yêu cầu (1) và (2):

- (1) Mô đun chống uốn (Z) của tiết diện dầm dọc mạn phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau đây. Tuy nhiên, trong vùng từ 0,05 D đến 0,15 D tính từ mặt tôn giữa đáy, mô đun chống uốn tính theo biểu thức này phải được tăng 25%, vùng dưới 0,05 D thì tăng 50%.

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

Trong đó:

- S : Khoảng cách giữa các dầm dọc mạn (m).
 - l : Khoảng cách giữa các sống ngang mạn hoặc từ sống ngang mạn đến vách ngang (m), tuy nhiên, nếu $l < 2,15$ (m), thì lấy $l = 2,15$ (m).
 - h : Khoảng cách thẳng đứng từ dầm dọc đến điểm ở 0,12 L cao hơn mặt tôn giữa đáy (m), tuy nhiên, nếu $h < 0,06 L$ (m) thì lấy $h = 0,06 L$ (m).
- (2) Các mút của dầm dọc phải được liên kết với sống mũi và vách ngang bằng mã.

5.8 Sườn dưới boong mạn khô phía sau vách đuôi

5.8.1 Sườn dưới boong mạn khô

- 1 Mô đun chống uốn (Z) của tiết diện sườn dưới boong mạn khô phải không nhỏ hơn trị số

tính theo công thức sau đây:

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

Trong đó:

S : Khoảng cách giữa các sườn (m).

l : Chiều dài tự do của sườn (m), tuy nhiên, nếu chiều dài đó nhỏ hơn 2,15 mét thì lấy $l = 2,15$ mét.

h : Khoảng cách thẳng đứng từ trung điểm của l đến điểm ở $d + 0,038 L'$ cao hơn mặt tôn giữa đáy (m), tuy nhiên, nếu $h < 0,04 L$ (m), thì lấy $h = 0,04 L$ (m).

L' : Bằng chiều dài tàu (m), tuy nhiên, nếu $L > 230$ mét thì lấy $L' = 230$ mét.

- 2** Nếu vận tốc của tàu lớn hơn 14 hải lý/giờ thì mô đun chống uốn của tiết diện sườn mạn phải được tăng so với trị số yêu cầu ở -1, với mức tăng 2% cho mỗi lượng tăng 1 hải lý/giờ, nhưng mức tăng không cần lớn hơn 12%.

CHƯƠNG 6 SƯỜN KHỎE VÀ SỐNG DỌC MẠN

6.1 Quy định chung

6.1.1 Phạm vi áp dụng

Những yêu cầu của Chương này được áp dụng cho các sống dọc mạn đỡ các sườn ngang khoang quy định ở 5.3.3 và các sườn khỏe đỡ các sống dọc mạn này.

6.1.2 Vị trí của sườn khỏe và sống dọc mạn

Sườn khỏe và sống dọc mạn phải được bố trí sao cho đảm bảo độ cứng của kết cấu mạn.

6.1.3 Sườn khỏe và sống dọc mạn trong kết sâu

Độ bền của sườn khỏe và sống dọc mạn trong kết sâu phải không nhỏ hơn độ bền yêu cầu đối với sống đứng và sống nằm của vách kết sâu.

6.1.4 Gia cường vùng va đập mũi

Sống dọc mạn đỡ sườn khoang ở vị trí mũi được xét đến để đảm bảo chịu được áp lực sóng và đập mạnh, và các sườn khỏe đỡ các sống dọc mạn này phải được gia cường thích đáng và phải đặc biệt quan tâm đến hiệu quả của liên kết ở hai đầu.

6.2 Sườn khỏe

6.2.1 Kích thước của sườn khỏe

- Kích thước của sườn khỏe đỡ sống dọc mạn phải không nhỏ hơn các trị số tính theo các công thức sau đây:

Chiều cao tiết diện: $0,125l$ (m)

Mô đun chống uốn của tiết diện: C_1Shl^2 (cm³)

Chiều dày bản thành: t_1 hoặc t_2 lấy trị số nào lớn hơn

$$t_1 = \frac{C_2}{1000} \frac{Shl}{d_0} + 2,5 \quad (\text{mm})$$

$$t_2 = 8,6 \sqrt[3]{\frac{d_0^2(t_1 - 2,5)}{k}} + 2,5 \quad (\text{mm})$$

Trong đó:

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

l : Chiều dài tự do của sườn khỏe (m).

h : Khoảng cách thẳng đứng từ mút dưới của l đến điểm ở $d + 0,038 L'$ cao hơn mặt tôn giữa đáy (m).

L' : Bằng chiều dài của tàu (m), tuy nhiên, nếu $L > 230$ mét thì lấy $L' = 230$ mét.

d_0 : Chiều cao tiết diện sườn khỏe (m). Nếu bản thành của sườn khỏe được gắn những nẹp nằm đặt theo phương đứng thì chiều cao tiết diện bị phân chia được lấy làm d_0 trong tính toán t_2 .

C_1 và C_2 : Các hệ số được cho ở Bảng 2A/6.1.

- k: Hệ số được cho ở Bảng 2A/6.2 tùy thuộc vào tỷ số S_1 (m) trên d_0 trong đó S_1 là khoảng cách giữa các nẹp hoặc mã chống vặn đặt ở bản thành của sườn khỏe. Với các trị số trung gian của S_1/d_0 thì k được xác định theo phép nội suy tuyến tính.

Bảng 2A/6.1 Các hệ số C_1 và C_2

	Sườn khỏe ở phía sau của 0,15 L kể từ mũi tàu	Sườn khỏe ở từ vách mũi đến 0,15 L kể từ mũi tàu
C_1	3,0	3,8
C_2	23	28

Bảng 2A/6.2 Hệ số k

S_1/d_0	$\leq 0,3$	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	1,5	$\geq 2,0$
k	60,0	40,0	26,8	20,0	16,4	14,4	13,0	12,3	11,1	10,2

- 2 Nếu sườn khỏe ở quá gần nôi hơi thì chiều dày bản thành và bản mép của nó phải được tăng thích đáng.

6.2.2 Gia cường bản thành

- 1 Có thể yêu cầu đặt nẹp hoặc mã chống vặn ở bản thành của sườn khỏe.
- 2 Các mã chống vặn phải được đặt cách nhau khoảng 3 mét.
- 3 Nếu chiều rộng của bản mép ở mỗi bên của bản thành lớn hơn 180 mm thì mã chống vặn phải đỡ cả bản mép.

6.2.3 Sự liên tục về độ bền

Ở dưới boong vách, trên sườn khỏe trong khoang có thể yêu cầu phải đặt sườn khỏe nội boong để đảm bảo sự liên tục về độ bền ngang của sườn khỏe trong khoang và trong buồng máy.

6.2.4 Xà boong ở đỉnh của sườn khỏe

Xà boong ở đỉnh của sườn khỏe phải được tăng cường thích đáng về độ bền và độ cứng.

6.3 Sống dọc mạn

6.3.1 Kích thước của sống dọc mạn trong khoang

- 1 Kích thước của sống dọc mạn phải không nhỏ hơn các trị số tính theo các công thức sau đây:

Chiều cao tiết diện: $0,125l$ (m) cộng 1/4 chiều cao (m) của lỗ khoét để sườn thường chui qua

Mô đun chống uốn của tiết diện: C_1Shl^2 (cm³)

Chiều dày bản thành: t_1 hoặc t_2 , lấy trị số nào lớn hơn

$$t_1 = \frac{C_2}{1000} \frac{Shl}{d_0} + 2,5 \quad (\text{mm})$$

$$t_2 = 8,6 \sqrt[3]{\frac{d_0^2(t_1 - 2,5)}{k}} + 2,5 \quad (\text{mm})$$

Trong đó:

S : Khoảng cách giữa các trung điểm của các vùng từ sóng dọc mạn đang xét đến các sóng dọc mạn kề cận hoặc đến mặt đáy trên ở mạn hoặc đến mặt xà boong ở mạn (m).

l : Khoảng cách giữa các sườn khỏe (m). Tuy nhiên, nếu có đặt các mã hữu hiệu thì nhịp l có thể được điều chỉnh theo quy định ở 1.1.16.

h : Khoảng cách thẳng đứng từ trung điểm của S đến điểm ở $d + 0,038L'$ cao hơn mặt tôn giữa đáy (m). Tuy nhiên, nếu $h < 0,05 L$ (m) thì lấy $h = 0,05 L$ (m).

L' : Như quy định ở 6.2.1-1.

d_0 : Chiều cao tiết diện sóng dọc mạn (m). Tuy nhiên, nếu chiều cao tiết diện bản thành bị phân chia bởi các nếp nằm song song với bản mép thì chiều cao bị phân chia được lấy làm d_0 trong tính toán t_1 .

C_1 và C_2 : Các hệ số được cho ở Bảng 2A/6.3.

Bảng 2A/6.3 Các hệ số C_1 và C_2

	Sóng dọc mạn ở phía sau của 0,15L kể từ mũi	Sóng dọc mạn ở từ vách mũi đến 0,15L kể từ mũi
C_1	5,1	6,4
C_2	42	52

k : Hệ số được cho ở Bảng 2A/6.2 tùy thuộc vào tỷ số S_1 (m) trên d_0 , trong đó S_1 là khoảng cách nếp hoặc mã chống vặn đặt ở bản thành của sóng dọc mạn. Với các trị số trung gian của S_1/d_0 thì k được xác định theo phép nội suy tuyến tính.

- Trong buồng nổi hơi, chiều dày các bộ phận của sóng dọc mạn như bản thành, bản mép phải được tăng thích đáng.

6.3.2 Nếp ở bản thành

Nếp có chiều dài bằng chiều cao tiết diện bản thành phải được đặt ở bản thành của sóng dọc mạn theo mỗi chiếc sườn thứ hai.

6.3.3 Mã chống vặn

- Mã chống vặn phải được đặt ở sóng dọc mạn cách nhau khoảng 3 mét.
- Nếu chiều rộng của bản mép ở mỗi bên của bản thành lớn hơn 180 mm thì mã chống vặn phải đỡ cả bản mép.

6.3.4 Liên kết của sóng dọc mạn với sườn khỏe

- Liên kết của sóng dọc mạn với sườn khỏe phải được thực hiện theo suốt chiều cao tiết diện của sườn khỏe.
- Nếu sóng dọc mạn và sườn khỏe có chiều cao tiết diện bằng nhau thì bản mép của sóng dọc mạn phải được liên kết chắc chắn với bản mép của sườn khỏe bằng những mã góc.

6.3.5 Liên kết sóng dọc mạn với vách ngang

Sóng dọc mạn phải được liên kết chắc chắn với vách ngang bằng những mã có kích thước thích đáng.

CHƯƠNG 7 GIA CƯỜNG CHỐNG VA

7.1 Quy định chung

7.1.1 Phạm vi áp dụng

- 1 Ở đoạn từ mũi tàu đến một vị trí thích đáng sau vách chống va và ở đoạn từ đuôi tàu đến một vị trí thích đáng trước vách đuôi phải có gia cường chống va thích hợp.
- 2 Những sườn ngang và dầm dọc mạn đặt ở các đoạn thân tàu quy định ở -1 phải thỏa mãn các yêu cầu ở 5.7 và 5.8.

7.1.2 Tấm chống va

Trong các kết ở khoang mũi và khoang đuôi dùng làm kết sâu phải đặt tấm chống va hữu hiệu theo đường tâm của tàu hoặc kích thước kết cấu phải được tăng thích đáng.

7.1.3 Sống dọc tạo với tôn bao một góc quá nhỏ

Nếu bản thành của sống dọc làm với tôn bao một góc quá nhỏ thì kích thước của sống dọc phải được tăng thích đáng so với yêu cầu bình thường và nếu cần thì phải tạo các đế chống vặn.

7.2 Gia cường chống va ở phía trước vách chống va

7.2.1 Vị trí và kết cấu

- 1 Ở đoạn phía trước của vách chống va phải đặt sống chính có tiết diện cao hoặc vách dọc tâm.
- 2 Ở khoang mũi kết cấu theo hệ thống ngang, đà ngang đáy có tiết diện đủ cao phải được đặt theo khoảng cách quy định ở 5.2.1-2, các sống phụ phải được đặt theo khoảng cách không lớn hơn 2,5 mét. Sườn ngang phải được đỡ bởi các kết cấu quy định ở 7.2.2-2 đặt cách nhau không xa quá 2,5 mét.
- 3 Ở khoang mũi kết cấu theo hệ thống dọc, sống ngang đáy đỡ dầm dọc đáy và sống ngang mạn đỡ dầm dọc mạn phải được đặt cách nhau không xa quá 2,5 mét. Sống ngang đáy và sống ngang mạn phải được liên kết chặt chẽ với nhau và sống ngang boong phải được đặt trong cùng một tiết diện để tạo thành một kết cấu khung kín.

7.2.2 Hệ thống kết cấu ngang

1 Đà ngang đáy, sống chính và sống phụ

- (1) Chiều dày (t) của đà ngang đáy và của sống chính ở khoang mũi phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau đây:

$$t = 0,6\sqrt{L} + 4 \quad (\text{mm})$$

- (2) Đà ngang đáy phải có chiều cao tiết diện cần thiết để tạo đủ độ cứng cho kết cấu và phải được gia cường thích đáng bằng các nẹp.
- (3) Cạnh trên của đà ngang đáy và của sống chính phải được gia cường thích đáng.
- (4) Chiều dày của sống phụ phải gần bằng chiều dày của sống chính. Sống phụ phải có chiều cao tiết diện thích hợp với chiều cao tiết diện đà ngang đáy.

2 Kết cấu mạn để chống va

- (1) Nếu xà chống va được đặt ở mỗi mặt sườn thứ hai và cùng với tấm sống mạn liên kết với tôn bao thì:
- (a) Xà ngang chống va phải là thép góc hoặc thép U có diện tích tiết diện không nhỏ hơn $0,3 L \text{ (cm}^2\text{)}$, được liên kết chắc chắn với sườn bằng mã có chiều dày không nhỏ hơn chiều dày sườn. Hơn nữa, để quan tâm tới chiều dài nhịp của xà, ở đường tâm tàu, xà chống va phải được liên kết chắc chắn theo phương đứng và theo phương dọc của tàu bằng những thanh thép góc.
 - (b) Kích thước của tấm sống mạn phải không nhỏ hơn các trị số tính theo các công thức sau đây và mép trong của chúng phải được gia cường thích hợp bằng bản mép hoặc bằng thép góc:

$$\text{Chiều rộng : } 2,5L + 500 \text{ (mm)}$$

$$\text{Chiều dày : } 0,02L + 6,5 \text{ (mm)}$$
 - (c) Các sườn không được đặt xà ngang chống va phải được liên kết với tấm sống mạn bằng mã. Chiều dài của mỗi cạnh mã ít nhất phải bằng 0,5 chiều rộng của tấm sống mạn quy định ở (b), chiều dày của mã ít nhất phải bằng chiều dày tấm sống mạn. Tấm sống mạn phải được gia cường bằng các thanh thép dẹt đi từ đầu mã ra đến cạnh trong của tấm sống mạn.
 - (d) Tấm sống mạn phải được liên kết chắc chắn với sống mũi và sống nằm của vách ngang bằng mã.
- (2) Nếu xà ngang chống va được đặt ở mỗi mặt sườn cùng với tấm thép có khoét lỗ gắn lên xà ngang đi suốt từ mạn này sang mạn kia thì:
- (a) Diện tích tiết diện xà ngang chống va (A) phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau đây:

$$A = 0,1L + 5 \text{ (cm}^2\text{)}$$
 - (b) Chiều dày (t) tấm thép khoét lỗ đặt dọc theo các xà ngang chống va phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau đây:

$$t = 0,02L + 5,5 \text{ (mm)}$$
- (3) Nếu sườn ngang được đỡ bởi sống dọc mạn thì:
- (a) Kích thước của sống dọc mạn phải không nhỏ hơn trị số tính theo các công thức sau đây:

Chiều cao tiết diện bản thành: $0,2l \text{ (m)}$ hoặc $0,5 + 0,0025L \text{ (m)}$ hoặc 2,5 chiều cao của lỗ khoét để sườn xuyên qua, lấy trị số nào lớn nhất.

Mô đun chống uốn: $8Shl^2 \text{ (cm}^3\text{)}$

Chiều dày bản thành: t_1 hoặc t_2 , lấy trị số nào lớn hơn.

$$t_1 = 0,042 \frac{Shl}{d_0} + 2,5 \text{ (mm)}$$

$$t_2 = 11 \sqrt[3]{\frac{d_0^2(t_1 - 2,5)}{k}} + 2,5 \text{ (mm)}$$

Trong đó:

 - l: Khoảng cách nằm ngang giữa các đế tựa của sống dọc mạn (m).
 - S: Khoảng cách giữa các sống dọc mạn (m).

- h: Khoảng cách thẳng đứng từ trung điểm của S đến điểm ở 0,12 L cao hơn tôn giữa đáy (m). Tuy nhiên, nếu $h < 0,06 L$ (m) thì lấy $h = 0,06L$ (m).
- d_0 : Chiều cao tiết diện sống dọc mạn (m). Tuy nhiên, trong tính toán t_1 , chiều cao lỗ khoét để sườn chui qua, nếu có, sẽ phải được trừ đi khỏi tiết diện sống dọc mạn. Nếu chiều cao tiết diện sống dọc mạn bị phân chia bởi các nẹp nằm thì trong tính toán t_2 , chiều cao bị phân chia được lấy làm d_0 .
- k: Hệ số được cho ở Bảng 2A/7.1 tùy thuộc tỷ số $S_1(m)$ trên d_0 , trong đó $S_1(m)$ là khoảng cách giữa các nẹp hoặc mã chống vặn đặt trên bản thành của sống dọc mạn. Với các trị số trung gian của S_1/d_0 thì k được xác định theo phép nội suy tuyến tính.

Bảng 2A/7.1 Hệ số k

S_1/d_0	$\leq 0,3$	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	1,5	$\geq 2,0$
k	60,0	40,0	26,8	20,0	16,4	14,4	13,0	12,3	11,1	10,2

- (b) Sống dọc mạn phải được gắn mã chống vặn đặt cách nhau khoảng 3 mét. Nếu chiều rộng bản mép của sống dọc mạn ở mỗi bên của bản thành lớn hơn 180 mm thì mã chống vặn phải đỡ cả bản mép. Nẹp gia cường phải được đặt ở bản thành theo mỗi sườn, tuy nhiên, ở đoạn giữa nhịp của sống dọc mạn nẹp gia cường có thể được đặt theo mỗi sườn thứ hai.
- (c) Nếu sống dọc mạn được đỡ bởi những thanh giằng thì kích thước của thanh giằng phải không nhỏ hơn các trị số tính theo các công thức sau đây:

Diện tích tiết diện:

$$\text{Nếu } \frac{l}{k_0} \geq 0,6: \quad \frac{0,77Sbh}{1 - 0,5 \frac{l}{k_0}} \quad (\text{cm}^2)$$

$$\text{Nếu } \frac{l}{k_0} < 0,6: \quad 1,1Sbh \quad (\text{cm}^2)$$

$$\text{Chiều dày bản thành: } t = 16d_w \sqrt{\frac{Sbh}{A}} \quad (\text{mm})$$

Trong đó:

- S : Khoảng cách giữa các sống dọc mạn (m).
- b : Chiều rộng của vùng mà thanh giằng phải đỡ (m).
- h : Khoảng cách thẳng đứng từ trung điểm của b đến điểm ở 0,12L cao hơn mặt tôn giữa đáy (m). Tuy nhiên, nếu $h < 0,06L$ (m) thì lấy $h = 0,06L$ (m).
- l : Chiều dài của thanh giằng (m).
- k_0 : Bán kính quán tính tối thiểu của tiết diện thanh giằng tính theo công thức sau đây:

$$k_0 = \sqrt{\frac{I}{A}} \quad (\text{cm})$$

I : Mô men quán tính tối thiểu của tiết diện thanh giằng (cm^4).

A : Diện tích tiết diện thanh giằng (cm^2).

d_w : Chiều cao tiết diện thanh giằng (m). Tuy nhiên, nếu bản thành của thanh giằng được gắn nẹp nằm ngang thì khoảng cách lớn nhất giữa các nẹp được lấy làm d_w .

(d) Thanh giằng phải được liên kết chắc chắn với sống dọc mạn bằng mã hoặc một biện pháp thích hợp khác. Ở chỗ đặt thanh giằng sống dọc mạn phải được gắn mã chống vặn.

(e) Nếu chiều rộng bản mép của thanh giằng ở mỗi bên của bản thành lớn hơn 150 mm thì bản thành của thanh giằng phải được gắn nẹp đặt theo khoảng cách thích hợp và được liên kết với bản mép để đỡ nó.

7.2.3 Hệ thống kết cấu dọc

1 Sống ngang đỡ dầm dọc mạn phải thỏa mãn các yêu cầu từ (1) đến (4) sau đây. Tuy nhiên, nếu không thể thực hiện được các yêu cầu đó thì kết cấu phải được Đăng kiểm xem xét riêng.

(1) Sống ngang mạn ở hai bên mạn tàu phải được liên kết với nhau bằng những thanh giằng đặt theo những khoảng cách thẳng đứng (h) không lớn hơn trị số tính theo công thức sau đây:

$$h = 0,0125L + 2,5 \quad (\text{m})$$

(2) Kích thước của sống ngang mạn phải không nhỏ hơn trị số tính theo các công thức sau đây:

Chiều cao tiết diện bản thành: 0,2l (m) hoặc $0,5 + 0,0025L$ (m) hoặc 2,5 chiều cao lỗ khoét để dầm dọc mạn chui qua, lấy trị số lớn nhất.

Mô đun chống uốn của tiết diện: $8Shl^2$ (cm^3)

Chiều dày bản thành: t_1 hoặc t_2 , lấy trị số nào lớn hơn.

$$t_1 = 0,042 \frac{Shl}{d_0} + 2,5 \quad (\text{mm})$$

$$t_2 = 11,3 \sqrt{\frac{d_0^2(t_1 - 2,5)}{k}} + 2,5 \quad (\text{mm})$$

Trong đó:

l : Khoảng cách thẳng đứng giữa các đế tựa của sống ngang mạn (m).

S : Khoảng cách giữa các sống dọc mạn (m).

h : Khoảng cách thẳng đứng từ trung điểm của l đến điểm ở 0,12 L cao hơn mặt tôn giữa đáy (m). Tuy nhiên, nếu $h < 0,06 L$ (m) thì lấy $h = 0,06 L$ (m).

d_0 : Chiều cao tiết diện sống ngang mạn (m). Tuy nhiên, trong tính toán t_1 , chiều cao lỗ khoét để dầm dọc mạn chui qua, nếu có, sẽ phải được trừ đi khỏi tiết diện sống ngang mạn. Nếu bản thành của sống ngang mạn được gắn các nẹp nằm đặt theo phương đứng, thì trong tính toán t_2 , khoảng cách các nẹp đó được lấy làm d_0 .

K : Hệ số được cho ở Bảng 2.A/7.1 tùy thuộc tỷ số $S_1(m)$ trên d_0 , trong đó $S_1(m)$ là khoảng cách các mã chống vặn hoặc các nẹp gắn ở bản thành của sống ngang mạn. Với các trị số trung gian của S_1/d_0 thì k được xác định theo phép nội suy tuyến tính.

- (3) Sóng ngang mạn phải được liên kết chắc chắn với sóng ngang đáy. Nếu sóng ngang mạn được liên kết với sóng ngang đáy thì kích thước bản thành và bản mép ở đoạn nhịp dưới cùng phải sao cho đảm bảo tính liên tục của độ bền ở chỗ chuyển tiếp từ sóng ngang mạn xuống sóng ngang đáy; tổng diện tích hiệu quả của bản thành và bản mép ở nửa nhịp dưới cùng phải không nhỏ hơn diện tích tiết diện yêu cầu của bản thành của sóng ngang đáy.
- (4) Sóng ngang mạn phải được gắn các mã chống vặn đặt cách nhau khoảng 3 mét. Nếu chiều rộng bản mép của sóng ngang mạn ở mỗi bên của bản thành lớn hơn 180 mm thì mã chống vặn phải đỡ cả bản mép. Nẹp gia cường phải được đặt ở bản thành theo mặt phẳng của mỗi dầm dọc mạn. Tuy nhiên, ở đoạn giữa nhịp, trừ nhịp dưới cùng, nẹp gia cường có thể đặt theo mặt phẳng của mỗi dầm dọc mạn thứ hai.
- 2 Thanh giằng quy định ở -1(1) phải thỏa mãn các yêu cầu từ (1) đến (3). Tuy nhiên, nếu không thỏa mãn được các yêu cầu đó thì kết cấu phải được Đăng kiểm xem xét riêng.
- (1) Kích thước của các thanh giằng phải không được nhỏ hơn các trị số tính theo các công thức sau:

Diện tích tiết diện:

$$\text{Nếu } \frac{l}{k_0} \geq 0,6 \quad : \quad \frac{0,77Sbh}{1 - 0,5 \frac{l}{k_0}} \quad (\text{cm}^2)$$

$$\text{Nếu } \frac{l}{k_0} < 0,6 \quad : \quad 1,1Sbh \quad (\text{cm}^2)$$

$$\text{Chiều dày bản thành: } 16d_w \sqrt{\frac{Sbh}{A}} \quad (\text{mm})$$

Trong đó:

- S : Khoảng cách giữa các sóng ngang mạn (m).
- b : Chiều rộng của vùng mà thanh giằng phải đỡ (m).
- h : Khoảng cách thẳng đứng từ trung điểm của b đến điểm ở 0,1L (m) cao hơn mặt tôn giữa đáy (m). Tuy nhiên, nếu $h < 0,06L$ (m) thì lấy $h = 0,06L$ (m).
- l : Chiều dài của thanh giằng (m).
- k_0 : Bán kính quán tính tối thiểu của tiết diện thanh giằng tính theo công thức sau đây:

$$k_0 = \sqrt{\frac{I}{A}} \quad (\text{cm})$$

I : Mô men quán tính tối thiểu của tiết diện thanh giằng (cm^4).

A : Diện tích tiết diện thanh giằng (cm^2).

d_w : Chiều cao tiết diện thanh giằng (m). Tuy nhiên, nếu bản thành của thanh giằng được gắn nẹp nằm thì khoảng cách lớn nhất giữa các nẹp được lấy làm d_w .

- (2) Thanh giằng phải được liên kết chắc chắn với sóng ngang mạn bằng mã hoặc một biện pháp thích hợp khác. Ở chỗ đặt thanh giằng sóng ngang mạn phải được gắn mã chống vặn.
- (3) Nếu chiều rộng bản mép của thanh giằng ở mỗi bên của bản thành lớn hơn 150 mm

thì bản thành của thanh giằng phải được gắn nẹp đặt theo khoảng cách thích hợp và được liên kết với bản mép để đỡ nó.

- 3 Sống ngang đáy đỡ dầm dọc đáy phải được kết cấu theo quy định từ (1) đến (6) hoặc phải có kết cấu được Đăng kiểm thừa nhận là tương đương. Tuy nhiên, trong trường hợp mà tàu có đủ chiều chìm mũi khi chạy trên sóng, mô đun chống uốn và diện tích tiết diện bản thành tương ứng quy định ở từ (1) đến (3) có thể được giảm 10%.

- (1) Kích thước của sống ngang đáy phải không nhỏ hơn trị số tính theo các công thức sau đây, và ở đường tâm tàu sống ngang đáy phải được đỡ bằng những thanh chống, các sống ngang đáy kề cận nhau phải được liên kết với nhau bởi sống dọc tâm có kích thước như sống ngang đáy hoặc phải được đỡ bởi một sống dọc tâm có tiết diện rất cao hoặc bằng vách dọc.

Chiều cao tiết diện: $0,0055L + 0,45$ (m)

Mô đun chống uốn của tiết diện: $1,2S l^2$ (cm³)

Chiều dày bản thành: $0,6\sqrt{L} + 4$ (mm)

Trong đó:

S : Khoảng cách giữa các sống ngang đáy (m).

l : Khoảng cách giữa các đế tựa của sống ngang đáy (m).

- (2) Nếu sống ngang đáy và sống dọc tâm có kích thước lớn hơn các kích thước tính theo các công thức sau đây thì mặc dù những yêu cầu ở (1), thanh chống dọc tâm có thể được đặt ở mỗi sống ngang đáy thứ hai.

Sống dọc tâm:

Chiều cao tiết diện bản thành: $0,008L + 0,68$ (m)

Chiều dày bản thành: $0,65\sqrt{L} + 4,5$ (mm)

Mô đun chống uốn của tiết diện: Tính theo công thức ở (1). Tuy nhiên, trong đó chiều rộng chịu tải trung bình (m) của sống dọc tâm phải được lấy là S và khoảng cách các điểm đế tựa được lấy là l.

Sống ngang đáy:

Chiều cao tiết diện bản thành: $0,0055L + 0,45$ (m)

Chiều dày bản thành: $0,65\sqrt{L} + 4,5$ (mm)

Mô đun chống uốn: Tính theo công thức ở (1)

- (3) Nếu kích thước của sống ngang đáy lớn hơn các trị số tính theo các công thức sau đây thì, mặc dù những yêu cầu ở (1), có thể không cần đến các thanh chống dọc tâm hoặc vách dọc tâm. Kích thước bản thành của sống dọc tâm phải không nhỏ hơn các trị số yêu cầu ở (1) cho sống ngang đáy và cạnh tự do của bản thành phải được gia cường thích đáng.

Chiều cao tiết diện bản thành: $0,008L + 0,68$ (m)

Chiều dày bản thành: $0,7\sqrt{L} + 5,0$ (mm)

Mô đun chống uốn: Trị số tính theo công thức ở (1)

- (4) Nếu chiều cao tiết diện bản thành của sống ngang đáy và sống dọc tâm lớn hơn trị số yêu cầu ở (3) thì chiều dày của chúng có thể được giảm so với chiều dày quy định ở (3), mặc dù những yêu cầu ở (3) đó. Tuy nhiên, trong mọi trường hợp chiều dày (t)

phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau đây:

$$t = 0,55\sqrt{L} + 3,5 \quad (\text{mm})$$

- (5) Nếu chiều dài của sống ngang đáy đo giữa các gối đỡ ở mạn tàu lớn hơn 0,045 L (m) hoặc nếu khoảng cách giữa các sống ngang đáy lớn hơn 2,5 mét thì kích thước của sống ngang đáy và sống dọc tâm quy định ở từ (1) đến (4) phải được tăng thích đáng.
 - (6) Sống ngang đáy phải được gắn mã chống vặn đặt cách nhau khoảng 3 mét. Nếu chiều rộng bản mép của sống ngang đáy ở mỗi bên của tấm thành lớn hơn 180 mm thì mã chống vặn phải đỡ cả bản mép và nẹp phải được đặt ở bản thành trong mặt phẳng của mỗi dầm dọc đáy.
- 4** Thanh chống quy định ở -3(1) và -3(2) phải không kém hiệu quả so với các yêu cầu ở từ (1) đến (3) sau đây hoặc tương đương như vậy.

- (1) Kích thước thanh chống phải không nhỏ hơn các trị số tính theo các công thức sau đây:

Diện tích tiết diện:

$$\text{Nếu } \frac{I}{k_0} \geq 0,6: \quad \frac{0,115SbL}{1 - 0,5 \frac{I}{k_0}} \quad (\text{cm}^2)$$

$$\text{Nếu } \frac{I}{k_0} < 0,6: \quad 0,164SbL \quad (\text{cm}^2)$$

$$\text{Chiều dày bản thành: } 6,2d_w \sqrt{\frac{SbL}{A}} \quad (\text{mm})$$

Trong đó:

- S : Chiều dài theo phương dọc của vùng đỡ bởi thanh chống (m).
b : Chiều rộng của vùng đỡ bởi thanh chống (m).
I : Chiều dài thanh chống (m).
 k_0 : Bán kính quán tính tối thiểu của tiết diện thanh chống tính theo công thức sau đây (cm).

$$k_0 = \sqrt{\frac{I}{A}}$$

I : Mô men quán tính tối thiểu của tiết diện thanh chống (cm⁴).

A : Diện tích tiết diện thanh chống (cm²).

d_w : Chiều rộng bản thành (m). Nếu bản thành được gắn những nẹp nằm dọc theo chiều dài của thanh chống thì khoảng cách lớn nhất giữa các nẹp đó được lấy làm d_w .

- (2) Thanh chống phải kéo lên đến boong thấp nhất và phải được liên kết chắc chắn với thanh giằng bằng mã.
 - (3) Nếu chiều rộng của bản mép ở mỗi bên của bản thành lớn hơn 150 mm thì bản thành phải được gắn nẹp và được bố trí sao cho đỡ bản mép theo các khoảng cách thích hợp.
- 5** Sống phụ có kích thước thích hợp phải được đặt theo đường tâm của sống phụ ở phía

sau của vách chống va để tạo thêm độ cứng cho kết cấu đáy phẳng.

7.2.4 Tàu có bầu mũi khác thường

Kết cấu ở đoạn mũi của tàu có mũi quả lê hoặc có dạng mũi khác thường phải được Đăng kiểm xem xét riêng.

7.3 Gia cường chống va ở phía sau vách đuôi

7.3.1 Đà ngang đáy

Những yêu cầu ở 7.2.2-1 cũng được áp dụng cho kích thước và bố trí của đà ngang đáy ở khoang đuôi. Đà ngang đáy phải được dâng lên cao hơn ống trục đuôi.

7.3.2 Xà ngang chống va và tấm sống chống va

- 1** Kết cấu ở dưới boong thấp nhất phải được gia cường chắc chắn bằng những xà ngang chống va và tấm sống chống va như yêu cầu ở 7.2.2-2 đối với khoang mũi.
- 2** Nếu khoảng cách giữa các gối tựa trên chiều dài cung của sườn lớn hơn 2,5 mét thì kích thước của sườn phải được tăng, hoặc các sống dọc mạn hoặc các thanh giằng phải được đặt bổ sung để tạo đủ độ cứng cho kết cấu mạn.

7.3.3 Bầu đuôi

Bầu đuôi phải được gia cường bằng những cơ cấu như sườn khỏe, sống dọc mạn nếu cần thiết.

7.4 Gia cường chống va ở đoạn từ khoang mũi đến khoang đuôi

7.4.1 Gia cường chống va ở phía sau vách chống va

Kết cấu mạn ở phía sau vách chống va phải được gia cường thích đáng để giữ được tính liên tục của độ bền cùng với độ bền của khoang mũi.

7.4.2 Gia cường chống va ở phía trước vách đuôi

Ở phía trước vách đuôi, nếu chiều dài tự do của sườn là quá lớn (so với nhịp sườn ở đoạn giữa tàu) thì phải đặt sống dọc mạn hoặc phải tăng kích thước của sườn như ở kết cấu phía sau của vách chống va.

CHƯƠNG 8 XÀ BOONG

8.1 Quy định chung

8.1.1 Độ cong ngang của boong chịu thời tiết

Ở giữa tàu độ cong ngang tiêu chuẩn của boong chịu thời tiết bằng B/50.

8.1.2 Liên kết mút xà boong

- 1 Xà dọc boong phải liên tục hoặc phải được liên kết bằng mã ở các mút sao cho phát huy được diện tích tiết diện và có đủ độ bền chống uốn và độ bền chống kéo.
- 2 Xà ngang boong phải được liên kết với sườn bằng mã.
- 3 Xà ngang boong đặt ở các vị trí không có sườn nội boong hoặc sườn thượng tầng phải được liên kết với tôn mạn bằng mã.
- 4 Xà ngang ở các boong (boong xuống, boong dạo v.v...) có thể được liên kết kiểu vát tám mép (clip) ở các mút.

8.1.3 Vùng mà xà dọc boong chuyển sang xà ngang boong

Ở vùng mà xà dọc boong chuyển sang xà ngang boong phải đặc biệt thận trọng để đảm bảo sự liên tục về độ bền.

8.2 Tải trọng boong

8.2.1 Trị số của h

- 1 Tải trọng boong h (kN/m²) đối với những boong dùng để xếp hàng hóa thông thường hoặc dự trữ phải theo các quy định từ (1) đến (3) sau đây:
 - (1) Trị số tiêu chuẩn của h (kN/m²) được lấy bằng chiều cao của nội boong đo tại mạn của khoang hoặc chiều cao từ boong được xét đến cạnh trên của thành miệng khoang ở boong phía trên (m) cũng như chiều cao của hàng nhân với 7. Tuy nhiên, h có thể được tính bằng trọng lượng thiết kế cực đại của hàng hóa trên một đơn vị diện tích boong (kN/m²). Trong trường hợp này trị số của h phải được xác định bằng cách xem xét chiều cao xếp hàng.
 - (2) Nếu hàng gỗ hoặc/và các loại hàng khác được dự định xếp ở boong chịu thời tiết thì h phải là trọng lượng thiết kế cực đại của hàng hóa trên một đơn vị diện tích boong (kN/m²) hoặc là trị số quy định ở -2, lấy trị số nào lớn hơn.
 - (3) Nếu hàng hóa được treo vào xà boong hoặc nếu máy móc được đặt trên boong thì h phải được tăng thích đáng.
- 2 Đối với boong chịu thời tiết, tải trọng boong h (kN/m²) được quy định ở từ (1) đến (4) sau đây:
 - (1) Đối với boong mạn khô, boong thượng tầng và boong lầu ở trên boong mạn khô, h phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau đây:

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

Trong đó:

a và b: Được cho ở Bảng 2A/8.1 tùy thuộc vị trí ở boong.

C_{b1} : Hệ số béo, tuy nhiên nếu $C_b < 0,6$ thì lấy $C_{b1} = 0,6$; $C_b \geq 0,8$ thì lấy $C_{b1} = 0,8$.

f: Được cho theo công thức sau đây (xem Hình 2A/8.1):

$$f = \frac{L}{10} e^{-\frac{L}{300}} + \left(\frac{L}{150} \right)^2 - 1,0 \quad \text{nếu } L < 150 \text{ (m)}$$

$$f = \frac{L}{10} e^{-\frac{L}{300}} \quad \text{nếu } 150 \leq L < 300 \text{ (m)}$$

$$f = 11,03 \quad \text{nếu } L \geq 300 \text{ (m)}$$

Bảng 2A/8.1 Trị số của a và b

Dòng	Vị trí của boong	a			b
		Xà boong ⁽¹⁾ Tôn boong	Cột	Sống boong	
I	Ở phía trước của 0,15 L tính từ mũi tàu	14,7	4,90	7,35	$1 + \frac{0,338}{(C_{b1} + 0,2)^2}$
II	Từ 0,15 L đến 0,3 L tính từ mũi tàu	11,8	3,90	5,90	$1 + \frac{0,158}{(C_{b1} + 0,2)^2}$
III	Từ 0,3 L tính từ mũi tàu đến 0,2 L tính từ đuôi tàu	6,90	2,25	2,25 ⁽²⁾ 3,45 ⁽³⁾	1,0
IV	Ở phía sau của 0,2 L tính từ đuôi tàu	9,80	3,25	4,90	$1 + \frac{0,123}{(C_{b1} + 0,2)^2}$

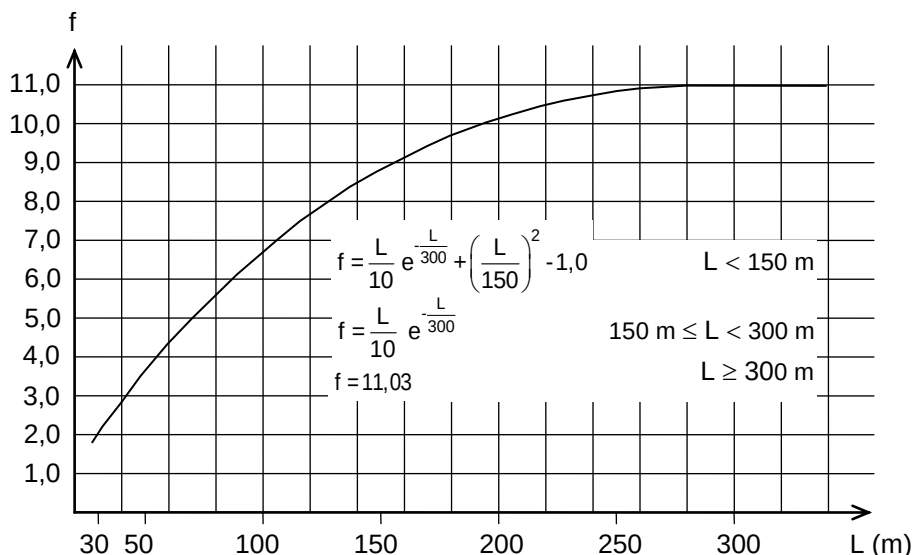
Chú thích:

(1) Nếu $L \leq 150$ mét thì trị số của a có thể được nhân với trị số tính theo công thức:

$$0,55 \left(\frac{L}{100} \right) + 0,175$$

(2) Đối với sống dọc boong ở ngoài đường miệng khoang ở boong tính toán trong đoạn giữa tàu.

(3) Đối với những trường hợp không phải là trường hợp (2).

Hình 2A/8.1 Trị số của f

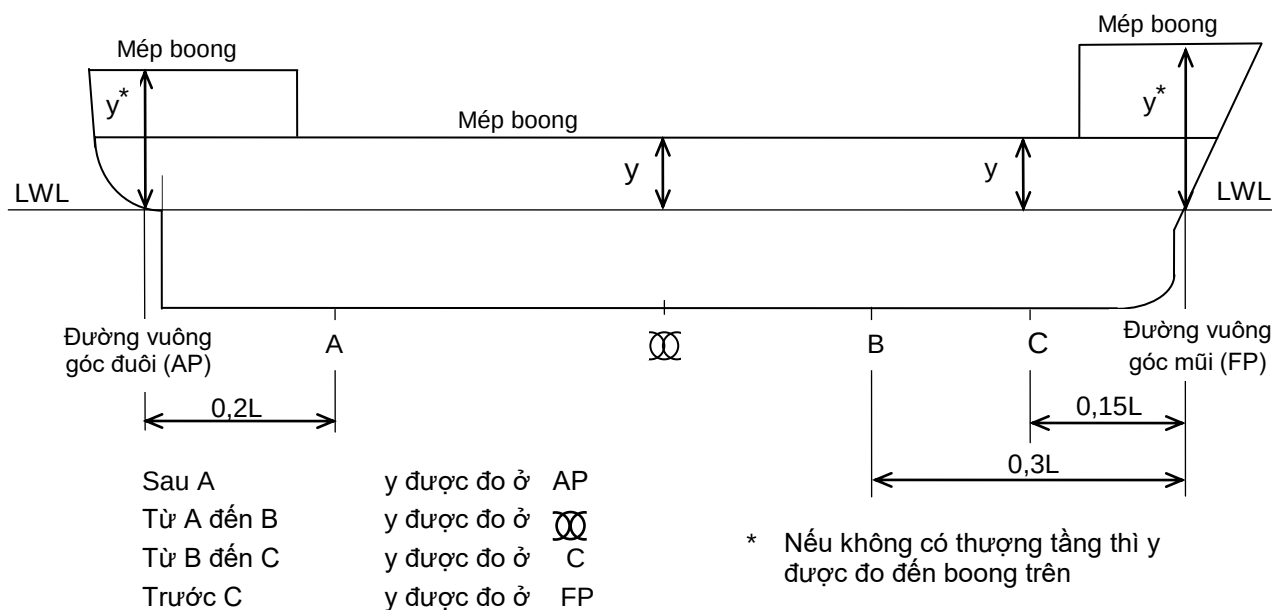
y : Khoảng cách thẳng đứng từ đường trọng tải thiết kế cực đại đến boong chịu thời tiết đo ở mạn (m) và y phải được đo ở mũi tàu cho đoạn boong ở phía trước của 0,15 L tính từ mũi tàu, được đo ở 0,15 L tính từ mũi tàu cho đoạn boong từ 0,3 L đến 0,15 L tính từ mũi tàu, được đo ở sườn giữa cho đoạn boong từ 0,3 L tính từ mũi tàu đến 0,2 L tính từ đuôi tàu và được đo ở đuôi tàu cho đoạn boong ở phía sau của 0,2 L tính từ đuôi tàu (xem Hình 2A/8.2).

(2) Đối với boong ở dòng II Bảng 2A/8.1 h không cần lớn hơn h ở dòng I.

(3) Không phụ thuộc các quy định ở (1) và (2), h phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức cho ở Bảng 2A/8.2.

(4) Nếu tàu có mạn khô quá lớn thì trị số h có thể được giảm thích đáng.

3 Ở vùng kín của boong thượng tầng và boong lầu trong không gian sinh hoạt và không gian hàng hải, ở tầng một và tầng hai trên boong mạn khô, h phải bằng 12,8.

Hình 2A/8.2 Vị trí đo y

Bảng 2A/8.2 Trị số tối thiểu của h

Dòng	Vị trí của boong	$h^{(1)}$	C	
			Xà boong ⁽²⁾ , Tôn boong	Cột, Sống boong
I và II	Phía trước của 0,3 L tính từ mũi tàu	$C\sqrt{L'+50}$	4,20	1,37
III	Từ 0,3 L tính từ mũi tàu đến 0,2 L tính từ đuôi tàu		2,05	1,18
IV	Phía sau của 0,2 L tính từ đuôi tàu	$C\sqrt{L'}$	2,95	1,47
Boong thượng tầng tầng 2 trên boong mạn khô			1,95	0,69

Chú thích:

(1) L' là chiều dài tàu (m), nhưng không cần lấy lớn hơn 230 mét.

(2) Nếu $L \leq 150$ mét thì C có thể được nhân với trị số tính theo công thức:

$$0,55\left(\frac{L}{100}\right)+0,175$$

8.3 Xà dọc boong

8.3.1 Khoảng cách

1 Khoảng cách chuẩn (S) của các xà dọc boong được tính theo công thức sau đây:

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

2 Khoảng cách giữa các xà dọc boong không nên lớn hơn 1 mét.

8.3.2 Tỷ số kích thước

1 Xà dọc boong phải được đỡ bởi các sống ngang boong đặt theo khoảng cách thích hợp. Ở boong tính toán trong đoạn giữa tàu, tỷ số mảnh của xà dọc boong phải không lớn hơn 60. Tuy nhiên, yêu cầu này có thể được thay đổi thích đáng nếu xà dọc boong có đủ độ bền ổn định.

2 Thép dẹt dùng làm xà dọc boong phải có tỷ số chiều cao tiết diện/chiều dày không lớn hơn 15.

8.3.3 Mô đun chống uốn của tiết diện xà dọc boong

1 Mô đun chống uốn (Z) của tiết diện xà dọc boong ở ngoài vùng đường miệng khoang của boong tính toán trong đoạn giữa tàu phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau đây:

$$Z = 1,14Shl^2 \text{ (cm}^3\text{)}$$

Trong đó:

S : Khoảng cách giữa các xà dọc boong (m).

h : Tải trọng boong quy định ở 8.2 (kN/m²).

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

2 Hệ số trong công thức ở -1 có thể được giảm dần đối với các xà dọc boong ngoài đường miệng khoang của boong tính toán ở các đoạn trước và sau đoạn giữa tàu. Tuy nhiên, mô đun chống uốn (Z) của tiết diện phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau đây:

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

Trong đó:

S, h và l : Như quy định ở -1.

- 3** Mô đun chống uốn của tiết diện xà dọc boong ở những vùng không quy định ở -1 và -2 phải không nhỏ hơn trị số tính theo -2.

8.3.4 Sống ngang boong đỡ xà dọc boong

Ở những tàu một boong sống ngang boong phải được đặt ở mặt sườn có đà ngang đặc của đáy đôi. Ở những tàu hai boong sống ngang boong phải cố gắng được đặt trong mặt sườn có đà ngang đặc của đáy đôi.

8.4 Xà ngang boong

8.4.1 Vị trí xà ngang boong

Xà ngang boong phải được đặt trong mỗi mặt sườn.

8.4.2 Tỷ số kích thước

Tỷ số chiều dài trên chiều cao tiết diện của xà ngang boong nên bằng hoặc nhỏ hơn 30 nếu là ở boong tính toán và nên bằng hoặc nhỏ hơn 40 nếu là ở boong chịu lực (boong ở dưới boong tính toán được coi là cơ cấu chịu lực trong độ bền dọc của thân tàu) và ở boong thượng tầng.

8.4.3 Mô đun chống uốn của tiết diện xà ngang boong

Mô đun chống uốn (Z) của tiết diện xà ngang boong phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau đây:

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

Trong đó:

S : Khoảng cách giữa các xà ngang boong (m).

h : Tải trọng boong quy định ở 8.2 (kN/m²).

l : Khoảng cách nằm ngang từ đỉnh trong của mã xà đến sống dọc boong hoặc giữa các sống dọc boong (m).

8.5 Xà boong ở hõm vách và ở các chỗ khác

8.5.1 Mô đun chống uốn của tiết diện

Mô đun chống uốn của tiết diện xà boong tạo thành nóc của hõm vách, hầm trục và hõm hầm trục phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức ở 11.2.8.

8.6 Xà boong ở nóc kết sâu

8.6.1 Mô đun chống uốn của tiết diện

Mô đun chống uốn của tiết diện xà dọc boong tạo thành nóc kết sâu phải thỏa mãn các yêu cầu của chương này và phải không nhỏ hơn trị số tính từ công thức ở 12.2.3 lấy mặt xà boong làm mút dưới của h và coi xà boong là nẹp.

8.7 Xà boong chịu tải trọng đặc biệt nặng

8.7.1 Gia cường xà boong

Những xà boong chịu tải trọng đặc biệt nặng hoặc nằm ở các nút thượng tầng hoặc lầu, ở chỗ đặt cột cầu, tời và máy phụ v.v... phải được gia cường thích đáng bằng cách tăng kích thước hoặc đặt thêm sống boong hoặc cột.

8.8 Miệng buồng máy quá dài**8.8.1 Gia cường boong**

Nếu miệng buồng máy quá dài thì phải gia cường boong một cách thích đáng bằng cách đặt những thanh giằng ở độ cao của mỗi boong hoặc bằng các biện pháp tương đương khác.

8.9 Xà của boong chở xe có bánh**8.9.1 Mô đun chống uốn của tiết diện xà boong chở xe có bánh**

Mô đun chống uốn của tiết diện xà boong chở xe có bánh phải được xác định căn cứ vào tải trọng tập trung từ xe có bánh.

8.9.2 Chi tiết kết cấu

Loại nẹp và phương pháp liên kết hàn của các nẹp với boong chở xe phải được xác định có tính đến áp lực của tải trọng động do sự di chuyển của xe gây ra.

8.10 Xà của boong chở các hàng khác thường**8.10.1 Mô đun chống uốn tiết diện của xà**

Mô đun chống uốn tiết diện của xà ở boong chịu tải trọng do xếp hàng không phân bố đều phải được tính toán xét đến phân bố tải trọng riêng đối với mỗi loại hàng hoá.

CHƯƠNG 9 CỘT CHÓNG

9.1 Quy định chung

9.1.1 Cột nội boong

Cột nội boong phải được đặt trực tiếp lên cột dưới boong hoặc phải có biện pháp hữu hiệu để truyền tải trọng xuống các đế ở dưới.

9.1.2 Cột trong khoang

Cột trong khoang phải được đặt lên các sống của đáy đơn hoặc đáy đôi hoặc phải cố gắng gần đó. Kết cấu ở trên cột và ở dưới cột phải có đủ độ bền để phân bố tải trọng một cách có hiệu quả.

9.1.3 Liên kết mút cột

Đỉnh và chân cột phải được gắn bằng tấm kép dày và bằng mã. Nếu cột có thể chịu tải trọng kéo, thí dụ như cột ở dưới hõm vách, nóc hầm hoặc nóc kết sâu thì đỉnh và chân cột phải được liên kết hữu hiệu để chịu được tải trọng kéo.

9.1.4 Gia cường các kết cấu liên kết với cột

Nếu cột được liên kết với tôn boong, với nóc hầm trực hoặc với sườn thì các kết cấu đó phải được gia cường thích đáng.

9.2 Kích thước

9.2.1 Diện tích tiết diện cột

Diện tích tiết diện cột (A) phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau đây:

$$A = \frac{0,233w}{2,72 - \frac{l}{k_0}} \quad (\text{cm}^2)$$

Trong đó:

- l : Khoảng cách từ mặt đáy trên, từ boong hoặc từ kết cấu mà cột tựa đến cạnh dưới của xà boong hoặc sống boong mà cột phải đỡ (m) (Xem Hình 2A/9.1).
- k_0 : Bán kính quán tính tối thiểu của tiết diện cột (cm).
- w : Tải trọng boong mà cột đỡ quy định ở 9.2.2 (kN).

9.2.2 Tải trọng boong mà cột đỡ

1 Tải trọng boong mà cột đỡ (w) phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau đây:

$$w = kw_0 + Sbh \quad (\text{kN})$$

Trong đó:

- S : Khoảng cách giữa các trung điểm của hai nhịp kề nhau của sống boong đỡ bởi cột hoặc nẹp vách hoặc sống vách (m) (Xem Hình 2A/9.1).
- b : Khoảng cách trung bình giữa trung điểm của hai nhịp kề nhau của xà boong mà cột hay sườn phải đỡ (m) (Xem Hình 2A/9.1).

h : Tải trọng boong quy định ở 8.2 cho boong mà cột phải đỡ (kN/m^2).

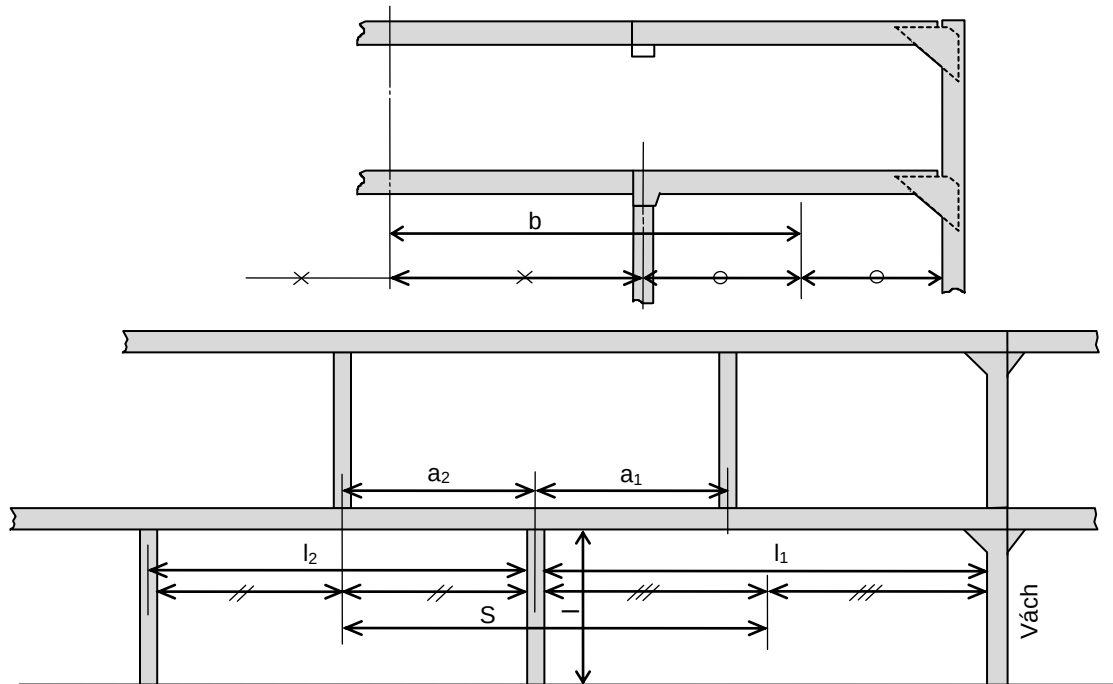
w_0 : Tải trọng boong mà chiếc cột nội boong ở trên phải đỡ (kN).

k : Hệ số tính theo công thức sau đây:

$$k = 2 \left(\frac{a_i}{l_j} \right)^3 - 3 \left(\frac{a_i}{l_j} \right)^2 + 1$$

a_i : Khoảng cách nằm ngang từ các cột đến các cột nội boong phía trên (m).

l_j : Nhịp của sống đỡ cột nội boong hoặc vách (xem Hình 2A/9.1)



Hình 2A/9.1 Đo S , b , l ,...

- 2 Nếu có hai hoặc nhiều cột nội boong đặt trên sống boong đỡ bởi dầm cột dưới thì chiếc cột dưới phải có kích thước theo quy định ở -1, lấy kw_0 của mỗi chiếc cột nội boong đặt lên hai nhịp kề nhau đỡ bởi cột dưới.
- 3 Nếu các cột nội boong bị dịch chuyển theo phương ngang tàu ra khỏi các cột dưới thì kích thước của cột phải được xác định theo nguyên tắc quy định ở -1 và -2.
- 4 Khi boong chứa hàng mà tải trọng được coi là phân bố đều, thì tải trọng boong do cột đỡ phải được xác định có xét đến phân bố tải trọng của riêng từng loại hàng. Khi tải trọng hàng hoá có thể được xem là tải trọng tập trung tác dụng lên các điểm đặc biệt thì các quy định ở -1 và -2 trên có thể được áp dụng để các tải trọng tập trung này được xem là tải trọng của boong do cột ở nội boong phía trên đỡ (w_0).

9.2.3 Chiều dày cột

- 1 Chiều dày (t) của cột ống phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau đây:

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

Trong đó:

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

Tuy nhiên, yêu cầu này có thể được thay đổi thích hợp đối với các cột đặt trong khu vực sinh hoạt.

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

9.2.4 Đường kính ngoài của cột tròn

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

9.2.5 Cột đặt trong kết sâu

- 1 Cột đặt trong kết sâu phải không được là cột ống.
- 2 Diện tích tiết diện cột (A) phải không được nhỏ hơn trị số quy định ở 9.2.1 hoặc trị số tính theo công thức sau đây, lấy trị số nào lớn hơn.

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

Trong đó:

S và b : Như được quy định ở 9.2.2.

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

9.3 Vách bố trí thay thế cột chống

9.3.1 Kết cấu

Vách ngang đỡ sống dọc boong và vách dọc bố trí thay thế cột chống phải được gia cường sao cho tạo được đế tựa không kém hiệu quả so với đế tựa tạo bởi cột chống.

9.4 Vách vây bố trí thay thế cột

9.4.1 Kết cấu

Vách vây bố trí thay thế cột phải có đủ kích thước để chịu được tải trọng boong và áp suất ngang.

CHƯƠNG 10 SỔNG BOONG**10.1 Quy định chung****10.1.1 Phạm vi áp dụng**

Sống ngang boong đỡ xà dọc boong và sống dọc boong đỡ xà ngang boong phải thỏa mãn các yêu cầu của Chương này.

10.1.2 Vị trí

Trong vùng hõm vách và nóc kết sống boong phải cố gắng được đặt cách nhau không xa quá 4,6 mét.

10.1.3 Kết cấu

- 1 Sống boong phải có bản mép được đặt dọc theo cạnh dưới của bản thành.
- 2 Mã chống vặn phải được đặt cách nhau khoảng 3 mét và nếu chiều rộng của bản mép ở mỗi bên của bản thành lớn hơn 180 mm thì các mã đó phải đỡ cả bản mép.
- 3 Chiều dày bản mép (t) của sống boong phải không nhỏ hơn chiều dày của bản thành. Chiều rộng của bản mép phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau đây:

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

Trong đó:

d_0 : Chiều cao tiết diện bản thành (m).

l : Chiều dài nhịp của sống quy định ở 10.2.1-1.

- 4 Chiều cao tiết diện sống phải lớn hơn 2,5 chiều cao của lỗ khoét để xà boong xuyên qua. Với sống dọc thì chiều cao tiết diện phải được giữ không đổi trên đoạn giữa hai vách kề cận nhau.
- 5 Sống phải có đủ độ cứng để chống biến dạng quá mức của boong và ứng suất bổ sung quá lớn ở xà boong.

10.1.4 Liên kết nút

- 1 Liên kết nút của sống boong phải thỏa mãn các yêu cầu ở 1.1.14.
- 2 Nẹp vách và sống vách ở dưới các nút của sống boong phải được gia cường thích đáng để đỡ sống boong.
- 3 Sống dọc boong phải liên tục hoặc phải được liên kết chắc chắn để đảm bảo sự liên tục ở các nút.

10.2 Sống dọc boong**10.2.1 Mô đun chống uốn của tiết diện sống dọc boong**

- 1 Mô đun chống uốn (Z) của tiết diện sống dọc boong ở ngoài đường miệng khoang của boong tính toán ở đoạn giữa tàu phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau đây:

$$Z = 1,29l(lb + kw) \quad (\text{cm}^3)$$

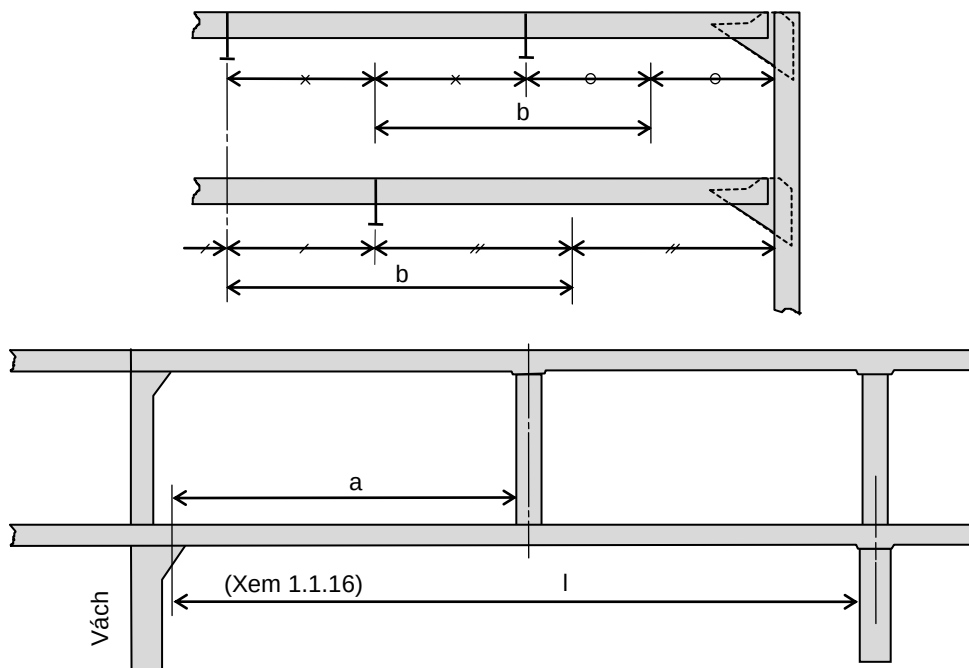
Trong đó:

- l : Khoảng cách giữa các đường tâm cột hoặc từ đường tâm cột đến vách (m). Nếu sống boong được cố định chắc chắn với vách bằng mã thì l có thể được thay đổi theo 1.1.16 (xem Hình 2A/10.1).
- b : Khoảng cách giữa các trung điểm của hai nhịp kề nhau của xà được đỡ bởi sống hoặc sườn (m) (xem Hình 2A/10.1).
- h : Tải trọng boong quy định ở 8.2 cho boong được đỡ (kN/m^2).
- w : Tải trọng boong được đỡ bởi cột nội boong như quy định ở 9.2.2 (kN).
- k : Như quy định ở (a) và (b) sau đây:

- (a) Hệ số tính theo công thức sau đây tùy thuộc tỷ số giữa khoảng cách nằm ngang từ cột hoặc vách đỡ sống boong đến cột nội boong a (m) và l (xem Hình 2A/10.1).

$$k = 12 \frac{a}{l} \left(1 - \frac{a}{l} \right)^2$$

- (b) Nếu chỉ có một cột nội boong thì k được tính toán dựa trên trị số của a đo từ cột hoặc vách gần nhất. Nếu có hai hoặc nhiều cột nội boong thì a phải được đo từ cùng một nút của l cho mỗi cột nội boong và tổng của kw sẽ được dùng để tính toán theo công thức. Trong trường hợp này sẽ dùng trị số lớn hơn của kw.



Hình 2A/10.1 Đo l, b và a

- 2 Hệ số trong công thức ở -1 có thể được giảm dần đối với những sống dọc boong ở ngoài đường miệng khoang của boong tính toán ở các đoạn trước và sau đoạn giữa tàu. Tuy nhiên, trong mọi trường hợp mô đun chống uốn (Z) của tiết diện phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau đây:

$$Z = 0,484l(lb + kw) \quad (\text{cm}^3)$$

Trong đó:

l, b, h, w và k : Như được quy định ở -1.

- 3 Mô đun chống uốn của tiết diện sống dọc boong ở những vùng không được quy định ở -1 và -2 phải không được nhỏ hơn trị số tính theo công thức ở -2.
- 4 Mô đun chống uốn tiết diện của sống boong xếp hàng mà tải trọng không thể được coi là phân bố đều phải được xác định có xét đến phân bố tải trọng của từng loại hàng. Khi tải trọng hàng hoá có thể được xem là tải trọng tập trung tác dụng lên các điểm đặc biệt thì các quy định ở -1 và -3 trên có thể được áp dụng để các tải trọng tập trung này được xem là tải trọng của boong do cột ở nội boong phía trên đỡ (w).

10.2.2 Mô men quán tính của tiết diện sống dọc boong

Mô men quán tính (I) của tiết diện sống dọc boong không nên nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau đây:

$$I = CZ I \quad (\text{cm}^4)$$

Trong đó:

C : Hệ số được lấy như sau:

1,6 : Đối với sống boong ở ngoài đường miệng khoang của boong tính toán ở đoạn giữa tàu.

4,2 : Đối với các sống boong khác.

Z : Mô đun chống uốn yêu cầu của tiết diện sống dọc boong quy định ở 10.2.1 (cm^3).

I : Như quy định ở 10.2.1-1.

10.2.3 Chiều dày bản thành

- 1 Chiều dày bản thành (t) phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau đây:

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

Trong đó:

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

- 2 Ở hai đoạn mút dài 0,2l, chiều dày bản thành (t) phải không nhỏ hơn trị số quy định ở -1 và trị số tính theo công thức sau đây, lấy trị số nào lớn hơn:

$$t = \frac{4,43}{1000} \frac{bhl}{d_0} + 2,5 \quad (\text{mm})$$

Trong đó:

d_0 : Chiều cao tiết diện bản thành (m).

b, h, l : Như quy định ở 10.2.1-1.

- 3 Trong các kết cấu chiều dày bản thành phải lớn hơn các trị số tính theo các công thức ở -1 và -2 là 1 mm.

10.3 Sống ngang boong

10.3.1 Mô đun chống uốn của tiết diện sống ngang boong

- 1 Mô đun chống uốn (Z) tiết diện của sống ngang boong phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau đây:

$$Z = 0,484 l(lb + kw) \quad (\text{cm}^3)$$

Trong đó:

- l : Khoảng cách giữa các đường tâm cột hoặc từ đường tâm cột đến đỉnh trong của mã xà (m).
- b : Khoảng cách giữa tâm của hai sống ngang lân cận nhau hoặc từ tâm của sống ngang đến vách (m).
- h : Như quy định ở 10.2.1.
- w và k : Như quy định ở 10.2.1.

- 2 Mô đun chống uốn tiết diện của sống ngang boong chứa hàng mà tải trọng không thể được coi là phân bố đều phải được xác định có xét đến phân bố tải trọng của mỗi loại hàng. Khi tải trọng hàng hoá có thể được xem là tải trọng tập trung tác dụng lên các điểm đặc biệt thì các quy định ở -1 trên có thể được áp dụng để các tải trọng tập trung này được xem là tải trọng của boong do cột ở nội boong phía trên đỡ (w).

10.3.2 Mô men quán tính của tiết diện sống ngang boong

Mô men quán tính (I) của tiết diện sống ngang boong không nên nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau đây:

$$I = 4,2Z l \quad (\text{cm}^4)$$

Trong đó:

- Z : Mô đun chống uốn yêu cầu của tiết diện sống quy định ở 10.3.1 (cm^3).
- l : Như quy định ở 10.3.1.

10.3.3 Chiều dày bản thành

Chiều dày của bản thành phải thỏa mãn các yêu cầu ở 10.2.3.

10.4 Sống boong trong các kết

10.4.1 Mô đun chống uốn của tiết diện sống boong

Mô đun chống uốn của tiết diện sống boong trong các kết phải thỏa mãn các yêu cầu ở 10.2.1 hoặc 10.3.1 và các yêu cầu ở 12.2.5-1.

10.4.2 Mô men quán tính của tiết diện sống boong

Mô men quán tính của tiết diện sống boong phải thỏa mãn các yêu cầu ở 12.2.5-2.

10.4.3 Chiều dày bản thành

Chiều dày bản thành phải thỏa mãn các yêu cầu ở 10.2.3 hoặc 10.3.3 và các yêu cầu ở 12.2.5-3.

10.5 Sống dọc miệng khoang

10.5.1 Sống dọc có thành cao ở trên boong

Nếu thành cao của miệng khoang được đặt ở trên boong như trường hợp miệng khoang ở boong chịu thời tiết, thì nẹp nằm của thành miệng và thành miệng tính lên đến nẹp đó có thể được đưa vào tính toán mô đun chống uốn tiết diện, và được Đăng kiểm duyệt.

10.5.2 Sự liên tục của độ bền ở góc miệng khoang

Ở góc miệng khoang các bản mép của thành dọc miệng khoang và của sống dọc boong hoặc của các đoạn kéo dài của chúng và các bản mép ở cả hai bên của xà ngang đầu miệng khoang phải được liên kết chắc chắn với nhau để đảm bảo sự liên tục của độ bền.

10.6 Xà ngang đầu miệng khoang

10.6.1 Kích thước của xà ngang đầu miệng khoang

Kích thước của xà ngang đầu miệng khoang phải thỏa mãn các yêu cầu ở 10.3, 10.4 và 10.5.

10.7 Sống boong chở xe di chuyển

10.7.1 Quy định chung

Sống boong của boong ô tô di chuyển hoặc các kết cấu tương tự phải thỏa mãn các quy định của mục này bổ sung cho 10.1.3.

10.7.2 Yêu cầu về độ bền

- 1 Kích thước của sống boong chở ô tô di chuyển phải được xác định phù hợp với các quy định từ -2 đến -4 dưới đây.
- 2 Chiều rộng mép kèm của tấm mép chịu nén đối với mỗi sống phải được xác định theo (1) và (2) dưới đây phụ thuộc vào hướng gia cường của tấm.

(1) Chiều rộng mép kèm (b_{eff}) đối với sống đặt song song với hướng nẹp gia cường:

Trị số quy định ở 1.1.13-3.

(2) Chiều rộng mép kèm (b_{eff}) đối với sống đặt vuông góc với hướng nẹp gia cường:

$$b_{\text{eff}} = \sum_n \left(\frac{C_{\text{et}} a}{2} \right) \quad (\text{mm})$$

Trong đó:

C_{et} : Hệ số tính theo công thức sau đây, tuy nhiên nếu C_{et} vượt quá 1,0 thì lấy C_{et} bằng 1,0.

$$C_{\text{et}} = \left(\frac{3}{\beta} - \frac{1,75}{\beta^2} \right) \frac{b}{a} + \left(\frac{0,075}{\beta} + \frac{0,75}{\beta^2} \right) \left(1 - \frac{b}{a} \right)$$

n : Bằng 1 đối với các sống đặt ở ngoại vi của boong chở xe và bằng 2 đối với các vị trí khác.

a : Khoảng cách của các sống đặt vuông góc với hướng gia cường (mm).

b : Khoảng cách của các nẹp (mm).

β : Hệ số tính theo công thức sau:

$$\beta = \frac{b}{t} \sqrt{\frac{\sigma_F}{E}}$$

t : Chiều dày của tôn boong chở xe (mm).

σ_F : Giới hạn chảy hoặc ứng suất thử của vật liệu boong chở xe (N/mm²).

E : Mô đun đàn hồi của vật liệu, đối với thép: $E = 2,06 \times 10^5$.

Trong trường hợp nẹp chống cong vênh đối với tấm boong được đặt thích hợp, thì các nẹp này có thể được đưa vào để xác định chiều rộng mép kèm. Tuy nhiên, không được lấy lớn hơn trị số quy định ở 1.1.13-3.

3 Tải trọng thiết kế và ứng suất cho phép phải thỏa mãn các yêu cầu (1) và (2) sau đây:

(1) Tải trọng thiết kế P (kN/m²):

(a) Đối với trạng thái tải trọng có xe trên boong chở xe:

$$P = 1,5 (p + w_{\text{deck}})$$

Trong đó:

p : Tải trọng thiết kế trên boong chở xe (kN/m²).

w_{deck} : Trọng lượng của xe không tải trên boong chở xe trên đơn vị diện tích, (kN/m²).

(b) Đối với các xe được dùng chỉ để làm hàng (xe nâng hoặc các xe tương tự chỉ dùng để làm hàng ở cảng):

$$P = 1,5 (p + w_{\text{deck}})$$

P và w_{deck} : Như quy định ở (a) trên.

(2) Ứng suất cho phép

Ứng suất cho phép (N/mm²) cho ở Bảng 2A/10.1.

Bảng 2A/10.1 Trị số ứng suất cho phép

Ứng suất uốn	$0,80 \sigma_F$
Ứng suất cắt	$0,46 \sigma_F$

Chú thích:

σ_F : Giới hạn chảy hoặc ứng suất thử của vật liệu (N/mm²).

4 Trong trường hợp kích thước của các sóng được xác định trên cơ sở tính toán trực tiếp, phương pháp tính phải là phương pháp thông dụng hoặc phải được Đăng kiểm xem xét, thống nhất.

10.7.3 Các chi tiết kết cấu

1 Mỗi hàn góc liên kết tấm thành sóng với boong chở xe phải phù hợp với Bảng 2A/10.2.

2 Chiều dày của tấm thành không được nhỏ hơn trị số xác định theo công thức dưới đây, trừ khi độ bền ổn định của tấm thành đã được kiểm tra.

$$t = \frac{d}{C} + 1,0 \quad (\text{mm})$$

Trong đó:

d : Chiều cao tiết diện sống, mm.

C : Hệ số lấy như sau:

$C = 65$ đối với các sống có mép gần đối xứng.

$C = 55$ đối với các sống có mép gần không đối xứng.

Bảng 2A/10.2 Mỗi hàn góc của sống với boong chở xe di chuyển¹

	Các tấm xe thường xuyên di chuyển ²	Các tấm khác
(1) Các sống ở tấm boong ngoại biên.	F2 (hai phía)	F2 (hai phía)
(2) Trong phạm vi $0,3 l$ giữa nhịp của sống khác với sống ở (1) ³		
(3) Trong phạm vi $0,1 l$ phần mút của sống khác với sống ở (1) ³		
(4) Phạm vi $0,2 l'$ ở giao tuyến của các sống khác với sống ở (1) ⁴		
(5) Sống khác với các sống nêu trên		Tối thiểu F2 (một phía)

Chú thích:

- 1 F2 trong bảng này như nêu ở Bảng 2A/1.4.
- 2 Các tấm boong chịu tải trọng động trong vùng lân cận cầu dốc và trên đường xe di chuyển giữa các boong.
- 3 l là tổng chiều dài của mỗi sống.
- 4 l' là nhịp của mỗi sống và $0,1 l'$ ở mỗi bên của giao tuyến của các sống phải được hàn.

10.8 Boong chở máy bay lên thẳng

10.8.1 Phạm vi áp dụng

Mục 10.8 này được áp dụng cho các boong chở máy bay lên thẳng và cả các nắp hầm được sử dụng làm boong chở máy bay lên thẳng của các tàu có ký hiệu cấp “HELIDK” được thêm vào ký hiệu phân cấp tàu.

10.8.2 Xà dọc và xà ngang boong chở máy bay lên thẳng

Mô đun chống uốn của tiết diện dầm dọc và xà ngang boong chở máy bay lên thẳng phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau đây:

$$C_{\text{safety}} \frac{M}{\sigma_Y} \times 10^3 \quad (\text{cm}^3)$$

Trong đó:

σ_Y : Giới hạn chảy được chỉ định (N/mm^2)

C_{safety} : Hệ số an toàn được lấy bằng 1,25.

M : Mô men uốn lớn nhất (kNm) tác dụng lên dầm dọc và xà ngang boong. Giá trị của M tính theo (1) hoặc (2) dưới đây, lấy giá trị nào lớn hơn.

(1) Khi tác dụng một tải trọng của máy bay lên thẳng (Xem Hình 2A/10.2(a))

$$M = \frac{7Pl}{40}$$

(2) Khi tác dụng hai tải trọng của máy bay lên thẳng (Xem Hình 2A/10.2(b))

$$M = \frac{P(l-l_1)(7l-3l_1)}{20l}$$

P: Tải trọng do máy bay lên thẳng (kN) được xác định như sau:

Tải trọng thiết kế để xác định kích thước cơ cấu boong máy bay lên thẳng phải thỏa mãn các điều từ (a) đến (c) sau đây :

(a) Tải trọng do va chạm khi hạ cánh:

- (i) 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).
- (ii) Đối với các xà, cột chống, v.v... phải tính thêm trọng lượng kết cấu của boong chở máy bay lên thẳng vào tải trọng va chạm quy định tại (i).
- (iii) Nếu boong thượng tầng trên cùng hoặc nóc của các lầu trên boong được lấy làm boong chở máy bay lên thẳng và các không gian phía dưới thường xuyên có người thì tải trọng va chạm tính theo (i) phải được nhân với hệ số 1,15.

(b) Tải trọng khi máy bay lên thẳng đỗ :

- (i) Tải trọng tại boong nơi máy bay lên thẳng đỗ được lấy bằng áp lực lên bánh xe với trọng lượng cất cánh lớn nhất. Trong trường hợp này, tác dụng động do phương tiện biển dao động cũng phải được đề cập đến.
- (ii) Khi cần thiết, tải trọng quy định tại (i) phải được bổ sung thêm với tải trọng giả định rải đều bằng 490 N/m^2 do tuyết tan hay băng phủ mặt boong.
- (iii) Đối với các xà, cột chống, v.v..., phải tính thêm trọng lượng kết cấu của boong chở máy bay lên thẳng vào tải trọng khi máy bay lên thẳng đỗ quy định tại (i).

(c) Tải trọng nhỏ nhất trên boong chở máy bay lên thẳng :

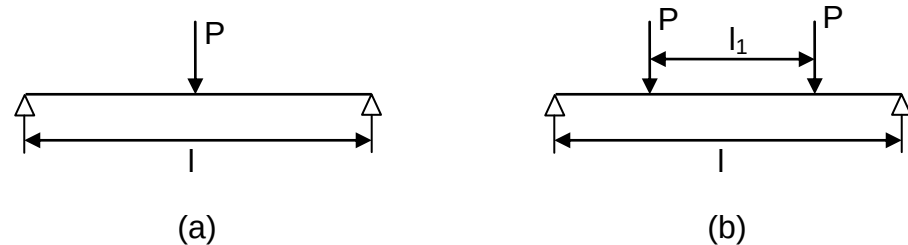
Tải trọng nhỏ nhất trên boong chở máy bay lên thẳng được lấy bằng 2010 N/m^2 .

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.

l : Khoảng cách của dầm dọc và xà ngang boong (m).

l_1 : Khoảng cách giữa các tải trọng của máy bay lên thẳng (P) tác dụng lên dầm dọc và xà ngang boong.



Hình 2A/10.2 Điều kiện tải trọng

10.8.3 Chiều dày tôn boong chở máy bay lên thẳng

Chiều dày tôn boong chở máy bay lên thẳng phải được tính theo -1 hoặc -2 sau đây:

- 1 Khi khoảng cách từ tâm tới tâm của các tải trọng trực thăng trên tấm lớn hơn $2S+0,3$.

$$C \sqrt{\frac{2S-0,3}{2S+0,3}} P \times 10^3 \text{ (mm)}$$

C : Hệ số được tính theo công thức sau đây:

$$C = \frac{1}{2} \sqrt{\frac{C_{\text{coll}} C_{\text{load}}}{\sigma_Y}}$$

C_{coll} : Hệ số an toàn do sự uốn dọc của tấm được lấy bằng 1,7.

C_{load} : Hệ số an toàn do ảnh hưởng động bởi chuyển động của tàu được lấy bằng 1,2.

S : Khoảng cách của dầm dọc và xà ngang boong (m).

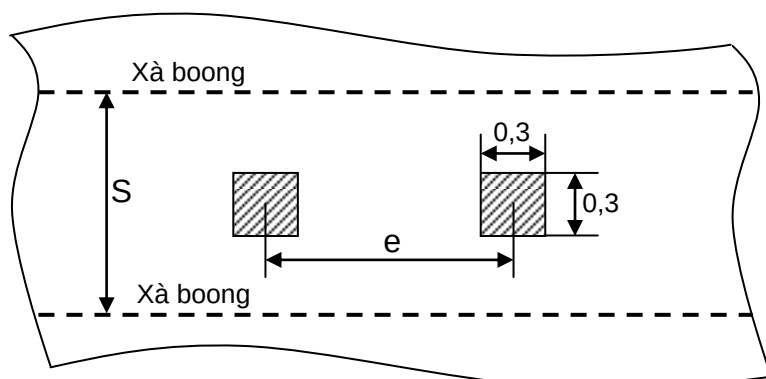
P : Tải trọng của máy bay lên thẳng (kN) (Xem 10.8.2).

- 2 Khi khoảng cách từ tâm tới tâm của các tải trọng trực thăng nhỏ hơn $2S+0,3$.

$$C \sqrt{\frac{2S-0,3}{2S+0,3+e}} P \times 10^3 \text{ (mm)}$$

C, S, P : Như được chỉ định ở (1) phía trên.

e : Khoảng cách từ tâm tới tâm của các tải trọng máy bay lên thẳng trên tấm tôn (m) (Xem Hình 2A/10.3).



Hình 2A/10.3 Khoảng cách đo e

CHƯƠNG 11

VÁCH KÍN NƯỚC

11.1 Bố trí vách kín nước**11.1.1 Vách chống va**

- 1 Tất cả các tàu phải có vách chống va ở vị trí không gần hơn $0,05 L_f$ hoặc 10 m, lấy giá trị nhỏ hơn, nhưng không lớn hơn $0,08 L_f$ hoặc $0,05 L_f + 3,0$ (m), lấy giá trị lớn hơn, trừ khi được Đăng kiểm xem xét, thống nhất vì một lý do đặc biệt về kết cấu, từ mút trước của chiều dài tính mạn khô. Tuy nhiên, nếu có phần nào của tàu nằm phía dưới đường nước ở 85% chiều cao mạn thiết kế nhỏ nhất vượt quá về phía trước của mút trước của chiều dài tính mạn khô thì khoảng cách nêu trên phải được đo từ điểm cho trị số nhỏ nhất trong các điểm sau.
 - (a) Trung điểm của đoạn vươn
 - (b) Cách $0,015 L_f$ về phía trước của điểm mút trước nêu trên
 - (c) Cách 3 m về phía trước của điểm mút trước nêu trên
- 2 Vách có thể có bậc hoặc hõm trong phạm vi nêu ở -1 trên.
- 3 Không được có bất cứ lối đi, cửa đi, lỗ chui hoặc kênh thông gió,... nào khoét trên vách chống va ở phần phía dưới boong mạn khô. Nếu vách chống va dâng lên đến boong phía trên boong mạn khô phù hợp với yêu cầu ở 11.1.5(2) thì số lượng lỗ khoét trên phần dâng lên của vách chống va phải được giữ ở mức cần thiết tối thiểu và tất cả các lỗ khoét này phải có phương tiện đóng kín nước.
- 4 Vị trí của vách chống va trên tàu có cửa mũi phải thỏa mãn yêu cầu của Đăng kiểm. Tuy nhiên, nếu cầu xe nghiêng tạo thành một phần của vách chống va ở phía trên của vách này thì phần cầu xe ở độ cao 2,3 m phía trên boong mạn khô có thể nhô về phía trước theo giới hạn quy định ở -1 trên. Trong trường hợp này, cầu xe phải kín thời tiết trên toàn bộ chiều dài. Tuy nhiên, cầu xe không thỏa mãn yêu cầu trên phải không được xem là phần tiếp tục của vách chống va.

11.1.2 Vách đuôi

- 1 Tàu phải có vách đuôi đặt ở vị trí thích hợp.
- 2 Ống bao trục đuôi phải nằm trong khoang kín nước tạo bởi vách đuôi hoặc một kết cấu thích hợp khác.

11.1.3 Vách buồng máy

Ở hai đầu buồng máy phải đặt vách kín nước.

11.1.4 Vách khoang

- 1 Thêm vào các quy định ở từ 11.1.1 đến 11.1.3, ở những tàu hàng kiểu thông thường phải có các vách khoang đặt theo khoảng cách thích hợp sao cho tổng số vách kín nước phải không nhỏ hơn trị số cho ở Bảng 2A/11.1.

Nếu khoảng cách giữa 2 vách kề cận nhỏ hơn $0,7\sqrt{L}$ (m) thì 2 vách đó không được coi là 2 vách.

Bảng 2A/11.1 Số lượng vách kín nước

L (m)	Tổng số vách kín nước
$90 \leq L < 102$	5
$102 \leq L < 123$	6
$123 \leq L < 143$	7
$143 \leq L < 165$	8
$165 \leq L < 186$	9
$186 \leq L$	Đăng kiểm quy định trong từng trường hợp

- 2** Nếu do yêu cầu khai thác của tàu mà không thể chấp nhận được số lượng vách khoang như yêu cầu ở trên thì phải có một giải pháp khác được Đăng kiểm xem xét, thống nhất.

11.1.5 Chiều cao của vách kín nước

Các vách kín nước quy định ở từ 11.1.1 đến 11.1.4 phải được kéo lên đến boong mạn khô trừ những ngoại lệ sau đây:

- (1) Ở vùng boong nâng đuôi hoặc boong nâng mũi vách kín nước phải được kéo lên đến các boong đó.
- (2) Nếu ở thượng tầng mũi có miệng khoét không có thiết bị đóng kín và dẫn vào không gian ở dưới boong mạn khô, hoặc nếu có thượng tầng mũi chạy dài thì vách chống va phải đi lên đến boong kế tiếp trên boong mạn khô và phải kín nước. Tuy nhiên, nếu tất cả các phần vách kéo thêm gồm bất kỳ phần nào của cầu dẫn là ở trong các vùng quy định ở 11.1.1 và phần boong tạo thành bậc là kết cấu kín nước hữu hiệu thì phần kéo thêm của vách không cần thiết phải được đặt trực tiếp trên vách chống va.
- (3) Vách đuôi có thể được kết thúc ở boong phía trên của đường trọng tải thiết kế cực đại với điều kiện là boong đó phải kín nước đến đuôi tàu.

11.1.6 Độ bền ngang của thân tàu

- 1** Nếu những vách kín nước yêu cầu ở từ 11.1.1 đến 11.1.5 không đi lên tới boong tính toán thì ở ngay trên hoặc gần trên vách kín nước chính phải đặt những cơ cấu khỏe hoặc những đoạn vách để đảm bảo độ bền ngang và độ cứng ngang của thân tàu.
- 2** Nếu chiều dài của khoang lớn hơn 30 mét thì phải có biện pháp thích hợp để đảm bảo độ bền ngang và độ cứng ngang của thân tàu.

11.2 Kết cấu của vách kín nước

11.2.1 Chiều dày tôn vách

Chiều dày tôn vách (t) phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau đây:

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

Trong đó:

S : Khoảng cách giữa các nẹp (m).

h : Khoảng cách thẳng đứng đo từ cạnh dưới của tấm tôn vách đến boong vách ở đường tâm tàu (m). Khoảng cách này phải không nhỏ hơn 3,4 mét.

11.2.2 Tăng chiều dày tôn vách ở những chỗ đặc biệt

- 1 Chiều dày dải dưới cùng của tôn vách ít nhất phải lớn hơn 1 mm so với chiều dày tính toán từ công thức ở 11.2.1.
- 2 Ở đoạn có đáy đôi, dải dưới cùng của tôn vách ít nhất phải lên đến 610 mm cao hơn mặt tôn đáy trên. Ở đoạn có đáy đơn, dải dưới cùng của tôn vách ít nhất phải lên đến 915 mm cao hơn mặt tôn giữa đáy. Nếu đáy đôi chỉ có ở một bên của vách thì dải dưới cùng phải lên đến chiều cao nào cao hơn trong các chiều cao quy định ở trên.
- 3 Tôn vách ở rãnh tiêu nước ít nhất phải dày hơn 2,5 mm so với chiều dày quy định ở 11.2.1.
- 4 Ở vùng lỗ khoét đặt ống bao trục chân vịt hoặc trục chân vịt, tôn vách phải là tấm kép hoặc phải được tăng chiều dày, mặc dù những yêu cầu ở 11.2.1.

11.2.3 Nẹp

Mô đun chống uốn (Z) của tiết diện nẹp vách phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau đây:

$$Z = 2,8CS_1h^2 \quad (\text{cm}^3)$$

Trong đó:

- I : Chiều dài nhịp nẹp đo giữa các đế lân cận của nẹp kể cả chiều dài của liên kết (m). Nếu có sống vách thì I là khoảng cách từ chân của liên kết mút đến sống thứ nhất hoặc là khoảng cách giữa các sống vách.
- S : Khoảng cách các nẹp (m).
- h : Khoảng cách thẳng đứng từ trung điểm của I, nếu là nẹp đứng, và từ trung điểm của S với nẹp nằm, đến đỉnh của boong vách đo ở đường tâm tàu (m).
Nếu khoảng cách thẳng đứng đó nhỏ hơn 6,0 mét thì h được lấy bằng 1,2 mét cộng với 0,8 của khoảng cách thẳng đứng thực.
- C : Hệ số cho ở Bảng 2A/11.2 tùy thuộc kiểu của các liên kết mút nẹp.

11.2.4 Vách sóng

- 1 Chiều dày tôn vách sóng (t) phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau đây:

$$t = 3,4CS_1\sqrt{h} + 2,5 \quad (\text{mm})$$

Trong đó:

- h : Như quy định ở 11.2.1.
- S_1 : Chiều rộng a của tấm mặt hoặc chiều rộng b của tấm nghiêng (Xem Hình 2A/11.2).
- C : Hệ số được cho như sau:

$$C = \frac{1,5}{\sqrt{1 + \left(\frac{t_w}{t_f}\right)^2}} : \text{Đối với tấm mặt}$$

$$C = 1,0 : \text{Đối với tấm nghiêng}$$

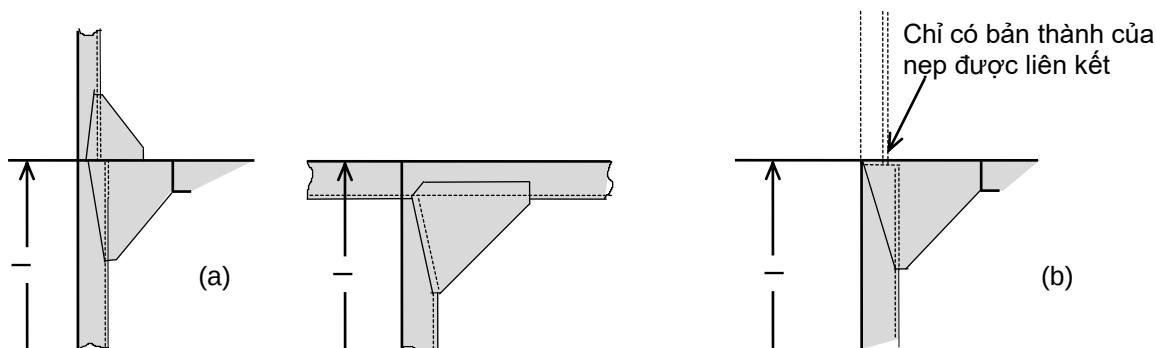
t_f và t_w : Tương ứng là chiều dày của tấm mặt và tấm nghiêng (mm).

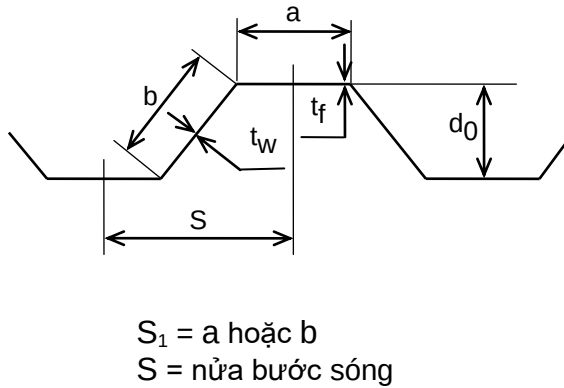
Bảng 2A/11.2 Trị số của C (Nẹp là thép cán hoặc thép ghép)

Nẹp đứng				
Mút dưới	Mút trên			
	Liên kết hàn tựa hoặc đỡ bằng sống nằm	Liên kết		Mút nẹp không liên kết
		Kiểu A	Kiểu B	
Liên kết hàn tựa hoặc đỡ bởi sống nằm	1,00	1,00	1,35	1,35
Liên kết bằng mã	0,80	0,80	0,90	1,00
Chỉ có bản thành của nẹp được liên kết ở mút	1,15	1,15	1,35	1,60
Mút nẹp không liên kết	1,35	1,35	1,60	2,00
Nẹp nằm				
Mút kia	Một mút			
	Liên kết hàn tựa, liên kết bằng mã hoặc đỡ bởi sống đứng		Mút nẹp không liên kết	
Liên kết hàn tựa, liên kết bằng mã hoặc đỡ bởi sống đứng	1,00		1,35	
Mút nẹp không liên kết	1,35		2,00	

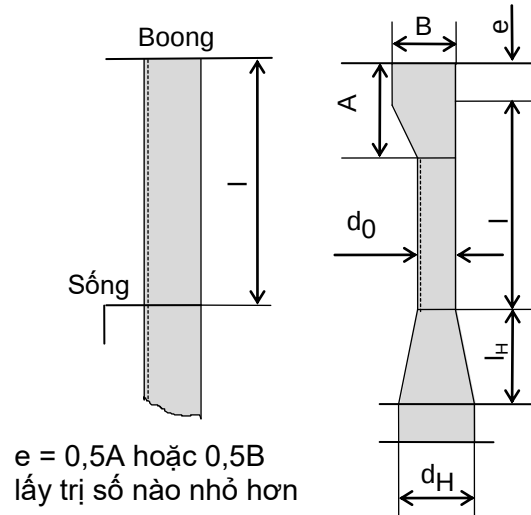
Chú thích:

- (1) “Liên kết hàn tựa” là liên kết mà cả bản thành và bản mép của nẹp được hàn chắc chắn vào tôn boong, tôn vách hoặc tôn đáy trên, các tấm tôn đó được gia cường bằng cơ cấu tựa đặt ở mặt đối diện.
- (2) “Liên kết kiểu A” của nẹp đứng là liên kết bằng mã với cơ cấu dọc hoặc với cơ cấu kê ở cùng mặt phẳng với nẹp, có cùng tiết diện hoặc tiết diện lớn hơn (Xem Hình 2A/11.1 (a)).
- (3) “Liên kết kiểu B” của nẹp đứng là liên kết bằng mã với cơ cấu ngang như xà boong hoặc một liên kết khác tương đương với liên kết nói trên (Xem Hình 2A/11.1 (b)).

**Hình 2A/11.1 Các kiểu liên kết mút**



Hình 2A/11.2 Đo S



Hình 2A/11.3 Đo l

- 2 Mô đun chống uốn (Z) của tiết diện nửa bước sóng của vách sóng phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau đây:

$$Z = 3,6CS_h l^2 \quad (\text{cm}^3)$$

Trong đó:

- S : Chiều dài của nửa bước sóng (m) (Xem Hình 2A/11.2).
 h : Như quy định ở 11.2.3.
 l : Chiều dài giữa các gờ tựa (m) như mô tả ở Hình 2A/11.3.
 C : Hệ số được cho ở Bảng 2A/11.3 tùy thuộc kiểu liên kết nút.

- 3 Nếu liên kết nút của vách sóng đặc biệt có hiệu quả thì trị số của C quy định ở -2 có thể được giảm thích hợp.
 4 Chiều dày của tôn vách (t) ở vùng $0,2l$ hai đầu của chiều dài l phải không nhỏ hơn trị số tương ứng tính theo công thức sau đây:

$$\text{Tấm nghiêng} \quad t = 0,0417 \frac{CS_h l}{d_0} + 2,5 \quad (\text{mm})$$

Chiều dày tấm nghiêng phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau đây:

$$t = 1,743 \sqrt{\frac{CS_h l b^2}{d_0}} + 2,5 \quad (\text{mm})$$

Tấm mặt trừ vùng cạnh trên của vách có gân đứng:

$$t = 12a + 2,5 \quad (\text{mm})$$

Trong đó:

- S , h , l và d_0 : Như quy định ở -2.
 a và b : Tương ứng là chiều rộng của tấm mặt và tấm nghiêng (m).
 C : Hệ số được cho ở Bảng 2A/11.4. Nếu vách có sóng đứng kết cấu với một nhịp thì trị số C được lấy bằng trị số đối với nhịp trên cùng ghi ở

Bảng này.

Bảng 2A/11.3 Trị số của C (Đối với vách sóng)

Cạnh kia của vách	Một cạnh của vách		
	Được đỡ bởi sóng nằm hoặc sóng đứng	Cạnh trên được hàn trực tiếp với boong	Cạnh trên được hàn vào để vách liên kết chắc chắn với cơ cấu thân tàu
(1) Được đỡ bởi sóng nằm hoặc sóng đứng hoặc cạnh dưới của vách được hàn trực tiếp với boong hoặc đáy trên	$\frac{4}{2 + \frac{Z_1}{Z_0} + \frac{Z_2}{Z_0}}$	$\frac{4}{2,2 + \frac{Z_2}{Z_0}}$	$\frac{4}{2,6 + \frac{Z_2}{Z_0}}$
(2) Cạnh dưới của vách được hàn vào để vách liên kết chắc chắn với kết cấu thân tàu	$\frac{4,8(1 + \frac{l_H}{l})^2}{2 + \frac{Z_1}{Z_0} + \frac{d_H}{d_0}}$	$\frac{4,8(1 + \frac{l_H}{l})^2}{2,2 + \frac{d_H}{d_0}}$	$\frac{4,8(1 + \frac{l_H}{l})^2}{2,6 + \frac{d_H}{d_0}}$
	C phải không nhỏ hơn trị số cho ở dòng (1)		

Chú thích:

Z_0 : Mô đun chống uốn tối thiểu của tiết diện một nửa bước sóng ở 0,6 l giữa chiều dài của gân sóng (cm^3).

Z_1 và Z_2 : Mô đun chống uốn của tiết diện một nửa bước sóng ở các đoạn mút của chiều dài của gân (cm^3).

Trong trường hợp vách có sóng đứng thì Z_1 là mô đun chống uốn của tiết diện ở mút trên và Z_2 là mô đun chống uốn của tiết diện ở mút dưới. Khi chiều dày tôn được tăng theo quy định ở -5 thì mô đun chống uốn của tiết diện phải được tính với chiều dày chưa được tăng.

l_H : Chiều cao của đế vách tính từ mặt đáy trên (m).

d_H : Chiều rộng của đế vách ở mặt đáy trên (m).

d_0 : Chiều cao của tiết diện gân sóng (m).

Bảng 2A/11.4 Trị số của C

Vị trí		Cạnh trên	Cạnh dưới
Vách có sóng đứng	Nhịp trên cùng	0,4	1,6
	Các nhịp khác	0,9	1,1
Cả hai cạnh của vách có sóng nằm		1,0	

5 Chiều dày của tôn vách quy định ở -1 và -4 phải thỏa mãn các yêu cầu ở 11.2.2.

6 Mô đun chống uốn (Z) của tiết diện một nửa bước sóng của vách được tính theo công thức:

$$Z = \frac{a t_f d_0}{0,002} + \frac{b t_w d_0}{0,006} \quad (\text{cm}^3)$$

Trong đó:

- a và b : Tương ứng là chiều rộng của tấm mặt và tấm nghiêng (m).
 t_f và t_w : Tương ứng là chiều dày của tấm mặt và tấm nghiêng (mm).
 d_0 : Chiều cao của tiết diện gân sóng (m).

11.2.5 Vách chống va

Đối với vách chống va, chiều dày tôn và mô đun chống uốn của tiết diện nẹp phải không nhỏ hơn trị số quy định ở 11.2.1 và 11.2.3 hoặc 11.2.4 lấy h bằng 1,25 chiều cao h quy định ở đó.

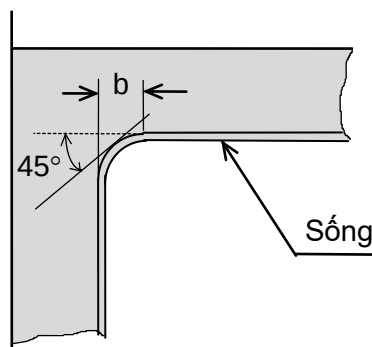
11.2.6 Sóng vách đỡ nẹp vách

- 1 Mô đun chống uốn (Z) của tiết diện sóng phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức:

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

Trong đó:

- S : Chiều rộng của vùng mà sóng phải đỡ (m).
h : Khoảng cách thẳng đứng đo từ trung điểm của l của sóng đứng hoặc đo từ trung điểm của S của sóng nằm đến đỉnh boong vách ở đường tâm tàu (m).
Nếu khoảng cách thẳng đứng đó nhỏ hơn 6,0 mét thì h được lấy bằng 1,2 mét cộng 0,8 khoảng cách thẳng đứng thực.
l : Chiều dài nhịp đo giữa các gối tựa lân cận của sóng (m).
Nhịp l có thể được thay đổi theo quy định ở 1.1.16. Nếu mã liên kết có cạnh tự do cong lượn thì kích thước hữu hiệu của mã được lấy bằng b như được cho ở Hình 2A/11.4.



Hình 2A/11.4 Đo b

- 2 Mô men quán tính (I) của tiết diện sóng phải không được nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau đây. Chiều cao tiết diện sóng phải không nhỏ hơn 2,5 chiều cao lỗ khoét để nẹp xuyên qua.

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

Trong đó:

- h và l : Như quy định ở -1.

- 3 Chiều dày bản thành (t) phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau đây:

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

Trong đó:

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

- 4 Chiều dày bản thành (t) ở mỗi đoạn mút dài 0,2 l phải không nhỏ hơn trị số tính theo các công thức sau đây lấy trị số nào lớn hơn:

$$t = 0,0417 \frac{CS_h l}{d_0} + 2,5 \quad (\text{mm})$$

$$t = 1,743 \sqrt{\frac{CS_h S_1^2}{d_0}} + 2,5 (\text{mm})$$

Trong đó:

S, h và l : Như quy định ở -1.

d_0 : Chiều cao tiết diện sống (m).

S_1 : Như quy định ở -3.

C : Như quy định ở 11.2.4-4.

- 5 Mã chống vặn phải được đặt cách nhau khoảng 3 mét. Nếu chiều rộng của bản mép ở mỗi bên của bản thành của sống lớn hơn 180 mm thì mã chống vặn phải đỡ cả bản mép.
- 6 Mô đun chống uốn và mô men quán tính của tiết diện sống phải được tính toán phù hợp với quy định ở mục 1.1.13-3. Khi có những nẹp được đặt trong phạm vi của mép kèm thì chúng có thể được đưa vào tính toán.

11.2.7 Gia cường tôn vách, tôn boong và các tấm khác

Nếu thấy cần thiết thì tôn vách, tôn boong, tôn đáy trên,... phải được gia cường ở vùng mã mút nẹp và mã mút sống.

11.2.8 Hõm vách

- 1 Trong vùng hõm vách, xà boong phải được đặt ở mỗi mặt sườn và ở dưới vách trên theo yêu cầu ở 8.4.3 và 11.2.3 lấy khoảng cách xà boong bằng khoảng cách nẹp. Nếu cạnh dưới của vách trên được gia cường đặc biệt thì có thể không cần đặt xà boong ở dưới vách trên.
- 2 Chiều dày tôn boong ở vùng hõm vách ít nhất phải lớn hơn 1 mm so với chiều dày yêu cầu ở 11.2.1, coi tôn boong là tôn vách và xà boong là nẹp vách. Tuy nhiên, chiều dày đó phải không nhỏ hơn chiều dày yêu cầu đối với tôn boong ở vùng đó.
- 3 Chiều dày của cột đỡ hõm vách phải được xác định có xét đến áp suất nước có thể tác dụng vào mặt trên của hõm vách và các liên kết mút phải đủ bền để chịu được áp suất nước tác dụng ở mặt dưới.

11.2.9 Kết cấu vách ở vùng đặt cửa kín nước

Nếu nẹp vách bị cắt hoặc khoảng cách nẹp bị tăng để đặt cửa kín nước ở vách thì lỗ khoét phải có kết cấu thích hợp và phải được gia cường để giữ được đầy đủ độ bền của vách. Khung cửa phải không được coi là nẹp vách.

11.3 Cửa kín nước

11.3.1 Quy định chung

- 1 Tất cả các lỗ khoét trên các vách kín nước và phần boong tạo thành bậc của các vách phải được đóng bởi các thiết bị đóng kín (sau đây trong Chương này gọi là "Cửa kín nước") phù hợp với các yêu cầu ở từ 11.3.2 đến 11.3.5.
- 2 Các cửa kín nước như quy định ở -1 trên thông thường phải được đóng khi tàu ở trên biển trừ trường hợp cần thiết cho việc điều động tàu được Đăng kiểm xem xét, thống nhất. Các cửa kín nước hoặc cầu xe lắp ở trong các phân khoang chống chìm có chứa hàng phải thường xuyên đóng khi tàu trên biển.

11.3.2 Các loại cửa kín nước

- 1 Cửa kín nước phải là cửa kiểu trượt.
- 2 Không phụ thuộc vào quy định ở -1 trên, các cửa kín nước lắp trên các lỗ chui nhỏ, được Đăng kiểm xét duyệt, có thể là kiểu bản lề hoặc kiểu lặn trừ khi các cửa được yêu cầu phải có thể được điều khiển từ xa theo quy định ở 11.3.4-2.
- 3 Không phụ thuộc vào quy định ở -1 trên, các cửa kín nước hoặc cầu xe lắp ở các phân khoang chống chìm có chứa hàng có thể là kiểu không phải kiểu trượt.
- 4 Không cho phép dùng những cửa đóng bằng cách thả rơi hoặc bằng tác dụng của trọng lượng thả rơi.

11.3.3 Độ bền và độ kín

- 1 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.
- 2 Nếu đặt các cửa kín nước trong khoang hàng thì các cửa đó phải được bảo vệ bằng các thiết bị thích hợp để không bị hư hại do tác động của các vật như hàng hoá.

11.3.4 Điều khiển

- 1 Tất cả các cửa kín nước, trừ các cửa thường xuyên đóng kín khi tàu ở biển, đều phải có khả năng mở và đóng kín được bằng tay tại chỗ từ cả hai phía của cửa, khi tàu nghiêng ngang đến 30° về cả hai mạn.
- 2 Ngoài quy định -1 nêu trên, các cửa kín nước được sử dụng khi tàu trên biển hoặc thường mở khi tàu trên biển, phải có khả năng đóng được bằng cơ giới từ xa ở lầu lái.
- 3 Các cửa kín nước phải không thể mở được từ xa. Thêm vào đó, các cửa kín nước quy định ở 11.3.2-3 phải không điều khiển được từ xa.

11.3.5 Chỉ báo

Các cửa kín nước, trừ các cửa thường xuyên đóng kín khi tàu trên biển, phải có thiết bị chỉ báo chỉ rõ cửa đang mở hay đóng ở trên lầu lái và ở tất cả các vị trí điều khiển đóng mở cửa.

11.3.6 Thiết bị báo động

Các cửa kín nước có thể đóng được từ xa phải được trang bị thiết bị báo động bằng âm thanh phát ra tiếng kêu ở chỗ đặt cửa bất cứ khi nào cửa được đóng từ xa.

11.3.7 Nguồn điện

- 1 Các thiết bị điều khiển từ xa, thiết bị chỉ báo và thiết bị báo động quy định ở từ 11.3.4 đến 11.3.6 phải có khả năng hoạt động được ngay cả khi nguồn điện chính bị mất.
- 2 Trang bị điện dùng cho các thiết bị nêu -1, trừ kiểu kín nước được Đăng kiểm duyệt,

không được đặt dưới boong mạn khô.

3 Cấp điện dùng cho các thiết bị nêu ở -1 phải thoả mãn quy định ở 2.9.11-2 Phần 4.

11.3.8 Biển báo

- 1** Các cửa kín nước loại thường đóng khi tàu trên biển nhưng không đặt thiết bị đóng kín từ xa, phải gắn biển báo ở cả hai phía cửa nêu rõ “Phải đóng kín khi tàu trên biển”.
- 2** Các cửa kín nước đóng cố định khi tàu trên biển phải có biển báo đặt cố định ở hai phía của cửa với nội dung "Không được mở khi tàu ở trên biển". Các cửa như vậy nếu có thể đi qua trên chuyến hành trình phải được lắp thiết bị để tránh bị mở khi chưa được phép.

11.3.9 Cửa trượt

- 1** Nếu các cửa kín nước kiểu trượt được thao tác bằng thanh truyền, thì thao tác của thanh truyền phải cố gắng là trực tiếp, bằng cách xoay qua đai ốc bằng đồng hoặc vật liệu được chấp nhận khác.
- 2** Khung của cửa kín nước kiểu trượt đứng phải không có rãnh ở đáy vì có thể bị đọng rác bẩn trong rãnh và ngăn cản việc đóng kín cửa.

11.3.10 Cửa bản lề và cửa lặn

- 1** Đối với các cửa kín nước kiểu lặn và bản lề, chốt bản lề và trục lặn của các cửa này phải làm bằng đồng hoặc vật liệu được duyệt khác.
- 2** Các cửa kín nước kiểu lặn và bản lề, trừ các cửa đóng cố định khi tàu trên biển, phải là kiểu tác dụng nhanh hoặc kiểu tác dụng đơn có khả năng đóng và xiết chặt được từ cả hai phía cửa.

11.4 Kết cấu kín nước khác

11.4.1 Duy trì tính kín nước

Các đường hầm thẳng đứng, v.v... yêu cầu phải duy trì tính kín nước phải phù hợp với chương này.

CHƯƠNG 12 KẾT SÂU**12.1 Quy định chung****12.1.1 Định nghĩa**

Kết sâu (deep tank) là kết dùng để chứa nước, nhiên liệu hoặc những chất lỏng khác, tạo thành một phần của thân tàu, ở trong khoang hoặc ở nội boong. Những kết sâu cần thiết phải xác định là dùng để chứa dầu thì được ghi rõ là “Kết sâu chứa dầu”.

12.1.2 Phạm vi áp dụng

- 1 Những kết cấu ngăn kín nước (trừ những kết cấu quy định ở 12.1.3-4), những vách ngăn khoang mũi và khoang đuôi, những vách biên của kết sâu (trừ những kết sâu dùng để chứa dầu có điểm chớp cháy thấp hơn 60 °C) phải được kết cấu theo các yêu cầu của Chương này. Nếu phần của vách kết sâu được dùng như vách kín nước thì phần đó phải thỏa mãn yêu cầu của Chương 11.
- 2 Cùng với những yêu cầu của Chương này, những yêu cầu ở Chương 27 phải được áp dụng cho vách của những kết sâu dùng để chứa dầu có điểm chớp cháy thấp hơn 60 °C.
- 3 Nếu những quy định thích ứng của Chương này được áp dụng cho các khoang hàng của tàu chở khí hóa lỏng hoặc chở xô những hóa chất nguy hiểm theo quy định của các Phần 8D và 8E thì những khoang hàng đó phải có độ bền tương đương với quy định của chương này, có xét đến những đặc tính của hàng hóa và của vật liệu chế tạo.

12.1.3 Kết cấu ngăn kết

- 1 Kết sâu phải có kích thước thích hợp và phải có những kết cấu kín nước phân cách dọc cần thiết để thỏa mãn các yêu cầu về ổn định trong điều kiện khai thác và trong quá trình nạp và xả.
- 2 Những kết nước ngọt, kết nhiên liệu hoặc những kết được dự kiến không hoàn toàn chứa đầy trong điều kiện khai thác phải có kết cấu ngăn bổ sung hoặc những tấm chống va sâu để giảm lực động tác dụng vào kết cấu.
- 3 Nếu không thể thỏa mãn được những yêu cầu ở -2 thì phải tăng kích thước của cơ cấu quy định ở Chương này.
- 4 Các kết cấu ngăn dọc kín nước chịu áp suất từ cả hai bên của các kết chứa đầy hoặc các kết hoàn toàn trống trong điều kiện khai thác, có thể có quy cách cơ cấu như yêu cầu đối với các vách kín nước thông thường quy định ở Chương 11.

Trong trường hợp đó kết phải có miệng cao v.v... cùng với phương tiện kiểm tra để đảm bảo rằng kết được chứa đầy trong điều kiện khai thác.

12.1.4 Chiều dày tối thiểu

Trong các kết mạn và kết trong khoang có chiều dài hoặc chiều rộng lớn hơn 0,1L + 5,0 (m) và trong các kết đỉnh mạn, kết hông, chiều dày của các sống, các thanh chống, các mã mút và tôn vách phải không nhỏ hơn các trị số cho ở Bảng 2A/12.1, tùy thuộc chiều dài của tàu.

Bảng 2A/12.1 Chiều dày tối thiểu

L (m)	≥	90	105	120	135	150	165	180	195	225	275
	<	105	120	135	150	165	180	195	225	275	—
Chiều dày (mm)		8,0	8,5	9,0	9,5	10,0	10,5	11,0	11,5	12,0	12,5

12.1.5 Gia cường bổ sung những vách trong kết lớn

Với biên của những kết lớn, quy cách của tôn vách, của nẹp, của sống và của thanh giằng phải không nhỏ hơn trị số tính theo các công thức tương ứng của 12.2.2, 12.2.3, 12.2.4, 12.2.5 và 12.2.6, trong đó h được lấy theo quy định ở từng mục hoặc được cho theo công thức sau đây, lấy trị số nào lớn hơn:

$$h = 0,85(h + \Delta h) \quad (\text{m})$$

Trong đó:

h : Được quy định theo từng yêu cầu của 12.2.2(1) hoặc 12.2.3(1).

Δh : Cột áp bổ sung tính theo công thức sau đây:

$$\Delta h = \frac{16}{L}(l_t - 10) + 0,25(b_t - 10) \quad (\text{m})$$

l_t : Chiều dài của kết (m)

Được lấy không nhỏ hơn 10 mét.

b_t : Chiều rộng của kết (m)

Được lấy không nhỏ hơn 10 mét, tuy nhiên với khoang dẫn của tàu hàng rời có kết đỉnh mạn, b_t có thể được lấy bằng $2B/3$.

12.2 Vách kết sâu**12.2.1 Áp dụng**

Trừ khi có những yêu cầu khác của Chương này, kết cấu của các vách và boong tạo thành biên của kết sâu phải thỏa mãn những yêu cầu của Chương 11.

12.2.2 Tôn vách

Chiều dày của tôn vách kết sâu (t) phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau đây:

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

Trong đó:

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

h : Khoảng cách được cho dưới đây, lấy trị số nào lớn hơn:

- (1) Khoảng cách thẳng đứng đo từ cạnh dưới của tấm tôn đến trung điểm của khoảng cách từ nóc kết đến đỉnh ống tràn (m).
- (2) 0,7 khoảng cách thẳng đứng từ cạnh dưới của tấm tôn đến điểm ở 2 mét cao hơn đỉnh ống tràn (m).

12.2.3 Nẹp vách

Mô đun chống uốn (Z) của tiết diện nẹp vách phải không nhỏ hơn trị số tính theo công

thức sau đây:

$$Z = 7CS_h l^2 \quad (\text{cm}^3)$$

Trong đó:

S và l : Như quy định ở 11.2.3.

h : Khoảng cách thẳng đứng được cho dưới đây lấy trị số nào lớn hơn. Mút dưới được lấy tại trung điểm của l, nếu là nẹp đứng, và tại trung điểm của khoảng cách giữa hai nẹp kề về hai bên chiếc nẹp đang xét nếu là nẹp nằm.

(1) Khoảng cách thẳng đứng từ nút dưới đến trung điểm của khoảng cách từ nóc kết đến đỉnh ống tràn (m).

(2) 0,7 khoảng cách thẳng đứng từ nút dưới đến điểm ở 2,0 mét cao hơn đỉnh ống tràn (m).

C : Hệ số được cho trong Bảng 2A/12.2 tùy thuộc kiểu liên kết nút nẹp.

12.2.4 Vách sóng

1 Chiều dày của tôn vách sóng (t) phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau đây:

$$t = 3,6CS_1\sqrt{h} + 3,5 \quad (\text{mm})$$

Trong đó:

S₁ : Như quy định ở 11.2.4-1.

Bảng 2A/12.2 Trị số C

Mút kia của nẹp		Một nút của nẹp			
		Liên kết hàn tựa hoặc đỡ bởi sóng	Liên kết		Mút nẹp không liên kết
			Kiểu A	Kiểu B	
Liên kết hàn tựa hoặc đỡ bởi sóng		1,00	0,85	1,30	1,50
Liên kết	Kiểu A	0,85	0,70	1,15	1,30
	Kiểu B	1,30	1,15	0,85	1,15
Mút nẹp không liên kết		1,50	1,30	1,15	1,50

Chú thích:

(1) “Liên kết kiểu A” là liên kết bằng mã của nẹp với đáy đôi hoặc với nẹp có độ bền tương ứng gắn trên tấm mép của cơ cấu kê cận, hoặc liên kết có độ bền tương đương (xem Hình 2A/11.1 (a)).

(2) “Liên kết kiểu B” là liên kết bằng mã của các nẹp với các cơ cấu ngang như xà boong, sườn hoặc cơ cấu tương đương (xem Hình 2A/11.1 (b)).

h: Như quy định ở 12.2.2.

C: Hệ số được cho dưới đây:

Với tấm mặt:

$$C = \frac{1,4}{\sqrt{1 + \left(\frac{t_w}{t_f}\right)^2}}$$

Với tấm nghiêng: $C = 1,0$

t_w và t_f : Như quy định ở 11.2.4-1.

- 2 Mô đun chống uốn (Z) của tiết diện một nửa bước sóng phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau đây:

$$Z = 7CS h l^2 \quad (\text{cm}^3)$$

Trong đó:

S : Như quy định ở 11.2.4-2.

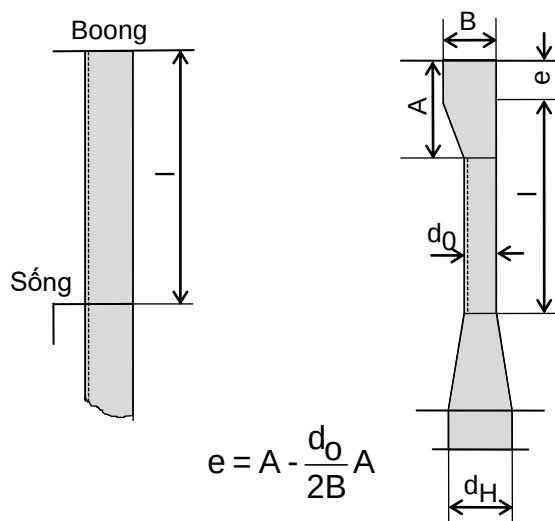
l : Chiều dài giữa các đế tựa (m) như mô tả ở Hình 2A/12.1.

C : Hệ số được cho ở Bảng 2A/12.3 tùy thuộc kiểu liên kết nút.

h : Như quy định ở 12.2.3.

Với những vách mà đế dưới có chiều rộng d_H theo phương dọc nhỏ hơn 2,5 chiều cao tiết diện d_0 của sóng vách (xem Hình 2A/12.1) thì cách đo l và trị số của C phải thỏa mãn yêu cầu của Đăng kiểm.

Đối với vách sóng thẳng đứng, thì mô đun chống uốn (Z) của tiết diện nửa bước sóng nằm ở vị trí một phần ba phía trên của nhịp được đo giữa boong trên và gối đỡ có thể không được nhỏ hơn 75% giá trị tính theo công thức ở trên.



Hình 2A/12.1 Đo l

Bảng 2A/12.3 Trị số của C

Dòng	Mút trên	Đỡ bởi sóng	Hàn trực tiếp với boong	Hàn vào thanh ốp liên kết chắc chắn với kết cấu tàu
	Mút dưới			
(1)	Đỡ bởi sóng hoặc hàn trực tiếp với boong hoặc đáy trên	1,00	1,50	1,35
(2)	Hàn vào thanh ốp liên kết chắc chắn với kết cấu tàu	1,50	1,20	1,00

- 3 Ở các đoạn nút 0,2 l trên phạm vi của l , chiều dày của tôn vách phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau đây:

Chiều dày của tấm nghiêng:
$$t = 0,0417 \frac{CS h l}{d_0} + 3,5 \quad (\text{mm})$$

Chiều dày tấm nghiêng phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau đây:

$$t = 1,74 \sqrt[3]{\frac{CS h l b^2}{d_0}} + 3,5 \quad (\text{mm})$$

Chiều dày của tấm mặt, trừ phần trên của vách có gân đứng:

$$t = 12a + 3,5 \quad (\text{mm})$$

Trong đó:

h : Như quy định ở 12.2.3.

C, S, d_0, a và b : Như quy định ở 11.2.4-4.

l : Như quy định ở -2.

12.2.5 Sống đỡ nẹp vách

- 1 Mô đun chống uốn (Z) của tiết diện sống phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau đây:

$$Z = 7,13 S h l^2 \quad (\text{cm}^3)$$

Trong đó:

S : Chiều rộng của vùng mà sống phải đỡ (m).

h : Khoảng cách thẳng đứng từ trung điểm của S , nếu là sống nằm, hoặc từ trung điểm của l , nếu là sống đứng, đến điểm đỉnh của h quy định ở 12.2.3 (m).

l : Chiều dài nhịp của sống quy định ở 11.2.6 (m).

- 2 Mô men quán tính của tiết diện sống (I) phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau đây. Chiều cao tiết diện sống phải không nhỏ hơn 2,5 chiều cao của lỗ khoét để nẹp xuyên qua:

$$I = 30 h l^4 \quad (\text{cm}^4)$$

Trong đó:

h và l : Như quy định ở -1.

- 3 Chiều dày bản thành (t) phải không nhỏ hơn trị số tính theo các công thức sau đây, lấy trị số nào lớn nhất:

$$t = 0,0417 \frac{C S h l}{d_1} + 3,5 \quad (\text{mm})$$

$$t = 1,74 \sqrt[3]{\frac{C S h l S_1^2}{d_1}} + 3,5 \quad (\text{mm})$$

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

Trong đó:

S, h và l : Như quy định ở -1.

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

d_1 : Chiều cao tiết diện sống ở chỗ đang được xét trừ chiều cao của lỗ khoét để nẹp xuyên qua (m).

C : Hệ số tính theo các công thức sau đây. Trong mọi trường hợp C phải

không nhỏ hơn 0,5:

Đối với sống nằm: $C = \left| 1 - 2 \frac{x}{l} \right|$

Đối với sống đứng: $C = \left| 1 + \frac{1}{5} \frac{l}{h} - \left(2 + \frac{l}{h} \right) \frac{x}{l} + \frac{l}{h} \left(\frac{x}{l} \right)^2 \right|$

x: Khoảng cách từ mút của l đối với sống nằm, và từ mút dưới của l đối với sống đứng, đến vị trí đang xét (m).

- 4 Trị số thực tế của mô đun chống uốn và mô men quán tính tiết diện của sống phải được tính toán theo các quy định ở 11.2.6-6.

12.2.6 Thanh giằng

- 1 Nếu có những thanh giằng hữu hiệu đặt qua kết sâu để liên kết các sống ở vách kết thì nhịp l của sống quy định ở 12.2.5 có thể được đo từ mút của sống đến đường tâm của thanh giằng hoặc đo giữa các đường tâm của hai thanh giằng lân cận nhau.
- 2 Diện tích tiết diện (A) của thanh giằng phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức:

$$A = 1,3 S b_s h \quad (\text{cm}^2)$$

Trong đó:

S và h : Như quy định ở 12.2.5.

b_s : Chiều rộng của vùng mà thanh giằng phải đỡ (m).

- 3 Các mút của thanh giằng phải được liên kết với sống bằng mã.

12.2.7 Kết cấu của nóc và đáy kết sâu

Kích thước của các cơ cấu tạo thành nóc và đáy của kết sâu phải thỏa mãn các yêu cầu của Chương này, coi các cơ cấu đó như là các cơ cấu tạo thành vách của kết sâu tại đó. Kích thước của các cơ cấu đó phải không nhỏ hơn các kích thước yêu cầu bởi các quy định khác đối với kết cấu nóc kết và đáy. Tôn nóc của kết sâu phải có chiều dày lớn hơn chiều dày quy định ở 12.2.2 ít nhất là 1 mm.

12.2.8 Kích thước của các cơ cấu không tiếp xúc với nước biển

Chiều dày của tôn vách và sống vách không tiếp xúc với nước biển trong điều kiện khai thác có thể được giảm so với các yêu cầu ở 12.2.2, 12.2.4, và 12.2.5, một lượng được cho dưới đây:

0,5 mm: Nếu tấm chỉ có một mặt tiếp xúc với nước biển.

1,0 mm: Nếu tấm có hai mặt không tiếp xúc với nước biển.

Tuy nhiên tấm vách ở các vùng như rãnh hông phải được coi là tiếp xúc với nước biển.

12.3 Phụ tùng của kết sâu

12.3.1 Lỗ tiêu nước và lỗ thông khí

Lỗ tiêu nước và lỗ thông khí phải được khoét thích hợp ở các cơ cấu để đảm bảo cho nước và không khí không tụ lại ở bất cứ chỗ nào trong kết sâu.

12.3.2 Biện pháp tiêu nước từ nóc kết

Phải có biện pháp hữu hiệu để tiêu nước từ nóc kết.

12.3.3 Phương tiện kiểm tra mức chất lỏng

Phương tiện kiểm tra mức chất lỏng ở kết sâu phải được đặt theo yêu cầu ở 12.1.3 tại chỗ có thể tiếp cận ngay được và việc nạp nước nên được thực hiện khi phương tiện kiểm tra đó được để mở.

12.3.4 Ngăn cách ly

- 1** Ngăn cách ly kín dầu phải được đặt giữa các kết chứa dầu và kết chứa nước ngọt như nước sinh hoạt hoặc nước nạp cho nồi hơi để tránh nước ngọt bị pha trộn với dầu.
- 2** Khu vực thủy thủ và khu vực hành khách phải không trực tiếp kề với kết dầu nhiên liệu.
Các khu vực đó phải được phân cách với kết dầu nhiên liệu bằng những ngăn cách ly được thông gió tốt và dễ tiếp cận. Nếu nóc kết chứa dầu đốt không có lỗ khoét và được bọc bằng chất không cháy có chiều dày bằng và lớn hơn 38 mm thì giữa các khu vực đó và nóc kết chứa dầu đốt không cần phải đặt ngăn cách ly.

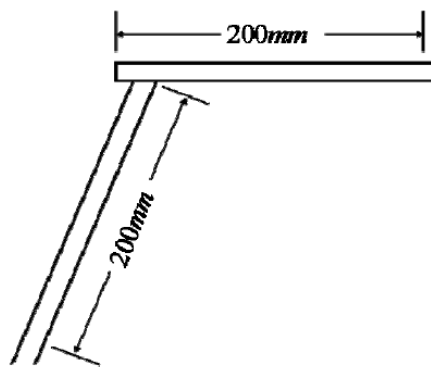
12.4 Hàn vách sóng

12.4.1 Qui định chung

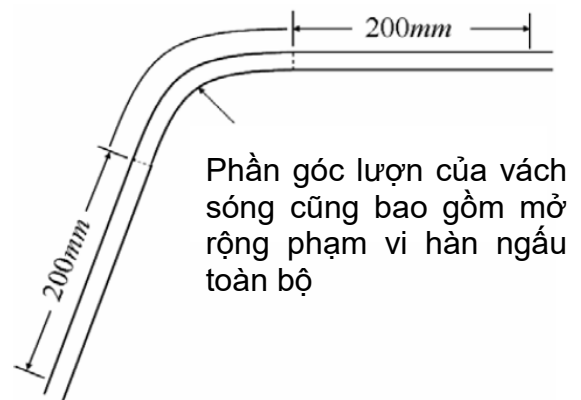
- 1** Hàn vách sóng phải phù hợp với các yêu cầu ở Bảng 2A/12.4

Bảng 2A/12.4 Hàn vách sóng

Kiểu vách sóng		Vùng sử dụng	Quy cách hàn
Vách sóng thẳng đứng	Không có đế vách	Boong	Hàn góc liên tục hai phía với kích thước chân mỗi hàn góc không được nhỏ hơn 0,7 lần chiều dày tôn vách sóng.
		Đáy đôi	(1) Đối với tàu có chiều dài lớn hơn hoặc bằng 150 m – Hàn vát mép ngẫu toàn bộ hai phía. (2) Đối với tàu có chiều dài nhỏ hơn 150 m – Hàn vát mép ngẫu toàn bộ hai phía đối với bản thành và bản cánh của vách sóng trong phạm vi 200 mm từ góc của vách sóng (xem Hình 2A/12.2). – Đối với các phần khác, hàn góc liên tục hai phía với kích thước chân mỗi hàn góc không được nhỏ hơn 0,7 lần chiều dày tôn vách sóng.
		Vách sóng	Hàn vát mép ngẫu toàn bộ hai phía
	Có đế vách phía dưới	Mặt trên của đế vách	(1) Đối với tàu có chiều dài lớn hơn hoặc bằng 150 m – Hàn vát mép ngẫu toàn bộ hai phía. (2) Đối với tàu có chiều dài nhỏ hơn 150 m – Hàn vát mép ngẫu toàn bộ hai phía đối với bản thành và bản cánh của vách sóng trong phạm vi 200 mm từ góc của vách sóng (xem Hình 2A/12.2). – Đối với các phần khác, hàn góc liên tục hai phía với kích thước chân mỗi hàn góc không được nhỏ hơn 0,7 lần chiều dày tôn vách sóng.
	Có đế vách phía trên	Mặt dưới của đế vách	Hàn góc liên tục hai phía với kích thước chân mỗi hàn góc không được nhỏ hơn 0,7 lần chiều dày tôn vách sóng.
	Vách sóng nằm ngang	Boong, đáy đôi, vách sóng	Hàn góc liên tục hai phía với kích thước chân mỗi hàn góc không được nhỏ hơn 0.7 lần chiều dày tôn vách sóng.



(a) Kiểu vách sóng hàn



(b) Kiểu vách sóng uốn

Hình 2A/12.2 Hàn mở rộng 200 mm từ góc của vách sóng

- 2 Đối với các cơ cấu đỡ vách sóng hoặc đế vách, như là đà ngang, sống hoặc các thành phần cơ cấu đỡ chính khác và nẹp, thì chân đường hàn góc phải được tăng đáng kể hoặc phải được vát mép và hàn. Trong trường hợp nếu góc giữa mặt cạnh của tấm nghiêng và tấm tôn đáy trên tương đối nhỏ thì chân đường hàn góc giữa cơ cấu đỡ chính với tôn đáy trên phải được tăng đáng kể có tính đến góc đó.
- 3 Trong trường hợp nếu vách sóng có lắp đặt tấm vát, thì chân đường hàn góc ở trên đỉnh và dưới đáy của tấm nghiêng với tấm cạnh cũng như giữa tấm cạnh với tôn đáy trên phải được tăng đáng kể hoặc phải được vát mép và hàn.
- 4 Trong trường hợp nếu vách sóng có tấm gia cường đứng và gân sóng ở chân vách sóng, thì mỗi hàn phải phù hợp với các yêu cầu được đưa ra ở mục 29.10.2-5.(2) và - 5.(5)(b).

CHƯƠNG 13

ĐỘ BỀN DỌC

13.1 Quy định chung

13.1.1 Trường hợp đặc biệt trong áp dụng

- 1 Mặc dù các yêu cầu ở Chương này, độ bền dọc đối với tàu quy định ở Chương 30 thì phải phù hợp với các quy định ở Chương 30.
- 2 Trong trường hợp mà việc áp dụng trực tiếp những yêu cầu của Chương này cho những tàu nêu ở từ (1) đến (5) sau đây là không hợp lý thì phải được Đăng kiểm xem xét riêng.
 - (1) Tàu có tỷ số kích thước khác thường
 - (2) Tàu có miệng khoang quá lớn
 - (3) Tàu có hệ số béo thể tích C_b quá nhỏ
 - (4) Tàu có mạn loe rộng và vận tốc lớn
 - (5) Đối với những tàu chưa được quy định ở từ (1) đến (4), có hình dạng và kết cấu đặc biệt, có những phương tiện đặc biệt để bốc xếp hàng hóa v.v...

13.1.2 Sự liên tục về độ bền

Các cơ cấu dọc phải được bố trí sao cho đảm bảo sự liên tục về độ bền.

13.2 Độ bền uốn

13.2.1 Độ bền uốn ở đoạn giữa tàu

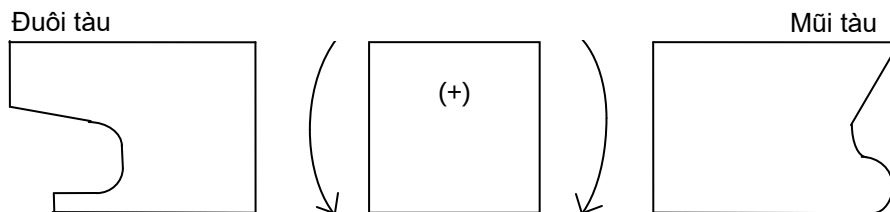
- 1 Mô đun chống uốn của tiết diện ngang thân tàu ở đoạn giữa tàu phải không nhỏ hơn trị số Z_σ tính theo hai công thức sau đây tại tiết diện đang xét của chiều dài tàu trong mọi điều kiện tải và dãn:

$$Z_\sigma = 5,72 |M_s + M_w(+)| \quad (\text{cm}^3)$$

$$Z_\sigma = 5,72 |M_s + M_w(-)| \quad (\text{cm}^3)$$

Trong đó:

M_s : Mô men uốn dọc tàu trên nước tĩnh (kNm) tại tiết diện ngang đang xét theo chiều dài tàu, tính toán theo phương pháp được Đăng kiểm thừa nhận. Tuy nhiên, trị số dương của M_s được định nghĩa là trị số dương tính toán với quy ước là tải trọng tác dụng theo chiều đi xuống được coi là dương và phép tính tích phân được thực hiện từ đuôi tàu về mũi tàu (Hình 2A/13.1).



Hình 2A/13.1 Trị số dương của mô men uốn dọc

$M_w(+)$ và $M_w(-)$: Mô men uốn dọc tàu do sóng (kNm) tại tiết diện ngang đang xét theo chiều dài tàu, tính theo các công thức dưới đây:

$$M_w(+) = +0,19C_1C_2L_1^2BC'_b \quad (\text{kNm})$$

$$M_w(-) = -0,11C_1C_2L_1^2B(C'_b + 0,7) \quad (\text{kNm})$$

C_1 : Được tính theo biểu thức sau đây:

$$C_1 = 10,75 - \left(\frac{300 - L_1}{100} \right)^{1,5} \quad \text{nếu } L_1 \leq 300 \text{ mét}$$

$$C_1 = 10,75 \quad \text{nếu } 300 \text{ mét} < L_1 \leq 350 \text{ mét}$$

$$C_1 = 10,75 - \left(\frac{L_1 - 350}{150} \right)^{1,5} \quad \text{nếu } L_1 > 350 \text{ mét}$$

L_1 : Chiều dài của tàu quy định ở 1.2.20 Phần 1A hoặc 0,97 lần chiều dài đo theo đường nước chở hàng thiết kế lớn nhất, lấy trị số nào nhỏ hơn (m). Mút trước của L_1 là đường vuông góc với đường nước chở hàng thiết kế lớn nhất tại mép trước sống mũi, và mút sau của L_1 là đường vuông góc với đường nước chở hàng thiết kế lớn nhất tại khoảng cách L_1 về phía sau của mút trước L_1 .

C'_b : Thể tích chiếm nước ở đường nước chở hàng thiết kế lớn nhất chia cho L_1Bd . Tuy nhiên, nếu tỷ số này nhỏ hơn 0,6 thì C'_b được lấy bằng 0,6.

C_2 : Hệ số quy định theo vị trí tiết diện ngang thân tàu đang xét theo chiều dài tàu, được cho ở Hình 2A/13.2.

- 2 Mặc dù những yêu cầu ở -1, mô đun chống uốn của tiết diện ngang thân tàu tại giữa tàu phải không nhỏ hơn trị số $W_{\min}$ tính theo công thức sau đây:

$$W_{\min} = C_1L_1^2B(C'_b + 0,7) \quad (\text{cm}^3)$$

Trong đó:

C_1, L_1, C'_b : Được lấy như quy định ở -1.

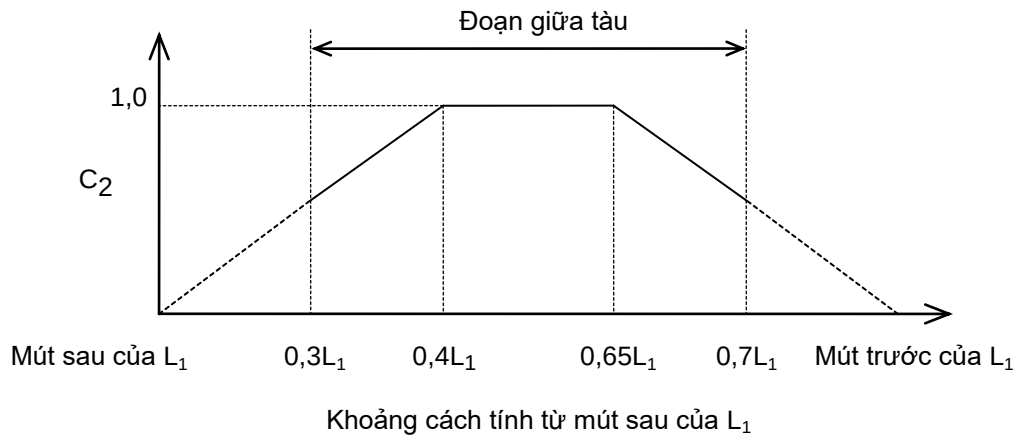
- 3 Mô men quán tính của tiết diện ngang thân tàu (I) tại giữa tàu phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau đây. Tuy nhiên, phương pháp tính mô men quán tính của tiết diện ngang thực của thân tàu phải theo các quy định tương ứng ở 13.2.3.

$$I = 3W_{\min}L_1 \quad (\text{cm}^4)$$

Trong đó:

$W_{\min}$: Mô đun chống uốn của tiết diện ngang thân tàu tại giữa tàu như quy định ở -2.

L_1 : Như quy định ở -1.

**Hình 2A/13.2 Trị số của hệ số C_2**

- 4 Kích thước của các cơ cấu dọc thân tàu ở đoạn giữa tàu phải không nhỏ hơn kích thước của các cơ cấu dọc đo tại giữa tàu xác định theo yêu cầu ở -2 và -3, không kể những thay đổi kích thước cơ cấu do sự thay đổi hình dạng của tiết diện ngang thân tàu.

13.2.2 Độ bền uốn của những tiết diện nằm ở ngoài phạm vi đoạn giữa tàu

- 1 Độ bền uốn của những tiết diện nằm ở ngoài phạm vi đoạn giữa tàu phải được xác định theo các yêu cầu ở 15.2.
- 2 Nếu Đăng kiểm thấy rằng việc áp dụng những yêu cầu ở -1 là không thích hợp thì độ bền của các tiết diện nằm ở ngoài phạm vi đoạn giữa tàu phải được xác định theo 13.2.1-1 kèm theo những thay đổi cần thiết.

13.2.3 Tính toán mô đun chống uốn của tiết diện ngang thân tàu

Việc tính toán mô đun chống uốn của tiết diện ngang thân tàu phải dựa trên các yêu cầu từ (1) đến (6) sau đây:

- (1) Tất cả các cơ cấu dọc được coi là hữu hiệu đối với độ bền dọc phải được đưa vào tính toán.
- (2) Những lỗ khoét ở boong tính toán phải được trừ khỏi tiết diện dùng trong tính toán mô đun chống uốn. Tuy nhiên, những lỗ khoét nhỏ có chiều dài không lớn hơn 2,5 mét và có chiều rộng không lớn hơn 1,2 mét, sẽ không cần phải trừ đi, nếu tổng chiều rộng các lỗ khoét tại một tiết diện ngang không lớn hơn:

$$0,06(B - \sum b)$$

Trong đó:

$\sum b$: Tổng chiều rộng của các lỗ khoét có chiều rộng lớn hơn 1,2 mét hoặc có chiều dài lớn hơn 2,5 mét.

- (3) Mặc dù các yêu cầu ở (2), các lỗ khoét nhỏ ở boong tính toán sẽ không bị trừ nếu tổng chiều rộng của chúng tại mỗi tiết diện ngang không làm giảm mô đun chống uốn tính với boong tính toán hoặc với đáy tàu đi nhiều hơn 3%.
- (4) Những lỗ khoét boong quy định ở (2) và (3) gồm cả vùng phủ khuất tạo bởi hai đường tiếp tuyến với lỗ khoét tạo thành góc 30° có đỉnh ở trên đường tâm lỗ khoét nhỏ theo chiều dài của tàu.
- (5) Mô đun chống uốn tính với boong tính toán phải được tính bằng cách chia mô men quán tính của tiết diện ngang thân tàu quanh trục trung hòa nằm ngang cho khoảng

cách a hoặc b sau đây lấy trị số nào lớn hơn:

- a: Khoảng cách thẳng đứng từ trục trung hòa đến mặt boong tính toán đo ở mạn tàu (m).
- b: Khoảng cách tính theo công thức sau đây:

$$b = Y \left(0,9 + 0,2 \frac{X}{B} \right)$$

Trong đó:

- X: Khoảng cách nằm ngang đo từ mặt của cơ cấu khỏe liên tục đến đường tâm tàu (m).
- Y: Khoảng cách thẳng đứng đo từ trục trung hòa đến mặt của cơ cấu khỏe liên tục (m).

Trong trường hợp này X và Y phải được đo tại điểm cho trị số lớn nhất tính theo công thức nói trên.

- (6) Mô đun chống uốn tính với đáy tàu được tính bằng cách chia mô men quán tính của tiết diện ngang thân tàu quanh trục trung hòa nằm ngang cho khoảng cách thẳng đứng từ trục trung hòa đến mặt tôn giữa đáy.

13.3 Độ bền cắt

13.3.1 Chiều dày tôn bao của tàu không có vách dọc

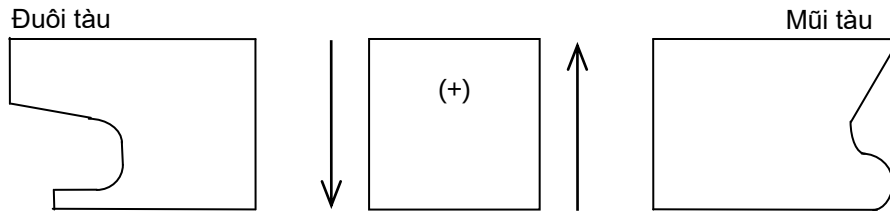
- 1 Chiều dày tôn mạn phải không nhỏ hơn trị số t_s tính theo hai công thức sau đây tại tiết diện ngang được xét trên chiều dài tàu trong mọi điều kiện tải trọng và dãn:

$$t_s = 0,455 |F_s + F_w(+)| \frac{m}{I} \quad (\text{mm})$$

$$t_s = 0,455 |F_s + F_w(-)| \frac{m}{I} \quad (\text{mm})$$

Trong đó:

- I: Mô men quán tính (cm^4) của tiết diện ngang thân tàu đang xét lấy đối với trục trung hòa nằm ngang của nó, trong đó các yêu cầu ở 13.2.3 phải được áp dụng vào tính toán.
- m: Mô men diện tích lấy đối với trục trung hòa nằm ngang (cm^3), tại tiết diện ngang thân tàu, của các cơ cấu dọc ở trên đường nằm ngang đi qua tiết diện đang xét của tấm vỏ trong trường hợp tiết diện đang xét nằm trên trục trung hòa nằm ngang, hoặc của các cơ cấu dọc nằm dưới trục trung hòa nằm ngang trong trường hợp tiết diện đang xét nằm dưới trục trung hòa nằm ngang, nếu các yêu cầu ở 13.2.3 được áp dụng vào tính toán.
- F_s : Lực cắt trên nước tĩnh (kN) tại tiết diện ngang đang xét của chiều dài tàu tính theo phương pháp được Đăng kiểm xem xét, thống nhất. Tuy nhiên, trị số dương của F_s được định nghĩa là trị số dương tính được khi coi tải trọng có chiều đi xuống là dương và phép tích phân được thực hiện từ phía đuôi tàu về phía mũi tàu (Xem Hình 2A/13.3).



Hình 2A/13.3 Trị số dương của lực cắt

$F_w(+)$ và $F_w(-)$: Lực cắt do sóng kích thích (kN) tại tiết diện ngang xét trên chiều dài thân tàu tính theo công thức sau đây:

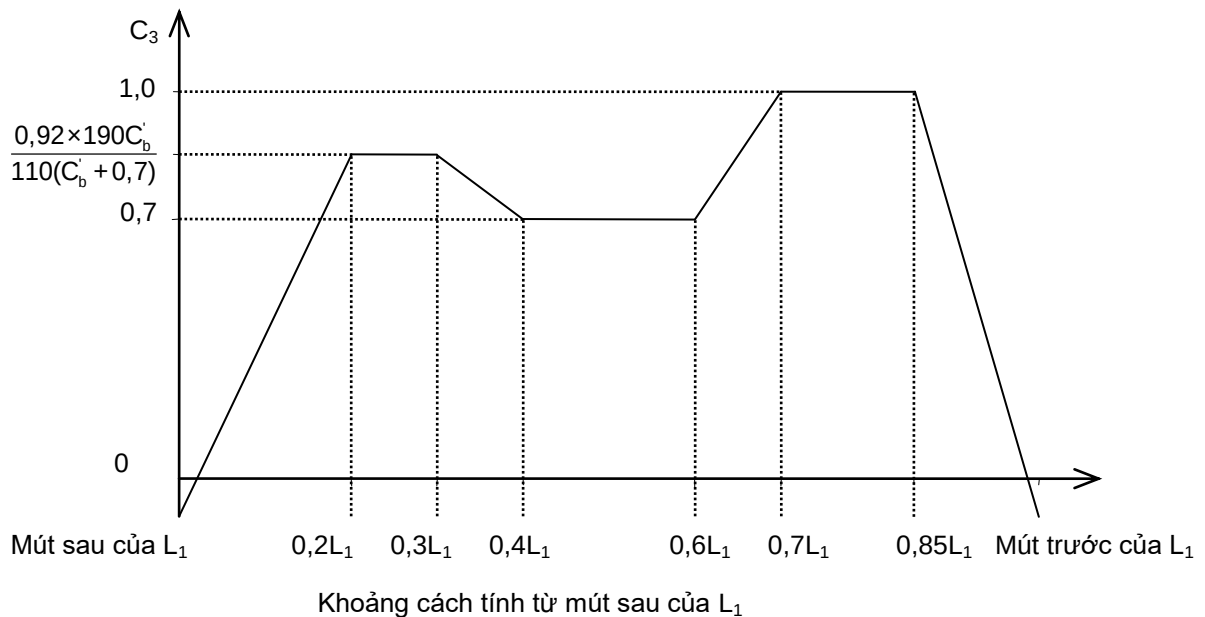
$$F_w(+) = +0,3C_1C_3L_1B(C'_b + 0,7) \quad (\text{kN})$$

$$F_w(-) = -0,3C_1C_4L_1B(C'_b + 0,7) \quad (\text{kN})$$

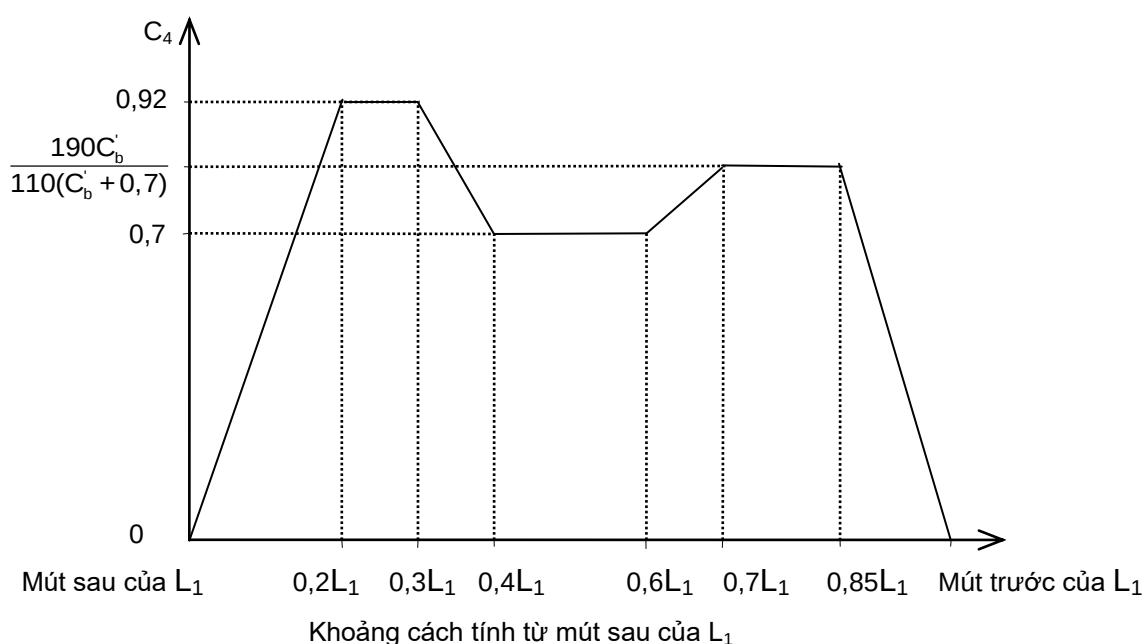
Trong đó:

C_1 , L_1 và C'_b : Như quy định ở 13.2.1-1.

C_3 và C_4 : Hệ số phụ thuộc vào vị trí của tiết diện ngang đang xét trên chiều dài tàu, xác định theo Hình 2A/13.4 và Hình 2A/13.5.



Hình 2A/13.4 Trị số của hệ số C_3



Hình 2A/13.5 Trị số của hệ số C_4

- 2 Nếu tàu có kết hông hoặc kết đỉnh mạn, hoặc nếu tàu có những cơ cấu dọc ở dưới boong tính toán được coi là hữu hiệu đối với việc chịu lực cắt thì chiều dày tôn bao mạn yêu cầu ở -1 có thể được giảm theo sự thỏa thuận với Đăng kiểm.

13.3.2 Chiều dày của tôn mạn và tôn vách dọc của những tàu có từ một đến bốn vách dọc

Chiều dày t của tôn mạn và tôn vách dọc của những tàu có vách dọc thuộc một trong các kiểu mô tả ở Hình 2A/13.6 phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau đây tại tiết diện ngang đang xét trên chiều dài tàu trong mọi điều kiện trọng tải và dãn. Tuy nhiên, với những tàu có kết cấu mạn kép có kết hông nằm trong kết cấu mạn kép thì chiều dày t phải được Đăng kiểm xét duyệt riêng.

$$t = 0,91 \frac{F_m}{l} \quad (\text{mm})$$

Trong đó:

l và m : Như quy định ở 13.3.1-1.

F : Lực cắt tác dụng lên tôn mạn và tôn vách dọc phải được lấy bằng $F(+)$ hoặc $F(-)$, lấy trị số nào lớn hơn (kN):

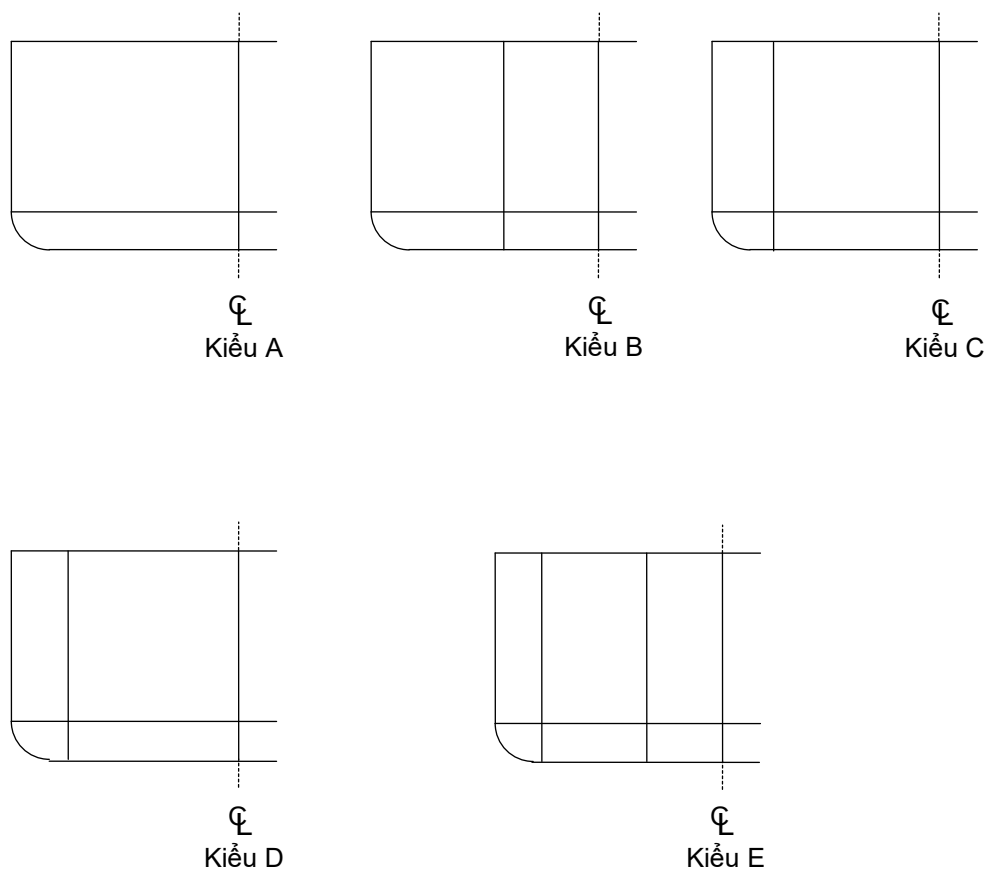
$$F(+) = |\alpha(F_s + F_w(+)) + \Delta F|$$

$$F(-) = |\alpha(F_s + F_w(-)) + \Delta F|$$

Trong đó:

F_s , $F_w(+)$, $F_w(-)$: Như quy định ở 13.3.1-1.

Các trị số của ΔF có thể được lấy theo Bảng 2A/13.1, trừ trường hợp Đăng kiểm thấy cần thiết phải xem xét riêng.



Hình 2A/13.6 Các kiểu tàu có vách dọc

Bảng 2A/13.1 Các trị số của α và ΔF

Kiểu	Áp dụng	$\alpha (= \alpha_1 \cdot \alpha_2)$		$\Delta F (= \eta_i (R - \alpha f))$	
		α_1	α_2	R	f
A	Tôn mạn	$0,5 - 0,575 \frac{k_1 A_L}{2A_s + A_L}$	1	$4,9 W_b b S$	$19,6 W_b b S$
	Tôn vách dọc	$\frac{0,575 k_1 A_L}{2A_s + A_L}$	2	$9,8 W_b b S$	
B	Tôn mạn	$0,5 - \frac{0,55 k_1 A_L}{A_s + A_L}$	1	$4,9 W_b b S$	$19,6 (W_a a + W_b b) S$
	Tôn vách dọc	$\frac{0,55 k_1 A_L}{A_s + A_L}$		$9,8 (\beta W_a a + 0,5 W_b b) S$	
C	Tôn mạn	0,5	$1 - \frac{1,06 k_2 A_{DL}}{A_s + A_{DL}}$	$4,9 (\beta W_a a + W_c c) S$	$19,6 (W_a a + W_c c) S$
	Tôn vách dọc		$\frac{1,06 k_2 A_{DL}}{A_s + A_{DL}}$		
D	Tôn mạn	$0,5 - \frac{0,675 k_1 A_L}{2(A_s + A_{DL}) + A_L}$	$1 - \frac{1,05 k_2 A_{DL}}{A_s + A_{DL}}$	$4,9 (0,5 W_b b + W_c c) S$	$19,6 (W_b b + W_c c) S$
	Tôn vách dọc ngoài		$\frac{1,05 k_2 A_{DL}}{A_s + A_{DL}}$		
	Tôn vách dọc tâm	$\frac{0,675 k_1 A_L}{2(A_s + A_{DL}) + A_L}$	2	$9,8 W_b b S$	
E	Tôn mạn	$0,5 - \frac{0,615 k_1 A_L}{A_s + A_{DL} + A_L}$	$1 - \frac{0,14 k_2 A_{DL}}{A_s + A_{DL}}$	$4,9 (0,5 W_b b + W_c c) S$	$19,6 (W_a a + W_b b + W_c c) S$
	Tôn vách dọc ngoài		$\frac{0,14 k_2 A_{DL}}{A_s + A_{DL}}$		
	Tôn vách dọc trong	$\frac{0,615 k_1 A_L}{A_s + A_{DL} + A_L}$	1	$9,8 (\beta W_a a + 0,5 W_b b) S$	

Trong đó:

k_1 : Trị số quy định ở từ (a) đến (c) dưới đây đối với những vách dọc không phải là ở thân tàu có mạn kép.

k_2 : Trị số quy định ở từ (a) đến (c) dưới đây đối với những vách dọc ở thân tàu có mạn kép.

Tuy nhiên, các trị số của k_1 và k_2 có thể được thay đổi thích hợp nếu có những cơ cấu được coi là tham gia chịu cắt.

- (a) Bảng 0 : Đối với những phần không có vách dọc.
- (b) Bảng 1,0: Đối với những phần có vách dọc trừ các đoạn mút có chiều dài bằng $0,5 D_s$.
- (c) Đối với những phần trung gian giữa các phần quy định ở (a) và (b) các trị số này được lấy theo phép nội suy tuyến tính.

A_S , A_L và A_{DL} : Tương ứng là diện tích tiết diện tôn mạn, tôn vách dọc ở tàu không có mạn kép và tôn vách dọc ở tàu có mạn kép, ở đoạn giữa tàu (mm^2).

W_a , W_b và W_c : Trị số tính theo các công thức:

$$W_a = h_a + h_d - d' \quad (\text{m})$$

$$W_b = h_b + h_d - d' \quad (\text{m})$$

$$W_c = h_c + h_d - d' \quad (\text{m})$$

d' : Chiều chìm tàu ở chỗ đang xét trong điều kiện tải đang xét (m).

h_a , h_b , h_c và h_d : Cột áp tính chuyển từ áp suất hàng hóa hoặc của dằn tương ứng ở các kết giữa, kết mạn, kết trong mạn kép (trừ phần trong đáy đôi) và kết trong đáy đôi trong điều kiện tải trọng đang xét (m). Nếu tàu có hai vỏ chỉ tạo thành một loại kết duy nhất, thì quy định nói trên được áp dụng riêng rẽ cho phần kết ở mạn kép và cho phần kết ở trong đáy đôi. Nếu đáy đôi được phân chia trong a, b hoặc c thì h_d phải được xác định cho từng loại kết được phân chia.

a, b và c: Tương ứng là nửa chiều rộng của kết giữa, chiều rộng của kết mạn và chiều rộng của kết mạn kép (m).

S: Khoảng cách giữa các đà ngang đáy trong đáy đôi (m).

n_i : Số lượng đà ngang trong đáy đôi ở đoạn từ trung điểm khoảng cách giữa các vách ngang đến tiết diện đang xét. Dấu của n_i là âm khi đếm về phía sau và là dương khi đếm về phía trước. Những tấm chống va có tỷ số thùng bằng và lớn hơn 20% sẽ không được coi là vách ngang. Nếu có đà ngang đáy ở trung điểm khoảng cách giữa các vách ngang thì n_i là số đếm được khi đếm chiếc đà ngang đáy đó là 0,5.

β : Như quy định dưới đây:

1,0: Nếu không có sống chính hữu hiệu trong đáy đôi.

0,7: Nếu có sống chính hữu hiệu trong đáy đôi.

13.3.3 Bồi thường vì lỗ khoét

Nếu tôn vỏ có lỗ khoét thì phải quan tâm đầy đủ đến độ bền cắt và phải có biện pháp bồi thường thích đáng.

13.4 Độ ổn định

13.4.1 Quy định chung

- 1 Các quy định ở phần này được áp dụng cho tôn và cơ cấu dọc chịu uốn chung và ứng suất cắt và tham gia vào độ bền dọc.
- 2 Ngoài các yêu cầu được nêu ở -1 bên trên, trên suốt chiều dài của tàu, độ ổn định của các cơ cấu trong những khu vực có sự chuyển đổi về hệ thống kết cấu hoặc những vùng có

những thay đổi đáng kể liên quan đến mặt cắt ngang thân tàu, phải phù hợp với các quy định ở Phần này.

- 3 Mặc dù các quy định nêu ở -1 và -2 bên trên, độ ổn định có thể được kiểm tra bằng biện pháp khác được Đăng kiểm xem xét, thống nhất phù hợp khác với những quy định ở phần này.
- 4 Khi tính toán ứng suất mất ổn định ở 13.4.3 và 13.4.4, chiều dày khấu trừ tiêu chuẩn lấy bằng trị số cho ở Bảng 2A/13.2 phụ thuộc vào vị trí đặt các thành phần cơ cấu đang xét, có lưu ý đến t_b , t_w và t_f .
- 5 Nếu Đăng kiểm thấy cần thiết thì độ ổn định của các thành phần khác với nêu ở -1 và -2 bên trên phải được kiểm tra.

Bảng 2A/13.2 Lượng khấu trừ tiêu chuẩn

Đơn vị tính: mm

Cơ cấu	Lượng khấu trừ tiêu chuẩn	Trị số giới hạn	
		Min.	Max.
1. Khoảng chở xô hàng khô 2. Một mặt tiếp xúc với nước dẫn và/hàng lỏng - mặt thẳng đứng và mặt nghiêng một góc $> 25^\circ$ so với phương ngang.	0,05t	0,5	1,0
1. Một mặt tiếp xúc với nước dẫn và/hàng lỏng - mặt nằm ngang và mặt nghiêng một góc $< 25^\circ$ so với phương ngang. 2. Hai mặt tiếp xúc với nước dẫn và/hàng lỏng - mặt thẳng đứng và mặt nghiêng một góc $> 25^\circ$ so với phương ngang.	0,10t	2,0	3,0
1. Hai mặt tiếp xúc với nước dẫn và/hàng lỏng - mặt nằm ngang và mặt nghiêng một góc $< 25^\circ$ so với phương ngang.	0,15t	2,0	4,0

Chú thích: t: Chiều dày của cơ cấu thành phần đang xét, mm.

13.4.2 Ứng suất làm việc

- 1 Ứng suất nén khi làm việc σ_a của cơ cấu đang xét, dùng cho việc kiểm tra độ bền ổn định theo yêu cầu ở mục này phải được tính theo công thức sau đây nhưng không nhỏ hơn $30/K$:

$$\sigma_a = \frac{M_S + M_W}{I} y \times 10^5 \quad (\text{N/mm}^2)$$

Trong đó:

K : Hệ số phụ thuộc vào cấp thép, bằng 1,0 đối với thép thường, các trị số quy định ở 1.1.7-2(1) đối với thép độ bền cao.

M_S : Mô men uốn dọc trên nước tĩnh quy định ở 13.2.1 (kNm).

M_W : Mô men uốn dọc do sóng gây ra quy định ở 13.2.1 (kNm).

Với các cơ cấu nằm phía trên trục trung hoà, trị số lớn nhất của M_S và M_W phải được lấy tương ứng từ các trị số tính được ở điều kiện vồng xuống tùy theo vị trí ở tiết diện ngang được xét. Đối với các cơ cấu nằm dưới trục trung hoà, trị số lớn nhất của M_S và M_W phải được lấy tương ứng từ các trị số tính được ở điều kiện vồng lên.

I : Mô men quán tính tại tiết diện ngang đang xét lấy như quy định ở 13.3.1-1 (cm^4).

y : Khoảng cách từ trục trung hoà đến vị trí của cơ cấu đang xét trên tiết diện ngang tàu đang xét (m).

2 Ứng suất cắt làm việc τ_a của cơ cấu đang xét để kiểm tra độ ổn định phù hợp với các yêu cầu trong phần này, phải được xác định theo công thức (1) hoặc (2) dưới đây:

(1) Tàu không có vách dọc

$$\tau_a = \frac{0,5mF}{It} 10^2 \quad (\text{N/mm}^2)$$

Trong đó:

F: Lực cắt, xác định theo 13.3.1-1, chọn giá trị nào lớn hơn trong các giá trị sau:

$$|F_s + F_w(+)| \text{ hoặc } |F_s + F_w(-)| \quad (\text{kN})$$

m: Mô men diện tích của tiết diện ngang thân tàu đang xét, cm^3 , xác định theo 13.3.1-1.

I: Như nêu ở -1.

t: Chiều dày của cơ cấu đang xét (mm).

(2) Tàu có vách dọc

$$\tau_a = \frac{mF}{It} 10^2 \quad (\text{N/mm}^2)$$

Trong đó:

m, I, t: như được nêu ở (1)

F: Lực cắt, xác định theo 13.3.2 (kN).

13.4.3 Ứng suất mất ổn định đàn hồi của tấm

1 Ứng suất mất ổn định đàn hồi của tấm σ_E được xác định theo công thức sau:

$$\sigma_E = 0,9k_m E \left(\frac{t_b}{1000S} \right)^2 \quad (\text{N/mm}^2)$$

Trong đó:

E : Mô đun đàn hồi của vật liệu, đối với thép: $E = 2,06 \cdot 10^5 \text{ (N/mm}^2\text{)}$

t_b : Chiều dày của tấm đang xét (mm)

S : Cạnh ngắn hơn của ô tấm (m)

k_m : Hệ số, đối với tấm có nẹp dọc:

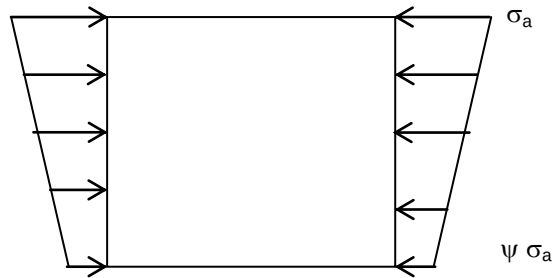
$$k_m = \frac{8,4}{\psi + 1,1} \quad (\text{với } 0 \leq \psi \leq 1)$$

đối với tấm có nẹp ngang:

$$k_m = c \left[1 + \left(\frac{S}{l} \right)^2 \right]^2 \cdot \frac{2,1}{\psi + 1,1} \quad (\text{với } 0 \leq \psi \leq 1)$$

l: Cạnh dài hơn của ô tấm (m)

ψ : Tỷ lệ giữa ứng suất nén nhỏ nhất và ứng suất nén lớn nhất σ_a (như sơ đồ dưới đây theo quan hệ tuyến tính)



Hình 2A/13.7 Tỷ lệ giữa ứng suất nén nhỏ nhất và lớn nhất

C: Hệ số xác định phụ thuộc vào kiểu nẹp tại cạnh bị nén, được lấy bằng:

- 1,30 Khi tấm đặt nẹp dạng đà ngang hoặc sóng có tấm thành cao
- 1,21 Khi nẹp là thép góc hoặc tiết diện chữ T
- 1,10 Khi nẹp là thép mỏng
- 1,05 Khi nẹp là thép thanh

2 Ứng suất mất ổn định do cắt τ_E của tấm được xác định theo công thức sau:

$$\tau_E = 0,9k_t E \left(\frac{t_b}{1000S} \right)^2 \quad (\text{N/mm}^2)$$

Trong đó:

E, t_b , S: Như quy định ở -1

$$k_t = 5,34 + 4 \left(\frac{S}{l} \right)^2$$

13.4.4 Mất ổn định đàn hồi của các cơ cấu dọc

1 Ứng suất mất ổn định nén σ_E của các xà dọc, dầm và nẹp dọc được xác định theo công thức sau:

$$\sigma_E = 0,001E \frac{I_a}{A l^2} \quad (\text{N/mm}^2)$$

Trong đó:

E : Như quy định ở 13.4.3-1

I_a : Mô men quán tính của cơ cấu dọc kể cả tấm mép bẻ và được tính toán với chiều dày xác định theo 13.4.1-3 (cm^4)

A : Diện tích tiết diện ngang của cơ cấu dọc kể cả tấm mép bẻ và được tính với chiều dày xác định theo 13.4.1-3 (cm^2)

l : Nhịp của cơ cấu dọc (m)

2 Ứng suất mất ổn định xoắn σ_E của xà, dầm và nẹp dọc được xác định theo công thức sau:

$$\sigma_E = \frac{\pi^2 E I_w}{10^4 I_p l^2} \left(m^2 + \frac{K}{m^2} \right) + 0,385 E \frac{I_t}{I_p} \quad (\text{N/mm}^2)$$

Trong đó:

I_t : Mô men quán tính bản thân (cm^4) được xác định không kể tấm mép phù hợp

với kiểu cơ cấu dọc, theo công thức sau:

Đối với cơ cấu dạng thanh:
$$I_t = \frac{h_w t_w^3}{3} 10^{-4}$$

Đối với cơ cấu có tiết diện có mép:
$$I_t = \frac{1}{3} \left[h_w t_w^3 + b_f t_f^3 \left(1 - 0,63 \frac{t_f}{b_f} \right) \right] 10^{-4}$$

I_P : Mô men quán tính độc cực (cm⁴) tính đến liên kết của nẹp với tấm được xác định phù hợp với kiểu cơ cấu dọc, theo công thức sau:

Đối với cơ cấu dạng thanh:
$$I_P = \frac{h_w^3 t_w}{3} 10^{-4}$$

Đối với cơ cấu có tiết diện bề mép:
$$I_P = \left[\frac{h_w^3 t_w}{3} + h_w^2 b_f t_f \right] 10^{-4}$$

I_w : Mô men quán tính tiết diện gần chỗ liên kết của nẹp với tôn được tính tùy theo kiểu của cơ cấu dọc, được cho theo các công thức sau:

Đối với cơ cấu dạng thanh:
$$I_w = \frac{h_w^3 t_w^3}{36} 10^{-6}$$

Đối với tiết diện chữ T:
$$I_w = \frac{t_f b_f^3 h_w^2}{12} 10^{-6}$$

Đối với cơ cấu có tiết diện thép mở hoặc thép góc:

$$I_w = \frac{b_f^3 h_w^2}{12(b_f + h_w)^2} \left[t_f (b_f^2 + 2b_f h_w + 4h_w^2) + 3t_w b_f h_w \right] 10^{-6}$$

Trong đó:

h_w : Chiều cao tấm thành (mm)

t_w : Chiều dày tấm thành có xét đến lượng khấu trừ tiêu chuẩn như nêu ở 13.4.1-3, (mm)

b_f : Chiều rộng tấm mép (mm)

t_f : Chiều dày tấm mép có xét đến lượng khấu trừ tiêu chuẩn như nêu ở 13.4.1-3, đối với thép mở thì chiều dày mở là chiều dày trung bình (mm)

l : Nhịp của cơ cấu dọc (mm)

$$K = \frac{Cl^4}{\pi^4 EI_w} 10^6$$

$$C = \frac{k_P E t_P^3}{3s \left(1 + \frac{1,33 k_P h_w t_P^3}{1000 s t_w^3} \right)} 10^{-3}$$

Trong đó:

s : Khoảng cách cơ cấu dọc (m)

t_P : Chiều dày của tấm liên kết với cơ cấu dọc có xét đến lượng khấu trừ nêu ở 13.4.1-3 (mm)

k_p : Hệ số tính theo công thức sau đây, nhưng không nhỏ hơn 0. Đối với các cơ cấu dọc có tấm mép, k_p không được nhỏ hơn 1:

$$k_p = 1 - \eta_p \quad \text{với } \eta_p = \frac{\sigma_a}{\sigma_{EP}}$$

Trong đó:

σ_a : Ứng suất nén tính toán của cơ cấu dọc, theo 13.4.2

σ_{EP} : Ứng suất uốn dọc đàn hồi của tấm mép kèm tính như ở 13.4. 3

E : Như quy định ở 13.4.3-1

m : Trị số lấy theo Bảng 2A/13.3 dưới đây:

Bảng 2A/13.3 **Trị số m**

K	$0 < K < 4$	$4 \leq K < 36$	$36 \leq K < 144$	$m^2(m - 1)^2 \leq K < m^2(m + 1)^2$
m	1	2	3	m

3 Ứng suất mất ổn định do nén σ_E của tấm thành cơ cấu dọc được xác định như sau:

$$\sigma_E = 3,8E \left(\frac{t_w}{h_w} \right)^2 \quad (\text{N/mm})$$

Trong đó: E, t_w , h_w như quy định ở -2

13.4.5 Ứng suất mất ổn định tới hạn

1 Ứng suất mất ổn định tới hạn σ_C được xác định như sau:

$$\sigma_C = \sigma_E \quad \text{khi } \sigma_E \leq \frac{\sigma_Y}{2}$$

$$\sigma_C = \sigma_Y \left[1 - \frac{\sigma_Y}{4\sigma_E} \right] \quad \text{khi } \sigma_E > \frac{\sigma_Y}{2}$$

σ_E : Ứng suất mất ổn định do nén tính theo 13.4.3 và 13.4.4.

σ_Y : Ứng suất chảy tối thiểu của vật liệu quy định ở Phần 7A (N/mm²).

2 Ứng suất mất ổn định tới hạn do cắt τ_C được xác định như sau:

$$\tau_C = \tau_E \quad \text{khi } \tau_E \leq \frac{\tau_Y}{2}$$

$$\tau_C = \tau_Y \left[1 - \frac{\tau_Y}{4\tau_E} \right] \quad \text{khi } \tau_E > \frac{\tau_Y}{2}$$

τ_E : Ứng suất mất ổn định do cắt tính theo 13.4.3 và 13.4.4.

τ_Y : Được cho bởi công thức sau:

$$\tau_Y = \frac{\sigma_Y}{\sqrt{3}}$$

σ_Y : Lấy như ở -1.

13.4.6 Tiêu chuẩn chung

Độ ổn định của tôn tấm (bao gồm tấm thành của sống dọc và sống dọc mạn) và cơ cấu dọc phải thỏa mãn điều kiện sau:

- (1) $\sigma_c \geq \beta \sigma_a$ - Đối với cơ cấu chịu nén, chịu uốn và chịu xoắn

Trong đó:

β : Hệ số được lấy như sau:

$\beta = 1,0$ Đối với tấm và tấm thành của nẹp;

$\beta = 1,1$ Đối với nẹp.

- (2) $\tau_c \geq \tau_a$ Đối với các ô tấm bị mất ổn định do cắt

13.4.7 Các yêu cầu đặc biệt khác

- 1** Tấm mép của thép góc và thép chữ T của cơ cấu phải thỏa mãn điều kiện sau đây:

$$\frac{b_f}{t_f} \leq 15$$

Trong đó:

b_f : Chiều rộng tấm mép, đối với thép chữ T thì b_f lấy bằng 1/2 chiều rộng tấm mép (mm)

t_f : Chiều dày tấm mép (mm)

Đối với cơ cấu bằng thanh thép dẹt, thì tỷ số giữa chiều cao của thanh với chiều dày thanh không được vượt quá 15.

- 2** Đối với các tàu có mạn loe rộng và tốc độ cao thì phải xem xét đặc biệt đến độ ổn định của boong tính toán, tấm mạn và các cơ cấu dọc trong phạm vi 0,3 L tính từ mũi tàu.

CHƯƠNG 14 TÔN BAO VÀ TÔN GIỮA ĐÁY

14.1 Quy định chung

14.1.1 Dự phòng cho han gỉ

Ở những vùng mà do vị trí hoặc điều kiện khai thác của tàu, sự han gỉ được coi là mạnh, chiều dày tôn bao phải được tăng thích đáng so với yêu cầu của Chương này.

14.1.2 Đề phòng mất ổn định

Để đề phòng sự mất ổn định của tôn bao phải quan tâm thích đáng đến biện pháp chống mất ổn định do nén, cùng với những yêu cầu ở 30.2.7 đối với tàu thuộc phạm vi quy định ở Chương 30 và 13.4 đối các tàu khác.

14.1.3 Sự liên tục của chiều dày tôn bao

Phải quan tâm thích đáng đến sự liên tục của chiều dày tôn bao, tránh những khác biệt quá lớn giữa chiều dày tôn bao đang xét và chiều dày của tấm tôn bao kề cận.

14.1.4 Xét đến sự va chạm với cầu cảng v.v...

Ở những chỗ mà tôn bao có thể va chạm với cầu cảng v.v... trong điều kiện khai thác của tàu, phải đặc biệt quan tâm đến chiều dày tôn bao.

14.1.5 Trường hợp khoảng cách từ đường nước chở hàng đến boong tính toán quá lớn

Với tôn bao của những tàu mà khoảng cách từ đường nước chở hàng thiết kế cực đại đến boong tính toán là quá lớn, các yêu cầu của Chương này có thể được thay đổi thích đáng.

14.1.6 Các phần di động xuyên qua tôn bao

Các phần di động đi xuyên qua tôn bao ở phía dưới đường nước phân khoang trên cùng quy định ở Phần 9, phải được bố trí hộp tết kín nước được Đăng kiểm xem xét, thống nhất. Tấm đệm bên trong của hộp tết phải được đặt trong khoang kín nước có thể tích sao cho khi tàu bị thủng không bị ngập đến boong mạn khô. Đăng kiểm có thể yêu cầu rằng nếu khoang này bị ngập thì nguồn điện và đèn chính hoặc sự cố, thiết bị thông tin nội bộ, thiết bị tín hiệu hiệch sự cố khác phải vẫn được duy trì hoạt động ở các khu vực khác của tàu.

14.2 Dải tôn giữa đáy

14.2.1 Chiều rộng và chiều dày của dải tôn giữa đáy

- 1 Trên suốt chiều dài của tàu, chiều rộng của dải tôn giữa đáy phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau đây:

$$2L+1000 \quad (\text{mm})$$

- 2 Trên suốt chiều dài tàu, chiều dày của dải tôn giữa đáy ít nhất phải lớn hơn 2 mm so với chiều dày tôn đáy ở đoạn giữa tàu tính toán theo yêu cầu ở 14.3.4. Tuy nhiên, chiều dày của tôn giữa đáy phải không nhỏ hơn chiều dày của tấm tôn đáy kề cận.

14.3 Tôn bao ở dưới boong tính toán

14.3.1 Chiều dày tối thiểu

Chiều dày tối thiểu của tôn bao ở dưới boong tính toán phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau đây:

$$t_{\min} = \sqrt{L} \quad (\text{mm})$$

14.3.2 Chiều dày tôn mạn

Chiều dày của tôn mạn, trừ tôn mép mạn, ở dưới boong tính toán ở đoạn giữa tàu phải thỏa mãn các yêu cầu (1) và (2) sau đây cùng với các yêu cầu ở 13.3.1 và 13.3.2.

(1) Ở những tàu kết cấu theo hệ thống ngang, chiều dày của tôn mạn phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau đây:

$$C_1 C_2 S \sqrt{d - 0,125D + 0,05L' + h_1} + 2,5 \quad (\text{mm})$$

Trong đó:

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

L' : Chiều dài của tàu (m). Tuy nhiên, nếu L lớn hơn 230 mét thì lấy L' bằng 230 mét.

C₁ : Hệ số được cho như sau:

1,0 nếu $L \leq 230 \text{ m}$

1,07 nếu $L \leq 400 \text{ m}$

Với các trị số trung gian của L, hệ số C₁ được xác định theo phép nội suy tuyến tính.

C₂ : Hệ số được cho như sau:

$$C_2 = \frac{91}{\sqrt{576 - \alpha^2 x^2}}$$

α : Được cho ở (a) hoặc (b) lấy trị số nào lớn hơn:

$$(a) 15,5 f_B \left(1 - \frac{y}{y_B} \right)$$

(b) 6,0 nếu $L \leq 230 \text{ mét}$

10,5 nếu $L \leq 400 \text{ mét}$

Với các trị số trung gian của L thì α được tính theo phép nội suy tuyến tính.

y_B: Khoảng cách thẳng đứng từ mặt tôn giữa đáy đến trục trung hòa nằm ngang của tiết diện ngang thân tàu (m).

y: Khoảng cách thẳng đứng từ mặt tôn giữa đáy đến cạnh dưới của tấm tôn mạn đang xét (m).

f_B: Tỷ số của mô đun chống uốn của tiết diện ngang thân tàu yêu cầu ở Chương 13 chia cho mô đun chống uốn thực của tiết diện của thân tàu tính với đáy.

x: Được cho theo công thức sau đây (áp dụng cho toàn bộ mục (1)):

$$\frac{X}{0,3L}$$

X: Khoảng cách từ mũi tàu đến phần đang xét, đối với tôn mạn ở phía trước của sườn giữa, hoặc khoảng cách từ đuôi tàu đến phần đang xét, đối với tôn mạn ở phía sau sườn giữa (m).

Tuy nhiên, nếu $X < 0,1L$ thì lấy $X = 0,1L$ và nếu $X > 0,3L$ thì lấy $X = 0,3L$.

h_1 : Được cho ở (a) hoặc (b):

(a) Vùng 0,3 L kể từ mũi tàu: $\frac{9}{4}(17 - 20C_b')(1 - x)^2$

(b) Các vùng khác, trừ vùng (a) : 0

C_b' : Hệ số béo thể tích. Tuy nhiên, nếu C_b lớn hơn 0,85 thì lấy C_b' bằng 0,85.

- (2) Ở những tàu kết cấu theo hệ thống dọc, chiều dày tôn mạn phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức:

$$C_1 C_2 S \sqrt{d - 0,125D + 0,05L' + h_1} + 2,5 \quad (\text{mm})$$

Trong đó:

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

L' : Chiều dài của tàu như quy định ở (1) (m).

C_1 : Như quy định ở (1).

C_2 : Hệ số được tính theo công thức sau đây, nhưng trong mọi trường hợp phải không nhỏ hơn 3,78:

$$\frac{13}{\sqrt{24 - \alpha x}}$$

α : Hệ số quy định ở (1).

x : Được cho ở (1).

14.3.3 Dải tôn mép mạn ở đoạn giữa tàu

Chiều dày của dải tôn mép mạn kể với boong tính toán ở đoạn giữa tàu phải không nhỏ hơn 0,75 chiều dày của mép của boong tính toán. Trong mọi trường hợp chiều dày của tôn mép mạn phải không nhỏ hơn chiều dày của tôn mạn kề với nó.

14.3.4 Chiều dày của tôn đáy

Chiều dày của tôn đáy phải theo các yêu cầu ở (1) và (2) sau đây:

- (1) Ở những tàu kết cấu theo hệ thống ngang, chiều dày tôn đáy phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau đây:

$$C_1 C_2 S \sqrt{d + 0,035L' + h_1} + 2,5 \quad (\text{mm})$$

Trong đó:

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

L' : Chiều dài của tàu như quy định ở 14.3.2 (1) (m).

h_1 : Chiều cao cột áp quy định ở 14.3.2 (1).

C_1 : Hệ số quy định ở 14.3.2 (1).

C_2 : Hệ số được cho như sau:
$$\frac{91}{\sqrt{576 - (15,5f_B x)^2}}$$

f_B và x : Như quy định ở 14.3.2 (1).

- (2) Ở những tàu kết cấu theo hệ thống dọc chiều dày tôn đáy phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau đây:

$$C_1 C_2 S \sqrt{d + 0,035L' + h_1} + 2,5 \quad (\text{mm})$$

Trong đó:

S : Khoảng cách giữa các dầm dọc đáy (m).

L' , C_1 và h_1 : Như quy định ở 14.3.2 (1).

C_2 : Hệ số được cho như sau, tuy nhiên nếu nó nhỏ hơn 3,78 thì được lấy bằng 3,78:

$$\frac{13}{\sqrt{24 - 15,5f_B x}}$$

f_B và x : Như quy định ở 14.3.2 (1).

14.3.5 Dải tôn hông ở đoạn giữa tàu

- 1 Chiều dày của dải tôn hông ở đoạn giữa tàu phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau đây, tuy nhiên cũng phải không nhỏ hơn chiều dày của dải tôn đáy kề với nó:

$$\left\{ 5,22(d + 0,035L') \left(R + \frac{a+b}{2} \right)^{\frac{3}{2}} l \right\}^{\frac{2}{5}} + 2,5 \quad (\text{mm})$$

Trong đó:

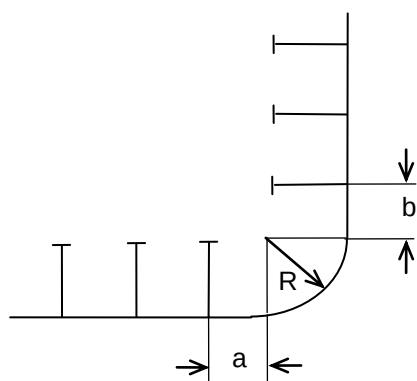
R : Bán kính cong hông (m).

a và b : Khoảng cách từ cạnh dưới và cạnh trên của cung hông đến các dầm dọc tương ứng gần nhất với các cạnh đó. Khoảng cách lấy ra phía ngoài của cung hông được coi là dương (m). Tuy nhiên, nếu $(a+b)$ là âm thì lấy $(a+b) = 0$ (xem Hình 2A/14.1).

L' : Như quy định ở 14.3.2.

l : Khoảng cách giữa các đà ngang đặc, các sống ngang đáy hoặc các mã hông (m).

- 2 Trong hệ thống kết cấu dọc, nếu ở hông tàu có một số dầm dọc bị khuyết thì các dầm dọc phải cố gắng được đặt gần cung hông và phải đảm bảo tính liên tục của độ bền.
- 3 Nếu ở vùng hông có các dầm dọc được đặt theo khoảng cách gần bằng khoảng cách các dầm dọc đáy thì dải tôn hông có thể chỉ cần thỏa mãn các yêu cầu ở 14.3.4 mà không cần xét đến các yêu cầu ở -1.
- 4 Nếu tàu có vây giảm lắc phải quan tâm đặc biệt cả đến vật liệu và bố trí.



Hình 2A/14.1

Đo a và b

14.4 Những yêu cầu đặc biệt đối với tôn bao

14.4.1 Gia cường vùng va đập mũi

Đối với tôn mạn vùng va đập mũi được coi là lớn, phải quan tâm đặc biệt đến biện pháp gia cường tôn bao để chống tác động va đập v.v... ở mũi tàu.

14.4.2 Gia cường tôn bao khi khoảng cách cơ cấu đo theo tôn bao sai khác quá nhiều so với khoảng cách sườn

Nếu khoảng cách nẹp đo theo tôn bao đỡ bởi sườn sai khác quá nhiều so với khoảng cách sườn thì tôn bao phải được gia cường tùy theo khoảng cách nẹp thí dụ bằng cách tăng chiều dày.

14.4.3 Tôn bao ở đoạn đuôi của những tàu có công suất máy quá lớn

Ở những tàu có công suất máy quá lớn so với chiều dài của tàu thì phải quan tâm thích đáng đến biện pháp gia cường tôn bao ở đuôi tàu để chống rung.

14.4.4 Tôn bao đáy ở đoạn mũi tàu

Chiều dày tôn bao ở đoạn đáy gia cường mũi tàu quy định ở 4.8.2 phải thỏa mãn các yêu cầu ở (1), (2) và (3) sau đây. Nếu trong điều kiện dẫn tàu có chiều chìm mũi quá nhỏ và nếu tàu có vận tốc quá lớn so với chiều dài tàu thì chiều dày của tôn bao phải được xem xét đặc biệt.

- (1) Ở những tàu trong điều kiện dẫn có chiều chìm mũi không lớn hơn $0,025 L'$, chiều dày tôn bao ở đoạn đáy gia cường mũi tàu phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau đây, trong đó L' lấy như được quy định ở 14.3.2.

$$t = CS\sqrt{P} + 2,5 \quad (\text{mm})$$

Trong đó:

- C : Hệ số được cho ở Bảng 2A/14.1. Với các trị số trung gian của α thì C được xác định theo phép nội suy tuyến tính.
- α : Tỷ số của khoảng cách sườn, hoặc khoảng cách sống hoặc khoảng cách nẹp dọc của tôn bao (m), lấy trị số nào lớn nhất, chia cho S.
- S : Khoảng cách giữa các sườn, khoảng cách giữa các sống hoặc khoảng cách giữa các nẹp dọc của tôn bao lấy trị số nào nhỏ nhất (m).
- P : Áp suất va đập của sóng (kPa) quy định ở 4.8.4.

Bảng 2A/14.1 Trị số của C

α	1,0	1,2	1,4	1,6	1,8	$\geq 2,0$
C	1,04	1,17	1,24	1,29	1,32	1,33

- (2) Ở những tàu trong điều kiện dân có chiều chìm mũi không nhỏ hơn $0,037 L'$, chiều dày tôn bao ở đoạn đáy gia cường mũi tàu phải không nhỏ hơn trị số quy định ở 14.3.4, hoặc trị số tính theo công thức sau đây, lấy trị số nào lớn hơn. L' được định nghĩa như ở 14.3.2.

$$1,34S\sqrt{L} + 2,5 \quad (\text{mm})$$

Trong đó:

S : Khoảng cách giữa các sườn, khoảng cách giữa các sống hoặc khoảng cách giữa các nẹp của tôn bao, lấy khoảng cách nào nhỏ nhất (m).

- (3) Ở những tàu có chiều chìm mũi bằng trung gian giữa các trị số quy định ở (1) và (2), chiều dày của tôn bao ở đoạn đáy gia cường mũi tàu được tính theo phép nội suy tuyến tính.

14.4.5 Tôn bao kề với sống đuôi hoặc trong vùng u đặt trực

Tôn bao kề với sống đuôi hoặc trong vùng u đặt trực phải có chiều dày không nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau đây. Tuy nhiên, nếu khoảng cách giữa các sườn ngang trong khoang đuôi lớn hơn 610 mm, hoặc nếu chiều dài tàu lớn hơn 200 mét thì chiều dày nói trên phải thỏa mãn yêu cầu của Đăng kiểm.

$$0,09L + 4,5 \quad (\text{mm})$$

14.5 Tôn mạn ở vùng thượng tầng

14.5.1 Tôn mạn ở vùng thượng tầng trong trường hợp boong thượng tầng không phải là boong tính toán

Nếu boong thượng tầng không phải là boong tính toán thì chiều dày tôn mạn thượng tầng phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau đây, nhưng trong mọi trường hợp phải không nhỏ hơn 5,5 mm. Tôn mạn của những thượng tầng có chiều dài lớn hơn $0,15 L$, trừ những thượng tầng ở đoạn mũi và đoạn đuôi tàu, phải có chiều dày được tăng thích đáng.

Đoạn từ mũi tàu đến $0,25 L$ kể từ mũi tàu: $t = 1,15S\sqrt{L} + 2,0 \quad (\text{mm})$

Các vùng khác: $t = 0,94S\sqrt{L} + 2,0 \quad (\text{mm})$

Trong đó:

S : Khoảng cách giữa các sườn dọc hoặc sườn ngang tại vị trí đang xét (m).

14.6 Gia cường bồi thường ở các mút thượng tầng

14.6.1 Phương pháp gia cường

Vùng ngắt của thượng tầng phải được gia cường theo các yêu cầu từ (1) đến (3) sau đây:

- (1) Mép mạn kề với boong tính toán ở phía ngoài thượng tầng phải được kéo thêm vào phía trong thượng tầng và chiều dày phải được tăng ít nhất là 20% so với trị số bình thường của chiều dày mép mạn ở chỗ không có thượng tầng, trên một khoảng vào bên trong và ra bên ngoài mút thượng tầng.

- (2) Tôn mạn thượng tầng phải được vươn xa ra ngoài mút thượng tầng và được giảm dần xuống mép mạn ở boong trên để tránh sự thay đổi đột ngột hình dạng ở chỗ ngắt. Chiều dày tôn mạn ở mút thượng tầng phải được tăng 20% so với chiều dày bình thường của tôn mạn thượng tầng.
- (3) Với những vùng ngắt của thượng tầng ở đoạn mũi và đoạn đuôi tàu, những yêu cầu ở (1) và (2) có thể được thay đổi thích hợp.

14.6.2 Lỗ khoét ở tôn bao

Cửa lên tàu, cửa thoát sóng và các lỗ khoét ở tôn bao hoặc ở mạn chắn sóng phải cách xa vùng ngắt. Nếu bắt buộc phải có lỗ khoét ở gần chỗ ngắt thì lỗ khoét phải cố gắng nhỏ và có dạng hình tròn hoặc ô van.

14.7 Bồi thường cục bộ tôn bao

14.7.1 Lỗ khoét ở tôn bao

Các lỗ khoét ở tôn bao phải có góc lượn và phải được bồi thường cần thiết.

14.7.2 Chiều dày của hộp van thông biển

Nếu hộp van thông biển được đặt ở tôn bao để hút hoặc xả nước biển thì chiều dày của hộp van thông biển phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau đây và phải được gia cường thích đáng để đảm bảo độ cứng cần thiết. Tuy nhiên, chiều dày đó phải không nhỏ hơn chiều dày yêu cầu của tôn bao ở chỗ đặt hộp van thông biển:

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

14.7.3 Vùng đặt cửa hàng hóa và cửa lên tàu

Các lỗ khoét để đặt cửa hàng hóa, cửa lên tàu v.v... phải ở xa vùng gián đoạn của kết cấu thân tàu và chỗ bị khoét phải được gia cường bồi thường cục bộ để đảm bảo độ bền dọc và độ bền ngang của thân tàu.

14.7.4 Tôn bao ở chỗ đặt ống luồn neo và ở phía dưới ống luồn neo

Tôn bao ở chỗ đặt ống luồn neo và ở phía dưới ống luồn neo phải có chiều dày tăng hoặc phải là tấm kép và phải được kết cấu sao cho mép dọc của chúng không bị neo hoặc xích neo làm hư hại.

CHƯƠNG 15 BOONG

15.1 Quy định chung

15.1.1 Tôn boong

Trừ phần lỗ khoét ở boong v.v... tôn boong phải đi từ mạn này sang mạn kia. Tuy nhiên, nếu được Đăng kiểm xem xét, thống nhất thì tôn boong có thể chỉ gồm tấm mép boong và tấm tôn giằng.

15.1.2 Tính kín nước của boong

- 1 Các boong kín nước, trừ các miệng khoang và các lỗ khoét khác bố trí theo quy định ở Chương 18 phải đảm bảo kín nước. Tuy nhiên, các boong thời tiết có thể chỉ cần kín thời tiết nếu được Đăng kiểm xem xét, thống nhất.
- 2 Cần quan tâm đặc biệt đến việc duy trì tính kín nước khi các boong yêu cầu phải kín nước theo quy định ở Phần 9 Phân khoang.

15.1.3 Tính liên tục của bậc boong

Nếu boong tính toán hoặc các boong chịu lực (Boong ở phía dưới boong tính toán được coi là cơ cấu chịu lực trong độ bền dọc của thân tàu) thay đổi độ cao thì sự thay đổi đó phải được thực hiện theo độ dốc dần dần hoặc mỗi cơ cấu boong phải được kéo dài và phải được liên kết chặt chẽ với nhau bằng các tấm ngăn, sống, mã v.v... và phải đặc biệt quan tâm đến tính liên tục của độ bền.

15.1.4 Gia cường bồi thường lỗ khoét

- 1 Miệng khoang hoặc các lỗ khoét khác ở boong tính toán hoặc boong chịu lực phải có góc lượn và phải có biện pháp gia cường bồi thường thích đáng.
- 2 Khi góc miệng khoang hàng có các tấm ốp nghiêng hoặc các phương tiện bảo vệ, thì chúng không được hàn trực tiếp vào boong chịu lực.

15.1.5 Mép boong lượn

Mép boong lượn, nếu được sử dụng, phải có bán kính lượn đủ lớn tùy theo chiều dày của nó.

15.2 Diện tích tiết diện hiệu dụng của boong tính toán

15.2.1 Quy định chung

- 1 Diện tích tiết diện hiệu dụng của boong tính toán là diện tích tiết diện ở mỗi bên mạn tàu của tôn boong, xà dọc boong, sống dọc boong v.v... kéo dài trên đoạn 0,5 L giữa tàu.
- 2 Các yêu cầu ở 30.2 được áp dụng cho tàu thuộc phạm vi Chương 30 thay cho những quy định trong chương này.

15.2.2 Diện tích tiết diện hiệu dụng của boong tính toán

- 1 Diện tích tiết diện hiệu dụng ở đoạn giữa của các tàu mà mô đun chống uốn của tiết diện ngang thân tàu được quy định ở Chương 13, phải được xác định thỏa mãn các yêu cầu của Chương 13.
- 2 Ra ngoài đoạn giữa tàu, diện tích tiết diện hiệu dụng của boong tính toán có thể được giảm dần kể từ hai mút của đoạn giữa tàu. Tuy nhiên, các trị số ở vị trí 0,15 L kể từ đuôi tàu và từ

mũi tàu phải không nhỏ hơn 0,4 lần trị số ở điểm giữa của L, nếu tàu có buồng máy ở đoạn giữa tàu và không nhỏ hơn 0,5 lần trị số ở điểm giữa của L, nếu tàu có buồng máy ở đuôi tàu.

- 3 Nếu mô đun chống uốn của tiết diện ngang thân tàu ở ngoài đoạn giữa tàu lớn hơn trị số đã được Đăng kiểm xét duyệt thì những yêu cầu của mệnh đề bổ sung của -2 có thể không cần phải áp dụng.

15.2.3 Boong tính toán ở ngoài các vùng 0,15 L tính từ mỗi mút

Ở ngoài các vùng 0,15 L tính từ mỗi mút tàu diện tích tiết diện hiệu dụng của boong tính toán và chiều dày tôn boong tính toán có thể được giảm dần tránh sự thay đổi đột ngột.

15.2.4 Diện tích tiết diện hiệu dụng của boong tính toán trong thượng tầng đuôi dài

Mặc dù các yêu cầu ở 15.2.2, diện tích tiết diện hiệu dụng của boong tính toán trong thượng tầng đuôi dài có thể được thay đổi thích hợp.

15.2.5 Boong của thượng tầng khi được thiết kế là boong tính toán

Nếu boong thượng tầng được thiết kế làm boong tính toán thì tôn boong tính toán ở ngoài thượng tầng phải được kéo dài vào phía trong thượng tầng một đoạn chừng 0,05 L mà không giảm diện tích tiết diện hiệu dụng và sau đó có thể được giảm dần khi đi vào phía trong.

15.3 Tôn boong

15.3.1 Chiều dày của tôn boong

- 1 Chiều dày của tôn boong (t) phải theo các quy định (1) và (2) sau đây, tuy nhiên, trong các không gian kín như thượng tầng, lầu v.v... chiều dày của tôn boong có thể được giảm 1 mm.

(1) Chiều dày của tôn boong tính toán được xác định như sau:

(a) Phía ngoài vùng đường miệng khoét ở đoạn giữa tàu có xà dọc boong:

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

Trong đó:

S : Khoảng cách giữa các xà dọc boong (m).

C : Hệ số tính theo công thức sau đây:

$$0,905 + \frac{L'}{2430}$$

L' : Chiều dài tàu (m), tuy nhiên nếu L bằng và nhỏ hơn 230 mét thì lấy L' bằng 230 mét và nếu L bằng và lớn hơn 400 mét thì lấy L' bằng 400 mét.

h : Tải trọng boong quy định ở 8.2 (kN/m²).

(b) Phía ngoài vùng đường miệng khoét ở đoạn giữa tàu có xà ngang boong:

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

Trong đó:

S : Khoảng cách giữa các xà ngang boong (m).

C và h : Như quy định ở (a).

(c) Ở các vùng khác ngoài các vùng quy định ở (a) và (b):

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

Trong đó:

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

C và h: Như quy định ở (a).

(2) Chiều dày tôn boong không phải là boong tính toán được lấy như sau:

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

Trong đó:

S, C và h: Như quy định ở (1)(c).

- 2 Nếu các vùng giữa các đường miệng khoét lớn được kết cấu theo hệ thống dọc thì phải quan tâm thích đáng đến biện pháp chống mất ổn định cho tôn boong.

15.3.2 Tôn boong tạo thành nóc kết

Chiều dày của tôn boong tạo thành nóc kết phải không nhỏ hơn trị số yêu cầu ở 12.2.7 cho vách của kết sâu với khoảng cách của xà boong là khoảng cách hẹp.

15.3.3 Tôn boong tạo thành hõm vách

Chiều dày của tôn boong tạo thành nóc hầm trực, nóc hầm ổ chặn hoặc hõm vách phải không nhỏ hơn trị số yêu cầu ở 11.2.8-2 đối với tôn vách kín nước với khoảng cách xà boong là khoảng cách hẹp.

15.3.4 Tôn boong dưới nồi hơi hoặc boong chứa hàng đông lạnh

- 1 Chiều dày của tôn boong chịu lực ở dưới nồi hơi phải được tăng 3 mm so với chiều dày bình thường.
- 2 Chiều dày của tôn boong chứa hàng đông lạnh phải được tăng 1 mm so với chiều dày bình thường. Nếu có phương tiện bảo vệ chống han gỉ thì chiều dày tôn boong không cần phải được tăng.

15.3.5 Chiều dày của tôn boong chịu tải trọng từ xe có bánh

Chiều dày của tôn boong chịu tải trọng xe có bánh phải được xác định theo tải trọng tập trung do xe có bánh.

15.3.6 Boong chở hàng khác thường

Chiều dày tôn boong chịu tải do xếp hàng mà có thể không được coi là tải phân bố đều phải được tính toán có xét đến phân bố tải trọng của hàng hoá thông thường.

15.4 Hợp chất phủ boong

15.4.1 Quy định chung

Hợp chất phủ boong phải là hợp chất không hủy hoại thép hoặc phải được cách ly với thép bằng lớp bảo vệ thích hợp. Hợp chất phải được phủ chắc chắn lên boong, không gây nứt gãy tróc v.v... (Xem 2.7.1-2 và 2.7.1-3 Phần 5).

15.5 Kết cấu đỡ boong xe di chuyển

- 1 Những quy định ở mục này áp dụng cho các kết cấu đỡ boong xe di chuyển;
- 2 Khi xem xét hình dáng, tải trọng thiết kế v.v... của tấm boong, các kết cấu đỡ của boong

xe di chuyển được bố trí phù hợp;

- 3 Liên kết của các cơ cấu đỡ với các cơ cấu thân tàu phải thích hợp để tránh tập trung ứng suất. Nếu cần thiết, thì phải gia cường thích đáng bằng cách đặt các nẹp, các mã v.v...
- 4 Trong trường hợp các tấm tôn boong được treo bằng những cáp, thì cáp này phải thoả mãn quy định ở Phần 7B hoặc tiêu chuẩn tương đương được Đăng kiểm xem xét, thống nhất, và phải phù hợp với việc xử lý chống ăn mòn. Hệ số an toàn (k_r) của cáp thép không được nhỏ hơn trị số sau đây, nhưng không lớn hơn 4:

$$k_r = \frac{10^4}{8,85W + 1910}$$

Trong đó:

W: tải trọng làm việc an toàn, tấn.

- 5 Kích thước của các cơ cấu đỡ phải được xác định để chịu đựng được tải trọng thiết kế quy định ở 10.7.2-2(1), với ứng suất cho phép như sau:

- Ứng suất tiếp: $\tau = 0,34\sigma_F$ N/mm²
 - Ứng suất uốn: $\sigma = 0,50\sigma_F$ N/mm²
 - Ứng suất tương đương: $\sigma_e = \sqrt{\sigma^2 + 3\tau^2} = 0,64\sigma_F$ N/mm²
- σ_F : Giới hạn chảy hoặc ứng suất thử của vật liệu, N/mm²

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

- 1 Tàu phải có thượng tầng mũi. Tuy nhiên, đối với những tàu khác với những tàu đã định nghĩa ở 1.3.1-1(17) Phần 1B, có thể không có thượng tầng mũi nếu mạn khô mũi tàu được Đăng kiểm thừa nhận là đủ.
- 2 Kết cấu và kích thước thượng tầng phải thỏa mãn những yêu cầu của Chương này và các quy định khác có liên quan.
- 3 Các yêu cầu ở Chương này được áp dụng cho các thượng tầng đến tầng ba phía trên boong mạn khô. Kết cấu và kích thước của các thượng tầng phía trên tầng ba phải được Đăng kiểm xem xét và quyết định.
- 4 Với những thượng tầng của những tàu có mạn khô quá lớn, kết cấu của các vách mút có thể được thay đổi thích hợp theo sự thỏa thuận với Đăng kiểm.

16.2 Vách mút của thượng tầng**16.2.1 Cột áp h**

- 1 Cột áp để tính toán kích thước vách mút của thượng tầng phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau đây:

$$a(bf - y) \quad (m)$$

Trong đó:

a : Được cho theo các công thức sau đây:

$$a = 2,0 + \frac{L'}{120} \quad : \text{Đối với vách trước lộ của thượng tầng tầng 1}$$

$$a = 1,0 + \frac{L'}{120} \quad : \text{Đối với vách trước lộ của thượng tầng tầng hai}$$

$$a = 0,5 + \frac{L'}{150} \quad : \text{Đối với vách trước lộ của thượng tầng tầng ba và các vách trước được bảo vệ}$$

$$a = 0,7 + \frac{L'}{1000} - 0,8 \frac{x}{L} \quad : \text{Đối với vách sau ở phía sau của sườn giữa}$$

$$a = 0,5 + \frac{L'}{1000} - 0,4 \frac{x}{L} \quad : \text{Đối với vách sau ở phía trước của sườn giữa}$$

L' : Chiều dài tàu (m), tuy nhiên, nếu L lớn hơn 300 mét thì lấy L' bằng 300 mét.

b : Được cho theo công thức sau đây:

$$1,0 + \left(\frac{0,45 - \frac{x}{L}}{C_{b1} + 0,2} \right)^2 \quad : \quad \text{Nếu } \frac{x}{L} < 0,45$$

$$1,0 + 1,5 \left(\frac{\frac{x}{L} - 0,45}{C_{b1} + 0,2} \right)^2 : \quad \text{Nếu } \frac{x}{L} \geq 0,45.$$

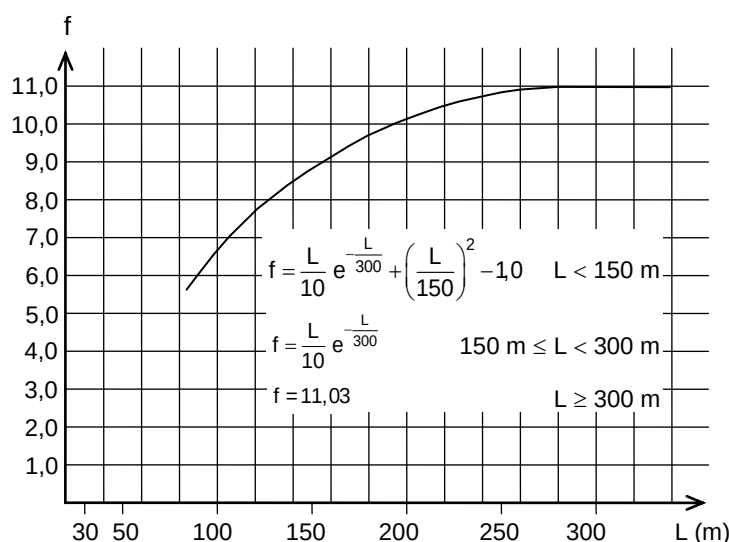
x : Khoảng cách từ vách đến đường vuông góc đuôi (m).

C_{b1} : Hệ số béo thể tích. Tuy nhiên, nếu C_b nhỏ hơn 0,6 thì C_{b1} phải được lấy bằng 0,6. Nếu C_b lớn hơn hoặc bằng 0,8 thì C_{b1} phải được lấy bằng 0,8. Trong tính toán b cho vách sau nằm ở phía trước sườn giữa C_{b1} được lấy bằng 0,8.

f : Như được cho ở Hình 2A/16.1.

y : Khoảng cách thẳng đứng từ đường trọng tải thiết kế cực đại đến trung điểm của nhịp nẹp, nếu cần xác định kích thước của nẹp và đến trung điểm của tấm tôn nếu cần xác định chiều dày của tôn vách (m).

- 2 Cột áp phải không nhỏ hơn trị số tính theo các công thức cho ở Bảng 2A/16.1, không phụ thuộc vào quy định ở -1.



Hình 2A/16.1 Trị số của f

Bảng 2A/16.1 Cột áp

	Vách trước lộ của thượng tầng tầng một	Các vách khác
$L \leq 250$ m	$2,5 + \frac{L}{100}$ (m)	$1,25 + \frac{L}{200}$ (m)
$L > 250$ m	5,0 m	2,5 m

16.2.2 Chiều dày của tôn vách

- 1 Chiều dày của tôn vách mút thượng tầng phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau đây:

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

Trong đó:

h : Cột áp quy định ở 16.2.1 (m).

S: Khoảng cách giữa các nẹp (m).

- 2 Không phụ thuộc vào quy định ở -1, chiều dày tôn vách phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau đây, hoặc 5 mm, lấy trị số nào lớn hơn:

$$t = 5,0 + \frac{L'}{100} \quad (\text{mm}): \quad \text{Đối với tôn vách của thượng tầng tầng 1.}$$

$$t = 4,0 + \frac{L'}{100} \quad (\text{mm}): \quad \text{Đối với tôn vách của các vách khác.}$$

Trong đó:

L' : Như quy định ở 16.2.1.

16.2.3 Nẹp

- 1 Mô đun chống uốn (Z) của tiết diện nẹp ở các vách mút thượng tầng phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau đây:

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

Trong đó:

S và h : Như quy định ở 16.2.2.

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

- 2 Ở vách lộ của thượng tầng, cả hai mút nẹp phải được hàn với tôn boong, trừ trường hợp được Đăng kiểm xem xét, thống nhất.

16.2.4 Vách mút của boong dăng

- 1 Mút trước của boong dăng phải đặt vách nguyên vẹn.
- 2 Chiều dày tôn và kích thước của nẹp vách quy định ở -1 phải không nhỏ hơn trị số yêu cầu ở 18.2.2 và 18.2.3 coi vách như là vách của thượng tầng tầng một.

16.3 Các phương tiện đóng mở các lối ra vào ở vách mút thượng tầng

16.3.1 Các phương tiện đóng mở các lối ra vào

- 1 Các cửa ở các lối ra vào ở các vách trước và sau thượng tầng kín phải thỏa mãn các yêu cầu từ (1) đến (5) sau đây:
- (1) Cửa phải bằng thép hoặc một vật liệu tương đương khác và phải được gắn chắc thường xuyên vào vách.
 - (2) Cửa phải được kết cấu chắc chắn, phải có độ bền tương đương với vách nguyên vẹn và phải đảm bảo kín nước khi đóng.
 - (3) Phương tiện đảm bảo kín nước phải gồm có vòng đệm và thiết bị xiết hoặc những thiết bị tương đương và phải được gắn thường xuyên vào vách hoặc vào cửa.
 - (4) Cửa phải có thể thao tác đóng mở từ cả hai phía của vách.
 - (5) Cửa bản lề phải được mở ra phía ngoài.
- 2 Ngưỡng cửa phải thỏa mãn các yêu cầu sau đây:
- (1) Chiều cao ngưỡng của những lỗ khoét quy định ở (1) phải không nhỏ hơn 380 mm phía trên mặt boong. Đối với ngưỡng dẫn vào các lỗ khoét tới không gian phía dưới boong mạn khô, chiều cao này phải thỏa mãn quy định ở 18.4.2. Tuy nhiên, chiều cao

- ngưỡng lớn hơn có thể được Đăng kiểm yêu cầu nếu cần thiết.
- (2) Về nguyên tắc, các ngưỡng cửa tháo lắp được không được phép lắp đặt.

16.4 Những yêu cầu bổ sung đối với tàu chở hàng rời, chở quặng và chở hàng hỗn hợp

Các tàu hàng rời theo định nghĩa ở 1.3.1-1(17) Phần 1B của Quy chuẩn phải có thượng tầng mũi phù hợp với các yêu cầu sau đây. Trên các tàu mà khoảng cách từ vách sau thượng tầng mũi đến thành ngang phía trước của khoang hàng gần mũi nhất rất nhỏ hoặc trên các tàu mà các yêu cầu ở mục này, vì lý do đặc biệt nào đó, không áp dụng được thì việc bố trí thượng tầng mũi phải thoả mãn yêu cầu của Đăng kiểm.

- (1) Thượng tầng mũi phải là thượng tầng kín.
- (2) Thượng tầng mũi phải nằm trên boong mạn khô và có vách sau nằm trùng hoặc phía trước vách trước khoang hàng gần mũi nhất (Xem Hình 2A/16.2).
- (3) Chiều cao của thượng tầng mũi H_F phía trên boong chính phải không nhỏ hơn trị số cho ở (a) và (b) sau đây, lấy trị số nào lớn hơn:
- (a) $H_C + 0,5$ (m), trong đó H_C là chiều cao của thành ngang phía trước của khoang hàng gần mũi nhất.
- (b) Chiều cao tiêu chuẩn của thượng tầng cho ở Bảng 2A/16.2. Với các trị số trung gian của L_f chiều cao này được xác định theo phép nội suy tuyến tính.
- (4) Khi áp dụng tải trọng giảm cho thành ngang phía trước và nắp của hầm hàng gần mũi nhất như quy định ở 18.2.3-1(1)(a) và Bảng 2A/18.8 một cách tương ứng thì khoảng cách nằm ngang l_F (m) từ thành ngang miệng khoang đến tất cả các điểm của mép sau của thượng tầng mũi phải thoả mãn công thức sau:

$$l_F \leq 5\sqrt{H_F - H_C}$$

H_F và H_C : Lấy như quy định ở (3).

- (5) Không được lắp thành chắn nước trên boong thượng tầng mũi nhằm mục đích bảo vệ thành hoặc nắp miệng khoang. Nếu lắp cho mục đích khác thì thành chắn phải được lắp sao cho mép sau của nó ở đường tâm tàu phải nằm phía trước mép sau của thượng tầng mũi một khoảng l_W (m) theo phương nằm ngang thoả mãn công thức sau:

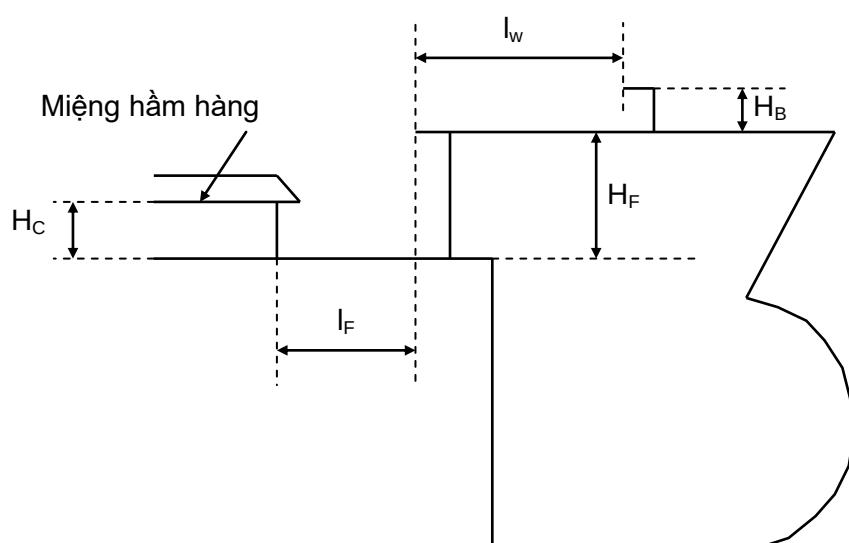
$$l_W \geq H_B / \tan 20^\circ$$

H_B : Chiều cao của thành chắn nước phía trên thượng tầng mũi.

Bảng 2A/16.2 Chiều cao tiêu chuẩn của thượng tầng

Đơn vị tính: m

Chiều dài đo mạn khô L_f	Chiều cao tiêu chuẩn (H_C) của thượng tầng
≤ 75	1,80
≤ 125	2,30



Hình 2A/16.2 Vị trí đặt thượng tầng mũi

CHƯƠNG 17 LẦU

17.1 Quy định chung

17.1.1 Phạm vi áp dụng

- 1 Kết cấu và kích thước cơ cấu của lầu phải thỏa mãn Chương này và các quy định khác có liên quan.
- 2 Những yêu cầu của Chương này được áp dụng cho lầu đến tầng ba ở phía trên boong mạn khô. Với lầu ở phía trên tầng ba, kết cấu và kích thước cơ cấu phải được Đăng kiểm xem xét, thống nhất.
- 3 Đối với lầu ở những tàu có mạn khô quá lớn, kết cấu của vách có thể được thay đổi thích hợp, khi được Đăng kiểm xem xét, thống nhất.

17.2 Kết cấu

17.2.1 Cột áp h

- 1 Cột áp để tính toán kích thước cơ cấu ở các vách biên của lầu phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau đây:

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

Trong đó:

a : Được tính theo các công thức sau đây:

$$a = 2,0 + \frac{L'}{120} \quad : \text{Đối với vách trước lộ của lầu tầng 1.}$$

$$a = 1,0 + \frac{L'}{120} \quad : \text{Đối với vách trước lộ của lầu tầng hai.}$$

$$a = 0,5 + \frac{L'}{150} \quad : \text{Đối với vách trước lộ của lầu tầng ba, vách bên và vách trước được bảo vệ của lầu.}$$

$$a = 0,7 + \frac{L'}{1000} - 0,8 \frac{x}{L} \quad : \text{Đối với vách sau ở phía sau của sườn giữa.}$$

$$a = 0,5 + \frac{L'}{1000} - 0,4 \frac{x}{L} \quad : \text{Đối với vách sau ở phía trước của sườn giữa.}$$

L': Chiều dài của tàu (m). Tuy nhiên, nếu L lớn hơn 300 mét thì lấy L' bằng 300 mét.

b: Được cho theo công thức sau đây:

$$b = 1,0 + \left(\frac{0,45 - \frac{x}{L}}{C_{b1} + 0,2} \right)^2 \quad : \text{Nếu } \frac{x}{L} < 0,45.$$

$$b = 1,0 + 1,5 \left(\frac{\frac{x}{L} - 0,45}{C_{b1} + 0,2} \right)^2 \quad : \text{Nếu } \frac{x}{L} \geq 0,45.$$

x: Khoảng cách từ vách mút đến đường vuông góc đuôi hoặc khoảng cách từ trung điểm của vách bên đến đường vuông góc đuôi (m). Tuy nhiên, nếu chiều dài của lầu lớn hơn 0,15 L thì vách bên phải được chia thành những đoạn gần bằng nhau và không dài quá 0,15 L và lấy x là khoảng cách từ trung điểm của mỗi đoạn đó đến đường vuông góc đuôi.

C_{b1} : Hệ số béo thể tích. Tuy nhiên, nếu C_b nhỏ hơn và bằng 0,6 thì lấy C_{b1} bằng 0,6 và nếu C_b bằng và lớn hơn 0,8 thì lấy C_{b1} bằng 0,8. Trong tính toán b đối với các vách sau ở phía trước sườn giữa, C_{b1} phải được lấy bằng 0,8.

f: Được cho ở Hình 2A/16.1.

c: Được cho theo công thức sau đây. Tuy nhiên, nếu $\frac{b'}{B'}$ nhỏ hơn 0,25 thì lấy $\frac{b'}{B'}$ bằng 0,25.

$$c = 0,3 + 0,7 \frac{b'}{B'}$$

b' : Chiều rộng của lầu tại vị trí đang xét (m).

B' : Chiều rộng của tàu ở boong lộ tại vị trí đang xét (m).

y: Khoảng cách thẳng đứng từ đường tải trọng thiết kế cực đại đến trung điểm của nhịp nẹp, nếu cần xác định kích thước của nẹp và đến trung điểm của tấm tôn vách nếu cần xác định chiều dày của tôn vách biên (m).

2 Không phụ thuộc vào các quy định ở -1, cột áp phải không nhỏ hơn trị số tính từ các công thức của Bảng 2A/17.1.

Bảng 2A/17.1 Cột áp

	Vách trước lộ của lầu tầng 1	Các vách khác
$L \leq 250 \text{ m}$	$2,5 + \frac{L}{100} \quad (\text{m})$	$1,25 + \frac{L}{200} \quad (\text{m})$
$L > 250 \text{ m}$	5,0 m	2,5 m

17.2.2 Chiều dày của tôn vách biên và kích thước của nẹp

- Chiều dày của tôn vách biên và kích thước của nẹp phải không nhỏ hơn các trị số tương ứng yêu cầu ở 16.2.2 và 16.2.3 lấy cột áp h theo quy định ở 17.2.1.
- Cả hai mút của nẹp ở vách biên lộ của lầu phải được hàn với tôn boong, trừ trường hợp được Đăng kiểm xem xét, thống nhất.

17.2.3 Các phương tiện đóng mở các lối ra vào

- Các lối ra vào của lầu bảo vệ các đường ra vào các không gian dưới boong mạn khô hoặc các không gian trong thượng tầng kín ít nhất phải có các phương tiện đóng mở thỏa mãn các yêu cầu ở 16.3. Tuy nhiên, nếu cầu thang được quây kín bằng các vách biên có các phương tiện đóng mở thỏa mãn các yêu cầu ở 16.3 thì các cửa ngoài không cần thiết phải kín thời tiết.
- Các lỗ khoét trên nóc của lầu ở boong dăng hoặc thượng tầng có chiều cao nhỏ hơn chiều cao tiêu chuẩn, mà lầu này có chiều cao bằng hoặc lớn hơn chiều cao tiêu chuẩn của boong dăng thì phải có phương tiện đóng kín được chấp nhận nhưng không cần phải được bảo vệ bởi lầu hoặc chòi boong nếu chiều cao của lầu ít nhất bằng chiều cao tiêu chuẩn của thượng tầng. Các lỗ khoét ở trên nóc của lầu nằm trên một lầu khác mà có chiều cao nhỏ

hơn chiều cao tiêu chuẩn của thượng tầng có thể được bố trí tương tự như vậy.

17.2.4 Gia cường kết cấu dưới các lầu

- 1** Nếu lầu được bố trí ngay trên vách ngang hoặc vách dọc thì phải quan tâm đặc biệt đến mối nối giữa lầu và kết cấu boong để cố gắng không làm mất tính liên tục.
- 2** Ở ngay phía trên của các vách, sườn khỏe hoặc sống dưới boong, vách bên và vách mút của các lầu có kích thước lớn phải được gia cường bằng các đoạn vách hoặc các nẹp đặc biệt đặt cách nhau không xa quá 9 mét.
- 3** Ở gần các mút của lầu dài phải đặc biệt quan tâm đến các kết cấu liên kết các vách biên của lầu với boong. Các vách biên phải được kết cấu thích hợp để đảm bảo tính liên tục của độ bền và tránh tập trung ứng suất.
- 4** Các mối nối giữa lầu đỡ trụ cầu và kết cấu boong phải có kết cấu thích hợp sao cho các xà boong hoặc cơ cấu dọc bố trí bên dưới các vách biên của lầu v.v... để tránh tập trung ứng suất.

17.2.5 Lầu ở dưới các vùng chịu tải từ các thiết bị đặc biệt nặng

Lầu ở dưới các vùng chịu tải từ các thiết bị đặc biệt nặng như xuồng cứu sinh, máy móc trên boong v.v... phải được gia cường thích đáng.

17.2.6 Lầu ở các boong tầng trên

Đối với các lầu ở các boong tầng trên phải có biện pháp chống rung bằng cách cố gắng đặt các vách bên và các cột chống của các tầng lầu trong cùng một mặt phẳng.

CHƯƠNG 18 MIỆNG KHOANG, MIỆNG BUỒNG MÁY VÀ CÁC LỖ KHOÉT KHÁC Ở BOONG

18.1 Quy định chung

18.1.1 Miễn giảm so với các yêu cầu

Những tàu có mạn khô quá lớn có thể được xem xét đặc biệt để miễn giảm các yêu cầu của Chương này.

18.1.2 Vị trí của các miệng khoét ở boong lộ

Trong Chương này, hai vị trí miệng khoét ở boong lộ được định nghĩa như sau:

Vị trí I: Ở boong mạn khô lộ, boong đuôi nâng lộ và boong thượng tầng lộ ở phía trước của điểm $0,25 L_f$ sau mũi trước của L_f .

Vị trí II: Nằm trên các boong thượng tầng lộ ở phía sau điểm $0,25 L_f$ phía sau mũi trước của L_f và ở độ cao ít nhất bằng chiều cao tiêu chuẩn của thượng tầng phía trên của boong mạn khô, hoặc

Nằm trên boong thượng tầng lộ ở phía trước của điểm $0,25 L_f$ phía sau mũi trước của L_f và ở độ cao ít nhất hai lần chiều cao tiêu chuẩn của thượng tầng phía trên boong mạn khô.

18.2 Miệng khoang

18.2.1 Phạm vi áp dụng

- 1 Kết cấu và phương tiện đóng mở của miệng khoang hàng và các miệng khoang khác phải thỏa mãn các yêu cầu của 18.2.
- 2 Mặc dù những quy định ở mục này, kết cấu và phương tiện đóng mở miệng khoang hàng và các miệng khoang khác của tàu hàng rời quy định ở 1.3.1-1(17) Phần 1B, và của những tàu có dự định đăng ký là "Tàu hàng rời" theo 29.1.1-1 phải thỏa mãn các quy định liên quan trong Quy phạm kết cấu chung về tàu hàng rời và tàu dầu của Hiệp hội các tổ chức phân cấp tàu quốc tế (IACS).
- 3 Khi áp dụng các quy định về miệng khoang trong Quy phạm kết cấu chung về tàu hàng rời và tàu dầu của Hiệp hội các tổ chức phân cấp tàu quốc tế (IACS) cho các miệng khoang của các tàu mà không phải là đối tượng áp dụng của Quy phạm kết cấu chung về tàu hàng rời và tàu dầu của Hiệp hội các tổ chức phân cấp tàu quốc tế (IACS), lượng bổ sung cho mòn rỉ cho thành miệng khoang có thể lấy bằng 1,5 mm.
- 4 Khi điều kiện tải trọng hoặc kiểu kết cấu khác so với những quy định trong phần này, phương pháp tính toán phải được Đăng kiểm xem xét, thống nhất.

18.2.2 Quy định chung

- 1 Các cơ cấu đỡ chính và nẹp phụ của nắp miệng khoang bằng thép phải cố gắng liên tục trên suốt chiều dài và chiều rộng của nắp miệng khoang bằng thép. Nếu điều này không thể thực hiện được thì cũng không được phép sử dụng mối liên kết vát đầu bản mép và phải có biện pháp thích hợp để đảm bảo khả năng chịu tải trọng hữu hiệu.

- 2 Khoảng cách giữa các cơ cấu đỡ chính đặt theo hướng song song với các nẹp phụ phải không được lớn hơn 1/3 chiều dài nhịp của các cơ cấu đỡ chính.
- 3 Các nẹp phụ của thành miệng khoang phải liên tục trên suốt chiều rộng và chiều dài của thành miệng khoang nói trên.

18.2.3 Quy cách hiệu dụng của cơ cấu

- 1 Nếu không có quy định nào khác, quy cách kết cấu quy định trong phần này phải là quy cách hiệu dụng mà chưa bao gồm bất cứ lượng bổ sung cho mòn rỉ nào khác.
- 2 "Quy cách hiệu dụng" là quy cách cần thiết để đạt được quy cách hữu hiệu tối thiểu quy định ở 18.2.5 và 18.2.9.
- 3 Quy cách thực theo yêu cầu phải không nhỏ hơn quy cách được tính bằng cách cộng thêm lượng bổ sung cho mòn rỉ t_c như quy định ở -4 bên dưới vào quy cách hiệu dụng theo các quy định của Phần này.
- 4 Lượng bổ sung cho mòn rỉ t_c phải được lấy như trong Bảng 2A/18.1 phụ thuộc vào loại tàu, kiểu kết cấu và thành phần kết cấu của nắp miệng khoang bằng thép, nắp hộp bằng thép và nắp thép kín thời tiết (sau đây gọi là "nắp miệng khoang bằng thép"). Tuy nhiên, lượng bổ sung mòn rỉ cho các cơ cấu của thành quây phải được Đăng kiểm xem xét, thống nhất khi giá trị t_c của chúng không được nêu tại Bảng 2A/18.1.
- 5 Quy cách sử dụng trong tính toán sức bền bằng lý thuyết dầm, phân tích ô mạng hoặc phần tử hữu hạn phải là quy cách hiệu dụng.

Bảng 2A/18.1 Lượng bổ sung do mòn rỉ

Kiểu tàu	Kiểu thành phần kết cấu		Lượng bổ sung do mòn rỉ t_c (mm)
Tàu Công te nơ và tàu chở ô tô	Nắp miệng khoang bằng thép		1,0
	Thành miệng khoang		1,5
Tàu mà không phải là các tàu trên và là đối tượng áp dụng của phần này	Nắp kiểu tấm đơn		2,0
	Nắp kiểu tấm kép	Đối với tấm nóc, tấm bên và tấm đáy	1,5
		Đối với kết cấu bên trong	1,0
	Thành miệng khoang, mã chống thành miệng khoang và nẹp		1,5

18.2.4 Tải trọng thiết kế

Tải trọng thiết kế tính cho nắp miệng khoang bằng thép, nắp hộp bằng thép, nắp thép kín thời tiết, xà tháo lắp và các thành miệng khoang mà áp dụng các quy định ở 18.2 được lấy theo từ (1) tới (5) dưới đây:

- (1) Tải trọng sóng thiết kế tác dụng theo phương đứng P_V (kN/m²) phải lấy không nhỏ hơn các giá trị quy định ở Bảng 2A/18.2. Tải trọng sóng thiết kế tác dụng theo phương đứng không cần phải kết hợp đồng thời với tải trọng do hàng hóa quy định ở (3) và (4).

Bảng 2A/18.2 Tải trọng sóng thiết kế tác dụng theo phương đứng $P_V^{(*1)(*2)}$ (kN/m²)

		$L_f \leq 100$ m	$L_f > 100$ m
Vị trí I	Phía trước $0,25L_f$	$\frac{9,81}{76} \left\{ (4,28L_f + 28) \frac{x}{L_f} - 1,71L_f + 95 \right\}^{(*3)}$	Đối với tàu loại B theo quy định ở 4.1.3 Phần 11 – Mạn khô^(*4) $9,81 \left\{ (0,0296L'_f + 3,04) \frac{x}{L_f} - 0,0222L'_f + 1,22 \right\}$ Đối với tàu loại B-60 và B-100 theo quy định ở 4.1.3-4 và 4.1.3-5 Phần 11 – Mạn khô^(*4) $9,81 \left\{ (0,1452L'_f - 8,52) \frac{x}{L_f} - 0,1089L'_f + 9,89 \right\}$
	Các vùng khác	$\frac{9,81}{76} (1,5L_f + 116)$	34,34
Vị trí II		$\frac{9,81}{76} (1,1L_f + 87,6)$	25,51 ^(*5)

Chú thích:

- (^{*1}) L_f : Chiều dài để tính mạn khô của tàu quy định ở 1.2.21 Phần 1A của Quy chuẩn (m)
 L'_f : L_f (m), tuy nhiên lấy bằng 340 mét nếu L_f lớn hơn 340 mét
 x : Khoảng cách từ trung điểm của nắp miệng khoang tính toán đến mút sau của L_f (m)
- (^{*2}) Đối với các miệng khoang hở ở các vị trí không phải là I hoặc II, giá trị tải trọng thiết kế do sóng sẽ được xem xét đặc biệt.
- (^{*3}) Trong trường hợp miệng khoang thuộc vị trí I mà nằm cao hơn so với boong mạn khô ít nhất một lần chiều cao tiêu chuẩn của thượng tầng, thì P_V có thể được lấy bằng $\frac{9,81}{76} (1,5L_f + 116)$ (kN/m²).
- (^{*4}) Trong trường hợp miệng khoang thuộc vị trí I mà nằm cao hơn so với boong mạn khô ít nhất một lần chiều cao tiêu chuẩn của thượng tầng, thì P_V có thể được lấy bằng 34,34 (kN/m²).
- (^{*5}) Trong trường hợp miệng khoang thuộc vị trí I mà nằm cao hơn so với boong ở vị trí II ít nhất một lần chiều cao tiêu chuẩn của thượng tầng, thì P_V có thể được lấy bằng 20,60 (kN/m²).
- (2) Tải trọng thiết kế do sóng tác dụng ngang P_H (kN/m²) phải lấy không nhỏ hơn giá trị tính bằng công thức dưới đây. Tuy nhiên, P_H phải lấy không nhỏ hơn giá trị tối thiểu được cho trong Bảng 2A/18.3. P_H không cần đưa vào trong tính toán độ bền nắp hầm bằng phương pháp trực tiếp, trừ khi đánh giá các kết cấu gối đỡ.

$$P_H = ac(bc_1 - y)$$

Trong đó :

a: Được tính như sau:

$20 + \frac{L'}{12}$ đối với thành miệng khoang phía trước không được bảo vệ và tấm thép xung quanh nắp miệng khoang.

$10 + \frac{L'}{12}$ đối với thành miệng khoang phía trước không được bảo vệ và tấm thép xung quanh nắp miệng khoang, trong trường hợp khoảng cách từ boong

mạn khô thực tế đến đường nước chở hàng mùa hè lớn hơn giá trị mạn khô tối thiểu chưa hiệu chỉnh tính theo bảng của Phần 11 – Mạn khô một khoảng ít nhất bằng chiều cao tiêu chuẩn của thượng tầng.

$5 + \frac{L'}{15}$ đối với thành miệng khoang dọc và thành miệng khoang phía trước được bảo vệ và tấm thép xung quanh nắp miệng khoang.

$7 + \frac{L'}{100} - 8 \frac{x}{L_1}$ đối với thành miệng khoang phía sau và tấm thép xung quanh nắp phía sau miệng khoang thuộc khu vực phía sau mặt phẳng sườn giữa.

$5 + \frac{L'}{100} - 4 \frac{x}{L_1}$ đối với thành miệng khoang phía sau và tấm thép xung quanh nắp phía sau miệng khoang thuộc khu vực phía trước mặt phẳng sườn giữa.

L' : Chiều dài tàu L_1 (m). Tuy nhiên, trong trường hợp L_1 lớn hơn 300 m, thì L' phải lấy bằng 300 m.

L_1 : Chiều dài tàu quy định ở 1.2.20 Phần 1A (m). Tuy nhiên, L_1 không cần lấy lớn hơn 97% chiều dài của đường nước chở hàng mùa hè.

C_1 : Được tính bằng công thức dưới đây:

$$10,75 - \left(\frac{300 - L_1}{100} \right)^{1,5} \quad \text{nếu} \quad L_1 \leq 300\text{m}$$

$$10,75 \quad \text{nếu} \quad 300 < L_1 \leq 350\text{m}$$

$$10,75 - \left(\frac{L_1 - 350}{150} \right)^{1,5} \quad \text{nếu} \quad 350\text{m} < L_1$$

c_L : Hệ số lấy bằng 1,0

b : Được tính theo công thức sau:

$$1,0 + \left(\frac{0,45 - \frac{x}{L_1}}{C_{b1} + 0,2} \right)^2 \quad \text{nếu} \quad \frac{x}{L_1} < 0,45$$

$$1,0 + 1,5 \left(\frac{\frac{x}{L_1} - 0,45}{C_{b1} + 0,2} \right)^2 \quad \text{nếu} \quad \frac{x}{L_1} \geq 0,45$$

x : Khoảng cách (m) từ thành miệng khoang hoặc tấm thép xung quanh nắp miệng khoang tới đường vuông góc lái, hoặc khoảng cách từ trung điểm của thành dọc miệng khoang hoặc trung điểm của tấm thép xung quanh nắp miệng khoang đến đường vuông góc lái. Tuy nhiên, trong trường hợp chiều dài của thành dọc miệng khoang hoặc chiều dài của tấm thép xung quanh nắp miệng khoang lớn hơn $0,15L_1$, thì thành dọc miệng khoang hoặc tấm thép xung quanh nắp miệng

khoang phải được chia thành các nhịp bằng nhau có chiều dài không lớn hơn $0,15L_1$, và khoảng cách từ trung điểm của các nhịp đó đến đường vuông góc lái phải được đưa vào tính toán.

C_{b1} : Hệ số béo thể tích. Tuy nhiên, trong trường hợp C_b bằng 0,6 hoặc nhỏ hơn thì C_{b1} phải lấy bằng 0,6 và nếu C_b bằng 0,8 hoặc lớn hơn thì C_{b1} phải lấy bằng 0,8. Khi tính toán quy cách thành miệng khoang phía sau và tấm thép xung quanh nắp phía sau miệng khoang thuộc khu vực phía trước mặt phẳng sườn giữa thì C_{b1} không cần phải lấy nhỏ hơn 0,8.

c : Được tính bằng công thức dưới đây. Tuy nhiên, nếu $\frac{b'}{B'}$ nhỏ hơn 0,25 thì $\frac{b'}{B'}$ phải lấy bằng 0,25.

$$0,3 + 0,7 \frac{b'}{B'}$$

b' : chiều rộng (m) của thành miệng khoang tại vị trí tính toán.

B' : chiều rộng (m) của boong thời tiết hở của tàu tại vị trí tính toán.

y : Khoảng cách thẳng đứng (m) từ đường nước chở hàng thiết kế lớn nhất tới trung điểm của nhịp nẹp khi xác định quy cách của nẹp, và tới trung điểm của tấm khi xác định chiều dày tấm.

Bảng 2A/18.3 Giá trị tối thiểu của P_H (kN/m²)

	Thành miệng khoang phía trước không được bảo vệ và tấm thép xung quanh nắp miệng khoang	Các kết cấu khác
$L \leq 250$	$25 + \frac{L_1}{10}$	$12,5 + \frac{L_1}{20}$
$L > 250$	50	25

(3) Tải trọng trên nắp miệng khoang do hàng hóa gây ra đối với các nắp nói trên phải được xác định theo (a) và (b) dưới đây. Các trường hợp tải trọng mà trong đó có tải trọng cục bộ cũng phải được xem xét.

(a) Tải trọng phân bố do hàng hóa gây ra P_{cargo} (kN/m²) khi tàu dao động thẳng đứng và lắc dọc (được hiểu tàu ở trạng thái thẳng đứng) phải được tính bằng công thức dưới đây:

$$P_{\text{cargo}} = P_c(1+a_v)$$

Trong đó:

P_c : tải trọng tĩnh phân bố đều của hàng hóa (kN/m²)

a_v : gia tốc thẳng đứng bổ sung tính bằng công thức dưới đây:

$$a_v = \frac{0,11mV'}{\sqrt{L_1}}$$

m: tính bằng công thức dưới đây:

$$\begin{aligned} m_0 - 5(m_0 - 1) \frac{x}{L_1} & \quad \text{nếu} \quad 0 \leq \frac{x}{L_1} \leq 0,2 \\ 1,0 & \quad \text{nếu} \quad 0,2 < \frac{x}{L_1} \leq 0,7 \\ 1 + \frac{m_0 + 1}{0,3} \left(\frac{x}{L_1} - 0,7 \right) & \quad \text{nếu} \quad 0,7 < \frac{x}{L_1} \leq 1,0 \end{aligned}$$

m_0 : Tính bằng công thức dưới đây:

$$m_0 = 1,5 + \frac{0,11V'}{\sqrt{L_1}}$$

V' : tốc độ tàu (hải lý/giờ) quy định ở 1.2.26 Phần 1A. Tuy nhiên, nếu V' nhỏ hơn $\sqrt{L_1}$ thì V' phải được lấy bằng $\sqrt{L_1}$

x và L_1 : như quy định ở (2) bên trên.

- (b) Lực tập trung F_{cargo} (kN) do lực đơn lẻ gây ra khi tàu dao động thẳng đứng và lắc dọc (được hiểu tàu ở trạng thái thẳng đứng) phải được xác định bằng công thức dưới đây. Tuy nhiên tải trọng công te nơ phải thỏa mãn theo mục (4) dưới đây.

$$F_{\text{cargo}} = F_s(1 + a_v)$$

F_s : Lực tĩnh tập trung của hàng hóa (kN)

a_v : như quy định ở (a) bên trên

- (4) Trong trường hợp công te nơ được xếp trên nắp miệng khoang, phải xem xét tải trọng do hàng hóa gây ra xác định theo (a) đến (c) dưới đây:

- (a) Tải trọng do hàng hóa gây ra (kN) tác động trên góc của chông công te nơ, khi tàu dao động thẳng đứng, lắc dọc và lắc ngang (được hiểu tàu ở trạng thái nghiêng) phải xem xét tính bằng công thức dưới đây (xem Hình 2A/18.1). Với các trường hợp tải trọng trong đó có xét đến việc công te nơ chỉ chở một phần, thì tải trọng do hàng hóa gây ra được lấy theo yêu cầu của Đăng kiểm.

$$A_z = 9,81 \frac{M}{2} (1 + a_v) \left(0,45 - 0,42 \frac{h_m}{b} \right)$$

$$B_z = 9,81 \frac{M}{2} (1 + a_v) \left(0,45 + 0,42 \frac{h_m}{b} \right)$$

$$B_y = 2,4M$$

Trong đó:

M : Khối lượng thiết kế lớn nhất của chông công te nơ (t);

$$M = \sum W_i$$

h_m : Chiều cao trọng tâm theo thiết kế của chông công te nơ so với tấm trên của nắp

miệng khoang (m) có thể được tính như khối trung bình của chồng công te nơ, khi trọng tâm của mỗi tầng được giả định đặt lên trọng tâm của công te nơ.

$$h_m = \sum \frac{(z_i W_i)}{M}$$

z_i : khoảng cách từ tấm mặt nắp hầm đến trọng tâm chiếc công te nơ thứ i (m).

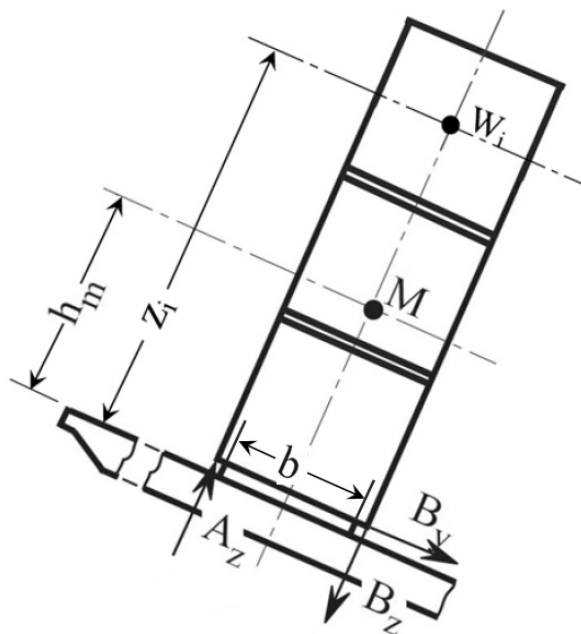
W_i : khối lượng của chiếc công te nơ thứ i (t).

b : Khoảng cách nằm ngang giữa trung điểm hai chân công te nơ (m);

A_z và B_z : Lực đỡ theo phương thẳng đứng ở góc trước và góc sau của chồng công te nơ (kN);

B_y : Lực đỡ theo phương ngang ở góc trước và góc sau của chồng công te nơ (kN)

a_v : Như quy định ở (3) bên trên.



Hình 2A/18.1 Các lực do chồng công te nơ gây ra

(b) Chi tiết của việc áp dụng (a) bên trên phải dựa vào các quy định sau đây:

- i) Khi sức bền kết cấu nắp miệng khoang được đánh giá bằng phương pháp phân tích ô mạng theo 18.2.5-5, giá trị h_m và z_i được đo từ vị trí nắp hầm được đỡ, không phải đo từ mặt trên của tấm nắp. Lực B_y không được xét đến trong trường hợp này.
- ii) Các giá trị A_z và B_z được sử dụng để đánh giá sức bền nắp miệng khoang phải được ghi vào các bản vẽ của nắp miệng khoang.
- iii) Đưa ra khuyến cáo các tải trọng công te nơ, theo tính toán ở (a) trên, được xem xét như tải trọng chân đế tới hạn trong tính toán cố định (chằng buộc) của chồng công te nơ.

- (c) Tải trọng của chồng công te nơ P_{stack} (kN), tác dụng lên các góc của chồng công te nơ, gây ra bởi lắc đứng và lắc dọc (được hiểu tàu ở trạng thái thẳng đứng) được tính bằng công thức sau.

$$P_{stack} = 9,81 \frac{M}{4} (1 + a_v)$$

Trong đó:

a_v : như chỉ ra ở (3) trên

M : như chỉ ra ở (a) trên

- (5) Ngoài các tải trọng được quy định từ (1) đến (4) bên trên, khi các tải trọng theo phương ngang (gây ra bởi các lực khi thân tàu biến dạng dẻo) tác dụng lên nắp miệng khoang thì tổng ứng suất phải thỏa mãn các giá trị cho phép quy định ở 18.2.5-1(1).

18.2.5 Tiêu chuẩn về độ bền của nắp miệng khoang bằng thép và xà đỡ miệng khoang

1 Ứng suất và độ võng cho phép.

- (1) Ứng suất tương đương σ_E (N/mm²) của nắp miệng khoang bằng thép và nắp thép kín thời tiết phải thỏa mãn các tiêu chuẩn (a) và (b) dưới đây:

- (a) Đối với việc phân tích ô mạng:

$$\sigma_E = \sqrt{\sigma^2 + 3\tau^2} \leq 0,8\sigma_F$$

Trong đó:

σ : Ứng suất danh nghĩa (N/mm²)

τ : Ứng suất cắt (N/mm²)

σ_F : Là ứng suất chảy trung bình phía trên hoặc ứng suất chảy quy ước của vật liệu (N/mm²). Tuy nhiên, khi sử dụng vật liệu có σ_F lớn hơn 355 N/mm², giá trị của σ_F phải được Đăng kiểm xem xét, thống nhất.

- (b) Đối với việc tính toán sử dụng phương pháp phần tử hữu hạn, trong trường hợp có sử dụng phần tử chỉ chịu biến dạng của tấm vỏ hoặc bề mặt, ứng suất đó phải lấy từ tâm của từng phần tử riêng biệt.

$$\sigma_E = \sqrt{\sigma_x^2 - \sigma_x\sigma_y + \sigma_y^2 + 3\tau^2} \leq 0,8\sigma_F \text{ khi sử dụng tải trọng thiết kế ở 18.2.4(1) để đánh giá}$$

$$\sigma_E = \sqrt{\sigma_x^2 - \sigma_x\sigma_y + \sigma_y^2 + 3\tau^2} \leq 0,9\sigma_F \text{ khi sử dụng các tải trọng thiết kế khác để đánh giá}$$

Trong đó:

σ_x : ứng suất pháp theo phương x (N/mm²)

σ_y : ứng suất pháp theo phương y (N/mm²)

τ : ứng suất cắt (N/mm²) trong mặt phẳng x-y

x, y: tọa độ trong hệ tọa độ Đề các trên mặt phẳng của các phần tử kết cấu

đang xét

σ_F : Như quy định ở (a) trên

- (2) Ứng suất tương đương σ_E (N/mm²) của nắp hộp bằng thép và xà đỡ miệng khoang phải không lớn hơn $0,68\sigma_F$, với σ_F được quy định như ở (1) trên.
- (3) Với tính toán theo phương pháp phần tử hữu hạn, ứng suất chảy tương đương σ_E (N/mm²) tại sống có bản cánh không đối xứng của nắp miệng khoang bằng thép và nắp thép kín thời tiết được xác định theo công thức (a) và (b) sau:
 - (a) Tính theo phương pháp phần tử hữu hạn sử dụng ứng suất từ các phần tử đã được làm mịn; hoặc
 - (b) Tính theo phương pháp phần tử hữu hạn sử dụng ứng suất tại các mép của phần tử hoặc ứng suất tại tâm của các phần tử, lấy giá trị lớn nhất.
- (4) Độ võng phải thỏa mãn các quy định (a) và (b) dưới đây:
 - (a) Trong trường hợp tải trọng thiết kế do sóng tác dụng theo phương đứng quy định ở 18.2.4(1) tác dụng lên nắp miệng khoang bằng thép, nắp hộp bằng thép, nắp thép kín thời tiết và xà tháo lắp, độ võng theo phương đứng của các cơ cấu đỡ chính phải lấy không lớn hơn so với giá trị dưới đây:
 $0,0056\,l$ đối với nắp miệng khoang bằng thép và nắp thép kín thời tiết
 $0,0044\,l$ đối với nắp hộp bằng thép và xà tháo lắp
 l : Nhịp của các cơ cấu đỡ chính (m)
 - (b) Trong trường hợp nắp miệng khoang bằng thép được sử dụng để chở công te nơ và được phép chở lẫn lộn, một công te nơ 40 feet xếp lên trên hai công te nơ 20 feet, thì phải đặc biệt chú ý đến độ võng của nắp miệng khoang. Ngoài ra, khả năng tiếp xúc giữa nắp khoang hàng bị võng với hàng hóa trong khoang cũng cần được quan tâm.

2 Chiều dày hữu hiệu cục bộ của tôn nắp miệng khoang bằng thép

- (1) Chiều dày hữu hiệu cục bộ t_{net} (mm) của tấm trên cùng của nắp miệng khoang bằng thép phải không nhỏ hơn giá trị tính toán bằng công thức dưới đây, và phải không nhỏ hơn 1% khoảng cách các nẹp hoặc 6mm, lấy giá trị lớn hơn.

$$t_{net} = 15,8F_P S \sqrt{\frac{P_{HC}}{0,95\sigma_F}} \quad (\text{mm})$$

Trong đó:

F_P : hệ số được tính bằng công thức dưới đây:

$$1,9 \frac{\sigma}{\sigma_a} : \text{nếu } \frac{\sigma}{\sigma_a} \geq 0,8, \text{ đối với mép kèm của các cơ cấu đỡ chính;}$$

$$1,5 : \text{nếu } \frac{\sigma}{\sigma_a} < 0,8, \text{ đối với mép kèm của các cơ cấu đỡ chính;}$$

σ : Ứng suất pháp lớn nhất (N/mm²) trên mép kèm của các cơ cấu đỡ chính (xem

Hình 2A/18.2).

σ_a : Ứng suất cho phép (N/mm^2), phải tính bằng công thức dưới đây:

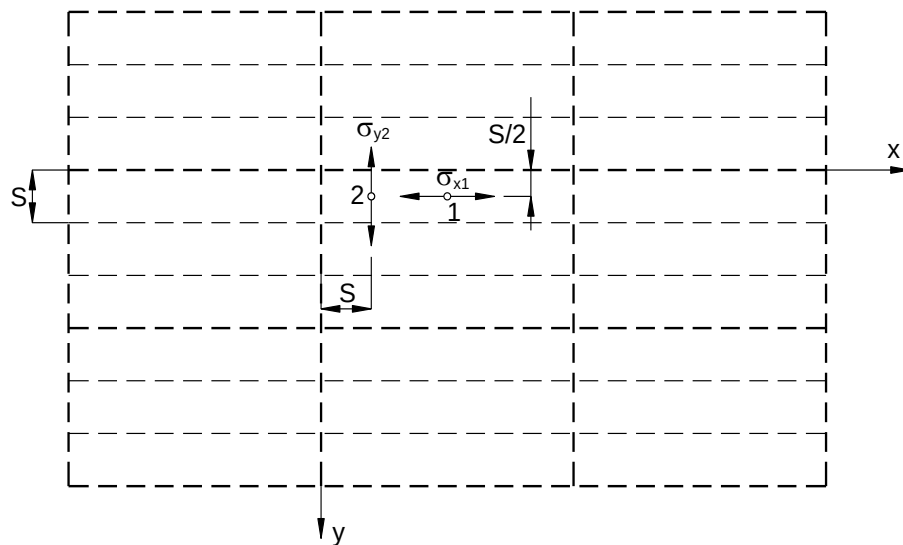
$$\sigma_a = 0,8\sigma_F$$

S: Khoảng cách giữa các nẹp (m)

P_{HC} : tải trọng thiết kế (kN/m^2) quy định ở 18.2.4(1) và 18.2.4(3)(a)

σ_F : Là ứng suất chảy trung bình phía trên hoặc ứng suất chảy quy ước của vật liệu (N/mm^2)

$$\sigma = \max \left[\sigma_{x1} \left(y = \frac{S}{2} \right); \sigma_{y2} (x = S) \right]$$



Hình 2A/18.2 Xác định ứng suất pháp trên tấm nắp miệng khoang

- (2) Chiều dày hữu hiệu của nắp miệng khoang dạng hộp và dầm hộp phải tính toán theo - 5 dưới đây, có xét đến ứng suất cho phép quy định ở 18.2.5-1(1).
- (3) Khi tấm đáy của nắp miệng khoang dạng hộp được coi như là cơ cấu khỏe của nắp miệng khoang, thì chiều dày hữu hiệu t_{net} (mm) của tấm đáy đó phải lấy không nhỏ hơn 5 mm.
- (4) Khi tấm đáy của nắp miệng khoang dạng hộp không được coi là cơ cấu khỏe của nắp miệng khoang, thì chiều dày tấm phải được xác định bằng phương pháp được Đăng kiểm xem xét, thống nhất.
- (5) Khi hàng hóa có khả năng gây ra mất ổn định cắt tiến hành trên một nắp hầm, chiều dày hữu dụng t_{net} (mm) không lấy nhỏ hơn giá trị theo công thức sau đây. Trong trường hợp này, “hàng hóa có khả năng gây ra mất ổn định cắt” hiểu là đặc trưng của hàng hóa đặc biệt lớn hoặc hàng hóa cồng kềnh va vào nắp hầm, chẳng hạn như các bộ phận của cần cẩu hoặc các trạm năng lượng gió, các tua bin, v.v. Hàng hóa được coi là phân bố đều trên nắp hầm (gỗ, ống hoặc thép cuộn) không cần được xét đến.

$$t_{net} = 6,5S$$

$$t_{net} = 5$$

S: Như quy định ở (1) bên trên

3 Quy cách hiệu dụng của các nẹp phụ

- (1) Mô đun chống uốn tiết diện hiệu dụng Z_{net} (cm^3) của các nẹp phụ gia cường cho tấm nóc của nắp miệng khoang, dựa trên cơ sở chiều dày hiệu dụng của nẹp, phải không nhỏ hơn giá trị tính toán bằng công thức dưới đây. Mô đun chống uốn tiết diện hiệu dụng của nẹp phụ phải được xác định dựa vào giả thiết là chiều rộng mép kèm bằng khoảng cách các nẹp.

$$Z_{\text{net}} = \frac{104SP_{\text{HC}}I^2}{\sigma_F} \text{ đối với tải trọng thiết kế được chỉ ra ở 18.2.4(1) bên trên}$$

$$Z_{\text{net}} = \frac{93SP_{\text{HC}}I^2}{\sigma_F} \text{ đối với tải trọng thiết kế được chỉ ra ở 18.2.4(3)(a) bên trên}$$

Trong đó:

I : Nhịp của nẹp phụ (m), phải lấy bằng khoảng cách các cơ cấu đỡ chính hoặc khoảng cách giữa cơ cấu đỡ chính và cơ cấu đỡ mép ngoài, nếu có.

S : Khoảng cách các nẹp (m);

P_{HC} : Tải trọng thiết kế (kN/m^2) như quy định ở -2(1) trên.

σ_F : Là ứng suất chảy trung bình phía trên hoặc ứng suất chảy quy ước của vật liệu (N/mm^2)

- (2) Diện tích tiết diện chịu cắt hữu hiệu A_{net} (cm^2) của nẹp phụ gia cường cho tấm nóc của nắp miệng khoang phải không nhỏ hơn giá trị tính toán bằng công thức sau:

$$A_{\text{net}} = \frac{10,8SP_{\text{HC}}I}{\sigma_F} \text{ đối với tải trọng thiết kế được chỉ ra ở 18.2.4(1) bên trên}$$

$$A_{\text{net}} = \frac{9,6SP_{\text{HC}}I}{\sigma_F} \text{ đối với tải trọng thiết kế được chỉ ra ở 18.2.4(3)(a) bên trên}$$

I , S , và P_{HC} : như quy định ở (1) trên.

- (3) Với các nẹp phụ làm bằng thép dẹt và các nẹp gia cường chống mất ổn định tấm, phải tính toán theo công thức dưới đây:

$$\frac{h}{t_{w,\text{net}}} \leq 15\sqrt{k}$$

h : Chiều cao tiết diện nẹp (mm);

$t_{w,\text{net}}$: Chiều dày hữu hiệu của nẹp (mm);

$$k = \frac{235}{\sigma_F}$$

σ_F : như quy định ở (1) trên.

- (4) Các nẹp mà song song với cơ cấu đỡ chính và nằm trong phạm vi của mép kèm như quy định ở 18.2.5-5(2) phải liên tục khi đi qua các cơ cấu đỡ chính, và có thể được

đưa vào tính toán các đặc trưng mặt cắt ngang của cơ cấu đỡ chính.

- (5) Ứng suất tổng hợp trên các nẹp này, gây ra do uốn của cơ cấu đỡ chính và áp suất bên, phải không lớn hơn giá trị cho phép quy định ở 18.2.5-1(1).
- (6) Đối với các nẹp chịu nén của nắp miệng khoang, phải đánh giá mức độ an toàn thích đáng của cơ cấu khi mất ổn định và mất ổn định xoắn theo 18.2.5-6(3).
- (7) Đối với các nẹp phụ gia cường của các tấm nắp dưới của nắp hầm dạng hộp, các yêu cầu ở (1) và (2) bên trên không cần phải áp dụng do không có tải trọng bên.
- (8) Chiều dày (mm) hữu hiệu của bản thành nẹp (ngoại trừ nẹp chữ U) sống không lầy chỗ hơn 4 mm.
- (9) Không cho phép hàn một phía đối với nẹp phụ, ngoại trừ nẹp dạng chữ U.
- (10) Các yêu cầu trong mục -3 không áp dụng đối với nẹp của tấm dưới của nắp dạng hộp trong trường hợp tấm dưới đó không được coi là cơ cấu khỏe.

4 Cơ cấu đỡ chính của nắp miệng khoang bằng thép và xà đỡ miệng khoang

- (1) Quy cách cơ cấu đỡ chính của nắp miệng khoang bằng thép và xà đỡ miệng khoang phải được xác định theo mục -5 dưới đây, có tính đến ứng suất cho phép quy định ở 18.2.5-1(1).
- (2) Quy cách cơ cấu đỡ chính của nắp miệng khoang bằng thép và xà đỡ miệng khoang với các tiết diện khác nhau phải không nhỏ hơn giá trị được tính bằng công thức dưới đây. Đối với nắp miệng khoang bằng thép, S và I phải được hiểu tương ứng là b và S.

Mô đun chống uốn hữu hiệu mặt cắt ngang (cm^3) của xà đỡ miệng khoang hoặc điểm giữa của cơ cấu đỡ chính được tính bằng công thức dưới đây:

$$Z_{\text{net}} = Z_{\text{net\_cs}} \quad (\text{cm}^3);$$

$$Z_{\text{net}} = k_1 Z_{\text{net\_cs}} \quad (\text{cm}^3);$$

Mô men quán tính hữu hiệu mặt cắt ngang (cm^4) của xà đỡ miệng khoang hoặc điểm giữa của cơ cấu đỡ chính tính bằng công thức dưới đây:

$$I_{\text{net}} = I_{\text{net\_cs}} \quad (\text{cm}^4)$$

$$I_{\text{net}} = k_2 I_{\text{net\_cs}} \quad (\text{cm}^4)$$

$Z_{\text{net\_cs}}$: Mô đun chống uốn hữu hiệu thỏa mãn quy định ở (1) trên (cm^3);

$I_{\text{net\_cs}}$: Mô men quán tính hữu hiệu thỏa mãn quy định ở (1) trên (cm^4);

S: Khoảng cách giữa các xà tháo lắp hoặc khoảng cách giữa các cơ cấu đỡ chính (m);

I: Nhịp của xà tháo lắp hoặc cơ cấu đỡ chính (m);

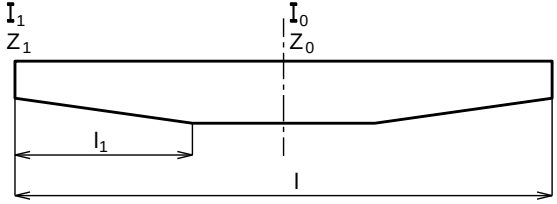
b: Chiều rộng của nắp miệng khoang bằng thép (m);

k_1 và k_2 : Hệ số được tính bằng các công thức trong Bảng 2A/18.4.

Bảng 2A/18.4 Hệ số k_1 và k_2

k_1	$1 + \frac{3,2\alpha - \gamma - 0,8}{7\gamma + 0,4}$	k_1 phải lấy không nhỏ hơn 1,0 $\alpha = \frac{l_1}{l}; \beta = \frac{I_1}{I_0}; \gamma = \frac{Z_1}{Z_0}$
k_2	$1 + 8\alpha^3 \frac{1-\beta}{0,2+3\sqrt{\beta}}$	

l : Chiều dài toàn bộ của xà tháo lắp (m)
 l_1 : Khoảng cách từ nút của đoạn lẳng trụ đến nút của xà tháo lắp (m)
 I_0 : Mô men quán tính tiết diện tại giữa nhịp (cm^4)
 I_1 : Mô men quán tính tiết diện tại các nút (cm^4)
 Z_0 : Mô đun chống uốn tiết diện tại giữa nhịp (cm^3)
 Z_1 : Mô đun chống uốn tiết diện tại các nút (cm^3)



- (3) Ngoài các quy định ở (1) và (2) trên, quy cách của các cơ cấu đỡ chính của nắp miệng khoang bằng thép phải thỏa mãn các yêu cầu quy định ở -6.
- (4) Khi xem xét các bản mép chịu nén hai chiều của cơ cấu, chiều rộng hữu hiệu của bản mép phải thỏa mãn các yêu cầu ở 18.2.5-6(3).
- (5) Ngoài các yêu cầu ở (1) đến (4) bên trên, chiều dày hữu hiệu t_{net} (mm) của bản thành cơ cấu đỡ chính phải không nhỏ hơn giá trị tính bằng các công thức dưới đây, lấy giá trị lớn hơn.

$$t_{\text{net}} = 6,5S \quad (\text{mm})$$

$$t_{\text{net}} = 5,0 \quad (\text{mm})$$

S: Khoảng cách các nẹp (m).

- (6) Ngoài các yêu cầu ở (1) đến (5) trên, chiều dày hữu hiệu t_{net} (mm) của mép dầm mà nước biển có thể tiếp xúc tới phải không nhỏ hơn giá trị tính bằng các công thức dưới đây, lấy giá trị lớn hơn.

$$t_{\text{net}} = 15,8S \sqrt{\frac{P_H}{0,95\sigma_F}}$$

$$t_{\text{net}} = 8,5S$$

P_H : Tải trọng thiết kế do sóng tác dụng ngang (kN/m^2) quy định ở 18.2.4(2);

S: Khoảng cách các nẹp (m);

σ_F : Là ứng suất chảy trung bình phía trên hoặc ứng suất chảy quy ước của vật liệu (N/mm^2).

- (7) Mô men quán tính mặt cắt ngang của các chi tiết mép nắp miệng khoang phải không nhỏ hơn giá trị tính bằng công thức dưới đây (cm^4):

$$I = 6pa^4$$

a: Giá trị lớn nhất của ai (m), trong đó ai là khoảng cách giữa hai thiết bị cố định

liên tiếp nhau, đo dọc theo chu vi của nắp miệng khoang, và không lấy nhỏ hơn $2,5a_c$ (m) (xem Hình 2A/18.3);

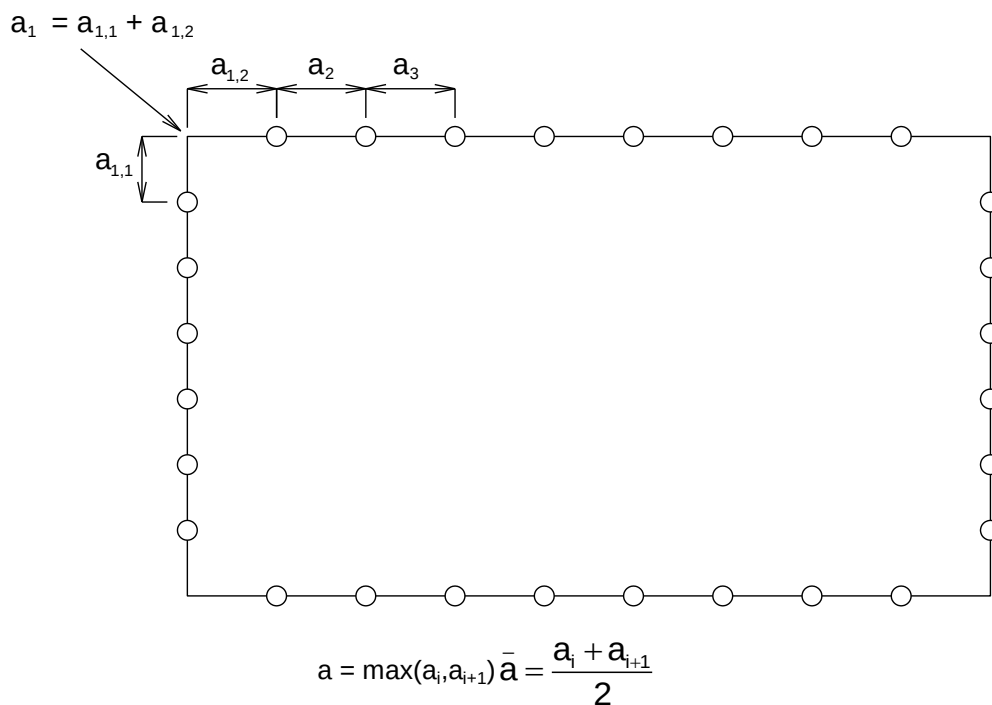
a_c : $\max(a_{1.1}, a_{1.2})$ (m) (xem Hình 2A/18.3);

p : Áp lực kẹp (N/mm), tối thiểu là 5 N/mm

Khi tính toán mô men quán tính thực tế của các chi tiết mép nắp miệng khoang, chiều rộng hữu hiệu mép kèm của nắp miệng khoang phải lấy bằng giá trị nhỏ hơn trong các giá trị dưới đây:

$0,165a$

Một nửa khoảng cách giữa chi tiết mép và cơ cấu chính liền kề.



Hình 2A/18.3 Khoảng cách giữa các thiết bị cố định, đo dọc theo chu vi nắp miệng khoang

5 Tính toán bền

- (1) Việc tính toán bền cho nắp miệng khoang bằng thép phải tiến hành bằng phương pháp lý thuyết dầm, phân tích ô mạng hoặc bằng phương pháp phần tử hữu hạn. Phải sử dụng quy cách cơ bản cho việc mô hình hóa. Tính toán cho nắp hầm dạng hộp hoặc nắp hầm có sống dạng hộp phải đánh giá bằng phương pháp phần tử hữu hạn, được nêu tại 18.2.5-5(3).
- (2) Các đặc trưng hữu hiệu của mặt cắt ngang đưa vào tính toán bằng phương pháp lý thuyết dầm hoặc phân tích ô mạng phải được xác định bằng các công thức từ (a) đến (e) dưới đây:
 - (a) Trong việc tính toán các đặc trưng hữu hiệu của mặt cắt ngang, phải xem xét đưa vào tính toán chiều rộng hữu hiệu của mép kèm e_m của các cơ cấu đỡ chính được quy định trong Bảng 2A/18.5 phụ thuộc vào tỷ số l/e . Với các giá trị l/e trung gian, e_m phải được tính bằng phương pháp nội suy tuyến tính.

- (b) Trong việc xác định chiều rộng hữu hiệu của bản mép lệch một bên hoặc không đối xứng thì có thể phải sử dụng các tính toán riêng biệt.
- (c) Diện tích hữu hiệu của mặt cắt ngang tấm phải không nhỏ hơn diện tích mặt cắt ngang của tấm mặt.
- (d) Diện tích mặt cắt ngang của nẹp phụ song song với cơ cấu đỡ chính đang được xem xét mà nằm trong chiều rộng hữu hiệu thì có thể được đưa vào tính toán (xem Hình 2A/18.5).
- (e) Đối với các tấm bản mép chịu nén với các nẹp phụ vuông góc với bản thành của cơ cấu đỡ chính, chiều rộng hữu hiệu phải được xác định theo các quy định ở 18.2.5-6(3).

Bảng 2A/18.5 Chiều rộng hữu hiệu e_m của tấm thuộc cơ cấu đỡ chính

$\frac{l}{e}$	0	1	2	3	4	5	6	7	≥ 8
$\frac{e_{m1}}{e}$	0	0,36	0,64	0,82	0,91	0,96	0,98	1,00	1,00
$\frac{e_{m2}}{e}$	0	0,20	0,37	0,52	0,65	0,75	0,84	0,89	0,90

Chú thích:

- e_{m1} : Chiều rộng hữu hiệu (mm) phải được sử dụng trong trường hợp cơ cấu đỡ chính chịu tải trọng phân bố đều hoặc chịu tải đơn lẻ tác dụng ở các vị trí cách đều nhau và có độ lớn không nhỏ hơn 6.
- e_{m2} : Chiều rộng hữu hiệu (mm) phải được sử dụng trong trường hợp cơ cấu đỡ chính chịu tải trọng đơn lẻ có độ lớn bằng 3 hoặc nhỏ hơn.
- l : Chiều dài giữa các điểm có mô men uốn bằng không, và l được lấy bằng:
 - Đối với cơ cấu đỡ chính tựa trên các gối đỡ đơn giản: l_0
 - Đối với cơ cấu đỡ chính có hai đầu ngàm: $0,6l_0$
- l_0 : Chiều dài phần không được đỡ của cơ cấu chính;
- e : Chiều rộng của tấm được đỡ, được đo giữa hai tâm của các vùng không được đỡ liền nhau.

(3) Các yêu cầu chung đối với việc tính toán bằng phương pháp phần tử hữu hạn phải tuân theo các quy định sau đây:

- (a) Mô hình kết cấu phải có khả năng mô phỏng trạng thái của các kết cấu với độ chính xác cao nhất có thể. Các nẹp và các cơ cấu đỡ chính chịu nén phải được đưa vào mô hình. Tuy nhiên, các nẹp mà mất ổn định thì có thể được bỏ qua khi tính toán ứng suất.
- (b) Kích thước hữu hiệu chưa bao gồm lượng bổ sung cho mòn rỉ phải được sử dụng trong quá trình mô hình hóa.
- (c) Kích thước của các phần tử phải thích hợp sao cho đưa được chiều rộng hữu

hiệu vào tính toán.

- (d) Trong bất cứ trường hợp nào thì chiều rộng của phần tử cũng không được lớn hơn khoảng cách nẹp. Tỷ số giữa chiều dài và chiều rộng của phần tử không được vượt quá 4 lần.
- (e) Chiều cao phần tử của bản thành cơ cấu đỡ chính không được vượt quá một phần ba chiều cao của bản thành.
- (f) Nẹp có thể mô hình bằng phần tử vỏ, phần tử tấm hoặc phần tử dầm.

6 Độ ổn định của nắp miệng khoang bằng thép

Độ ổn định của các thành phần kết cấu của nắp miệng khoang bằng thép phải thỏa mãn các quy định từ (1) đến (3) sau đây:

- (1) Độ ổn định của các tấm đơn trên mặt nóc và mặt đáy của nắp miệng khoang bằng thép phải thỏa mãn các công thức dưới đây:

$$\left(\frac{|\sigma_x| C_{sf}}{\kappa_x \sigma_F} \right)^{e_1} + \left(\frac{|\sigma_y| C_{sf}}{\kappa_y \sigma_F} \right)^{e_2} - B \left(\frac{\sigma_x \sigma_y C_{sf}^2}{\sigma_F^2} \right) + \left(\frac{|\tau| C_{sf} \sqrt{3}}{\kappa_\tau \sigma_F} \right)^{e_3} \leq 1,0$$

$$\left(\frac{\sigma_x C_{sf}}{\kappa_x \sigma_F} \right)^{e_1} \leq 1,0$$

$$\left(\frac{\sigma_y C_{sf}}{\kappa_y \sigma_F} \right)^{e_2} \leq 1,0$$

$$\left(\frac{|\tau| C_{sf} \sqrt{3}}{\kappa_\tau \sigma_F} \right)^{e_3} \leq 1,0$$

Trong đó:

σ_x, σ_y : Ứng suất màng theo hướng x và hướng y (N/mm²). Trong trường hợp các ứng suất này được tính toán bằng phần tử hữu hạn và đã tính đến cả hiệu ứng Poát xông, thì có thể sử dụng các giá trị ứng suất đã qua hiệu chỉnh sau đây. Ứng suất σ_x^* và σ_y^* đều phải là ứng suất nén để áp dụng giảm ứng suất phù hợp với các công thức sau:

$$\sigma_x = \frac{(\sigma_x^* - 0,3\sigma_y^*)}{0,91}$$

$$\sigma_y = \frac{(\sigma_y^* - 0,3\sigma_x^*)}{0,91}$$

σ_x^* và σ_y^* : Ứng suất đã bao gồm ảnh hưởng Poát xông. Các giá trị này phải thỏa mãn các công thức dưới đây:

$\sigma_y = 0$ và $\sigma_x = \sigma_x^*$ trong trường hợp $\sigma_y^* < 0,3\sigma_x^*$

$\sigma_x = 0$ và $\sigma_y = \sigma_y^*$ trong trường hợp $\sigma_x^* < 0,3\sigma_y^*$

τ : Ứng suất cắt trong mặt phẳng x-y (N/mm²)

σ_F : Ứng suất chảy tối thiểu của vật liệu (N/mm²)

Ứng suất nén và ứng suất cắt phải lấy giá trị dương, và ứng suất kéo phải lấy giá trị âm.

C_{sf} : Hệ số an toàn được lấy như sau:

$C_{sf} = 1,25$ đối với các nắp miệng khoang chịu tải trọng theo phương đứng của sóng thiết kế như quy định ở 18.2.4(1)

$C_{sf} = 1,10$ đối với các nắp miệng khoang chịu tải trọng như ở 18.2.4(3) đến (5);

F_1 : Hệ số hiệu chỉnh cho điều kiện biên của các nẹp nằm trên cạnh dài của phần tử ô tấm và lấy theo Bảng 2A/18.6;

e_1, e_2, e_3 và B : Hệ số lấy theo Bảng 2A/18.7;

κ_x, κ_y và κ_t : Hệ số giảm lấy theo Bảng 2A/18.8. Tuy nhiên, các giá trị này phải thỏa mãn các công thức sau đây:

$\kappa_x = 1,0$ nếu $\sigma_x \leq 0$ (ứng suất kéo)

$\kappa_y = 1,0$ nếu $\sigma_y \leq 0$ (ứng suất kéo)

a: Kích thước cạnh dài (mm) của ô tấm thành phần (theo phương x)

b: Kích thước cạnh ngắn (mm) của ô tấm thành phần (theo phương y)

n: Số lượng ô tấm tính theo chiều rộng của một phần hoặc toàn bộ dàn (xem Hình 2A/18.4)

α : Tỷ lệ kích thước của phần tử ô tấm, lấy bằng:

$$\alpha = \frac{a}{b}$$

λ : Độ mảnh tham khảo, lấy bằng:

$$\lambda = \sqrt{\frac{\sigma_F}{K\sigma_e}}$$

K: Hệ số ổn định lấy theo Bảng 2A/18.8

σ_e : Ứng suất tham chiếu, lấy bằng:

$$\sigma_e = 0,9E\left(\frac{t}{b}\right)^2$$

E: Mô đun đàn hồi của vật liệu (N/mm²), lấy bằng:

$$E = 2,06 \times 10^5$$

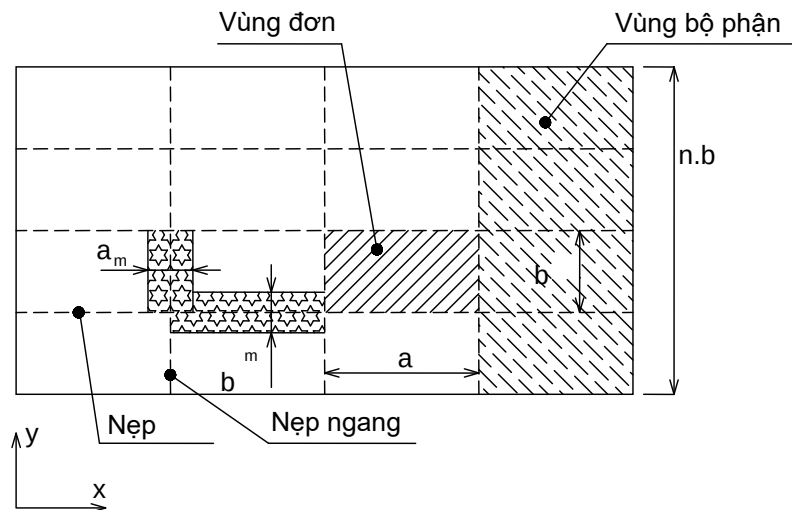
t : Chiều dày hữu hiệu của tấm đang xét (mm);

ψ : Tỷ số ứng suất trên mép, lấy bằng:

$$\psi = \frac{\sigma_2}{\sigma_1}$$

σ_1 : Ứng suất nén lớn nhất (N/mm²);

σ_2 : Ứng suất nén nhỏ nhất hoặc ứng suất kéo (N/mm²).



Chiều dọc : nẹp nằm theo hướng của chiều dài a .

Chiều ngang : nẹp nằm theo hướng của chiều rộng b .

Hình 2A/18.4 Bố trí chung của dầm

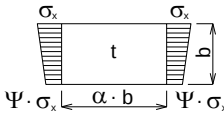
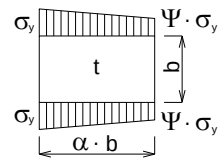
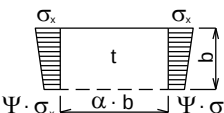
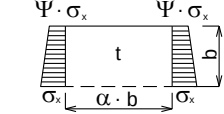
Bảng 2A/18.6 **Hệ số hiệu chỉnh F_1**

Điều kiện biên	$F_1^{(2)}$	Nẹp gia cường mép
Nẹp vát mép hai đầu	1,00	
Trị số đưa ra ⁽¹⁾ nếu hai đầu được nối chắc chắn với cơ cấu liên kết	1,05	Thép dẹt
	1,10	Thép mỏng
	1,20	Thép góc và thép chữ T
	1,30	Thép chữ U ⁽³⁾ và dầm có độ cứng cao
⁽¹⁾ Giá trị chính xác có thể tính toán trực tiếp ⁽²⁾ Giá trị trung bình của F_1 phải được dùng cho các dàn có nẹp mép khác nhau. ⁽³⁾ Có thể lấy giá trị lớn hơn nếu xác định được bằng cách kiểm tra độ ổn định của vùng bộ phận sử dụng phương pháp phân tích phần tử hữu hạn không tuyến tính và phù hợp với yêu cầu của Đăng kiểm. Tuy nhiên, các giá trị đó phải không lớn hơn 2,0.		

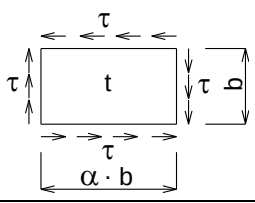
Bảng 2A/18.7 **Hệ số e_1 , e_2 , e_3 và B**

Số mũ e_1 , e_2 , e_3 và B		Dàn
e_1		$1 + \kappa_x^4$
e_2		$1 + \kappa_y^4$
e_3		$1 + \kappa_x \kappa_y \kappa_t^2$
B	Nếu σ_x và σ_y nhận giá trị dương (ứng suất nén)	$(\kappa_x \kappa_y)^5$
	Nếu σ_x hoặc σ_y nhận giá trị âm (ứng suất kéo)	1

Bảng 2A/18.8 Hệ số mất ổn định và hệ số giảm đối với phần tử ô tấm phẳng

Trường hợp tải trọng	Tỷ số ứng suất mép ψ	Tỷ số kích thước $\alpha = \frac{a}{b}$	Hệ số mất ổn định K	Hệ số giảm K
1 	$1 \geq \psi \geq 0$	$\alpha \geq 1$	$K = \frac{8,4}{\psi + 11}$	$\kappa_x = 1,0$ nếu $\lambda \leq \lambda_c$ $\kappa_x = c \left(\frac{1}{\lambda} - \frac{0,22}{\lambda^2} \right)$ nếu $\lambda > \lambda_c$ $c = (1,25 - 0,12\psi) \leq 1,25$ $\lambda_c = \frac{c}{2} \left(1 + \sqrt{1 - \frac{0,88}{c}} \right)$
	$0 > \psi > -1$		$K = 7,63 - \psi(6,26 - 10\psi)$	
	$\psi \leq -1$		$K = 5,975(1 - \psi)^2$	
2 	$1 \geq \psi \geq 0$	$\alpha \geq 1$	$K = F_1 \left(1 + \frac{1}{\alpha^2} \right)^2 \frac{2,1}{\psi + 11}$	$\kappa_y = c \left(\frac{1}{\lambda} - \frac{R + F^2(H - R)}{\lambda^2} \right)$ $c = (1,25 - 0,12\psi) \leq 1,25$ $R = \lambda \left(1 - \frac{\lambda}{c} \right)$ nếu $\lambda < \lambda_c$ $R = 0,22$ nếu $\lambda \geq \lambda_c$ $\lambda_c = \frac{c}{2} \left(1 + \sqrt{1 - \frac{0,88}{c}} \right)$ $F = \left(1 - \frac{K}{\lambda_p^2} - 1 \right) c_1 \geq 0$ $\lambda_p^2 = \lambda^2 - 0,5$ nếu $1 \leq \lambda_p^2 \leq 3$ $c_1 = \left(1 - \frac{F_1}{\lambda} \right) \geq 0$ $H = \lambda - \frac{2\lambda}{c(T + \sqrt{T^2 - 4})} \geq R$ $T = \lambda + \frac{14}{15\lambda} + \frac{1}{3}$
	$0 > \psi > -1$	$1 \leq \alpha \leq 1,5$	$K = F_1 \left[\left(1 + \frac{1}{\alpha^2} \right)^2 \frac{2,1(1 + \psi)}{11} - \frac{\psi}{\alpha^2} (13,9 - 10\psi) \right]$	
		$\alpha \geq 1,5$	$K = F_1 \left[\left(1 + \frac{1}{\alpha^2} \right)^2 \frac{2,1(1 + \psi)}{11} - \frac{\psi}{\alpha^2} \left(\frac{5,87 + 1,87\alpha^2}{1} + \frac{8,6}{\alpha^2} - 10\psi \right) \right]$	
	$\psi \leq -1$	$1 \leq \alpha \leq \frac{3(1 - \psi)}{4}$	$K = 5,975 F_1 \left(\frac{1 - \psi}{\alpha} \right)^2$	
		$\alpha > \frac{3(1 - \psi)}{4}$	$K = F_1 \left[5,9675 \left(\frac{1 - \psi}{\alpha} \right)^2 + 0,5375 \left(\frac{1 - \psi}{\alpha} \right)^4 + 1,87 \right]$	
3 	$1 \geq \psi \geq 0$	$\alpha > 0$	$K = \frac{4 \left(0,425 + \frac{1}{\alpha^2} \right)}{3\psi + 1}$	$\kappa_x = 1,0$ nếu $\lambda \leq 0,7$ $\kappa_x = \frac{1}{\lambda^2 + 0,51}$ nếu $\lambda > 0,7$
	$0 > \psi > -1$		$K = 4 \left(0,425 + \frac{1}{\alpha^2} \right) (1 + \psi) - 5\psi(1 - 3,42\psi)$	
4 	$1 \geq \psi \geq -1$	$\alpha > 0$	$K = \left(0,425 + \frac{1}{\alpha^2} \right) \frac{3 - \psi}{2}$	

Bảng 2A/18.8 Hệ số mất ổn định và hệ số giảm đối với phần tử ô tấm phẳng (tiếp theo)

Trường hợp tải trọng	Tỷ số ứng suất mép ψ	Tỷ số kích thước $\alpha = \frac{a}{b}$	Hệ số mất ổn định K	Hệ số giảm K
5 			$K = K_{\tau} \sqrt{3}$	$\kappa_{\tau} = 1,0$ nếu $\lambda \leq 0,84$ $\kappa_{\tau} = \frac{0,84}{\lambda}$ nếu $\lambda > 0,84$
		$\alpha \geq 1$	$K_{\tau} = 5,34 + \frac{4}{\alpha^2}$	
		$0 < \alpha < 1$	$K_{\tau} = 4 + \frac{5,34}{\alpha^2}$	
Điều kiện biên:				
..... Mép tấm tự do Mép tấm tựa tự do				

(2) Độ ổn định của bản thành không có nẹp tăng cứng và bản cánh của cơ cấu đỡ chính phải thỏa mãn quy định ở (1) trên.

(3) Độ ổn định của vùng bộ phận hoặc toàn bộ dàn mà được coi là thành phần kết cấu của nắp miệng khoang bằng thép phải thỏa mãn các quy định từ (a) đến (e) dưới đây:

(a) Độ ổn định của nẹp phụ dọc và ngang phải thỏa mãn các quy định từ (d) và (e) dưới đây. Đối với nẹp dạng chữ U các yêu cầu ở (e) dưới đây có thể được bỏ qua.

(b) Khi tính ổn định của cơ cấu được tiến hành theo (d) và (e), chiều rộng hữu hiệu của tấm nắp miệng khoang bằng thép có thể được tính theo quy định (i) và (ii) dưới đây:

(i) Chiều rộng hữu hiệu của mép kèm a_m hoặc b_m có thể được xác định bằng các công thức dưới đây (xem Hình 2A/18.4). Tuy nhiên, chiều rộng hữu hiệu của tấm phải không được lấy lớn hơn giá trị tính toán theo quy định ở 18.2.5-5.

$$b_m = \kappa_x b \text{ đối với nẹp dọc;}$$

$$a_m = \kappa_y a \text{ đối với nẹp ngang;}$$

κ_x, κ_y : Được lấy từ Bảng 2A/18.8;

a và b : Như quy định ở (1) trên.

(ii) Chiều rộng hữu hiệu e'_m của tấm bản cánh có gắn nẹp tăng cứng của cơ cấu đỡ chính có thể được xác định theo *) và **) dưới đây. Tuy nhiên, a_m và b_m tính cho tấm bản cánh nói chung phải được xác định đối với $\psi = 1$.

*) Nẹp song song với bản thành của cơ cấu đỡ chính (xem Hình 2A/18.5).

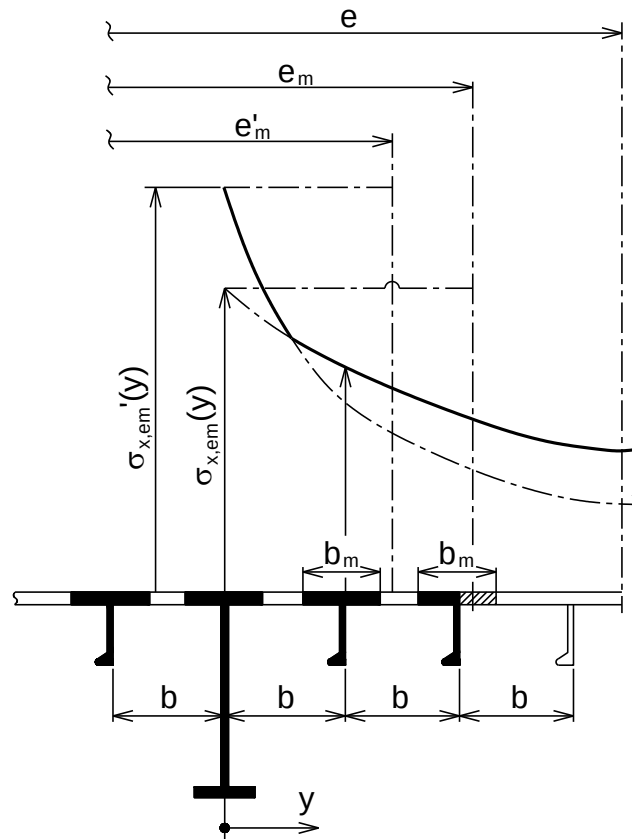
Nếu $b \geq e_m$, b và a phải được hoán đổi cho nhau.

Nếu $b < e_m$

$$e'_m = nb_m$$

n : Phần nguyên của khoảng cách nẹp b trong chiều rộng hữu hiệu e_m quy định ở 18.2.5-5, và được lấy bằng:

$$n = \text{int}\left(\frac{e_m}{b}\right)$$



Hình 2A/18.5 Nẹp đặt song song với bản thành của cơ cấu đỡ chính

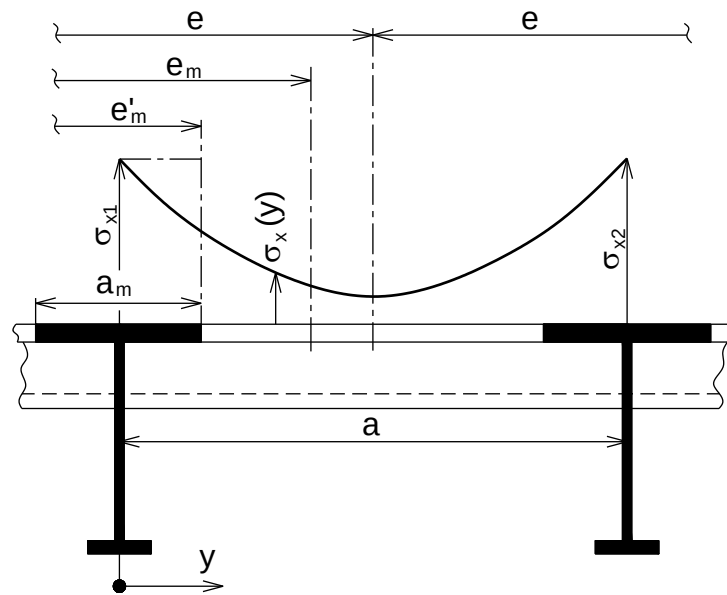
****)** Nẹp vuông góc với bản thành của cơ cấu đỡ chính (xem Hình 2A/18.6).

Nếu $a < e_m$, a và b phải được hoán đổi cho nhau.

Nếu $a \geq e_m$

$$e'_m = na_m < e_m$$

$$n = 2,7 \frac{e_m}{a} \leq 1$$



Hình 2A/18.6 Nẹp đặt vuông góc với bản thành của cơ cấu đỡ chính

- (c) Các ứng suất có được từ việc tính toán quy cách tấm và nẹp của nắp miệng khoang bằng thép phải thỏa mãn các quy định sau đây:
- (i) Quy cách của tấm và nẹp nói chung phải được xác định theo ứng suất lớn nhất $\sigma_x(y)$ trên bản thành của cơ cấu đỡ chính và các nẹp tương ứng.
 - (ii) Đối với các nẹp đặt cách nhau một khoảng bằng b và đặt song song với cơ cấu đỡ chính, phải đưa vào $\sigma_x(y=b)$ một giá trị không nhỏ hơn $0,25\sigma_F$.
 - (iii) Phân bố ứng suất giữa hai cơ cấu đỡ chính có thể được tính toán bằng công thức dưới đây:

$$\sigma_x(y) = \sigma_{x1} \left\{ 1 - \frac{y}{e} \left[3 + c_1 - 4c_2 - 2 \frac{y}{e} (1 + c_1 - 2c_2) \right] \right\}$$

c_1 : Được tính bằng công thức dưới đây:

$$c_1 = \frac{\sigma_{x1}}{\sigma_{x2}}, \text{ tuy nhiên } 0 \leq c_1 \leq 1$$

c_2 : Được tính bằng công thức dưới đây:

$$c_2 = \frac{1,5}{e} (e''_{m1} + e''_{m2}) - 0,5$$

σ_{x1} và σ_{x2} : Ứng suất pháp trên tấm bản cánh của hai cơ cấu đỡ chính liên nhau 1 và 2, đặt cách nhau một đoạn bằng e , dựa vào đặc trưng mặt cắt ngang trong đó có xem xét đến chiều rộng hữu hiệu sao cho phù hợp.

e''_{m1} : Chiều rộng hữu hiệu e_{m1} hoặc chiều rộng hữu hiệu e'_{m1} của cơ cấu đỡ chính 1, lấy sao cho phù hợp.

e''_{m2} : Chiều rộng hữu hiệu e_{m2} hoặc chiều rộng hữu hiệu e'_{m2} của cơ cấu đỡ chính 2, lấy sao cho phù hợp.

(iv) Phân bố ứng suất cắt trên tấm bản cánh có thể được giả định là tuyến tính.

(d) Đối với ổn định ngang, nẹp dọc và nẹp ngang phải thỏa mãn các quy định từ i) đến iii) dưới đây:

(i) Các nẹp phụ chịu tải trọng bên phải thỏa mãn các tiêu chuẩn sau:

$$\frac{\sigma_a + \sigma_b}{\sigma_F} C_{sf} \leq 1$$

σ_a : Ứng suất nén phân bố đều (N/mm²) nằm theo hướng trục nẹp, tính bằng các công thức dưới đây:

$$\sigma_a = \sigma_x \text{ đối với nẹp dọc}$$

$$\sigma_a = \sigma_y \text{ đối với nẹp ngang}$$

σ_b : Ứng suất do uốn (N/mm²) của nẹp, tính bằng công thức dưới đây:

$$\sigma_b = \frac{M_0 + M_1}{Z_{st} 10^3}$$

M_0 : Mômen uốn (N-mm) do biến dạng w của nẹp, tính bằng công thức dưới đây:

$$M_0 = F_{ki} \frac{p_z w}{c_f - p_z} \text{ nếu } c_f - p_z > 0$$

M_1 : Mômen uốn (N.mm) do tải trọng bên P gây ra, tính bằng công thức dưới đây:

$$M_1 = \frac{P b a^2}{24 \cdot 10^3} \text{ đối với nẹp dọc}$$

$$M_1 = \frac{P (nb)^2}{8 c_s 10^3} \text{ đối với nẹp ngang. Trong đó } n \text{ phải lấy bằng 1 đối với nẹp ngang thường.}$$

Z_{st} : Mô đun chống uốn mặt cắt nẹp (cm³), bao gồm cả chiều rộng hữu hiệu của tấm phù hợp với 18.2.5-6(3).

c_s : Hệ số tính cho điều kiện biên của nẹp ngang, lấy như sau:

$$c_s = 1,0 \text{ đối với nẹp tựa trên gối đơn giản.}$$

$$c_s = 2,0 \text{ đối với nẹp tựa trên gối có hạn chế một phần bậc tự do.}$$

P : Tải trọng bên (kN/m²) như quy định ở 18.2.4 phù hợp với điều kiện xem xét.

F_{ki} : Lực gây mất ổn định lý tưởng của nẹp (N) tính theo công thức dưới đây:

$$F_{Kix} = \frac{\pi^2}{a^2} E I_x 10^4 \text{ đối với nẹp dọc}$$

$$F_{Kiy} = \frac{\pi^2}{(nb)^2} E I_y 10^4 \text{ đối với nẹp ngang}$$

I_x, I_y : Mômen quán tính thực tế (cm^4) của nẹp dọc hoặc ngang, bao gồm cả chiều rộng hữu hiệu của mép kèm tính theo 18.2.5-6.(3).
 I_x và I_y phải thỏa mãn các tiêu chuẩn sau:

$$I_x \geq \frac{bt^3}{12 \cdot 10^4}$$

$$I_y \geq \frac{at^3}{12 \cdot 10^4}$$

p_z : Tải trọng bên danh nghĩa (N/mm^2) của nẹp do σ_x , σ_y và τ

$$p_{zx} = \frac{t_a}{b} \left(\sigma_{xl} \left(\frac{\pi b}{a} \right)^2 + 2c_y \sigma_y + \tau_1 \sqrt{2} \right) \text{ đối với nẹp dọc}$$

$$p_{zy} = \frac{t_a}{b} \left(2c_x \sigma_{xl} + \sigma_y \left(\frac{\pi a}{nb} \right)^2 \left(1 + \frac{A_y}{at_a} \right) + \tau_1 \sqrt{2} \right) \text{ đối với nẹp ngang}$$

t_a : Chiều dày hữu hiệu (mm) của tấm mép kèm;

c_x, c_y : Hệ số tính đến các ứng suất thẳng đứng so với trục nẹp và phân bố không đều dọc theo chiều dài nẹp, lấy như sau:

$$0,5(1+\psi) \text{ nếu } 0 \leq \psi \leq 1$$

$$\frac{0,5}{1-\psi} \text{ nếu } \psi < 0$$

A_x, A_y : Diện tích tiết diện thực (mm^2) của nẹp dọc và ngang không tính đến mép kèm.

$$\sigma_{xl} = \sigma_x \left(1 + \frac{A_x}{bt_a} \right)$$

$$\tau_1 = \left[\tau - t \sqrt{\sigma_F E \left(\frac{m_1}{a^2} + \frac{m_2}{b^2} \right)} \right] \geq 0$$

m_1, m_2 : Hệ số tính theo công thức dưới đây:

Đối với nẹp dọc:

$$m_1 = 1,47 \quad m_2 = 0,49 \quad \text{nếu} \quad \frac{a}{b} \geq 2,0$$

$$m_1 = 1,96 \quad m_2 = 0,37 \quad \text{nếu} \quad \frac{a}{b} < 2,0$$

Đối với nẹp ngang:

$$m_1 = 0,37 \quad m_2 = \frac{1,96}{n^2} \quad \text{nếu} \quad \frac{a}{nb} \geq 0,5$$

$$m_1 = 0,49 \quad m_2 = \frac{1,47}{n^2} \quad \text{nếu} \quad \frac{a}{nb} < 0,5$$

$$w = w_0 + w_1$$

w_0 : Sự không hoàn chỉnh giả định (mm), được lấy bằng:

$$w_0 = \min\left(\frac{a}{250}, \frac{b}{250}, 10\right) \text{ đối với nẹp dọc}$$

$$w_0 = \min\left(\frac{a}{250}, \frac{nb}{250}, 10\right) \text{ đối với nẹp ngang}$$

Đối với các nẹp được vát mép ở 2 đầu, w_0 phải lấy không nhỏ hơn khoảng cách từ trung điểm của mép kèm tới trục trung hòa của nẹp mà đã có tính đến chiều rộng hữu hiệu của tấm mép kèm của nẹp.

w_1 : Biến dạng tại trung điểm của nhịp nẹp (mm) do tải trọng bên p gây ra. Trong trường hợp tải trọng phân bố đều, w_1 có thể lấy các giá trị dưới đây:

$$w_1 = \frac{Pba^4}{384 \cdot 10^7 EI_x} \text{ đối với nẹp dọc}$$

$$w_1 = \frac{5Pa(nb)^4}{384 \cdot 10^7 EI_y c_s^2} \text{ đối với nẹp ngang}$$

c_f : Lực phân bố của gối đỡ đàn hồi (N/mm²), lấy bằng:

Đối với nẹp dọc

$$c_f = F_{kix} \frac{\pi^2}{a^2} (1 + c_{px})$$

$$c_{px} = \frac{1}{1 + \frac{0,91 \left(\frac{12 \cdot 10^4 I_x}{t^3 b} - 1 \right)}{c_{xa}}}$$

c_{xa} : Hệ số được lấy bằng:

$$c_{xa} = \left(\frac{a}{2b} + \frac{2b}{a} \right)^2 \text{ nếu } a \geq 2b$$

$$c_{xa} = \left[1 + \left(\frac{a}{2b} \right)^2 \right]^2 \quad \text{nếu } a < 2b$$

Đối với nẹp ngang

$$c_f = c_s F_{kly} \frac{\pi^2}{(nb)^2} (1 + c_{py})$$

$$c_{py} = \frac{1}{1 + \frac{0,91 \left(\frac{12 \cdot 10^4 I_y}{t^3 b} - 1 \right)}{c_{ya}}}$$

c_{ya} : Hệ số được lấy bằng:

$$c_{ya} = \left(\frac{nb}{2a} + \frac{2a}{nb} \right)^2 \quad \text{nếu } nb \geq 2a$$

$$c_{ya} = \left[1 + \left(\frac{nb}{2a} \right)^2 \right]^2 \quad \text{nếu } nb < 2a$$

- (ii) Đối với các nẹp không chịu tải trọng bên, ứng suất do uốn σ_b phải được tính ở trung điểm của nẹp.
- (iii) Dưới tác dụng của tải trọng bên, việc tính toán ứng suất phải được tiến hành cho cả hai thớ của mặt cắt ngang nẹp (nếu cần thiết thì phải tiến hành tính toán cho vùng ứng suất phẳng ở cạnh của tấm).
- (e) Đối với mất ổn định do xoắn, nẹp dọc và ngang phải thỏa mãn (i) và (ii) dưới đây:
 - (i) Nẹp dọc phải thỏa mãn các tiêu chuẩn dưới đây:

$$\frac{\sigma_x}{\kappa_T \sigma_F} C_{sf} \leq 1,0$$

κ_T : Hệ số được lấy bằng:

$$\kappa_T = 1,0 \quad \text{nếu } \lambda_T \leq 0,2$$

$$\kappa_T = \frac{1}{\Phi + \sqrt{\Phi^2 - \lambda_T^2}} \quad \text{nếu } \lambda_T > 0,2$$

$$\Phi = 0,5 \left[1 + 0,21(\lambda_T - 0,2) + \lambda_T^2 \right]$$

λ_T : Độ mảnh tham chiếu được lấy bằng:

$$\lambda_T = \sqrt{\frac{\sigma_F}{\sigma_{KIT}}}$$

$$\sigma_{\text{Kit}} = \frac{E}{I_p} \left(\frac{\pi^2 I_w 10^2}{a^2} \varepsilon + 0,385 I_T \right) \text{ (N/mm}^2\text{)}$$

I_p : Mômen quán tính độc cực thực tế (cm^4) của nẹp được cho ở Bảng 2A/18.9, và liên quan đến điểm C trong Hình 2A/18.7

I_T : Mômen quán tính Venant thực tế (cm^4) của nẹp được cho ở Bảng 2A/18.9

I_w : Mômen quán tính quạt thực tế (cm^6) của nẹp được cho ở Bảng 2A/18.9, và liên quan đến điểm C trong Hình 2A/18.7

ε : Mức độ cố định được lấy như sau:

$$\varepsilon = 1 + 10^{-3} \sqrt{\frac{a^4}{\frac{3}{4} \pi^4 I_w \left(\frac{b}{t^3} + \frac{4h_w}{3t_w^3} \right)}}$$

A_w : Diện tích thực của bản thành (mm^2) lấy bằng:

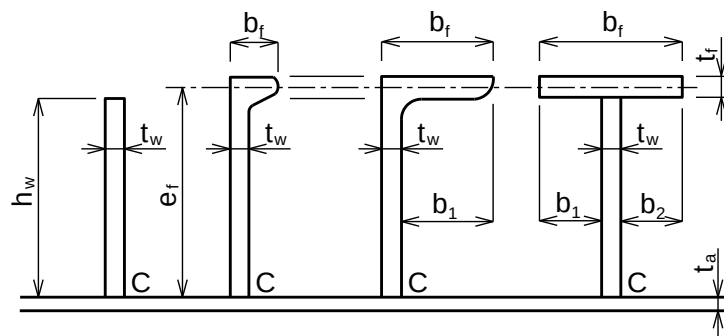
$$A_w = h_w t_w$$

A_f : Diện tích thực của bản cánh (mm^2) lấy bằng:

$$A_f = b_f t_f$$

$$e_f = h_w + \frac{t_f}{2} \text{ (mm)}$$

h_w, t_w, b_f , và t_f : Các kích thước của nẹp như trong Hình 2A/18.7



Hình 2A/18.7 Các kích thước của nẹp

Bảng 2A/18.9 Mômen quán tính

Kiểu nẹp	I_p	I_T	I_o
Thép dẹt	$\frac{h_w^3 t_w}{3 \cdot 10^4}$	$\frac{h_w t_w^3}{3 \cdot 10^4} \left(1 - 0,63 \frac{t_w}{h_w} \right)$	$\frac{h_w^3 t_w^3}{36 \cdot 10^6}$
Thép mỏng, thép góc hoặc thép chữ T	$\left(\frac{A_w h_w^2}{3} + A_f e_f^2 \right) 10^{-4}$	$\frac{h_w t_w^3}{3 \cdot 10^4} \left(1 - 0,63 \frac{t_w}{h_w} \right) + \frac{b_f t_f^3}{3 \cdot 10^4} \left(1 - 0,63 \frac{t_f}{b_f} \right)$	- Đối với thép mỏng và thép góc $\frac{A_f e_f^2 b_f^2}{12 \cdot 10^6} \left(\frac{A_f + 2,6 A_w}{A_f + A_w} \right)$ - Đối với thép chữ T $\frac{b_f^3 t_f e_f^2}{12 \cdot 10^6}$

(ii) Đối với các nẹp phụ nằm ngang chịu ứng suất nén mà không được đỡ bởi các cơ cấu dọc, độ bền ổn định xoắn phải đủ tương tự như quy định ở (i) bên trên.

18.2.6 Các yêu cầu bổ sung đối với nắp miệng khoang bằng thép dùng để xếp hàng

- 1 Trong trường hợp tải trọng tập trung, như tải xếp công te nơ, tác dụng lên nắp miệng khoang bằng thép, phương pháp tính toán trực tiếp sẽ được Đăng kiểm yêu cầu tùy theo trường hợp cụ thể.
- 2 Quy cách các cơ cấu phụ của nắp miệng khoang bằng thép mà chịu tải trọng tập trung phải được xác định mà có xem xét đến cả tải trọng thiết kế của hàng hóa và ứng suất cho phép quy định ở phần này.
- 3 Quy cách của tấm nóc và nẹp của nắp miệng khoang bằng thép chịu tải trọng do bánh xe phải được xác định bằng cách tính toán trực tiếp hoặc các phương pháp khác phải được Đăng kiểm xem xét, thống nhất.

18.2.7 Xà tháo lắp, nắp miệng khoang, nắp hộp bằng thép và nắp thép kín thời tiết

- 1 Xà tháo lắp phải thỏa mãn các quy định từ (1) đến (7) dưới đây
 - (1) Đầu kẹp và ổ đỡ lắp xà phải có kết cấu chắc chắn, chiều rộng mặt tựa ít nhất phải bằng 75 mm. Phải có phương tiện hữu hiệu để đặt và cố định xà.
 - (2) Từ chỗ đặt đầu kẹp và ổ đến boong thành miệng khoang phải được gia cường bằng nẹp hoặc bằng một biện pháp tương đương.
 - (3) Nếu dùng những xà trượt thì phải có biện pháp để đảm bảo cho xà giữ nguyên vị trí khi miệng khoang đã được đóng.
 - (4) Chiều cao tiết diện xà và chiều rộng của bản mép của xà phải sao cho xà không bị mất ổn định ngang. Chiều cao của tiết diện mút xà phải không nhỏ hơn 0,40 lần chiều cao tiết diện giữa xà hoặc 150 mm, lấy trị số nào lớn hơn.
 - (5) Bản mép ở mép trên của xà tháo lắp phải được kéo ra đến tận mút xà. Trên các đoạn dài ít nhất là 180 mm ở mỗi mút xà chiều dày của bản thành phải được tăng gấp hai lần so với chiều dày bản thành ở giữa nhịp xà hoặc phải được gia cường bằng tấm kẹp.
 - (6) Xà tháo lắp phải có chi tiết để có thể tháo và lắp mà không cần phải tác động trực tiếp

đến xà.

(7) Xà tháo lắp phải được đánh dấu chỉ rõ boong, miệng khoang và vị trí lắp đặt xà.

2 Nắp miệng khoang phải thỏa mãn các yêu cầu từ (1) đến (5) sau đây:

- (1) Mặt tựa phải rộng ít nhất là 65 mm và nếu cần thì phải vát theo độ dốc của miệng khoang.
- (2) Nắp miệng khoang phải có móc nâng tùy thuộc trọng lượng và kích thước của nắp, trừ khi theo kết cấu móc nâng là không cần thiết.
- (3) Nắp miệng khoang phải được đánh dấu chỉ rõ boong, miệng khoang và vị trí đặt nắp.
- (4) Gỗ dùng làm nắp miệng khoang phải có chất lượng tốt, thớ thẳng, không có mấu, hốc và nứt.
- (5) Các mút của nắp gỗ phải được bảo vệ bằng vòng đai thép.

3 Nắp hộp bằng thép phải thỏa mãn các yêu cầu từ (1) đến (3) sau đây:

- (1) Chiều cao tiết diện tại đế phải không nhỏ hơn một phần ba chiều cao tiết diện tại giữa nhíp hoặc không nhỏ hơn 150 mm lấy trị số nào lớn hơn.
- (2) Chiều rộng mặt tựa của nắp phao thép phải không nhỏ hơn 75 mm.
- (3) Nắp phải được đánh dấu chỉ rõ boong, miệng khoang và vị trí đặt nắp.

4 Nắp thép kín thời tiết phải thỏa mãn yêu cầu sau đây:

- (1) Chiều cao tiết diện nắp tại đế phải không nhỏ hơn một phần ba chiều cao tiết diện nắp tại giữa nhíp hoặc 150 mm, lấy trị số nào lớn hơn.

18.2.8 Bạt và các thiết bị cố định dùng cho miệng khoang đóng bằng nắp tháo lắp

- 1** Ít nhất phải có hai lớp bạt cấp A thỏa mãn các yêu cầu của Chương 6 Phần 7B cho mỗi miệng khoang lộ ở boong mạn khô hoặc boong thượng tầng và ít nhất là một lớp bạt như vậy cho mỗi miệng khoang lộ ở các vùng khác.
- 2** Các thanh chèn bạt phải đủ để cố định bạt và phải có chiều rộng không nhỏ hơn 65 mm, chiều dày không nhỏ hơn 9 mm.
- 3** Nêm phải bằng gỗ cứng hoặc bằng vật liệu tương đương khác. Nêm phải có độ vát không lớn hơn một phần sáu. Mũi nêm phải có chiều dày không nhỏ hơn 13 mm.
- 4** Ổ nêm phải được đặt theo độ vát của nêm, phải có chiều rộng ít nhất bằng 65 mm, phải được đặt cách nhau không xa quá 600 mm, tính từ tâm nọ đến tâm kia. Chân chốt ở mỗi bên phải được đặt cách góc miệng khoang không xa quá 150 mm.
- 5** Đối với các miệng khoét ở vùng lộ của boong mạn khô và boong thượng tầng, phải có những thanh thép hoặc những phương tiện tương đương để cố định chắc chắn mỗi miếng nắp miệng khoang khi đã được phủ bạt. Những miệng khoang có chiều dài lớn hơn 1,5 mét phải được cố định bằng ít nhất là hai thanh thép như vậy. Các miệng khoang khác ở vùng lộ của boong chịu thời tiết phải có bu lông vòng hoặc các phương tiện chằng buộc khác.

18.2.9 Tiêu chuẩn độ bền của thành miệng khoang

1 Chiều cao của thành miệng khoang phải thỏa mãn các quy định từ (1) đến (3) dưới đây:

- (1) Chiều cao của thành miệng khoang tính từ mặt trên của boong ít nhất phải bằng 600 mm đối với vị trí I và 450 mm đối với vị trí II.
- (2) Với các miệng khoang được đóng mở bằng nắp thép kín thời tiết, chiều cao của thành miệng khoang có thể được giảm so với quy định ở (1) hoặc nếu được Đăng kiểm xem xét, thống nhất có thể hoàn toàn không có thành miệng khoang.
- (3) Chiều cao của thành miệng khoang mà không nằm ở vùng lộ của boong mạn khô hoặc boong thượng tầng phải thỏa mãn yêu cầu của Đăng kiểm có xét đến vị trí của miệng khoang và mức độ bảo vệ.

2 Quy cách của thành miệng khoang phải thỏa mãn các quy định sau:

- (1) Chiều dày hữu hiệu cục bộ (mm) của tấm thành miệng khoang $t_{\text{coam,net}}$ phải không nhỏ hơn giá trị tính bằng công thức dưới đây:

$$t_{\text{coam,net}} = 14,2S \sqrt{\frac{P_H}{\sigma_{\text{a,coam}}}}, \text{ nhưng không nhỏ hơn } 6 + \frac{L'}{100}$$

S: Khoảng cách các nẹp phụ (m);

P_H : Như quy định ở 18.2.4(2);

$$\sigma_{\text{a,coam}} = 0,95\sigma_F$$

σ_F : Là ứng suất chảy trung bình phía trên hoặc ứng suất chảy quy ước của vật liệu (N/mm^2);

L' : Chiều dài tàu L_1 (m). Tuy nhiên, trong trường hợp L_1 lớn hơn 300 m, thì L' phải lấy bằng 300 m.

- (2) Trong trường hợp nẹp phụ của thành miệng khoang được vát mép ở hai đầu, chiều dày thực tế $t_{\text{coam,gross}}$ (mm) của tấm thành miệng khoang tại vị trí vát mép của nẹp phải không nhỏ hơn giá trị tính bằng công thức dưới đây:

$$t_{\text{coam,gross}} = 19,6 \sqrt{\frac{P_H S (1 - 0,5S)}{\sigma_F}}$$

l : Nhịp của nẹp phụ (m) lấy bằng khoảng cách giữa các mã chống thành miệng khoang;

S, P_H và σ_F : Như quy định ở (1) trên.

- (3) Mô đun chống uốn hữu hiệu Z_{net} (cm^3) và diện tích tiết diện cắt hữu hiệu (cm^2) của nẹp phụ gia cường cho thành miệng khoang phải không nhỏ hơn giá trị tính toán từ công thức dưới đây. Đối với các nẹp được vát mép ở góc thành miệng khoang, mô đun chống uốn và diện tích tiết diện cắt ở các gối đỡ cố định phải được tăng 35%.

$$Z_{\text{net}} = \frac{83Sl^2P_H}{\sigma_F}$$

$$A_{\text{net}} = \frac{10SlP_H}{\sigma_F}$$

S, l, P_H và σ_F: Như quy định ở (2) trên.

- (4) Việc đánh giá độ bền ổn định của thành miệng khoang phải được tiến hành bằng phương pháp được Đăng kiểm xem xét, thống nhất.
- (5) Kích thước hữu hiệu của mã chống thành miệng khoang phải phù hợp với các quy định từ (a) đến (c) dưới đây:
 - (a) Mã chống thành miệng khoang được xem là dầm đơn (xem Hình 2A/18.8(a) và (b)). Mô đun chống uốn hữu hiệu Z_{net} (cm³) của mã chống thành miệng khoang và chiều dày hữu hiệu $t_{w,\text{net}}$ của bản thành của chúng phải không nhỏ hơn giá trị tính bằng công thức dưới đây:

$$Z_{\text{net}} = \frac{526H_c^2SP_H}{\sigma_F}$$

$$t_{w,\text{net}} = \frac{2H_cSP_H}{\sigma_F h}$$

Trong đó:

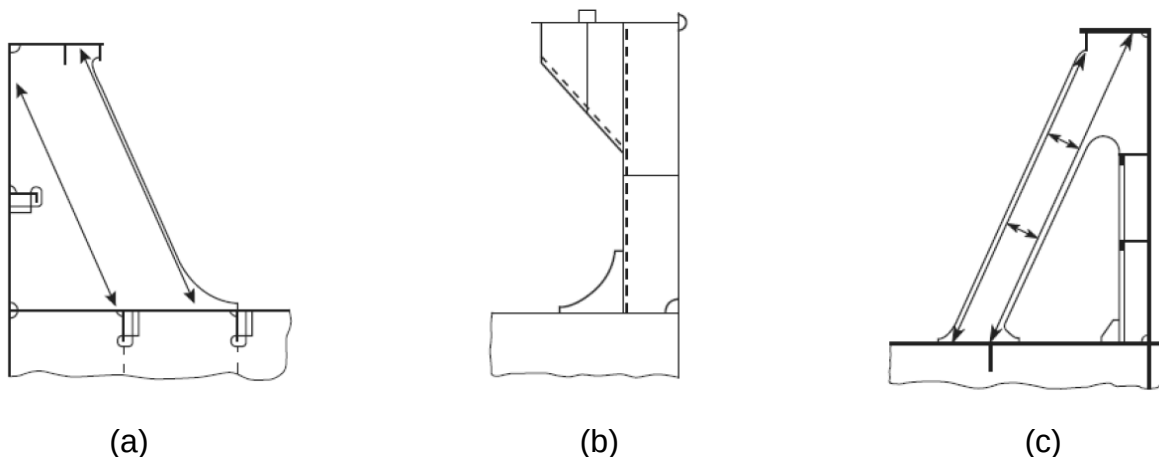
H_c: Chiều cao mã chống thành miệng khoang (m);

h: Chiều rộng mã chống thành miệng khoang (m).

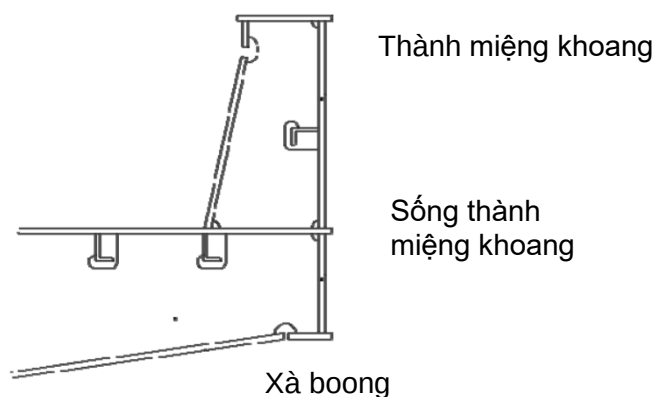
S: Khoảng cách giữa các mã chống thành miệng khoang (m);

σ_F và P_H: Như quy định ở (1) trên.

- (b) Với các mã chống thành miệng khoang khác với ở (a) bên trên (xem Hình 2A/18.8(c)), ứng suất nói chung được xác định bằng phân tích ô mạng hoặc phần tử hữu hạn, và ứng suất tính toán phải thỏa mãn các tiêu chuẩn cho phép ở 18.2.5-1.
- (c) Để tính toán mô đun chống uốn hữu hiệu của mã chống thành miệng khoang, diện tích bản mép chỉ được đưa vào tính toán khi nó được hàn ngấu hoàn toàn với tôn boong và các cơ cấu dưới boong phải đủ để đỡ các ứng suất truyền qua đó.

**Hình 2A/18.8 Các kiểu thành miệng khoang**

- 3 Thành miệng khoang ở vị trí I hoặc thành miệng khoang mà có chiều cao bằng 760 mm hoặc lớn hơn của miệng khoang ở vị trí II thì phải được gia cường bằng một nẹp dọc ở một vị trí thích hợp nằm dưới mép trên của thành miệng khoang; chiều rộng nẹp dọc đó phải không nhỏ hơn 180 mm.
- 4 Thành miệng khoang phải được đỡ bổ sung bằng các mã hữu hiệu hoặc các nẹp khỏe nằm từ nẹp dọc quy định ở -3 tới boong và đặt cách nhau khoảng 3 mét.
- 5 Tám thành miệng khoang phải kéo dài tới mép dưới của xà boong; hơn nữa, chúng phải có bản cánh, bản mép hoặc thanh thép bán nguyệt (xem Hình 2A/18.8), ngoại trừ trường hợp đặc biệt được Đăng kiểm xem xét, thống nhất.

**Hình 2A/18.9 Sự kéo dài của tám thành quây**

- 6 Thành miệng khoang và mã chống thành miệng khoang phải thỏa mãn các yêu cầu sau:
 - (1) Các chi tiết cục bộ của kết cấu phải được thiết kế sao cho áp lực của nắp miệng khoang truyền được tới thành miệng khoang, và qua đó truyền tới các kết cấu boong bên dưới. Thành miệng khoang và các kết cấu đỡ phải được làm cứng một cách hữu hiệu để chịu được tải trọng từ nắp miệng khoang, theo các hướng dọc, ngang, và thẳng đứng.
 - (2) Các kết cấu dưới boong phải được kiểm tra so với các tải trọng được truyền xuống qua mã chống thành miệng khoang.

- (3) Mỗi hàn liên tục hai phía phải được áp dụng cho liên kết giữa bản thành nẹp khỏe với tôn boong và chiều rộng mỗi hàn phải không nhỏ hơn $0,44t_{w,gross}$, trong đó $t_{w,gross}$ là chiều dày thực của bản thành của mã chống thành miệng khoang.
- (4) Hai góc của bản thành cột nẹp phải được nối với tôn boong bằng đường hàn hai phía ngẫu hoàn toàn trên một đoạn không nhỏ hơn 15% chiều rộng của cột nẹp.
- (5) Trên các tàu chở hàng trên boong như gỗ, than, than cốc, khoảng cách giữa các mã chống thành miệng khoang phải không lớn hơn 1,5 m.
- (6) Mã chống thành miệng khoang phải được đỡ bằng các cơ cấu thích hợp.
- (7) Đối với các thành miệng khoang làm nhiệm vụ truyền lực ma sát tại các gối đỡ nắp miệng khoang, thì phải đặc biệt chú ý đến sức bền mỏi.
- (8) Các thành dọc miệng khoang mà có chiều dài lớn hơn $0,1L_1$ phải có các mã chuyển tiếp hoặc các cơ cấu chuyển tiếp tương đương và phải có một cơ cấu tương ứng tại cả hai đầu của thành miệng khoang. Ở đầu mút của mã, chúng phải được hàn ngẫu hoàn toàn với boong với chiều dài đường hàn ít nhất bằng 300 mm.
- (9) Thành miệng khoang và các nẹp dọc trên thành miệng khoang có thể xem như một phần kết cấu dọc thân tàu khi chúng được thiết kế thỏa mãn các yêu cầu về sức bền dọc và được xem xét trong các trường hợp Đăng kiểm thấy phù hợp.
- (10) Nếu không có quy định nào khác, các yêu cầu về vật liệu và hàn đối với thành miệng khoang phải thỏa mãn các quy định trong các phần khác của Quy chuẩn.

18.2.10 Thiết bị đóng kín

1 Thiết bị chằng buộc

- (1) Thiết bị chằng buộc giữa nắp và thành miệng khoang và ở vị trí các mối nối giao nhau phải đảm bảo tính kín thời tiết.
- (2) Các phương tiện dùng để chằng buộc và duy trì tính kín thời tiết bằng cách sử dụng gioăng và các thiết bị chằng buộc phải thỏa mãn các quy định từ (a) đến (f) dưới đây. Các phương tiện dùng để chằng buộc và duy trì tính kín thời tiết của nắp kín thời tiết phải thỏa mãn yêu cầu của Đăng kiểm. Các biện pháp bố trí phải đảm bảo rằng tính kín thời tiết có thể được duy trì trong bất kỳ điều kiện biển nào.
 - (a) Khối lượng của nắp và của bất kỳ hàng hóa nào xếp trên đó phải được truyền tới cơ cấu tàu thông qua các vị trí tiếp xúc giữa thép và thép.
 - (b) Gioăng và thanh thép dẹt ép hoặc thanh thép góc ép mà được bố trí giữa nắp và cơ cấu thân tàu và các chi tiết mối nối giao nhau phải thỏa mãn các quy định từ (i) đến (iii) dưới đây:
 - (i) Các thép dẹt hoặc thép góc ép phải được lượn tròn mép tại những vị trí tiếp xúc với gioăng và phải được làm bằng vật liệu chống ăn mòn.
 - (ii) Gioăng phải được làm bằng vật liệu đàn hồi tương đối mềm. Chất lượng của vật liệu phải phù hợp với tất cả các điều kiện môi trường mà tàu có thể trải

qua, và phải phù hợp với các hàng hóa được vận chuyển.

- (iii) Một gioăng liên tục phải được gắn hữu hiệu vào nắp. Vật liệu và hình dáng của gioăng phải được xem xét sao cho phù hợp với kiểu nắp, bố trí chằng buộc và chuyển động tương đối giữa nắp và kết cấu thân tàu.
- (c) Các thiết bị chằng buộc mà liên kết với thành miệng khoang, boong hoặc nắp phải thỏa mãn các yêu cầu từ (i) tới (v) dưới đây:
 - (i) Bố trí và khoảng cách giữa các thiết bị chằng buộc phải được xác định với sự chú ý thích đáng đến tính hiệu quả đối với sự kín thời tiết, tùy thuộc vào kiểu và kích cỡ của nắp miệng khoang, đồng thời cũng cần chú ý tới độ cứng các mép của nắp trong khu vực giữa các thiết bị chằng buộc.
 - (ii) Diện tích mặt cắt thực (cm²) của mỗi thiết bị chằng buộc phải không nhỏ hơn giá trị tính theo công thức sau. Tuy nhiên, thanh truyền hoặc bu lông phải có đường kính hữu hiệu không nhỏ hơn 19 mm đối với các miệng khoang có diện tích lớn hơn 5 m².

$$A = \frac{0,28\bar{a}p}{f}$$

$\bar{a}$: Một nửa khoảng cách (m) giữa hai thiết bị chằng buộc kề nhau, đo dọc theo chu vi của nắp miệng khoang;

p: Áp lực kẹp (N/mm), nhưng tối thiểu là 5 N/mm;

f: Tính bằng công thức dưới đây:

$$f = \left(\frac{\sigma_F}{235} \right)^e$$

σ_F : Ứng suất chảy trên tối thiểu (N/mm²) của thép dùng để chế tạo, nhưng không được lấy lớn hơn 70% độ bền kéo tới hạn.

e: Hệ số được lấy bằng:

1,0 nếu $\sigma_F \leq 235$ N/mm²;

0,75 nếu $\sigma_F > 235$ N/mm².

- (iii) Các thiết bị chằng buộc riêng biệt trên mỗi nắp phải có các đặc tính về độ cứng xấp xỉ như nhau.
- (iv) Nếu sử dụng chốt cần thì phải kết hợp với vòng hãm hoặc đệm.
- (v) Nếu chốt thủy lực được sử dụng, phải có một biện pháp tích cực để đảm bảo rằng nó vẫn duy trì khoá cơ học ở tại vị trí đóng trong trường hợp hư hỏng hệ thống thủy lực.
- (d) Phải có sự bố trí thoát nước tương đương với các tiêu chuẩn sau đây.
 - (i) Hệ thống thoát nước phải được bố trí bên trong của đường gioăng bằng phương tiện thanh rãnh hoặc sự kéo dài theo chiều thẳng đứng cạnh bên

thành miệng khoang và cạnh đầu mút. Nếu chủ tàu công te nơ xin phép và được Đăng kiểm xét thấy phù hợp, thì sẽ xem xét đặc biệt yêu cầu này.

- (ii) Lỗ khoét thoát nước phải được bố trí tại hai đầu mút của các kênh thoát nước và phải được bố trí phương tiện hữu hiệu như van một chiều hoặc tương đương nhằm ngăn chặn nước từ bên ngoài xâm nhập vào.
 - (iii) Mỗi nối ngang của nắp miệng khoang nhiều tấm phải được bố trí một kênh thoát nước từ không gian bên trên gioăng và một kênh thoát nước bên dưới gioăng.
 - (iv) Nếu có sự tiếp xúc liên tục bằng thép phía ngoài giữa nắp miệng khoang và kết cấu tàu, thì phải có hệ thoát nước từ không gian giữa vị trí tiếp xúc bằng thép và gioăng.
- (e) Các tàu mà sử dụng nắp thép kín thời tiết thì nên trang bị một cuốn sổ tay vận hành và bảo dưỡng, trong đó có các thông tin từ (i) đến (v) dưới đây:
- (i) Hướng dẫn mở và đóng.
 - (ii) Các yêu cầu về bảo dưỡng đối với thiết bị làm kín, chằng buộc và các hạng mục vận hành.
 - (iii) Hướng dẫn làm sạch hệ thống thoát nước.
 - (iv) Hướng dẫn chống ăn mòn.
 - (v) Danh sách các phụ tùng dự trữ.
- (f) Các thiết bị chằng buộc mà có thiết kế đặc biệt trong đó có xuất hiện ứng suất uốn và ứng suất cắt đáng kể thì có thể được thiết kế theo dạng chống nâng theo mục -2 dưới đây.

- 2** Các thiết bị chằng buộc của nắp miệng khoang mà trên nắp đó có chằng buộc hàng hóa phải được thiết kế chịu được lực nâng gây ra bởi các tải trọng như ở 18.2.4(4) (xem Hình 2A/18.10). Phải xem xét đến các tải trọng không đối xứng mà có thể xảy ra trong thực tế. Dưới tác dụng của tải trọng đó, ứng suất tương đương (N/mm^2) của thiết bị chằng buộc phải không lớn hơn giá trị tính theo công thức dưới đây. Đăng kiểm có thể xem xét miễn giảm thiết bị chống nâng.

$$\sigma_F = \frac{150}{k_I}$$

k_I : Được tính bằng công thức dưới đây:

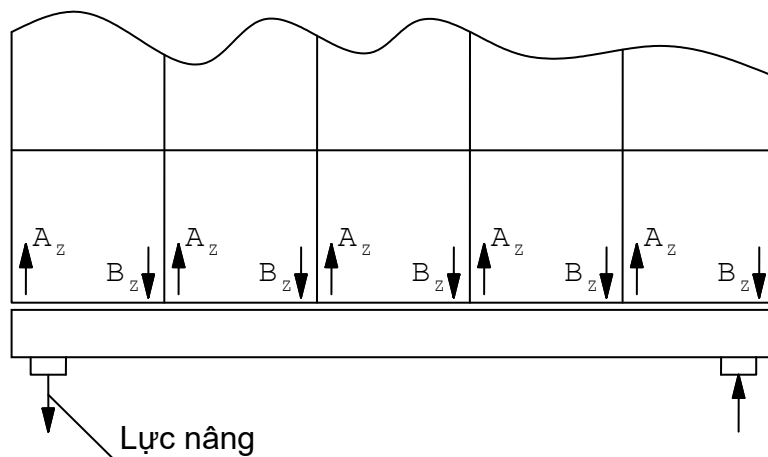
$$k_I = \left(\frac{235}{\sigma_F} \right)^e$$

σ_F : Là ứng suất chảy trung bình phía trên hoặc ứng suất chảy quy ước của vật liệu (N/mm^2)

e: Được lấy như sau:

0,75 nếu $\sigma_F > 235 \text{ N/mm}^2$

1,00 nếu $\sigma_F \leq 235 \text{ N/mm}^2$



Hình 2A/18.10 Lực nâng trên nắp khoang hàng

18.2.11 Cơ cấu đỡ nắp miệng khoang, cơ cấu bắt chặt, và kết cấu đỡ

Cơ cấu đỡ nắp miệng khoang, cơ cấu bắt chặt, và kết cấu đỡ mà là đối tượng áp dụng của các quy định ở 18.2 thì phải thỏa mãn các yêu cầu từ (1) đến (3) dưới đây:

- (1) Để thiết kế các thiết bị chằng buộc nhằm ngăn chặn sự xô dịch, thì phải xét đến lực quán tính ngang F tính bằng công thức dưới đây. Không cần xét đến tác dụng đồng thời của gia tốc theo phương dọc, a_x , và theo phương ngang, a_y .

$$F = ma$$

Trong đó:

m : Tổng khối lượng hàng hóa chằng buộc trên nắp và khối lượng của nắp miệng khoang;

a : Gia tốc tính bằng công thức dưới đây:

$$a_x = 0,2g \text{ theo phương dọc;}$$

$$a_y = 0,5g \text{ theo phương ngang.}$$

- (2) Tải trọng thiết kế dùng để tính quy cách của cơ cấu bắt chặt phải không nhỏ hơn giá trị tính theo 18.2.4(2) và (1), lấy giá trị nào lớn hơn. Ứng suất trong cơ cấu bắt chặt phải thỏa mãn các tiêu chuẩn quy định ở 18.2.5-1(1).
- (3) Các chi tiết của kết cấu đỡ nắp miệng khoang phải thỏa mãn quy định từ (a) đến (g) dưới đây:

(a) Áp suất bề mặt danh nghĩa (N/mm^2) của kết cấu đỡ nắp miệng khoang phải không lớn hơn giá trị tính bằng công thức dưới đây:

$$p_{n\max} = dp_n \text{ trong trường hợp tổng quát;}$$

$$p_{n\max} = 3p_n \text{ đối với bề mặt đỡ bằng kim loại mà không chịu sự dịch chuyển tương đối;}$$

d : Tính bằng công thức dưới đây, nếu d lớn hơn 3 thì d phải được lấy bằng 3

$$d = 3,75 - 0,015L_1;$$

$d_{\min} = 1,0$ trong trường hợp tổng quát;

$d_{\min} = 2,0$ đối với các trạng thái một phần tải;

L_1 : Chiều dài tàu (m) quy định ở 1.2.20 Phần 1A của Quy chuẩn. Tuy nhiên, L_1 không cần lớn hơn 97% chiều dài đường nước chở hàng mùa hè;

p_n : Được lấy theo Bảng 2A/18.10.

Bảng 2A/18.10 Áp suất bề mặt danh nghĩa cho phép

Vật liệu	p_n trong trường hợp tải trọng gây ra bởi	
	Lực thẳng đứng	Lực nằm ngang
Thép làm kết cấu thân tàu	25	40
Thép được tôi cứng	35	50
Vật liệu ma sát thấp	50	-

- (b) Trong trường hợp phải tính đến sự dịch chuyển tương đối của bề mặt đỡ mà có độ lớn đáng kể, thì nên sử dụng vật liệu có đặc tính mài mòn và ma sát thấp.
- (c) Phải trình các bản vẽ của cơ cấu đỡ. Trong các bản vẽ này, phải chỉ ra áp suất lớn nhất cho phép mà các nhà sản xuất vật liệu cung cấp.
- (d) Khi nhà chế tạo vật liệu nắp đỡ theo phương thẳng đứng đưa ra bằng chứng về vật liệu thảo mãn với áp lực gia tăng của bề mặt, không những điều kiện tĩnh còn điều kiện động, áp suất bề mặt cho phép $p_{n\max}$, được nêu ở (a) bên trên có thể giảm nhẹ theo quy định có liên quan. Tuy nhiên phân bố dài của quang phổ bởi tải trọng đứng và dịch chuyển ngang tương ứng giữa các nắp hầm và các mã chặn phải được Đăng kiểm xem xét, thống nhất.
- (e) Không kể việc bố trí các cơ cấu bắt chặt thế nào, các cơ cấu đỡ phải có thể truyền lực p_n dưới đây theo các hướng dọc và ngang.

$$p_h = \mu \frac{p_v}{\sqrt{d}}$$

p_v : Lực đỡ thẳng đứng

μ : Hệ số ma sát, nói chung được lấy bằng 0,5. Đối với vật liệu không phải là kim loại hoặc vật liệu có ma sát thấp, hệ số ma sát có thể được giảm nếu Đăng kiểm xem xét, thống nhất. Tuy nhiên, trong bất kì trường hợp nào, μ không được nhỏ hơn 0,35.

- (f) Ứng suất trong kết cấu đỡ phải thỏa mãn các tiêu chuẩn quy định ở 18.2.5-1(1).
- (g) Đối với các kết cấu phụ trợ và các kết cấu liên kết với cơ cấu đỡ, mà các kết cấu đó có chịu các lực nằm ngang p_n , thì phải xem xét đặc biệt tới độ bền mỏi.

18.2.12 Nắp miệng khoang bằng thép của tàu chở công te nơ

- 1 Đối với các tàu chở công te nơ mà có mạn khô lớn bất thường, gioăng và thiết bị chằng buộc của nắp miệng khoang bằng thép có thể được miễn giảm tùy từng trường hợp mà Đăng kiểm thấy hợp lý căn cứ vào yêu cầu của chủ tàu.
- 2 Biện pháp chằng buộc và cách ly các công te nơ chứa hàng nguy hiểm phải được Đăng kiểm xem xét, thống nhất.

18.2.13 Yêu cầu bổ sung đối với miệng khoang nhỏ trên boong hở phía mũi

Các miệng khoang nhỏ nằm trên boong hở phía trước $0,25L_1$ phải có đủ độ bền và độ kín thời tiết để ngăn tác động của sóng biển nếu chiều cao so với đường nước chở hàng thiết kế lớn nhất của boong hở tại khu vực những miệng khoang này nhỏ hơn $0,1L_1$ hoặc 22 m, lấy giá trị nhỏ hơn. Chiều dài L_1 được quy định ở 13.2.1-1.

18.2.14 Thành miệng khoang của khoang dẫn

Phải quan tâm đặc biệt đến nắp miệng khoang và các nắp tương tự cũng như thành miệng khoang trên boong hở ở vùng khoang hàng dùng để chứa nước dẫn của tàu, để đảm bảo rằng chúng phải đủ độ bền chịu được tải trọng do nước dẫn.

18.3 Miệng buồng máy**18.3.1 Bảo vệ miệng buồng máy**

Miệng buồng máy phải được bảo vệ bằng vách quây bằng thép.

18.3.2 Vách quây lộ miệng buồng máy

- 1 Vách quây lộ miệng buồng máy phải có kích thước cơ cấu không nhỏ hơn kích thước cơ cấu quy định ở 17.2.1 và 17.2.2 với C được lấy bằng 1,0.
- 2 Chiều dày tôn đỉnh của vách quây lộ miệng buồng máy phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau đây:

$$\text{Vị trí I: } t = 6,3S + 2,5 \quad (\text{mm})$$

$$\text{Vị trí II: } t = 6,0S + 2,5 \quad (\text{mm})$$

Trong đó:

S : Khoảng cách các nẹp (m).

18.3.3 Vách quây miệng buồng máy ở dưới boong mạn khô hoặc trong không gian kín

Kích thước cơ cấu của vách quây miệng buồng máy ở dưới boong mạn khô hoặc ở trong thượng tầng kín và lầu kín phải thỏa mãn các yêu cầu sau đây:

- (1) Chiều dày tôn phải không nhỏ hơn 6,5 mm. Nếu khoảng cách nẹp lớn hơn 760 mm thì chiều dày tôn phải tăng với tỷ lệ 0,5 mm cho mỗi lượng tăng 100 mm của khoảng cách nẹp. Trong không gian sinh hoạt chiều dày tôn có thể được giảm 2,0 mm.
- (2) Mô đun chống uốn của tiết diện nẹp phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau đây:

$$1,2SI^3 \quad (\text{cm}^3)$$

Trong đó:

I : Chiều cao nội boong (m).

S : Khoảng cách giữa các nẹp (m).

18.3.4 Cửa vào buồng máy

- 1 Các cửa vào buồng máy phải cố gắng đặt ở vị trí được bảo vệ và phải có cánh cửa bằng thép, có thể đóng và cố định được từ cả hai phía. Ở vách quây lộ miệng buồng máy ở boong mạn khô, cánh cửa phải thỏa mãn các yêu cầu ở 16.3.1-1.
- 2 Chiều cao của ngưỡng cửa ở vách quây phải không nhỏ hơn 600 mm tính từ mặt trên của boong ở vị trí I và không nhỏ hơn 380 mm ở vị trí II.
- 3 Ở những tàu có mạn khô giảm, cửa ở vách quây lộ miệng buồng máy ở boong mạn khô hoặc boong đuôi nâng phải dẫn vào những không gian hoặc hành lang có độ bền tương đương với độ bền của vách quây và tách biệt với cầu thang vào buồng máy bởi một cửa thứ hai bằng thép và kín thời tiết, có chiều cao ngưỡng ít nhất bằng 230 mm.

18.3.5 Các lỗ khoét nhỏ ở vách quây miệng buồng máy

- 1 Thành ống khói và ống thông gió buồng máy ở vị trí lộ của boong mạn khô, boong thượng tầng phải cố gắng cao hơn mặt boong.
- 2 Ở vị trí lộ của boong thượng tầng và boong mạn khô các lỗ khoét ở vách quây miệng buồng máy phải có nắp cứng bằng thép, chịu thời tiết và thường xuyên đặt ở vị trí thích hợp.
- 3 Vành không gian quanh ống khói và tất cả các lỗ khoét ở vách quây miệng buồng máy phải có thiết bị đóng có thể thao tác từ phía ngoài buồng máy trong trường hợp hỏa hoạn.

18.3.6 Vách quây miệng buồng máy ở thượng tầng hở và lầu hở

Vách quây miệng buồng máy ở thượng tầng hở và lầu hở và các cửa ở vách quây đó phải có kết cấu thỏa mãn yêu cầu của Đăng kiểm, có xét đến mức độ bảo vệ tạo bởi thượng tầng hoặc lầu.

18.4 Miệng khoét ở chòi boong và các miệng khoét khác ở boong

18.4.1 Lỗ chui và lỗ thông sáng

Lỗ chui và lỗ thông sáng trong vùng lộ của boong mạn khô và boong thượng tầng hoặc trong những thượng tầng không phải là thượng tầng kín phải được đóng bằng nắp thép kín nước. Các nắp này phải được cố định bằng những bu lông đặt gần nhau hoặc phải được đặt thường xuyên vào lỗ khoét.

18.4.2 Chòi boong

- 1 Các lối vào ở boong mạn khô phải được bảo vệ bằng thượng tầng kín, hoặc bằng lầu hoặc chòi có độ bền tương đương và chịu thời tiết.
- 2 Các lối vào ở boong thượng tầng lộ hoặc ở boong lầu trên boong mạn khô, dẫn vào không gian ở dưới boong mạn khô hoặc dẫn vào không gian trong thượng tầng kín phải được bảo vệ hữu hiệu bằng lầu hoặc bằng chòi boong.
- 3 Đường vào các lầu hoặc chòi boong nêu ở -1 và -2 phải có cánh cửa thỏa mãn các yêu cầu ở 16.3.1-1.
- 4 Ngưỡng cửa của các lối vào quy định ở từ -1 đến -3 phải có chiều cao không nhỏ hơn 600 mm tính từ mặt trên của boong ở vị trí I và không nhỏ hơn 380 mm tính từ mặt trên của boong ở vị trí II.
- 5 Nếu các lối đi lại không được bố trí từ phía trên, chiều cao của ngưỡng cửa dẫn vào cửa

đi của lầu trên boong mạn khô phải không nhỏ hơn 600 mm.

- 6** Nếu thiết bị đóng kín cửa của lối đi lại trên thượng tầng và lầu không phù hợp với quy định ở 16.3.1-1 thì các lỗ ở boong phía trong phải được coi là boong lộ.

18.4.3 Lỗ khoét dẫn vào không gian hàng hóa

Lối vào và các lỗ khoét khác vào không gian hàng hóa phải có các phương tiện đóng thao tác được từ phía ngoài của không gian đó trong trường hợp có hỏa hoạn. Nếu các lối vào và lỗ khoét dẫn vào bất kỳ không gian nào khác ở trong tàu thì các phương tiện đóng nói trên phải bằng thép.

CHƯƠNG 19 BUỒNG MÁY VÀ BUỒNG NỒI HƠI**19.1 Quy định chung****19.1.1 Phạm vi áp dụng**

Kết cấu của buồng máy phải thỏa mãn Chương này và các quy định khác có liên quan.

19.1.2 Kết cấu

Buồng máy và buồng nồi hơi phải được gia cường thích đáng bằng những sườn khỏe, xà khỏe, cột hoặc bằng những biện pháp kết cấu khác.

19.1.3 Các kết cấu đỡ máy, hệ trục v.v...

Các bộ phận của máy, hệ trục v.v... phải được đỡ chắc chắn và các kết cấu kề cận phải được gia cường thích đáng.

19.1.4 Tàu hai chân vịt và tàu có công suất máy lớn

Ở những tàu có hai chân vịt và những tàu có công suất máy lớn, kết cấu và liên kết của bộ máy và bộ nồi hơi phải được gia cường đặc biệt theo tỷ lệ chiều cao của máy trên chiều dài hoặc chiều rộng, trọng lượng, công suất của máy và theo loại máy.

19.2 Bộ máy chính**19.2.1 Tàu đáy đơn**

- 1 Ở tàu đáy đơn, máy chính phải được đặt trên những tấm bệ dày đặt ngang qua mép trên của đà ngang đáy thành cao hoặc trên những thanh bệ dày được gắn mã hữu hiệu, được gia cường và có đủ độ bền tỷ lệ với công suất và kích thước của máy.
- 2 Tấm sống của bệ phải được đặt dưới đường tâm bu lông của máy chính và bu lông phải đi xuyên qua bản mép của sống bệ.
- 3 Ở những tàu mà máy được đặt theo đường tâm tàu, nếu các sống dọc được đặt dưới máy và khoảng cách các sống dọc đó không lớn lắm thì có thể không cần phải đặt sống chính của đáy tàu.

19.2.2 Tàu đáy đôi

- 1 Ở tàu đáy đôi máy chính phải được đặt trực tiếp lên tôn đáy trên dày hoặc lên tấm bệ dày ở mép trên của tấm sống để phân bố hữu hiệu trọng lượng của máy.
- 2 Các sống phụ bổ sung phải được đặt trong đáy đôi ở phía dưới của đường tâm của bu lông hoặc ở những vị trí thích hợp khác để đảm bảo phân bố tốt trọng lượng và độ cứng của kết cấu.

19.3 Kết cấu buồng nồi hơi**19.3.1 Bộ nồi hơi**

- 1 Nồi hơi phải được đặt lên những đà ngang thành cao hình yên ngựa, hoặc lên những sống ngang thành cao, hoặc lên những sống dọc, được bố trí sao cho phân bố tốt trọng lượng của nồi hơi.
- 2 Nếu nồi hơi được đặt lên những đế yên ngựa ngang hoặc lên những sống ngang thì các đà ngang đáy dưới đó phải được gia cường đặc biệt.

19.3.2 Vị trí của nồi hơi

Nồi hơi phải được bố trí sao cho đảm bảo dễ tiếp cận và thông gió tốt.

19.3.3 Khoảng cách giữa nồi hơi và các kết cấu lân cận

- 1 Nồi hơi phải được đặt cách đáy trên v.v... ít nhất là 457 mm. Nếu khoảng cách đó bắt buộc phải nhỏ thì chiều dày của các cơ cấu lân cận phải được tăng. Khoảng cách đó phải được ghi trong các bản vẽ để trình duyệt.
- 2 Các vách khoang và boong phải cách xa nồi hơi và ống thông hơi hoặc phải được cách ly thích hợp.
- 3 Ván thành ở vách lân cận với nồi hơi phải được đặt đảm bảo một khoảng cách thích hợp.

19.4 Ổ đỡ chặn và bộ ổ đỡ chặn**19.4.1 Bộ ổ đỡ chặn**

Ổ đỡ phải được bắt bu lông với bộ có kết cấu chắc chắn. Bộ phải được kéo dài ra ngoài ổ chặn và phải được bố trí sao cho phân bố hiệu quả lực tác dụng từ ổ chặn lên các kết cấu kề cận.

19.4.2 Kết cấu dưới bộ ổ đỡ chặn

Ở vùng bộ ổ đỡ chặn cần phải đặt sống bổ sung.

19.5 Bộ ổ đỡ và bộ máy phụ**19.5.1 Quy định chung**

Bộ ổ đỡ và bộ máy phụ phải có độ bền và độ cứng tỷ lệ với trọng lượng phải đỡ và với chiều cao của bộ.

CHƯƠNG 20 HẦM TRỤC VÀ HỖM HẦM TRỤC

20.1 Quy định chung

20.1.1 Bố trí

- 1 Ở những tàu có buồng máy ở giữa tàu hệ trục chân vịt phải được đặt trong hầm kín có đủ kích thước.
- 2 Các cửa kín nước phải được đặt ở đầu và cuối hầm trục. Phương tiện để đóng cửa và kết cấu của cửa kín nước phải theo các yêu cầu ở 11.3.
- 3 Ở những hầm trục có cửa kín nước theo yêu cầu ở -2, phải có lối thoát đặt ở một vị trí thích hợp. Lối thoát phải dẫn lên boong vách hoặc lên cao hơn nữa.

20.1.2 Tôn vách bên phẳng

Chiều dày (t) của tôn vách bên phẳng của hầm trục phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức:

$$2,9S\sqrt{h} + 2,5 \quad (\text{mm})$$

Trong đó:

S : Khoảng cách giữa các nẹp (m).

h : Khoảng cách thẳng đứng, đo ở giữa chiều dài của mỗi hầm, từ cạnh dưới của tấm tôn đến boong vách ở đường tâm tàu (m).

20.1.3 Tôn nóc phẳng

- 1 Chiều dày của tôn nóc phẳng của hầm trục hoặc của hõm hầm trục phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức ở 20.1.2, h được lấy bằng chiều cao từ mặt tôn đến boong vách ở đường tâm tàu.
- 2 Nếu nóc của hầm trục hoặc của hõm hầm trục là một phần của boong thì chiều dày của tôn nóc phải được tăng ít nhất là 1 mm so với chiều dày tính theo yêu cầu ở -1, nhưng trong mọi trường hợp không được nhỏ hơn chiều dày tôn boong ở cùng vị trí đó.

20.1.4 Tôn nóc cong và tôn vách bên cong

Chiều dày của tôn nóc cong và của tôn vách bên cong phải được xác định theo các yêu cầu ở 20.1.2 nhưng với khoảng cách nẹp nhỏ hơn 150 mm so với khoảng cách thực của các nẹp.

20.1.5 Tôn nóc ở dưới miệng khoang

Tôn nóc ở dưới miệng khoang phải được tăng ít nhất là 2 mm hoặc phải được phủ bằng một lớp gỗ có chiều dày không nhỏ hơn 50 mm.

20.1.6 Lớp gỗ phủ

Lớp gỗ phủ phải được cố định sao cho đảm bảo độ kín nước của hầm trục khi gỗ bị hàng hóa làm hư hại. Cũng phải quan tâm như vậy nếu trên hầm trục có đặt cầu thang.

20.1.7 Nẹp

- 1 Ở nóc và ở vách của hầm trục, nẹp phải được đặt cách nhau không xa quá 915 mm.
- 2 Mô đun chống uốn của tiết diện nẹp phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau đây:

$$Z = 4,0Shl^2 \quad (\text{cm}^3)$$

Trong đó:

- l : Khoảng cách từ chân của cạnh dưới của vách bên phẳng đến đỉnh của vách bên phẳng (m).
 - S : Khoảng cách giữa các nẹp (m).
 - h : Khoảng cách thẳng đứng, đo ở giữa chiều dài của mỗi hầm, từ trung điểm của l đến boong vách (m).
- 3 Nếu tỷ số của bán kính của nóc cong của hầm trục chia cho khoảng cách từ đáy đến đỉnh hầm trục là tương đối lớn thì mô đun chống uốn của tiết diện nẹp phải được tăng thích đáng so với quy định ở -2.
 - 4 Nếu chiều cao tiết diện nẹp lớn hơn 150 mm thì chân nẹp phải được liên kết với tôn đáy trên bằng biện pháp hàn tựa.

20.1.8 Kết cấu dưới cột

Nếu cột được đặt lên hầm trục hoặc lên hõm hầm trục thì phải có biện pháp gia cường cục bộ tỷ lệ với trọng lượng phải đỡ.

20.1.9 Nóc hầm trục hoặc nóc hõm hầm trục tạo thành một phần của boong

Nếu nóc hầm trục hoặc nóc hõm hầm trục tạo thành một phần của boong thì các xà, cột và sống ở dưới nóc phải có kích thước như yêu cầu đối với các cơ cấu tương tự của hõm vách.

20.1.10 Ống thông gió và lối thoát

Ống thông gió và lối thoát ở hầm trục hoặc ở hõm hầm trục phải kín nước cho đến boong vách và phải đủ khỏe để chịu được áp suất mà các kết cấu đó có thể gặp.

20.1.11 Hầm trục trong két nước hoặc két dầu

Hầm trục trong két nước hoặc két dầu phải có kết cấu và độ bền tương đương với kết cấu và độ bền yêu cầu đối với vách của két sâu.

20.1.12 Hầm kín nước

Nếu đặt những hầm kín nước tương tự như hầm trục thì những hầm kín nước đó phải có kết cấu tương tự như kết cấu của hầm trục.

20.1.13 Hầm có dạng cong

Nếu hầm có dạng cong đi qua két sâu thì chiều dày tôn (t) ở vùng đi qua két phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau đây:

$$t = 0,134d_t h + 9,1 \quad (\text{mm})$$

Trong đó:

- d_t : Đường kính của hầm (m).
- h : Khoảng cách thẳng đứng từ đáy hầm đến trung điểm của khoảng cách từ nóc két đến đỉnh ống tràn, hoặc bằng 0,7 lần khoảng cách thẳng đứng từ đáy hầm đến điểm ở 2,0 mét cao hơn đỉnh ống tràn, lấy trị số nào lớn hơn (m).

CHƯƠNG 21 MẠN CHẮN SÓNG, LAN CAN, CỬA THOÁT NƯỚC, CỬA HÀNG HOÁ VÀ CÁC CỬA TƯƠNG TỰ KHÁC, CỬA HÚP LỖ, CỬA SỔ CHỮ NHẬT, ỐNG THÔNG GIÓ VÀ CẦU BOONG

21.1 Mạn chắn sóng và lan can

21.1.1 Quy định chung

- 1** Mạn chắn sóng và lan can phải được đặt ở phần lộ của boong mạn khô, của boong thượng tầng và của boong lầu tương tự.
- 2** Các lan can quy định ở -1 trên phải thỏa mãn các yêu cầu sau:
 - (1) Các cột cố định, tháo lắp được hoặc ghép bằng bản lề phải được đặt cách nhau khoảng 1,5 m. Các cột tháo lắp được hoặc cột ghép bằng bản lề phải có khả năng khóa được từ phía trên.
 - (2) Ít nhất cứ mỗi ba thanh đứng thì phải đỡ bởi một mã hoặc cột nẹp. Hoặc biện pháp khác nếu được Đăng kiểm xem xét, thống nhất.
 - (3) Nếu cần thiết cho sự vận hành bình thường của tàu, dây thép có thể được chấp nhận thay cho lan can. Trong trường hợp này, các dây thép phải được căng bằng các tăng-đỡ.
 - (4) Nếu cần thiết cho sự vận hành bình thường của tàu, xích có thể được lắp giữa hai cột cố định và/hoặc mạn chắn sóng được chấp nhận thay thế cho lan can.

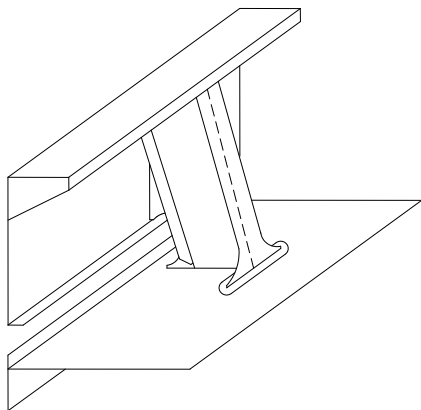
21.1.2 Kích thước

- 1** Chiều cao của mạn chắn sóng hoặc lan can quy định ở 21.1.1 ít nhất phải bằng 1 mét tính từ mặt trên của boong. Nếu chiều cao đó có thể gây trở ngại cho hoạt động bình thường của tàu thì có thể cho phép một chiều cao nhỏ hơn nếu được Đăng kiểm thừa nhận rằng mức độ bảo vệ là đủ đảm bảo.
- 2** Khoảng hở dưới thanh thấp nhất của lan can phải không lớn hơn 230 mm. Khoảng cách giữa các thanh khác của lan can phải không lớn hơn 380 mm.
- 3** Nếu tàu có mép boong lượn thì cột lan can phải được đặt ở phần phẳng của boong.
- 4** Các lan can lắp trên các boong thượng tầng, boong mạn khô phải có ít nhất ba khoảng hở. Ở các vị trí khác phải lắp các lan can có ít nhất hai khoảng hở.

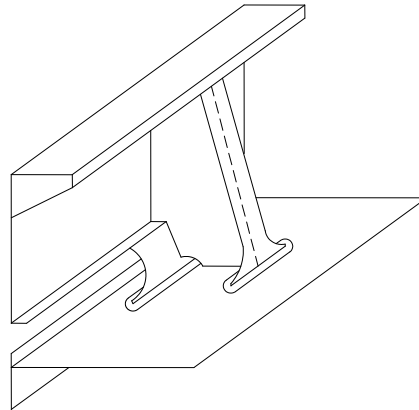
21.1.3 Kết cấu

- 1** Mạn chắn sóng phải được kết cấu vững chắc, cạnh trên phải được gia cường chắc chắn. Chiều dày của tôn mạn chắn sóng ở boong mạn khô thường ít nhất phải bằng 6 mm.
- 2** Mạn chắn sóng phải được đỡ bằng những cột nẹp liên kết với boong ở chỗ có xà ngang boong hoặc ở chỗ đã được gia cường chắc chắn. Khoảng cách giữa các cột nẹp ở boong mạn khô phải không lớn hơn 1,8 mét.
- 3** Ở những boong chở gỗ, mạn chắn sóng phải được đỡ bằng những cột nẹp khỏe đặt cách nhau không xa quá 1,5 mét.

- 4 Nẹp khỏe mạn chắn sóng nên làm kiểu mã như Hình 2A/21.1. Trong trường hợp chân nẹp khỏe mạn chắn sóng có tấm đệm (xem Hình 2A/21.2) thì phải được xem xét đặc biệt.
- 5 Khi nẹp khỏe mạn chắn sóng làm kiểu mã, các nẹp khỏe đó phải được gia cường thỏa đáng để tránh mất ổn định cục bộ.
- 6 Mạn chắn sóng phải có khớp nối giãn nở đặt ở các khoảng cách thích hợp.



Hình 2A/21.1 Kiểu mã



Hình 2A/21.2 Kiểu có tấm đệm

21.1.4 Các yêu cầu khác

- 1 Cửa lên tàu và các lỗ khoét khác ở mạn chắn sóng phải cách xa chỗ ngắt của thượng tầng.
- 2 Nếu mạn chắn sóng bị cắt để tạo thành các cửa lên tàu hoặc các lỗ khoét khác thì các cột nẹp ở gần chỗ bị cắt phải được tăng độ bền.
- 3 Ở chỗ luôn cáp chằng buộc, tôn mạn chắn sóng phải là tấm kép hoặc phải được tăng chiều dày.
- 4 Ở các mút thượng tầng, thanh mép của mạn chắn sóng phải được liên kết bằng mã với vách mút thượng tầng hoặc với tấm mép boong của thượng tầng, hoặc phải được kết cấu tương đương để tránh sự thay đổi đột ngột của độ bền.

21.2 Cửa thoát nước

21.2.1 Quy định chung

- 1 Nếu mạn chắn sóng nằm ở phần chịu tác động của thời tiết của boong mạn khô hoặc boong thượng tầng tạo thành các rãnh tụ nước thì phải có đủ điều kiện để nước thoát nhanh khỏi boong và xả nước.
- 2 Phải có những cửa lớn để thoát nước từ những vùng khác mà nước có thể tích tụ.
- 3 Ở những tàu có thượng tầng mở ở một hoặc hai mút, phải có cửa thoát nước từ không gian trong thượng tầng.
- 4 Ở những tàu có mạn khô giảm, lan can phải được đặt ít nhất là trên nửa chiều dài phần lộ của boong thời tiết, hoặc phải có những phương tiện xả nước hữu hiệu khác theo yêu cầu của Đăng kiểm.

21.2.2 Diện tích cửa thoát nước

- 1 Diện tích cửa thoát nước (A) ở mỗi bên mạn tàu dùng cho mỗi rãnh tụ ở boong mạn khô và boong đuôi nâng phải không nhỏ hơn trị số tính theo các công thức sau đây. Diện tích cửa thoát nước dùng cho mỗi rãnh tụ ở boong thượng tầng không phải là boong đuôi

nâng phải không nhỏ hơn 0,5 lần diện tích tính theo các công thức đó:

$$A = 0,7 + 0,035l + a \quad (\text{m}^2) \quad \text{Nếu } l \leq 20 \text{ mét}$$

$$A = 0,07l + a \quad (\text{m}^2) \quad \text{Nếu } l > 20 \text{ mét}$$

Trong đó:

l : Chiều dài của mạn chắn sóng, nhưng không cần lấy lớn hơn 0,7 L_f (m).

a : Được tính theo các công thức sau đây :

$$a = 0,04l(h - 1,2) \quad (\text{m}^2) : \quad \text{Nếu } h > 1,2 \text{ mét}$$

$$a = 0 \quad (\text{m}^2) : \quad \text{Nếu } 0,9 \text{ mét} \leq h \leq 1,2 \text{ mét}$$

$$a = -0,04l(0,9 - l) \quad (\text{m}^2) : \quad \text{Nếu } h < 0,9 \text{ mét}$$

h : Chiều cao trung bình của mạn chắn sóng tính từ boong (m).

- 2 Ở những tàu không có độ cong dọc boong hoặc độ cong dọc boong nhỏ hơn trị số tiêu chuẩn, diện tích tối thiểu ($A_{\min}$) của cửa thoát nước tính theo công thức ở -1 phải được tăng bằng cách nhân với hệ số tính theo công thức sau đây:

$$A_{\min} = 1,5 - \frac{S}{2S_0}$$

Trong đó:

S : Độ cong dọc trung bình thực tế của lườn (mm).

S_0 : Độ cong dọc tiêu chuẩn theo Phần 11 (mm).

- 3 Ở những tàu có hầm nổi trên boong hoặc có thành miệng khoang liên tục hoặc gần như liên tục giữa các thượng tầng độc lập, diện tích của cửa thoát nước phải không nhỏ hơn trị số cho ở Bảng 2A/21.1.

Bảng 2A/21.1 Diện tích cửa thoát nước

Chiều rộng của hầm nổi trên boong hoặc của miệng khoang	Diện tích của cửa thoát nước tính theo diện tích của mạn chắn sóng (m^2)
$\leq 0,4 B_f$	0,20
$\geq 0,75 B_f$	0,10

Chú thích:

Với các trị số trung gian của chiều rộng của hầm nổi trên boong hoặc của thành quây miệng khoang thì diện tích cửa thoát nước được tính theo phép nội suy tuyến tính

- 4 Mặc dù những yêu cầu ở từ -1 đến -3, nếu Đăng kiểm thấy cần thiết, thì ở những tàu có hầm nổi trên boong mạn khô, phải đặt lan can thay vì mạn chắn sóng ở boong mạn khô trong vùng có hầm nổi trên boong trên chiều dài lớn hơn 0,5 lần chiều dài của hầm boong.

21.2.3 Vị trí của cửa thoát nước

- 1 Hai phần ba diện tích cửa thoát nước quy định ở 21.2.2 phải được đặt ở nửa vùng trũng gần điểm thấp nhất của đường cong dọc, một phần ba còn lại trong số đó phải rải đều dọc theo chiều dài còn lại của vùng trũng.

- 2 Cửa thoát nước phải có góc lượn tròn và mép dưới của cửa phải cố gắng sát với mặt boong.

21.2.4 Kết cấu của cửa thoát nước

- 1 Nếu chiều dài và chiều cao của cửa thoát nước lớn hơn 230 mm thì cửa thoát nước phải được bảo vệ bằng những thanh đặt cách nhau khoảng 230 mm.
- 2 Nếu cửa thoát nước có cánh đẩy thì phải có khe hở thích hợp để tránh bị kẹt. Chốt bản lề và gối tựa của cánh đẩy phải bằng vật liệu không gỉ.
- 3 Các cánh đẩy theo quy định ở -2 phải không được có cơ cấu hãm chặt.

21.3 Cửa mũi và cửa trong

21.3.1 Phạm vi áp dụng

- 1 Mục này của Quy chuẩn đưa ra những yêu cầu về việc bố trí, độ bền và độ cố định của các cửa mũi dẫn vào thượng tầng mũi dài kín hoặc liên tục.
- 2 Trong mục này đưa ra hai kiểu cửa chắn và cửa mạn (sau đây gọi chung là "cửa").
- 3 Những kiểu cửa khác với -2 phải được xem xét đặc biệt có quan tâm đến những quy định tương ứng của Quy chuẩn này.

21.3.2 Bố trí các cửa và cửa trong

- 1 Các cửa phải được đặt ở trên boong mạn khô. Một hốc kín nước ở vách chống va và nằm phía trên đường nước chở hàng cao nhất dùng để lắp các cầu nghiêng hoặc những thiết bị cơ khí có liên quan khác, có thể được coi như một phần của boong mạn khô vì mục đích của yêu cầu này.
- 2 Phải đặt cửa trong. Cửa trong phải là một phần của vách chống va, các cửa trong không cần đặt trực tiếp trên vách ở phía dưới, miễn sao nó nằm trong phạm vi đã xác định về vị trí của vách chống va, xem quy định 11.1.1.
- 3 Một cửa nghiêng cho xe cơ giới có thể được đặt như cửa trong quy định ở -2, miễn sao dạng của nó là một phần của vách chống va và phù hợp với những quy định về vị trí của vách chống va nêu ở 11.1.1. Nếu không thể thực hiện được yêu cầu này thì phải đặt một cửa trong kín nước riêng biệt, cách xa phạm vi quy định về vị trí vách chống va đến mức có thể được.
- 4 Nói chung, các cửa được đặt phải kín thời tiết và bảo vệ hữu hiệu các cửa trong.
- 5 Các cửa trong có dạng là một phần của vách chống va phải kín thời tiết trên toàn bộ chiều cao của khoang hàng và mặt sau cửa phải có chống thấm.
- 6 Các cửa, cửa trong và cầu dẫn phải được bố trí để sao cho có thể ngăn ngừa được khả năng gây hư hại kết cấu của các cửa trong hoặc vách chống va trong trường hợp có hư hại hoặc tháo cửa hoặc cầu dẫn ra. Nếu không thể thực hiện được điều này, thì phải đặt một cửa trong kín thời tiết riêng biệt, như quy định ở 11.1.1.
- 7 Những yêu cầu đối với cửa trong dựa trên giả thiết rằng xe cơ giới được chằng buộc chắc chắn và không dịch chuyển khỏi vị trí đặt xe.

21.3.3 Tiêu chuẩn bền

- 1 Quy cách của cơ cấu chính, thiết bị khoá và thiết bị đỡ của cửa và cửa trong phải được tính toán sao cho chịu được các tải trọng tác dụng với ứng suất cho phép như sau:

Ứng suất cắt : $\tau = \frac{80}{K}$ (N/mm²)

Ứng suất uốn : $\sigma = \frac{120}{K}$ (N/mm²)

Ứng suất tương đương : $\sigma_e = \sqrt{\sigma^2 + 3\tau^2} = \frac{150}{K}$ (N/mm²)

K : Hệ số phụ thuộc vào cấp thép, bằng 1 đối với thép thường, đối với thép độ bền cao lấy theo 1.1.7-2(1).

- 2 Độ bền xoắn của các cơ cấu chính phải được kiểm tra thỏa đáng.
- 3 Đối với các ổ đỡ bằng thép trong các thiết bị đỡ và chặn, áp lực đỡ được xác định bằng cách chia lực cho diện tích hình chiếu của ổ đỡ, nhưng không được vượt quá $0,8\sigma_y$, trong đó σ_y là giới hạn chảy của vật liệu ổ đỡ. Đối với các loại vật liệu ổ đỡ khác, ứng suất cho phép do Đăng kiểm quy định.
- 4 Việc bố trí các thiết bị đỡ và cố định phải sao cho các bu lông có ren không chịu lực nén.

Lực kéo lớn nhất trong phần các bu lông không chịu lực nén không được vượt quá:

$$\frac{125}{K} \quad (\text{N/mm}^2)$$

Trong đó:

K : Hệ số vật liệu, như quy định ở -1.

21.3.4 Tải trọng thiết kế

1 Các cửa mũi

- (1) Áp lực ngoài thiết kế P_e (kN/m²) dùng để tính toán kích thước của các cơ cấu chính, các thiết bị đỡ và cố định cửa phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau:

$$P_e = 2,75(0,22 + 0,15 \tan \alpha)(0,4V \sin \beta + 0,6\sqrt{L'})^2 \quad (\text{kN/m}^2)$$

Trong đó:

V : Tốc độ của tàu (hải lý/giờ), như quy định ở 1.2.26 của Phần 1A.

L' : Chiều dài tàu (m), như quy định ở 1.2.20 Phần 1A, nhưng không cần lấy L' lớn hơn 200 mét.

α : Góc mở tại điểm đang xét (độ).

β : Góc đóng tại điểm đang xét (độ).

- (2) Các tải trọng ngoài thiết kế F_x , F_y và F_z sử dụng khi tính toán kích thước của chốt hãm và cơ cấu giữ cửa phải không nhỏ hơn:

$$F_x = P_e A_x \quad (\text{kN})$$

$$F_y = P_e A_y \quad (\text{kN})$$

$$F_z = P_e A_z \quad (\text{kN})$$

Trong đó:

A_x : Diện tích, m², của mặt chiếu đứng theo phương ngang tàu của cửa từ đáy

của cửa đến cạnh trên của mạn chắn sóng ở boong trên, hoặc giữa đáy cửa và cạnh trên của cửa bao gồm cả mạn chắn sóng nếu mạn chắn sóng là một phần của cửa, lấy giá trị nào nhỏ hơn. Nếu góc loe của mạn chắn sóng nhỏ hơn góc loe của tôn mạn kề cận ít nhất là 15° thì chiều cao từ đáy của cửa có thể được đo đến boong trên hoặc đến cạnh trên của cửa, lấy giá trị nào nhỏ hơn. Khi xác định chiều cao từ đáy của cửa đến boong trên hoặc cạnh trên của cửa, mạn chắn sóng không bao gồm trong đó.

A_y : Diện tích, m^2 , của mặt chiếu đứng theo phương dọc tàu của cửa từ đáy của cửa đến cạnh trên của mạn chắn sóng ở boong trên, hoặc giữa đáy cửa và cạnh trên của cửa bao gồm cả mạn chắn sóng nếu mạn chắn sóng là một phần của cửa, lấy giá trị nào nhỏ hơn. Nếu góc loe của mạn chắn sóng nhỏ hơn góc loe của tôn mạn kề cận ít nhất là 15° thì chiều cao từ đáy của cửa có thể được đo đến boong trên hoặc đến cạnh trên của cửa, lấy giá trị nào nhỏ hơn. Khi xác định chiều cao từ đáy của cửa đến boong trên hoặc cạnh trên của cửa, mạn chắn sóng không bao gồm trong đó.

A_z : Diện tích, m^2 , của mặt chiếu nằm ngang của cửa từ đáy của cửa đến cạnh trên của mạn chắn sóng ở boong trên, hoặc giữa đáy cửa và cạnh trên của cửa bao gồm cả mạn chắn sóng nếu mạn chắn sóng là một phần của cửa, lấy giá trị nào nhỏ hơn. Nếu góc loe của mạn chắn sóng nhỏ hơn góc loe của tôn mạn kề cận ít nhất là 15° thì chiều cao từ đáy của cửa có thể được đo đến boong trên hoặc đến cạnh trên của cửa, lấy giá trị nào nhỏ hơn. Khi xác định chiều cao từ đáy của cửa đến boong trên hoặc cạnh trên của cửa, mạn chắn sóng không bao gồm trong đó.

P_z : Áp lực ngoài, kN/m^2 , lấy như ở (1) với góc α và β được xác định như sau:

α : Góc loe đo ở một vị trí trên tôn mạn ở độ cao $h_1/2$ phía trên cạnh dưới của cửa và $l/2$ phía sau giao điểm của cửa với sống mũi,

β : Góc vào đo ở vị trí trên tôn mạn $h_1/2$ phía trên cạnh dưới của cửa và $l/2$ phía sau giao điểm của cửa với sống mũi,

l : Chiều dài, m, của cửa ở độ cao $h_1/2$ phía trên cạnh dưới của cửa,

w : Chiều rộng, m, của cửa ở độ cao $h_1/2$ phía trên cạnh dưới của cửa,

h_1 : Chiều cao, m, của cửa đo giữa mức cửa của cửa và boong trên hoặc giữa đáy cửa và cạnh trên của cửa lấy giá trị nào lớn hơn,

Với các cửa, bao gồm cả mạn chắn sóng, của tàu có hình dạng và tỷ số kích thước khác thường, như tàu có mũi lượn tròn và góc nghiêng của mũi lớn, diện tích và các góc nghiêng dùng để xác định trị số thiết kế của tải trọng ngoài có thể yêu cầu phải được xem xét đặc biệt.

(3) Đối với các cửa chắn, mô men đóng cửa M_y dưới tác dụng của ngoại lực (kNm) được lấy như sau:

$$M_y = F_x a + 10Wc - F_z b$$

Trong đó:

W : Khối lượng cửa chắn (tấn).

a : Khoảng cách thẳng đứng (m) từ trụ cửa đến tâm diện tích hình chiếu đứng

theo phương ngang tàu của cửa chắn, xem Hình 2A/21.3.

- b : Khoảng cách nằm ngang (m) từ trụ cửa đến tâm diện tích hình chiếu đứng của cửa chắn, xem Hình 2A/21.3.
- c : Khoảng cách nằm ngang (m) từ trụ cửa đến trọng tâm của khối lượng cửa chắn, xem Hình 2A/21.3.

- (4) Ngoài ra tay đòn nâng cửa chắn và thiết bị đỡ được đo theo lực tĩnh và động tác dụng trong khi nâng và hạ cửa, với áp lực gió tối thiểu được lấy bằng $1,5 \text{ kN/m}^2$.

2 Cửa trong

- (1) Áp lực bên ngoài thiết kế P_e dùng để tính toán kích thước các cơ cấu chính, thiết bị đỡ, chặn và kết cấu bao quanh cửa trong phải được lấy là trị số lớn hơn trong các trị số sau:

$$P_e = 0,45L' \quad (\text{kN/m}^2)$$

$$\text{Áp suất thủy tĩnh: } P_h = 10 h_2 \quad (\text{kN/m}^2)$$

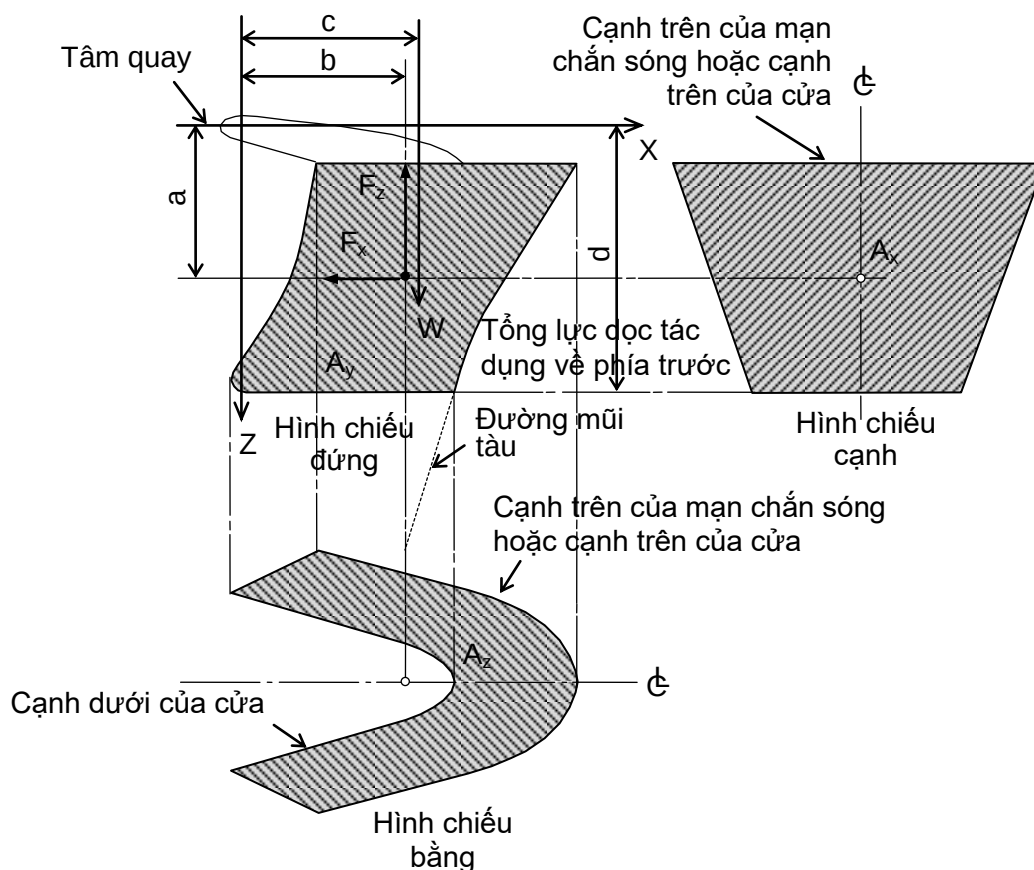
Trong đó:

h_2 : Khoảng cách (m) từ điểm đặt tải đến đỉnh của không gian chứa hàng.

L' : Chiều dài tàu, như quy định ở -1(1).

- (2) Áp lực bên trong thiết kế P_b (kN/m^2) dùng để tính toán kích thước các thiết bị của cửa trong không được nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau:

$$P_b = 25 \quad (\text{kN/m}^2)$$



Hình 2A/21.3 Cửa kiểu bản lề trên (kiểu Visor)

21.3.5 Kích thước các cửa

1 Quy định chung

- (1) Độ bền của cửa phải tương đương với độ bền của kết cấu thân tàu chung quanh cửa.
- (2) Liên kết giữa đòn nâng với cửa và với kết cấu thân tàu phải đủ bền để đảm bảo việc đóng mở cửa bình thường.

2 Tấm cửa

Chiều dày của tấm cửa phải không nhỏ hơn trị số quy định cho tấm vỏ mạn tàu hoặc tấm vỏ mạn thượng tầng ở vị trí được tính, với khoảng cách nẹp lấy bằng khoảng sườn và trong mọi trường hợp không được nhỏ hơn chiều dày tối thiểu của vỏ tàu.

3 Các nẹp phụ

- (1) Các nẹp phụ của cửa phải được đỡ bởi các cơ cấu chính tạo nên độ cứng chủ yếu của cửa.
- (2) Mô đun chống uốn tiết diện của nẹp cửa phải không nhỏ hơn trị số quy định cho sườn ở vị trí tính toán, với khoảng cách nẹp lấy bằng khoảng sườn; trong trường hợp này, phải xét đến sự khác nhau của liên kết giữa sườn và nẹp.
- (3) Diện tích tiết diện bản thành của nẹp (cm^2) phải không nhỏ hơn trị số :

$$A = \frac{QK}{10} \quad (\text{cm}^2)$$

Trong đó:

Q : Lực cắt (kN) ở nẹp, được xác định từ áp suất phân bố đều bên ngoài P_e quy định ở 21.3.4-1(1).

K : Hệ số vật liệu, quy định ở 21.3.3-1.

4 Cơ cấu chính

- (1) Các cơ cấu chính của cửa và kết cấu thân tàu trong vùng đặt cửa phải có đủ độ cứng để đảm bảo tính nguyên vẹn của vành đế cửa.
- (2) Kích thước của các cơ cấu chính của cửa nói chung phải được tính toán bằng phương pháp trực tiếp kết hợp với áp lực ngoài quy định ở 21.3.4-1(1) và ứng suất cho phép cho ở mục 21.3.3-1. Thông thường, các công thức tính lý thuyết dầm đơn giản có thể được áp dụng để xác định ứng suất uốn. Các cơ cấu phải được xem xét có các gối đỡ đơn giản ở hai đầu.

21.3.6 Kích thước cửa trong

1 Quy định chung

- (1) Độ bền của cửa trong phải tương đương với kết cấu thân tàu chung quanh cửa.
- (2) Chiều dày của tấm cửa trong phải không nhỏ hơn trị số yêu cầu cho tôn vách chống va.
- (3) Mô đun chống uốn tiết diện của nẹp cửa trong phải không nhỏ hơn trị số yêu cầu đối với nẹp của vách chống va.
- (4) Kích thước các cơ cấu chính, nói chung được xác định bằng tính toán trực tiếp tương ứng với áp lực thiết kế bên ngoài nêu ở 21.3.4-2(1) và ứng suất cho phép nêu ở 21.3.3-1. Thông thường có thể dùng công thức của lý thuyết dầm đơn giản để tính.
- (5) Nẹp của cửa trong phải được đỡ bởi các sống.
- (6) Nếu cửa trong còn được dùng làm cầu xe, thì kích thước của cửa phải không nhỏ hơn kích thước quy định cho boong chở xe.
- (7) Sự phân bố của lực tác động lên thiết bị đỡ và chặn, nói chung được xác định bằng tính toán trực tiếp có kể đến tính dẻo của cơ cấu, vị trí thực và độ cứng của cơ cấu đỡ.

21.3.7 Thiết bị đỡ và cố định

1 Quy định chung

- (1) Các cửa phải được cố định bằng một phương tiện cố định và chặn thích hợp sao cho tương ứng với độ bền và độ cứng của kết cấu chung quanh.
- (2) Các kết cấu đỡ của thân tàu trong vùng đặt cửa phải chịu cùng tải trọng và ứng suất thiết kế như các thiết bị đỡ và chặn cửa.
- (3) Nếu có yêu cầu chằng buộc, thì vật liệu chằng buộc phải thuộc loại tương đối mềm và lực đỡ chỉ do kết cấu thép chịu. Các kiểu chằng buộc khác có thể được xem xét.
- (4) Khoảng hở tiêu chuẩn lớn nhất giữa các thiết bị đỡ và cố định không được vượt quá 3 milimet.
- (5) Phải đặt một thiết bị để khóa cơ khí cửa và cửa trong ở vị trí mở.
- (6) Chỉ các thiết bị đỡ và chặn có độ cứng hữu hiệu theo hướng thích hợp mới được tính đến và xem xét để tính toán phản lực tác dụng lên thiết bị. Các thiết bị nhỏ và/hoặc

mềm như những cái nêm, dùng để chịu tải trọng nén của vật được chằng buộc không cần kể đến trong tính toán nêu ở -2(5).

- (7) Số lượng các thiết bị đỡ và chặn nên lấy tối thiểu khi đưa vào tính toán. Các yêu cầu đối với lượng dư nêu ở -2(6), -2(7) và khoảng trống có thể có để truyền đầy đủ lực vào kết cấu thân tàu. Về nguyên tắc các thiết bị đỡ và chặn phải đặt cách nhau không quá 2,5 mét và càng gần các góc cửa càng tốt.
- (8) Nói chung, để mở các tấm chắn ra phía ngoài, phải bố trí các chốt (trụ) cửa sao cho cửa chắn tự đóng được dưới tác dụng của tải trọng bên ngoài, nghĩa là $M_y > 0$. Ngoài ra, mô men đóng M_y tính theo 21.3.4-1(3) phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau:

$$M_{y0} = 10Wc + 0,1\sqrt{a^2 + b^2} \sqrt{F_x^2 + F_z^2} \quad (\text{kNm})$$

W, a, b, c, F_x, F_z : qui định ở 21.3.4-1.

2 Kích thước

- (1) Các thiết bị đỡ và chặn cửa phải được thiết kế để sao cho chúng có thể chịu được phản lực trong giới hạn ứng suất cho phép nêu ở 21.3.3-1.
- (2) Đối với các cửa chắn, phản lực tác dụng lên các thiết bị đỡ và chặn hữu hiệu, khi giả thiết cửa là một vật thể rắn, được xác định theo tổ hợp sau đây của tải trọng bên ngoài tác dụng đồng thời cùng tự trọng của cửa:

(a) Trường hợp 1 : F_x và F_z

(b) Trường hợp 2 : $0,7 F_y$ tác dụng lên mỗi mặt riêng biệt cùng với $0,7 F_x$ và $0,7 F_z$.

Trong đó: F_x, F_y và F_z được xác định như quy định ở 21.3.4-1(2) và tác dụng lên tâm của diện tích hình chiếu.

- (3) Đối với các cửa mở ra mạn, phản lực tác dụng lên các thiết bị đỡ và chặn hữu hiệu, khi giả thiết cửa là một vật thể rắn, được xác định theo tổ hợp sau đây của tải trọng bên ngoài tác dụng đồng thời với tự trọng của cửa:

(a) Trường hợp 1 : F_x, F_y và F_z tác dụng lên cả hai mặt cửa.

(b) Trường hợp 2 : $0,7 F_x$ và $0,7 F_y$ tác dụng lên cả hai mặt cửa và $0,7 F_y$ tác dụng lên từng mặt cửa riêng biệt.

Trong đó: F_x, F_y và F_z được xác định như quy định ở 21.3.4-1(2) và đặt ở tâm của diện tích hình chiếu.

- (4) Lực đỡ được xác định phù hợp với (2) (a) và (3) (a) thông thường có thể gây ra mô men bằng 0 lấy đối với trục ngang đi qua tâm diện tích A_s . Đối với cửa chắn, phản lực dọc trục của trụ và/nêm đỡ cửa tạo thành mô men này không được hướng về phía trước.
- (5) Sự phân bố phản lực tác dụng lên thiết bị đỡ và chặn có thể được xác định bằng tính toán trực tiếp, có tính đến độ mềm của kết cấu thân tàu, vị trí thực và độ cứng của cơ cấu đỡ.
- (6) Việc thiết kế các thiết bị đỡ và chặn trong vùng của các thiết bị chặn này phải có độ

bền dư để sao cho thậm chí bất kỳ một thiết bị đỡ hoặc chặn nào bị hỏng thì các thiết bị còn lại vẫn có thể chịu được phản lực gây ra ứng suất không vượt quá 20% ứng suất cho phép nêu ở 21.3.3-1(1).

- (7) Đối với cửa chắn, phải đặt hai thiết bị chặn ở phần dưới cửa, mỗi thiết bị phải có khả năng chịu đựng được toàn bộ phản lực theo yêu cầu để ngăn ngừa việc tự mở trong giới hạn ứng suất cho phép nêu ở 21.3.3-1(1). Mô men mở M_0 (kNm) được cân bằng bởi phản lực này, phải không nhỏ hơn:

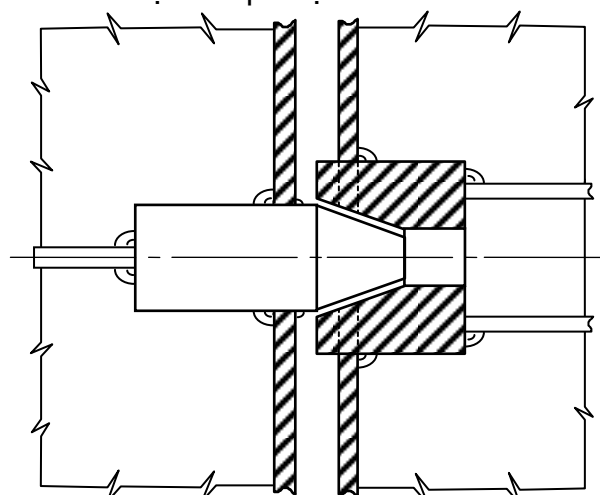
$$M_0 = 10 Wd + 5 A_x a$$

Trong đó:

d : Khoảng cách thẳng đứng (m) từ trục bản lề đến tâm cửa.

W, A_x, a : Khoảng cách thẳng đứng như quy định ở 21.3.4-1(3).

- (8) Đối với cửa chắn, các thiết bị đỡ và chặn, ngoại trừ bản lề, phải có khả năng chịu đựng được lực thiết kế theo phương đứng bằng $(F_z - 10W)$ (kN) trong giới hạn ứng suất cho phép nêu ở 21.3.3-1(1).
- (9) Tất cả các thành phần truyền tải trọng trong đường tải trọng thiết kế, từ cửa qua các thiết bị vào kết cấu thân tàu, kể cả liên kết hàn phải có cùng độ bền như quy định đối với các thiết bị đỡ và chặn.
- (10) Đối với các cửa mở mạn, phải đặt ổ chặn trong vòng mút các sống tại hai mức mở cửa để ngăn ngừa tấm cửa này dịch chuyển về phía trước tấm kia dưới tác dụng của áp lực không đối xứng (Xem Hình 2A/21.4), mỗi phần của ổ chặn phải được giữ cố định trên một phần khác bằng thiết bị đỡ.
- (11) Ngoài quy định ở (10), việc bố trí bất kỳ một thiết bị nào khác nhằm cùng thỏa mãn mục đích này đều có thể được chấp nhận.



Hình 2A/21.4 Kiểu về ổ chặn

21.3.8 Điều khiển, chỉ báo và giám sát

1 Hệ thống điều khiển

- (1) Thiết bị chặn phải đơn giản để dễ điều khiển và tiếp cận;
- (2) Thiết bị chặn phải có khóa cơ khí (loại tự khóa hoặc loại được bố trí riêng biệt) hoặc kiểu trọng lực.

- (3) Hệ thống đóng và mở cũng như thiết bị chặn và khóa phải được khóa từ bên trong, theo cách đó chúng chỉ có thể hoạt động được theo hành trình phù hợp;
- (4) Các cửa và cửa trong dẫn tới boong chở xe phải lắp thiết bị điều khiển từ xa, đặt ở vị trí nằm trên boong mạn khô, để:
 - (a) Khóa và mở cửa;
 - (b) Hỗ trợ thiết bị chặn và khóa cho từng cửa.
- (5) Chỉ báo vị trí mở hoặc đóng của từng cửa, từng thiết bị chặn và các khóa phải đặt thiết bị từ xa, theo từng vị trí. Bảng điều khiển để điều khiển các cửa phải khó tiếp cận để không cho phép mọi người đến gần. Phải có một bảng ghi chú chỉ báo rõ ràng tất cả các thiết bị chặn phải bổ sung bằng đèn hiệu chỉ báo.
- (6) Hệ thống thoát nước phải được bố trí ở vùng giữa cửa và cầu phà, hoặc khi không có lắp cầu phà thì là giữa cửa và cửa trong. Hệ thống phải được trang bị chức năng báo động bằng âm thanh lên lầu lái và kích hoạt khi mực nước trong khu vực này vượt quá 0,5 m hoặc mực nước báo động cao nhất lấy giá trị nào nhỏ hơn.

2 Hệ thống chỉ báo/giám sát

- (1) Phải đặt đèn chỉ báo riêng biệt và tín hiệu báo động như nêu ở (a) và (b) dưới đây (sau đây gọi là hệ thống chỉ báo và báo động) ở lầu lái và ở bảng điều khiển. Hệ thống chỉ báo và báo động phải có đèn mang chức năng kiểm tra. Đèn chỉ báo ở lầu lái phải được thiết kế sao cho không thể bị ngắt.
 - (a) Đèn chỉ báo phải chỉ rõ rằng cửa và cửa trong đã được đóng, các thiết bị chặn và khóa cửa ở vị trí phù hợp;
 - (b) Ở chế độ hàng hải tín hiệu báo động bằng âm thanh và đèn phải chỉ rõ rằng cửa và cửa trong đã được đóng, các thiết bị chặn và khóa cửa ở vị trí phù hợp.
- (2) Hệ thống chỉ báo và báo động nói ở (1) phải thỏa mãn những yêu cầu sau đây:
 - (a) Được thiết kế theo nguyên lý thiếu an toàn;
 - (b) Nguồn điện dùng cho hệ thống chỉ báo và báo động phải độc lập với nguồn điện dùng cho việc điều khiển và mở cửa;
 - (c) Có khả năng được cung cấp từ một nguồn điện dự phòng;
 - (d) Cảm biến của hệ thống chỉ báo và báo động phải được bảo vệ kín nước, băng phủ và tránh được hư hỏng cơ khí.
- (3) Hệ thống chỉ báo và báo động trên lầu lái phải được trang bị một thiết bị chọn chức năng "ở cảng/ đi biển", như vậy tín hiệu âm thanh và đèn nêu ở (1)(b) sẽ phát ra nếu tàu rời cảng với một cửa hoặc một cửa trong không đóng kín và có bất kỳ một thiết bị chặn nào đó không ở đúng vị trí.
- (4) Phải bố trí một hệ thống phát hiện rò rỉ nước có tín hiệu âm thanh và màn hình giám sát để chỉ báo cho lầu lái và cho buồng điều khiển máy từ máng rò rỉ cửa trong.
- (5) Giữa cửa và cửa trong phải đặt một hệ thống màn hình giám sát có bộ phận quan sát ở lầu lái và buồng điều khiển máy. Hệ thống này phải giám sát được vị trí các cửa và toàn bộ thiết bị chặn cửa. Cần phải xem xét đặc biệt đối với việc chiếu sáng và màu

sắc tương phản của các vật thể cần quan sát.

- (6) Phải bố trí một hệ thống tiêu thoát nước ở vùng giữa cửa và cầu xe, cũng như ở vùng giữa cầu xe và cửa trong nếu có. Hệ thống này phải có tín hiệu âm thanh để báo cho lái lái khi mức nước trong vùng đó vượt quá 0,5 milimet trên mức boong chở xe.

21.3.9 Gia cường quanh lỗ khoét đặt cửa

- 1 Các góc lỗ khoét đặt cửa phải được lượn đều và phải gia cường tôn vỏ bằng tấm dày hơn hoặc đặt tấm kép xung quanh lỗ khoét;
- 2 Nếu sườn bị cắt ở lỗ khoét đặt cửa thì phải đặt sườn khỏe ở cả hai bên lỗ khoét và đặt xà ngang đỡ thích hợp ở phía trên lỗ khoét.

21.3.10 Hướng dẫn bảo dưỡng và vận hành

- 1 Trên tàu phải có hướng dẫn về bảo dưỡng và vận hành cửa và cửa trong được Đăng kiểm xét duyệt có các nội dung như sau:
 - (1) Các thông số cơ bản và bản vẽ thiết kế
 - (a) Những lưu ý đặc biệt về an toàn;
 - (b) Các chi tiết về tàu;
 - (c) Thiết bị và tải trọng thiết kế (cho cầu phà);
 - (d) Bản vẽ cơ bản của thiết bị (cửa, cửa trong của mũi và cầu phà);
 - (e) Việc thử được nhà sản xuất khuyến cáo đối với thiết bị;
 - (f) Mô tả thiết bị
 - (i) Cửa;
 - (ii) Cửa trong của mũi;
 - (iii) Cầu phà mũi;
 - (iv) Cụm năng lượng trung tâm;
 - (v) Bảng điện trên buồng lái;
 - (vi) Bảng điện trong buồng điều khiển máy;
 - (2) Điều kiện phục vụ
 - (a) Góc nghiêng và chúi giới hạn của tàu để nhận/trả hàng;
 - (b) Góc nghiêng và chúi giới hạn của tàu để vận hành cửa/ cửa trong của mũi;
 - (c) Hướng dẫn vận hành cửa/cửa trong của mũi/cầu phà;
 - (d) Hướng dẫn vận hành trong trường hợp sự cố cửa/cửa trong của mũi/cầu phà;
 - (3) Bảo dưỡng
 - (a) Lịch bảo dưỡng và phạm vi bảo dưỡng;
 - (b) Việc xử lý sự cố và khe hở cho phép;
 - (c) Quy trình bảo dưỡng của nhà sản xuất;
 - (4) Đăng ký kiểm tra, bao gồm kiểm tra khóa, chốt hãm và cơ cấu đỡ, sửa chữa và thay thế.

21.4 Cửa mạn và cửa đuôi tàu

21.4.1 Phạm vi áp dụng

Phần này của Quy chuẩn đưa ra các quy định về bố trí, độ bền và việc cố định các cửa mạn đặt phía sau vách chống va và các cửa đuôi dẫn vào các không gian kín (sau đây gọi là cửa).

21.4.2 Bố trí các cửa

- 1 Các cửa phải là cửa kín nước;
- 2 Nếu mép dưới của một lỗ khoét bất kỳ của cửa đi nằm thấp hơn boong mạn khô thì cửa đó phải là cửa kín nước.
- 3 Không phụ thuộc vào quy định ở -2 trên, mép dưới của các cửa phải không được nằm dưới đường song song với boong mạn khô tại mạn có điểm thấp nhất nằm ở độ cao 230 mm phía trên đường nước phân khoang trên cùng quy định ở 4.1.2(3), trừ khi có biện pháp bổ sung để đảm bảo tính kín nước nêu ở từ (1) đến (4) dưới đây.
 - (1) Một cửa thứ hai có độ kín nước và độ bền tương đương được lắp ở phía trong cửa kín nước.
 - (2) Thiết bị cảm biến rò rỉ được đặt ở không gian giữa hai cửa.
 - (3) Việc dẫn nước từ khoang này tới hệ thống hút khô phải được điều khiển bằng van dễ dàng tiếp cận được ngay.
 - (4) Cửa bên ngoài mở ra phía ngoài.
- 4 Số lượng lỗ khoét đặt cửa phải tối thiểu và phù hợp với dạng vỏ và sự hoạt động của tàu; Về nguyên tắc các cửa phải được mở ra phía ngoài.

21.4.3 Tiêu chuẩn độ bền

- 1 Quy cách của cơ cấu chính, thiết bị khoá và thiết bị đỡ của cửa và cửa trong phải được tính toán sao cho chịu được các tải trọng tác dụng quy định ở 21.4.4 với ứng suất cho phép như sau:

$$\text{Ứng suất cắt: } \tau = \frac{80}{K} \quad (\text{N/mm}^2)$$

$$\text{Ứng suất uốn: } \sigma = \frac{120}{K} \quad (\text{N/mm}^2)$$

$$\text{Ứng suất tương đương: } \sigma_e = \sqrt{\sigma^2 + 3\tau^2} = \frac{150}{K} \quad (\text{N/mm}^2)$$

K : Hệ số phụ thuộc vào cấp thép, bằng 1 đối với thép thường, đối với thép độ bền cao lấy theo 1.1.7-2(1).

- 2 Phải kiểm tra độ bền ổn định của các cơ cấu chính một cách thích đáng.
- 3 Đối với thép để làm các cơ cấu chịu lực ở thiết bị cố định và đỡ cửa, áp lực ổ đỡ thông thường được tính toán bằng cách chia lực thiết kế cho diện tích chịu lực dự kiến, phải không vượt quá ứng suất chảy của vật liệu. Đối với các vật liệu ổ đỡ khác, áp lực ổ đỡ cho phép phải do Đăng kiểm quy định.

- 4 Việc bố trí các thiết bị cố định và đỡ cửa phải sao cho các bu lông có ren không chịu lực đỡ. Sức căng ($F_{\max}$) lớn nhất ở các đường ren bu lông không chịu lực đỡ, không được vượt quá trị số tính theo công thức sau:

$$F_{\max} = \frac{125}{K} \quad (\text{N/mm}^2)$$

Trong đó:

K : Hệ số vật liệu, như quy định ở -1

21.4.4 Tải trọng thiết kế

Tải trọng thiết kế cho các cơ cấu chính của cửa, các thiết bị cố định và đỡ cửa tương ứng phải không nhỏ hơn giá trị tương ứng cho ở Bảng 2A/21.3.

Bảng 2A/ 21.2 Tải trọng thiết kế

		F_e (kN) (Ngoại lực)	F_i (kN) (Nội lực)
Thiết bị cố định và đỡ cửa	Cửa mở vào trong	$AP_e + F_p$	$F_0 + 10W$
	Cửa mở ra ngoài	AP_e	$F_0 + 10W + F_p$
Các cơ cấu chính ⁽¹⁾		AP_e	$F_0 + 10W$

Chú thích:

- (1) Tải trọng thiết kế đối với các cơ cấu chính là F_e hoặc F_i , chọn trị số nào lớn hơn.

Trong đó:

A : Diện tích lỗ cửa, diện tích hình chiếu theo hướng tải trọng, m^2 .

W : Khối lượng cửa, tấn.

F_p : Lực kẹp tổng cộng (kN). Áp lực kẹp thông thường không được lấy nhỏ hơn 5N/mm

F_0 : Trị số lớn hơn giữa F_e và 5A (kN).

F_c : Lực phá hủy (kN) do sự xô dạt của hàng hóa v.v... bị phân bố không đều ngoài diện tích A và được lấy không nhỏ hơn 300 kN. Nếu diện tích cửa nhỏ hơn 30 m^2 thì trị số F_c có thể được giảm phù hợp đến $10A$ (kN). Tuy nhiên, trị số F_c có thể lấy bằng 0 nếu có đặt bổ sung một kết cấu giống như cầu chở xe bên trong và kết cấu đó có đủ khả năng bảo vệ cửa khỏi sự xô dạt của hàng hóa.

F_e : Áp lực thiết kế do ngoại lực, được xác định tại tâm lỗ cửa và được lấy không nhỏ hơn trị số cho ở Bảng 2A/ 21.4.

Bảng 2A/21.3 Áp lực thiết kế do ngoại lực P_e

	P_e (kN/m ²)
$ZG < d$	$10(d - ZG) + 25$
$ZG \geq d$	25

Chú thích:

Đối với cửa đuôi của những tàu có cửa mũi, P_e không được nhỏ hơn trị số sau:

$$P_e = 0,6(0,8 + 0,6\sqrt{L'})^2$$

Trong đó:

d : Chiều chìm tàu, m, đo tại giữa đường nước phân khoang lớn nhất

ZG : Cao độ trọng tâm diện tích cửa, m, tính từ đường nước cơ bản

L' : Chiều dài tàu, m, như quy định ở mục 1.2.20 Phần 1A, tuy nhiên không cần phải lấy lớn hơn 200 m.

21.4.5 Kích thước cửa

1 Quy định chung

- (1) Độ bền của cửa phải tương ứng với kết cấu bao quanh cửa;
- (2) Các cửa phải được gia cường thích đáng và phải đặt các thiết bị để ngăn ngừa mọi dịch chuyển ngang hoặc thẳng đứng cửa khi đóng;
- (3) Các cơ cấu điều khiển nâng cửa và bản lề cửa liên kết với kết cấu thân tàu phải có độ bền phù hợp;
- (4) Nếu cửa có chức năng như là cầu dốc chở xe thì khi thiết kế bản lề phải tính đến ảnh hưởng do góc nghiêng ngang và nghiêng dọc tàu tạo nên tải trọng không đồng đều lên bản lề.

2 Tấm cửa

- (1) Chiều dày của tấm cửa không được nhỏ hơn chiều dày yêu cầu của tấm vỏ mạn tại chỗ đặt cửa. Chiều dày của cửa đuôi không chịu va đập trực tiếp của sóng do đường cầu dốc chở xe đặt ngoài cửa đuôi, có thể được giảm 20% so với chiều dày yêu cầu nêu trên;
- (2) Ngoài các quy định nêu ở (1) nói trên, chiều dày của tấm cửa không được nhỏ hơn chiều dày tối thiểu yêu cầu của tấm vỏ;
- (3) Nếu cửa có chức năng như là cầu dốc chở xe, thì chiều dày cửa không được nhỏ hơn trị số yêu cầu đối với boong chở xe.

3 Nẹp phụ

- (1) Các cơ cấu chính phải đỡ các nẹp phụ để tạo thành sự gia cường chủ yếu cho cửa;
- (2) Mô đun chống uốn tiết diện của các nẹp đứng và nẹp nằm không được nhỏ hơn trị số yêu cầu đối với sườn ở vị trí tính toán với khoảng cách nẹp được lấy như khoảng cách sườn. Trong trường hợp này nếu cần thiết thì phải xem xét đến sự khác nhau về vị trí giữa sườn tàu và nẹp cửa;
- (3) Nếu cửa có chức năng như cầu chở xe, thì nẹp cửa phải có kích thước không nhỏ hơn kích thước yêu cầu đối với boong chở xe.

4 Cơ cấu chính

- (1) Kích thước của các cơ cấu chính của cửa nói chung phải được tính toán bằng phương pháp trực tiếp kết hợp với áp lực ngoài quy định ở 21.3.4-1(1) và ứng suất cho phép cho ở mục 21.3.3-1. Thông thường, các công thức tính lý thuyết dầm đơn giản có thể được áp dụng để xác định ứng suất uốn. Các cơ cấu phải được xem xét có các gối đỡ đơn giản ở hai đầu.
- (2) Tấm thành của cơ cấu chính phải được đặt nẹp gia cường theo phương thẳng đứng của tấm vỏ.
- (3) Các cơ cấu chính của cửa và của thân tàu trong vùng đặt cửa phải được gia cường

hữu hiệu để đảm bảo tính toàn vẹn của vùng bao quanh cửa.

- (4) Mút các nếp và cơ cấu chính của cửa phải đủ cứng để quay được và mô men quán tính (I) tiết diện không được nhỏ hơn trị số xác định theo công thức sau:

$$I = 8a^4P_F \quad (\text{cm}^4)$$

Trong đó:

a : Khoảng cách giữa các thiết bị cố định cửa (m)

P_F : Xem chú thích ở Bảng 2A/21.2

- (5) Mô men quán tính tiết diện của các cơ cấu viền cửa đỡ các cơ cấu chính giữa các thiết bị chặn cửa phải được tăng tỷ lệ với lực kẹp.

21.4.6 Thiết bị đỡ và chặn cửa

1 Quy định chung

- (1) Các cửa phải được đặt thiết bị đỡ và chặn có độ bền và độ cứng tương xứng với kết cấu xung quanh cửa.
- (2) Các kết cấu đỡ cửa trong vùng lắp cửa phải chịu được tải trọng thiết kế và ứng suất thiết kế như là các thiết bị đỡ và chặn cửa.
- (3) Nếu có yêu cầu đặt kẹp thì vật liệu kẹp phải là loại tương đối mềm, và lực đỡ phải chỉ do kết cấu thép chịu. Kiểu kẹp khác có thể được Đăng kiểm xem xét, thống nhất.
- (4) Khe hở thiết kế lớn nhất giữa thiết bị chặn và đỡ cửa nói chung không được vượt quá 3 mm.
- (5) Phải đặt thiết bị khóa cửa cơ khí ở vị trí mở.
- (6) Chỉ các thiết bị đỡ và chặn cửa được gia cường hữu hiệu, tác động theo hướng phù hợp mới cần xét đến khi tính phản lực tác dụng lên thiết bị. Những thiết bị nhỏ và/hoặc mềm như các vấu dùng để giữ các vật kẹp, nói chung không cần xét đến khi tính toán đối với trường hợp -2(2) nêu trên.
- (7) Nói chung nên đặt số lượng thiết bị đỡ và chặn cửa ở mức độ tối thiểu có xét đến quy định về số lượng bỏ qua nêu ở -2(3) và phù hợp với không gian có sẵn ở kết cấu thân tàu. Về nguyên tắc, phải đặt các thiết bị đỡ và chặn cách nhau không quá 2,5 mét và phải đặt ở gần các góc cửa.

2 Kích thước

- (1) Các thiết bị đỡ và chặn cửa phải được thiết kế sao cho chúng có thể chịu được phản lực trong phạm vi ứng suất cho phép nêu ở 21.4.3-1.
- (2) Khi tính toán trực tiếp, phải lập sơ đồ phân bố phản lực tác dụng lên các thiết bị đỡ và chặn cửa, có kể đến độ mềm của kết cấu thân tàu và vị trí thực của cơ cấu đỡ.
- (3) Việc bố trí các thiết bị đỡ và chặn cửa trong vùng của các thiết bị chặn này phải được thiết kế sao cho trong trường hợp bất kỳ một thiết bị chặn hay đỡ độc lập nào bị hỏng thì các thiết bị còn lại vẫn đủ khả năng chịu được phản lực tác dụng mà không có thiết bị nào chịu ứng suất vượt quá 20% ứng suất cho phép nêu ở 21.4.3-1.
- (4) Tất cả các yếu tố truyền tải trọng theo hướng tải trọng thiết kế, từ cửa thông qua các thiết bị đỡ và chặn cửa đến kết cấu thân tàu, kể cả mối hàn liên kết, phải có độ bền giống như độ bền tiêu chuẩn yêu cầu đối với các thiết bị đỡ và chặn cửa.

21.4.7 Bố trí khóa và chặn cửa**1 Hệ thống điều khiển**

- (1) Thiết bị chặn cửa phải dễ tiếp cận và sử dụng đơn giản.
- (2) Thiết bị chặn cửa phải có khóa kiểu cơ khí (tự khóa hoặc bố trí độc lập) hoặc phải là kiểu trọng lực.
- (3) Hệ thống đóng và mở cửa cũng như thiết bị chặn và khóa cửa phải đặt khóa trong sao cho chúng chỉ có thể thao tác theo một trình tự thích hợp.
- (4) Các cửa được đặt một phần hoặc toàn bộ dưới boong mạn khô có diện tích mở thông lớn hơn 6 mét vuông phải đặt thiết bị điều khiển từ xa, từ một vị trí nằm trên boong mạn khô sau đây:
 - (a) Đóng và mở cửa;
 - (b) Thiết bị khóa và chặn cửa liên hợp.
- (5) Đối với các cửa có trang bị hệ thống điều khiển từ xa, phải có chỉ báo vị trí đóng mở cửa và các thiết bị khóa và chặn cửa ở bảng điều khiển từ xa. Bảng điều khiển để điều khiển các cửa phải sao cho người không được giao nhiệm vụ khó tới gần, phải có biển cảnh báo, thông báo rằng tất cả các thiết bị chặn đều được đóng và khóa trước khi tàu rời bến, đặt ở từng bảng điều khiển và phải có cảnh báo bổ sung bằng đèn chỉ báo.
- (6) Nếu dùng thiết bị chặn thủy lực, thì hệ thống phải được khóa cơ khí ở trạng thái đóng. Thiết bị này phải đảm bảo sao cho, thậm chí mất dầu thủy lực, thiết bị chặn vẫn được khóa. Hệ thống thủy lực dùng cho thiết bị khóa và chặn cửa phải độc lập với các thiết bị thủy lực khác, khi ở vị trí đóng.

2 Hệ thống chỉ báo/kiểm tra

- (1) Những quy định sau đây áp dụng cho các cửa ở biên của các không gian đặc biệt hoặc không gian chở hàng Ro-Ro mà qua các không gian đó tàu có thể bị ngập. Đối với các tàu chở hàng khô, nếu không có phần nào của cửa nằm dưới đường nước thiết kế cao nhất và có diện tích mở thông không lớn hơn 6 mét vuông, thì những yêu cầu này có thể không cần áp dụng.
- (2) Phải đặt đèn chỉ báo và báo động độc lập như nêu ở (a) và (b) dưới đây (sau đây gọi là hệ thống chỉ báo và báo động) ở lầu lái và ở bảng điều khiển. Hệ thống chỉ báo và báo động phải có đèn mang chức năng kiểm tra. Đèn chỉ báo ở lầu lái phải được thiết kế sao cho không thể bị ngắt.
 - (a) Đèn chỉ báo phải chỉ rõ rằng cửa và cửa trong đã được đóng, các thiết bị chặn và khóa cửa ở vị trí phù hợp.
 - (b) Ở chế độ hàng hải tín hiệu báo động bằng âm thanh và đèn phải chỉ rõ rằng cửa và cửa trong đã được đóng, các thiết bị chặn và khóa cửa ở vị trí phù hợp.
- (3) Hệ thống chỉ báo và báo động phải thỏa mãn những yêu cầu sau đây:
 - (a) Được thiết kế theo nguyên lý thiếu an toàn.
 - (b) Nguồn điện dùng cho hệ thống chỉ báo và báo động phải độc lập với nguồn điện dùng cho việc điều khiển và mở cửa.
 - (c) Có khả năng được cung cấp từ một nguồn điện dự phòng.
 - (d) Cảm biến của hệ thống chỉ báo và báo động phải được bảo vệ kín nước, bằng

phủ và tránh được hư hỏng cơ khí.

- (4) Hệ thống chỉ báo và báo động trên lầu lái phải được trang bị một thiết bị chọn chức năng "ở cảng/đi biển", như vậy tín hiệu âm thanh và đèn nêu ở (2)(b) sẽ phát ra nếu tàu rời cảng với một cửa hoặc một cửa trong không đóng kín và có bất kỳ một thiết bị chặn nào đó không ở đúng vị trí.
- (5) Đối với tàu khách, phải bố trí một hệ thống phát hiện rò rỉ nước, có tín hiệu âm thanh và màn hình giám sát để chỉ báo cho lầu lái và buồng điều khiển máy, của bất kỳ cửa nào bị nước rò qua.
- (6) Phải bố trí một hệ thống phát hiện rò rỉ nước, có tín hiệu âm thanh và ánh sáng để chỉ báo bất kỳ cửa nào của lầu lái bị rò rỉ nước.

21.4.8 Gia cường quanh lỗ khoét đặt cửa

- 1 Tại các góc của lỗ khoét đặt cửa phải được viền thích đáng và phải được gia cường bằng cách tăng chiều dày hoặc đặt tấm kếp.
- 2 Nếu sườn bị gián đoạn tại lỗ khoét đặt cửa thì phải đặt sườn khỏe và sống mạn hoặc biện pháp tương đương để bồi thường thích đáng.

21.4.9 Hướng dẫn bảo dưỡng và vận hành cửa

- 1 Trên tàu phải có một bản hướng dẫn bảo dưỡng và vận hành cửa có các thông tin sau đây:
 - (1) Các thông số cơ bản và bản vẽ thiết kế
 - (a) Những lưu ý đặc biệt về an toàn;
 - (b) Các chi tiết về tàu;
 - (c) Thiết bị và tải trọng thiết kế (cho cầu phà);
 - (d) Bản vẽ cơ bản của thiết bị (cửa, cửa trong của mũi và cầu phà);
 - (e) Việc thử được nhà sản xuất khuyến cáo đối với thiết bị;
 - (f) Mô tả thiết bị
 - (i) Cửa mạn;
 - (ii) Cửa đuôi;
 - (iii) Cụm năng lượng trung tâm;
 - (iv) Bảng điện trên buồng lái;
 - (v) Bảng điện trong buồng điều khiển máy;
 - (2) Điều kiện phục vụ
 - (a) Góc nghiêng và chúi giới hạn của tàu để nhận/trả hàng;
 - (b) Góc nghiêng và chúi giới hạn của tàu để vận hành cửa;
 - (c) Hướng dẫn vận hành cửa/cầu phà;
 - (d) Hướng dẫn vận hành trong trường hợp sự cố cửa/cầu phà;
 - (3) Bảo dưỡng
 - (a) Lịch bảo dưỡng và phạm vi bảo dưỡng;
 - (b) Việc xử lý sự cố và khe hở cho phép;
 - (c) Quy trình bảo dưỡng của nhà sản xuất;

- (4) Đăng ký kiểm tra, bao gồm kiểm tra khóa, chốt hãm và cơ cấu đỡ, sửa chữa và thay thế.
- 2 Quy trình điều khiển để đóng và chặn cửa được cất giữ trên tàu và dán ở những vị trí thích hợp.

21.5 Các cửa húp lô và cửa sổ chữ nhật

21.5.1 Quy định chung

- Những quy định ở Phần này áp dụng cho các cửa sổ mạn và các cửa sổ hình chữ nhật đặt ở mạn, các thượng tầng và lầu nằm trên boong mạn khô từ tầng 3 trở xuống. Đối với các cửa sổ mạn đặt ở mạn của các thượng tầng và lầu nằm trên tầng 3, các quy định này được áp dụng ở mức độ phù hợp được Đăng kiểm xem xét, thống nhất.
- Ngoài quy định ở -1, Đăng kiểm có thể thống nhất việc áp dụng cho đặt các cửa sổ ở lầu thuộc tầng 3 nằm trên boong mạn khô, miễn sao các cửa sổ này không ảnh hưởng đến tính kín nước của tàu và được coi là cần thiết đối với hoạt động của tàu như là các cửa ở trên lầu lái.

21.5.2 Yêu cầu chung đối với vị trí của cửa húp lô

- Không được đặt cửa húp lô ở vị trí mà mép dưới của cửa nằm thấp hơn đường song song với boong mạn khô tại mạn và có điểm thấp nhất ở độ cao bằng 2,5% chiều rộng tàu (B') quy định ở Phần 9 hoặc 500 mm, lấy giá trị nào lớn hơn, phía trên đường nước phân khoang cao nhất quy định ở Phần 9. Tất cả các mép dưới của cửa húp lô mà nằm dưới boong mạn khô và đóng mở kiểu bản lề phải bố trí khoá hãm.
- Không được bố trí cửa húp lô cho các khoang dự kiến để chở hàng.
- Nắp kim loại (deadlight) của cửa húp lô có thể tháo rời được theo yêu cầu của Đăng kiểm nếu cửa húp lô thoả mãn các điều kiện từ (1) đến (4) sau:
 - Khi không yêu cầu phải lắp cửa húp lô cấp A và cấp B.
 - Các cửa húp lô này được lắp ở phía sau một phần tám chiều dài mạn khô từ đường vuông góc mũi.
 - Các cửa húp lô này được lắp phía trên đường song song với boong vách tại mạn và có điểm thấp nhất nằm ở độ cao 3,7 mét trừ đi 2,5% chiều rộng tàu (B') quy định ở Phần 9 phía trên đường nước phân khoang cao nhất quy định ở Phần 9.
 - Các nắp thép kiểu tháo rời này phải được cố định ở bên cạnh cửa húp lô mà nó phục vụ.
- Cửa húp lô để thông gió tự động không được đặt trên tôn bao ở phía dưới boong mạn khô.

21.5.3 Yêu cầu đối với cửa sổ mạn

- Các cửa sổ mạn trên tàu phải là các cửa cấp A, cấp B và cấp C phù hợp với các quy định ở Chương 7 Phần 7B hoặc tương đương.
- Các cửa sổ mạn cấp A, cấp B và cấp C phải được bố trí sao cho áp lực thiết kế của chúng nhỏ hơn áp lực thiết kế cho phép lớn nhất xác định theo đường kính danh nghĩa và cấp của chúng (xem 21.5.5).
- Các cửa sổ mạn nằm dưới boong mạn khô và đặt ở thượng tầng đuôi thấp phải là cửa cấp A, cấp B hoặc tương đương.
- Các cửa sổ mạn, ở mạn hoặc thượng tầng, dẫn vào các không gian trong phạm vi tầng một mà tầng này là sàn của lầu một nằm trên boong mạn khô, có các lỗ khoét boong

không được bảo vệ dẫn vào các không gian nằm dưới boong mạn khô hoặc các lầu có xét đến tính nổi khi tính toán ổn định, hoặc các không gian lộ thiên bị ảnh hưởng trực tiếp của nước biển phải là các cửa cấp A, cấp B hoặc tương đương.

- 5 Nếu lỗ khoét ở boong thượng tầng hoặc nóc lầu nằm trên boong mạn khô dẫn vào không gian nằm dưới boong mạn khô hoặc không gian thuộc phạm vi thượng tầng kín được bảo vệ bởi lầu hoặc cấu trúc tương tự, thì cửa sổ mạn được đặt ở những không gian trực tiếp dẫn vào một cầu thang hở phải là cửa cấp A, cấp B hoặc tương đương. Nếu các vách buồng lái hoặc các cửa ra vào tách biệt khỏi các cửa sổ mạn, dẫn trực tiếp xuống dưới boong mạn khô, thì các yêu cầu trên phải được áp dụng một cách phù hợp được Đăng kiểm xem xét, thống nhất.
- 6 Các cửa sổ mạn ở các không gian tầng hai nằm trên boong mạn khô, mà tầng này có xét đến tính nổi khi tính toán ổn định phải là cửa cấp A, cấp B hoặc tương đương.
- 7 Đối với những tàu có mạn khô giảm, các cửa sổ nằm dưới đường nước sau khi bị ngập các khoang, phải là các cửa kiểu cố định.

21.5.4 Bảo vệ các cửa sổ mạn

Các cửa sổ mạn đặt ở vùng hốc neo hoặc ở những chỗ tương tự dễ bị hư hại, phải có lưới bảo vệ đủ chắc.

21.5.5 Áp lực thiết kế và áp lực cho phép lớn nhất của cửa sổ mạn

- 1 Áp lực thiết kế (P) của cửa sổ mạn phải nhỏ hơn áp lực cho phép lớn nhất xác định theo đường kính danh nghĩa và cấp của cửa (xem Bảng 2A/21.4). Áp lực thiết kế được xác định theo công thức sau đây:

$$P = 10ac(bf - y) \quad (\text{kPa})$$

Trong đó:

a, b, c và f : Như quy định ở 17.2.1-1.

y : Khoảng cách thẳng đứng (m) từ đường nước chở hàng mùa hè đến mép dưới của cửa. Nếu tàu có dẩu mạn khô chở gỗ thì là khoảng cách từ đường nước chở gỗ mùa hè đến mép dưới của cửa.

- 2 Ngoài những quy định ở -1, áp lực thiết kế của cửa sổ mạn không được nhỏ hơn trị số áp lực thiết kế tối thiểu cho trong Bảng 2A/21.5.

Bảng 2A/21.4 Áp lực cho phép lớn nhất của cửa sổ mạn

Cấp	Đường kính danh nghĩa (mm)	Chiều dày kính (mm)	Áp lực cho phép lớn nhất (kPa)
A	200	10	328
	250	12	302
	300	15	328
	350	15	241
	400	19	297
B	200	8	210
	250	8	134
	300	10	146
	350	12	154
	400	12	118
	450	15	146
C	200	6	118
	250	6	75
	300	8	93
	350	8	68
	400	10	82
	450	10	65

Bảng 2A/21.5 Áp lực thiết kế tối thiểu

	$L \leq 250 \text{ m}$	$L > 250 \text{ m}$
Vách trước lộ của thượng tầng tầng 1	$25 + L/10 \text{ (kPa)}$	50 (kPa)
Các vị trí khác	$12,5 + L/20 \text{ (kPa)}$	25 (kPa)

21.5.6 Yêu cầu chung đối với vị trí đặt các cửa sổ hình chữ nhật

Không được đặt các cửa sổ hình chữ nhật ở những không gian nằm dưới boong mạn khô, tầng một của thượng tầng và tầng một lầu lái nếu lầu lái này có xét đến tính nổi khi tính toán ổn định, hoặc các lỗ khoét boong được bảo vệ dẫn xuống các không gian bên trong nằm dưới boong mạn khô.

21.5.7 Yêu cầu đối với các cửa sổ hình chữ nhật

- 1 Các cửa sổ hình chữ nhật trên tàu phải là cửa cấp E, cấp F phù hợp với các quy định ở Chương 8 Phần 7B hoặc tương đương.
- 2 Các cửa sổ hình chữ nhật cấp E và cấp F phải được bố trí sao cho áp lực thiết kế của chúng nhỏ hơn áp lực cho phép lớn nhất xác định theo kích thước danh nghĩa của và cấp của chúng (xem 23.5.8).
- 3 Các cửa sổ hình chữ nhật đặt ở các không gian thuộc tầng hai, nằm trên boong mạn khô có lối đi trực tiếp vào một không gian ở tầng một của thượng tầng kín hoặc không gian nằm dưới boong mạn khô, phải là loại cửa có bản lề bất chết hoặc đóng cố định bên ngoài. Nếu vách buồng lái hoặc cửa thuộc phạm vi tầng hai tách biệt khỏi các không gian

nằm dưới boong mạn khô hoặc các không gian thuộc phạm vi tầng một của thượng tầng kín, thì các yêu cầu đối với cửa sổ hình chữ nhật phải được áp dụng ở mức độ phù hợp được Đăng kiểm xem xét, thống nhất.

- 4 Các cửa sổ hình chữ nhật đặt ở các không gian thuộc tầng hai trên boong mạn khô có xét đến tính nổi khi tính ổn định, phải là kiểu cửa có bản lề bắt chết hoặc kiểu được đóng cố định bên ngoài.

21.5.8 Áp lực thiết kế và áp lực cho phép lớn nhất của các cửa sổ chữ nhật

- 1 Áp lực thiết kế của các cửa sổ chữ nhật (P) phải nhỏ hơn áp lực cho phép lớn nhất xác định theo kích thước danh nghĩa và cấp của chúng (xem Bảng 2A/21.6). Áp lực thiết kế được xác định theo công thức sau đây:

$$P = 10ac(bf - y) \quad (\text{kPa})$$

Trong đó:

a, b, c và f : Như quy định ở 17.2.1-1;

y : Khoảng cách thẳng đứng (m) từ đường nước chở hàng mùa hè đến mép dưới của cửa. Nếu tàu có dẩu mạn khô chở gỗ thì đó là khoảng cách từ đường nước chở gỗ mùa hè đến mép dưới của cửa.

- 2 Ngoài những quy định ở -1, áp lực thiết kế không được nhỏ hơn áp lực thiết kế nhỏ nhất cho trong Bảng 2A/21.5.

Bảng 2A/21.6 Áp lực cho phép lớn nhất của cửa sổ hình chữ nhật

Cấp	Kích thước danh nghĩa rộng (mm) x cao (mm)	Chiều dày kính (mm)	Áp lực cho phép lớn nhất (kPa)
E	300 x 425	10	99
	355 x 500	10	71
	400 x 560	12	80
	450 x 630	12	63
	500 x 710	15	80
	560 x 800	15	64
	900 x 630	19	81
	1000 x 710	19	64
F	300 x 425	8	63
	355 x 500	8	45
	400 x 560	8	36
	450 x 630	8	28
	500 x 710	10	36
	560 x 800	10	28
	900 x 630	12	32
	1000 x 710	12	25
	1100 x 800	15	31

21.6 Ống thông gió

21.6.1 Chiều cao của thành ống thông gió

Chiều cao của thành ống thông gió, tính từ mặt trên của boong, ít nhất phải bằng 900 mm ở vị trí I và ít nhất phải bằng 760 mm ở vị trí II theo quy định ở 18.1.2. Nếu tàu có mạn khô quá lớn hoặc nếu ống thông gió phục vụ không gian trong thượng tầng kín thì chiều cao thành của ống thông gió có thể được giảm thích đáng.

21.6.2 Chiều dày của thành ống thông gió

- 1 Chiều dày của thành ống thông gió ở vị trí I và vị trí II như quy định ở 18.1.2 dẫn vào không gian ở dưới boong mạn khô hoặc trong thượng tầng kín phải không nhỏ hơn trị số cho ở dòng 1 Bảng 2A/21.7. Nếu chiều cao của thành được giảm theo quy định ở 21.6.1 thì chiều dày cũng được giảm thích hợp.
- 2 Nếu ống thông gió dẫn qua các thượng tầng không phải là thượng tầng kín thì chiều dày của thành ống thông gió trong thượng tầng phải không nhỏ hơn trị số cho ở dòng 2 Bảng 2A/21.7.

21.6.3 Liên kết

Thành ống thông gió phải được liên kết chắc chắn với boong và nếu chiều cao của thành lớn hơn 900 mm thì phải có liên kết đỡ đặc biệt.

21.6.4 Đầu ống thông gió

Đầu ống thông gió phải được lắp khít vào thành ống thông gió và phải có ổ lắp dài không nhỏ hơn 380 mm. Với những ống thông gió có đường kính nhỏ hơn hoặc bằng 200 mm thì ổ có thể nhỏ hơn.

Bảng 2A/21.7 Chiều dày của thành ống thông gió

		Đường kính ngoài của ống thông gió (mm)		
		Nhỏ hơn hoặc bằng 80	160	Lớn hơn hoặc bằng 230 nhưng nhỏ hơn 330
Chiều dày của thành ống thông gió	Dòng 1	6	8,5	8,5
	Dòng 2	4,5	4,5	6

Chú thích:

- (1) Với những trị số trung gian của đường kính ngoài của ống thông gió, chiều dày của thành được tính theo phương pháp nội suy tuyến tính.
- (2) Nếu đường kính ngoài của ống thông gió lớn hơn 330 mm thì chiều dày của thành phải thỏa mãn yêu cầu của Đăng kiểm.

21.6.5 Thiết bị đóng

- 1 Ống thông gió cho các buồng máy và khoang hàng phải có thiết bị đóng có khả năng vận hành được từ bên ngoài các không gian đó khi có cháy. Ngoài ra, các ống thông gió này phải được trang bị thiết bị chỉ báo ở bên ngoài ống để có thể xác định thiết bị đóng đó đang ở trạng thái đóng hay mở, đồng thời phải có phương tiện thích hợp để kiểm tra các thiết bị đóng.
- 2 Ống thông gió ở vị trí lộ của boong mạn khô và boong thượng tầng phải có thiết bị đóng

kín thời tiết hữu hiệu. Nếu thành ống thông gió cao hơn 4,5 mét trên mặt boong ở vị trí I hoặc cao hơn 2,3 mét trên mặt boong ở vị trí II như quy định ở 18.1.2, thì có thể không cần đến thiết bị đóng đó, trừ trường hợp yêu cầu ở -1.

- 3 Ở những tàu có L_f không nhỏ hơn 100 mét thiết bị đóng quy định ở -2 không cần phải được đặt thường xuyên, còn ở những tàu khác, nếu không được đặt thường xuyên thì thiết bị đóng có thể được đặt ở một chỗ thuận tiện gần lỗ thông gió mà nó được dùng.

21.6.6 Thông gió cho lầu

Thiết bị thông gió cho các lầu bảo vệ lối vào các không gian ở dưới boong mạn khô phải tương đương với thiết bị thông gió cho thượng tầng kín.

21.6.7 Thông gió cho buồng máy phát điện sự cố

Thành ống thông gió của buồng máy phát điện sự cố phải cao hơn 4,5 mét trên mặt boong ở vị trí I và cao hơn 2,3 mét trên mặt boong ở vị trí II như quy định ở 18.1.2. Các lỗ thông gió không được đặt thiết bị đóng kín thời tiết, trừ ống thông gió phù hợp với yêu cầu ở 1.3.5-2 Phần 3 của Quy chuẩn. Tuy nhiên, nếu do kích thước tàu mà việc bố trí theo quy định ở mục này là không thể thực hiện được, thì chiều cao của thành ống thông gió có thể được giảm đến mức phù hợp được Đăng kiểm xem xét, thống nhất.

21.6.8 Những yêu cầu bổ sung đối với ống thông gió nằm trên boong mũi lộ

- 1 Nếu chiều cao của boong lộ ở vùng đặt các ống thông gió này nhỏ hơn $0,1 L_1$ hoặc 22 mét so với đường nước chở hàng thiết kế lớn nhất, lấy trị số nào nhỏ hơn, thì các ống thông gió đặt trên boong lộ ở phía trước của $0,25 L_1$ phải được gia cường thích đáng để chịu đựng được tác dụng của sóng biển. Chiều dài L_1 được định nghĩa ở 13.2.1-1.
- 2 Yêu cầu này không áp dụng cho các hệ thống thông gió kết hàng và hệ thống khí trợ của các tàu hàng lỏng, các tàu chở xô khí hoá lỏng và các tàu chở hoá chất nguy hiểm.

21.7 Cầu boong

21.7.1 Quy định chung

Phải đặt những phương tiện thích đáng (như lan can, dây an toàn, cầu boong hoặc lối đi dưới boong,...) để bảo vệ thuyền viên khi ra vào khu vực sinh hoạt, buồng máy, và mọi các khu vực khác sử dụng cho các công việc cần thiết của tàu.

21.7.2 Tàu hàng lỏng

- 1 Các yêu cầu ở 21.7.2 áp dụng cho các tàu hàng lỏng, tàu chở khí và tàu chở hóa chất (từ sau đây gọi là "các tàu hàng lỏng") chạy tuyến quốc tế.
- 2 Tàu hàng lỏng phải đặt các phương tiện để thuyền viên có thể đi lại tới mũi tàu an toàn thậm chí trong điều kiện thời tiết xấu.

21.8 Phương tiện lên và xuống tàu

21.8.1 Quy định chung

Tàu phải trang bị phương tiện lên và xuống tàu để sử dụng trong cảng và các hoạt động liên quan đến cảng, trừ trường hợp đặc biệt được Đăng kiểm xem xét, thống nhất.

21.8.2 Tiêu chuẩn chế tạo

- 1 Cầu thang mạn và cầu lên xuống dùng làm phương tiện cho người lên và xuống tàu phải

thỏa mãn các tiêu chuẩn sau đây:

- (1) ISO 5488:1997, Đóng tàu – Cầu thang mạn.
- (2) ISO 7061, Đóng tàu – Cầu lên xuống bằng nhôm dùng để lên bờ của tàu biển.
- (3) Tiêu chuẩn công nghiệp thích hợp khác được Đăng kiểm công nhận.

2 Tời dùng cho cầu thang mạn phải được chế tạo phù hợp với các tiêu chuẩn sau đây:

- (1) ISO 7364: 1983, Đóng tàu – Thiết bị trên boong – Tời cầu thang mạn.
- (2) Tiêu chuẩn công nghiệp thích hợp khác được Đăng kiểm công nhận.

21.8.3 Bố trí và lắp đặt

- 1** Cầu thang mạn phải có đủ chiều dài để đảm bảo rằng, khi ở góc nghiêng làm việc thiết kế lớn nhất, sàn dưới cùng của cầu thang cách đường nước ở trạng thái đi biển nhẹ tải nhất của tàu, theo Quy định III/3.13 của Công ước SOLAS 74, không quá 600 mm.
- 2** Đầu trên của cầu thang mạn phải tạo ra lối đi trực tiếp giữa cầu thang và boong tàu thông qua sàn được bảo vệ bởi lan can và tay bám thích hợp. Thang phải được liên kết chắc chắn với tàu để không bị lật, đổ.
- 3** Đối với tàu có chiều cao của boong để cho người lên/ xuống tàu lớn hơn 20 m tính từ đường nước ở trạng thái đi biển nhẹ tải nhất của tàu và việc áp dụng ở -1 là không thể thực hiện được, Đăng kiểm có thể thống nhất việc áp dụng phương tiện thay thế khác để có thể tiếp cận tàu an toàn, hoặc phương tiện bổ sung để tiếp cận an toàn sàn dưới cùng của cầu thang mạn.

CHƯƠNG 22 VÁN SÀN VÀ VÁN THÀNH**22.1 Ván sàn****22.1.1 Tàu đáy đơn**

- 1 Ở những tàu đáy đơn, lớp ván sàn kín phải được đặt lên những đà ngang đáy lên đến mép trên của cung hông.
- 2 Chiều dày của lớp ván sàn phải không nhỏ hơn 63 mm.
- 3 Lớp ván sàn phủ lên mặt đà ngang đáy phải được làm thành những phần tháo lắp được hoặc phải được đặt sao cho dễ gỡ khi cần vệ sinh, sơn hoặc kiểm tra đáy tàu.

22.1.2 Tàu đáy đôi

- 1 Ở những tàu đáy đôi lớp ván sàn kín phải được đặt từ sống hông đến mép trên của cung hông, sao cho có thể tháo gỡ được ngay khi cần kiểm tra rãnh tiêu nước.
- 2 Lớp ván sàn phải được đặt ở đáy trên, vùng dưới miệng khoang hàng trừ khi các yêu cầu ở 4.5.1-3 và 29.2.4-2 được áp dụng.
- 3 Lớp ván sàn phủ mặt đáy đôi phải là những thanh gỗ có chiều dày không nhỏ hơn 13 mm, hoặc là lớp phủ theo yêu cầu ở 23.4.1.
- 4 Chiều dày của lớp ván sàn phủ theo yêu cầu ở -1 và -2 phải thỏa mãn yêu cầu ở 22.1.1-2.

22.2 Ván thành**22.2.1 Ván thành**

- 1 Các không gian hàng hóa dùng để chứa hàng tổng hợp phải được lót bằng những thanh lót có chiều dày không nhỏ hơn 50 mm, có chiều rộng không nhỏ hơn 150 mm, đặt cách nhau không xa quá 230 mm ở phía trên của lớp ván sàn, hoặc phải có biện pháp tương đương để bảo vệ kết cấu.
- 2 Ở những tàu dùng để chở gỗ sùan khoang phải được bảo vệ đặc biệt. Tuy nhiên, nếu chắc chắn là tàu sẽ không chở gỗ cây thì biện pháp bảo vệ có thể được thay đổi.
- 3 Ở khoang hàng của những tàu như tàu than, tàu hàng rời, tàu quặng và những tàu tương tự, có thể không cần lớp ván thành.
- 4 Theo yêu cầu của chủ tàu, được sự thống nhất của Đăng kiểm, các tàu hàng tổng hợp có thể không cần có lớp ván thành, trong trường hợp này, tàu được phân biệt bằng ký hiệu "n.s" trong sổ đăng ký.

CHƯƠNG 23 TRÁNG XI MĂNG VÀ SƠN

23.1 Tráng xi măng

23.1.1 Quy định chung

Đáy của tàu đáy đơn, hông của tất cả các tàu và đáy đôi trong buồng nổi hơi của tất cả các tàu phải được bảo vệ hữu hiệu bằng xi măng Portland hoặc bằng những vật liệu tương đương khác, phủ lên mặt tôn và cơ cấu cho đến mép trên của cung hông. Tuy nhiên, đáy của những khoang chuyên dùng để chứa dầu không cần phải bảo vệ bằng xi măng.

23.1.2 Xi măng Portland

Xi măng Portland được hòa vào nước ngọt với cát hoặc những chất thích hợp theo tỷ lệ khoảng một phần xi măng hai phần cát.

23.1.3 Chiều dày của lớp xi măng

Chiều dày ở mép của lớp xi măng phải không nhỏ hơn 20 mm.

23.1.4 Biện pháp đặc biệt đối với tôn nóc kết

Nếu được phủ trực tiếp thì tôn nóc kết phải được phủ bằng hắc ín tốt ở trạng thái nóng và trộn đều với bột xi măng hoặc bằng một lớp phủ tương đương khác.

23.2 Sơn

23.2.1 Quy định chung

- 1 Tất cả các kết cấu bằng thép phải được sơn bằng loại sơn thích hợp. Đăng kiểm có thể bổ sung các yêu cầu riêng phù hợp với kiểu tàu, công dụng của khoang,... Tuy nhiên, với các khoang Đăng kiểm nhận thấy rằng thép đã được bảo vệ bằng biện pháp hữu hiệu chống mòn gỉ ngoài biện pháp sơn hoặc do chất lượng của hàng,... thì có thể không cần phải sơn.
- 2 Các kết cấu bằng thép ở trong két dùng để chứa nước có thể được tráng xi măng thay cho sơn.
- 3 Bề mặt của các kết cấu thép phải được làm sạch hoàn toàn và không được có gỉ, dầu và các chất bẩn có hại khác trước khi sơn. Ít nhất mặt ngoài của tôn mạn bên dưới đường nước chở hàng phải được làm sạch gỉ và vảy cán trước khi sơn.

23.2.2 Sơn bảo vệ các kết chỉ dùng để dẫn bằng nước biển và không gian mạn kép

- 1 Với kết chỉ dùng để dẫn bằng nước biển của tất cả các kiểu tàu có tổng dung tích không nhỏ hơn 500, hoạt động trên tuyến quốc tế và không gian trong mạn kép của tàu hàng rời chạy tuyến quốc tế có chiều dài từ 150 m trở lên quy định ở mục 29.10.1-2(1) 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 các kiểu tàu và không gian mạn kép của tàu hàng rời” Nghị quyết MSC.215(82) – Tiêu chuẩn thực hành đối với việc sơn bảo vệ các kết chỉ dùng để dẫn bằng nước biển.

- 2** Sơn bảo vệ các kết chỉ dùng để dẫn bằng nước biển khác với các qui định ở -1 nêu trên phải được Đăng kiểm xem xét, thống nhất.

23.2.3 Chống ăn mòn đối với các kết dầu hàng

Chống ăn mòn cho các kết dầu hàng phải áp dụng ở (1) hoặc (2) sau đây cho tàu chở dầu chạy tuyến quốc tế có trọng tải không nhỏ hơn 5.000 tấn:

- (1) Sơn bảo vệ phải phù hợp theo “Tiêu chuẩn đặc tính kỹ thuật của lớp sơn bảo vệ đối với khoang dầu hàng của tàu dầu” Nghị quyết MSC.288(87) - Tiêu chuẩn đặc tính kỹ thuật của lớp sơn bảo vệ đối với các kết dầu hàng; hoặc
- (2) Các phương tiện thay thế phải phù hợp theo “Tiêu chuẩn đặc tính kỹ thuật của phương tiện thay thế chống ăn mòn đối với khoang dầu hàng của tàu dầu” Nghị quyết MSC.289(87) - Tiêu chuẩn đặc tính kỹ thuật của phương tiện thay thế chống ăn mòn đối với các kết dầu hàng.

CHƯƠNG 24 CỘT VÀ CỘT CẦU**24.1 Quy định chung****24.1.1 Cột không có thiết bị cầu hàng**

- 1** Đường kính ngoài của cột bằng thép không có thiết bị cầu hàng và có dây chằng quy định ở -4, phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau đây:

$D = 3,3 H$ (cm) : Đường kính ngoài ở boong trên cùng mà cột được đỡ (từ sau đây được gọi là chân cột).

$D = 2,5 H$ (cm) : Đường kính ngoài ở dàn cột hoặc ở chỗ buộc dây chằng (Từ sau đây được gọi là đỉnh cột).

Trong đó:

H : Chiều cao của cột đo từ chân đến đỉnh (m).

- 2** Chiều dày tôn cột tại mỗi chỗ phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau đây hoặc 5 mm, lấy trị số nào lớn hơn:

$$t = 2,5 + 0,1D_m \quad (\text{mm})$$

Trong đó:

D_m : Đường kính ngoài của cột tại chỗ đang xét (cm).

- 3** Chân cột và đỉnh cột phải được gia cường chắc chắn.
- 4** Biện pháp chằng cột phải không kém hữu hiệu so với biện pháp dùng hai cáp chằng ở mỗi bên mạn tàu, đường kính của cáp được cho ở Bảng 2A/24.1. Cáp được chằng sao cho khoảng cách từ tấm móc cáp phía trước và từ tấm móc cáp phía sau đến chân cột phải không nhỏ hơn một phần tư chiều cao của cột đo từ chân đến đỉnh hoặc $B/4$ lấy trị số nào lớn hơn.

Bảng 2A/24.1 Đường kính của cáp chằng

Chiều cao của cột từ chân đến đỉnh (m)	9	12	15	18
Đường kính của cáp chằng (m)	20	22	24	26

Chú thích:

Cáp chằng phải là cáp thép No.1 hoặc No.3 quy định ở Chương 4 Phần 7B.

24.1.2 Cột cầu

Vật liệu, kết cấu và kích thước của cột, cột cầu và cáp chằng dùng để cầu hàng phải thỏa mãn các yêu cầu tương ứng ở “Quy chuẩn thiết bị nâng hàng tàu biển”.

CHƯƠNG 25 TRANG THIẾT BỊ**25.1 Thiết bị lái****25.1.1 Bánh lái****1 Phạm vi áp dụng**

- (1) Những yêu cầu trong Chương này được áp dụng cho bánh lái hộp tiết diện dạng lưu tuyến và bánh lái dạng thông thường được phân loại theo các kiểu dưới đây:
 - (a) Kiểu A : Bánh lái có chốt trên và chốt dưới (xem Hình 2A/25.1(A));
 - (b) Kiểu B : Bánh lái có ổ đỡ cổ trục và chốt dưới (xem Hình 2A/25.1 (B));
 - (c) Kiểu C : Bánh lái treo không có ổ đỡ ở phía dưới ổ đỡ cổ trục (xem Hình 2A/25.1(C));
 - (d) Kiểu D : Bánh lái nửa treo có ổ đỡ cổ trục và chốt dưới cố định (xem Hình 2A/25.1(D));
 - (e) Kiểu E : Bánh lái nửa treo có hai chốt trong đó chốt dưới cố định (xem Hình 2A/25.1(E)).
- (2) Kết cấu bánh lái có ba chốt trở lên và bánh lái có dạng đặc biệt hoặc tiết diện dạng đặc biệt là đối tượng xem xét riêng của Đăng kiểm.
- (3) Kết cấu của bánh lái có góc quay trở lớn hơn 35° về mỗi mạn trong từng trường hợp phải được Đăng kiểm xem xét riêng.

2 Vật liệu

- (1) Các cơ cấu hàn của bánh lái như tôn bánh lái, xương bánh lái và cốt bánh lái phải được làm bằng thép cán phù hợp với yêu cầu ở Phần 7A của Quy chuẩn.
- (2) Quy cách theo yêu cầu của các cơ cấu có thể được giảm khi sử dụng thép độ bền cao. Khi giảm quy cách cơ cấu, hệ số vật liệu K phải lấy bằng giá trị quy định ở 1.1.7-2(1).
- (3) Trục bánh lái, chốt lái, bu lông liên kết, then, thanh mép bánh lái và các bộ phận liên khối của bánh lái phải được làm bằng thép cán, thép rèn hoặc thép các bon đúc phù hợp với những quy định ở Phần 7A của Quy chuẩn này.
- (4) Vật liệu dùng chế tạo trục lái, chốt lái, bu lông, then và thanh mép của bánh lái phải có giới hạn chảy không nhỏ hơn $200 \text{ (N/mm}^2\text{)}$.

Những yêu cầu trong Chương này được áp dụng cho vật liệu có giới hạn chảy bằng $235 \text{ (N/mm}^2\text{)}$. Nếu vật liệu có giới hạn chảy khác $235 \text{ (N/mm}^2\text{)}$ thì hệ số vật liệu K được tính theo công thức sau:

$$K = \left(\frac{235}{\sigma_y} \right)^e$$

Trong đó:

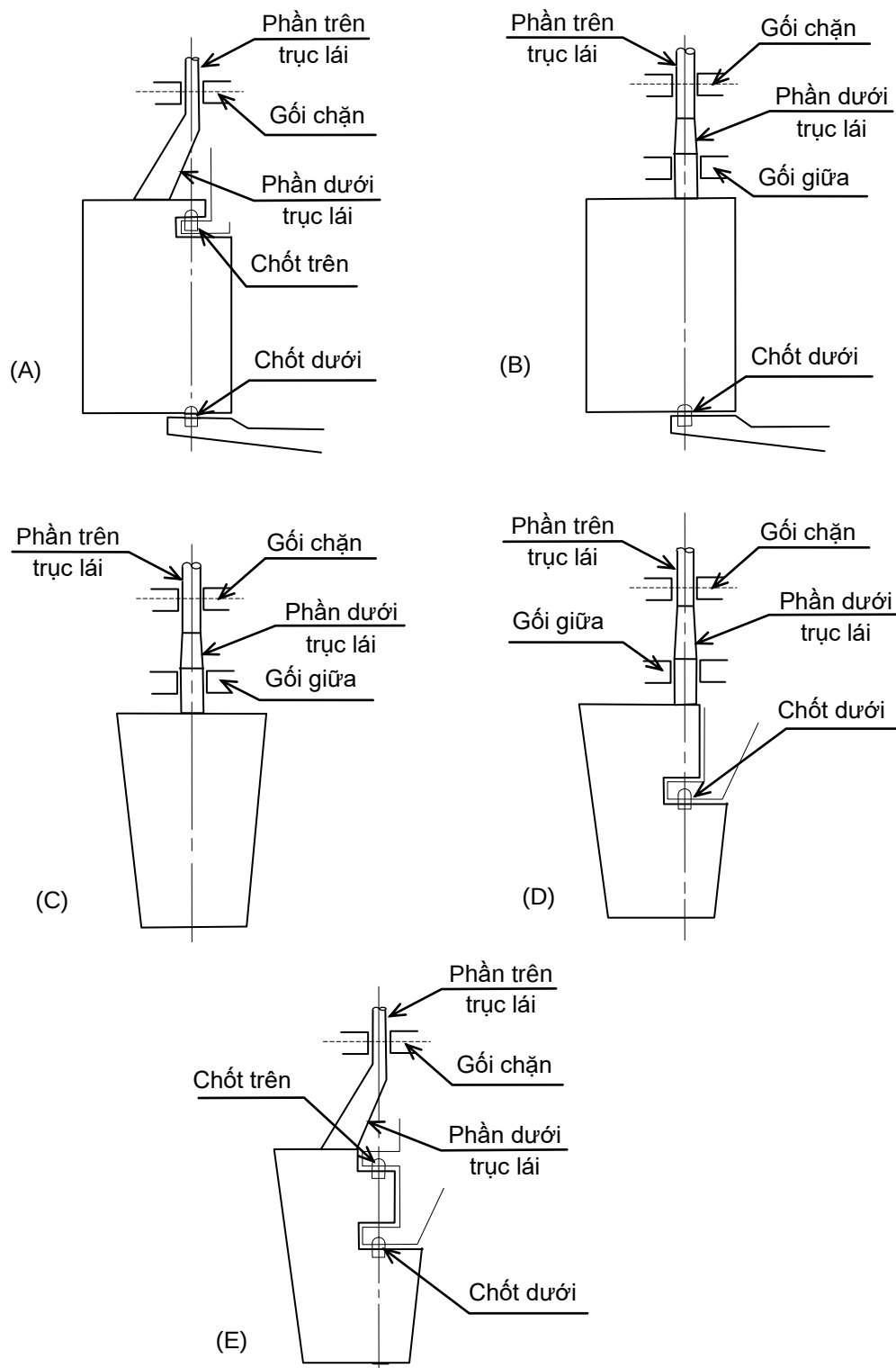
$$e = 0,75 \text{ nếu } \sigma_y > 235 \text{ N/mm}^2$$

$$e = 1,00 \text{ nếu } \sigma_y \leq 235 \text{ N/mm}^2$$

σ_y : Giới hạn chảy $\text{(N/mm}^2\text{)}$ của vật liệu sử dụng và không được lấy lớn hơn $0,7\sigma_B$ hoặc $450 \text{ (N/mm}^2\text{)}$, lấy trị số nào nhỏ hơn.

σ_B : Độ bền kéo của vật liệu được sử dụng (N/mm²).

- (5) Khi dùng thép có giới hạn chảy lớn hơn 235 (N/mm²) đường kính của trục lái có thể được giảm, nhưng phải quan tâm đặc biệt đến biến dạng của trục lái tránh tạo thành áp suất quá lớn tại mép ổ đỡ.



Hình 2A/25.1 Các dạng bánh lái

3 Hàn và chi tiết thiết kế

- (1) Phải hạn chế hàn cấy đến mức có thể. Hàn cấy không được sử dụng trong vùng ứng suất phẳng nằm ngang lớn đối với lỗ hàn hoặc trong vùng khuyết của bánh lái Kiểu A, D và E.

Khi áp dụng hàn cấy thì chiều dài chiều dài lỗ hàn cấy phải không được nhỏ hơn 75 mm, chiều rộng bằng 2t, trong đó t là chiều dày tôn bánh lái (mm). Khoảng cách đầu cuối của lỗ hàn cấy không được lớn hơn 125 mm (xem Hình 2A/25.2).

Hàn rãnh liên tục có thể được sử dụng thay thế hàn cấy. Khi áp dụng hàn rãnh liên tục thì khe hở chân mỗi hàn phải bằng 6~10 mm. Góc vát mép ít nhất bằng 15° (xem Hình 2A/25.2).

- (2) Trong vùng hõm giá bánh lái của bánh lái Kiểu A, D và E thì góc lượn tôn bánh lái phải không nhỏ hơn 5 lần chiều dày tôn bánh lái, nhưng trong mọi trường hợp không nhỏ hơn 100 mm. Tránh mối hàn trên tôn bánh lái ở trên hoặc ở cuối của bán kính lượn. Mép tôn và mối hàn kề cận với bán kính lượn phải được mài nhẵn.
- (3) Mối hàn giữa tôn bánh lái và miếng lạng (khối thép rèn hoặc thép đúc hoặc các tấm có độ dày lớn) phải là mối hàn ngấu hoàn toàn. Ở vùng tập trung ứng suất lớn như vùng khuyết của bánh lái Kiểu A, D và E và phần trên của bánh lái Kiểu C phải bố trí các gong đúc hoặc hàn. Thông thường phải là đường hàn hai phía ngấu hoàn toàn. Về nguyên tắc phải sử dụng tấm đệm nếu không thể hàn được mặt sau, trong trường hợp này thì phải sử dụng đường hàn liên tục khi hàn tấm đệm với miếng nặng. Tuy nhiên phương pháp hàn khác có thể được áp dụng nếu được Đăng kiểm xem xét, thống nhất.
- (4) Các yêu cầu về hàn và chi tiết thiết kế của hàm trục lái quy định ở 2.2.8.
- (5) Các yêu cầu về hàn và chi tiết thiết kế khi trục lái nối với bánh lái bằng mối nối bích nằm quy định ở 25.1.8-1(5).
- (6) Các yêu cầu về hàn và chi tiết thiết kế khi của giá bánh lái quy định ở 2.2.5-5.

4 Thay thế tương đương

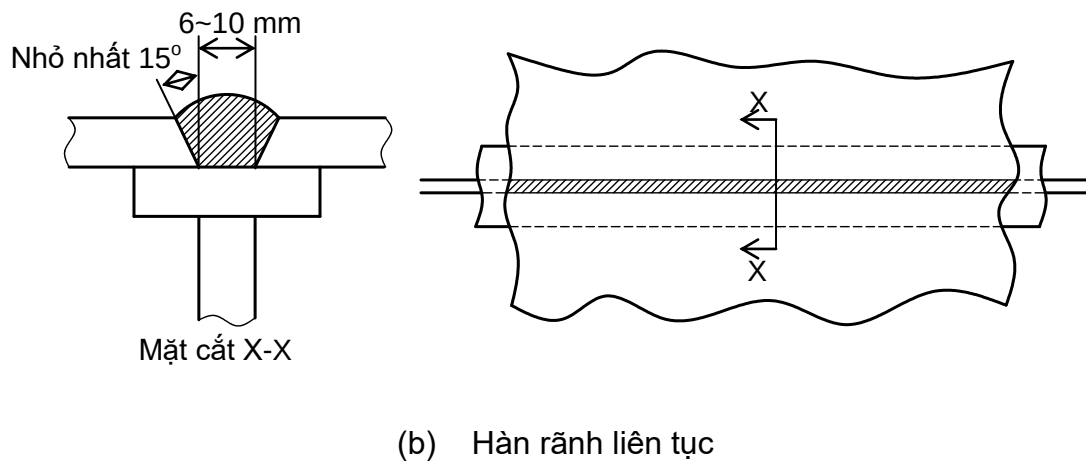
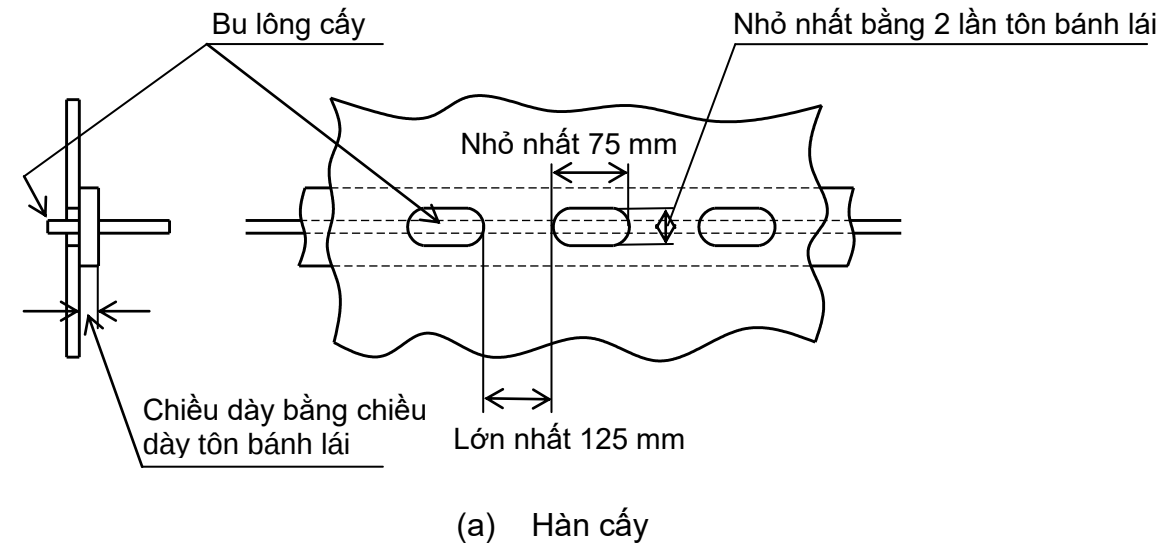
- (1) Đăng kiểm có thể thống nhất việc áp dụng thay thế các yêu cầu được đưa ra ở Chương này, với điều kiện chúng phải tương đương.
- (2) Tính toán trực tiếp được sử dụng trong chứng minh thiết kế thay thế phải xét đến tất cả các trạng thái hư hỏng liên quan.
- (3) Nếu xét thấy cần thiết Đăng kiểm có thể yêu cầu thử ở phòng thí nghiệm hoặc thử đầy đủ để xác nhận phương pháp thiết kế thay thế.

5 Tăng đường kính của trục lái trong những trường hợp đặc biệt

- (1) Đối với các tàu thường hay phải bẻ lái ở góc lớn khi chạy hết tốc độ, đường kính trục lái, chốt lái và mô đun chống uốn của tiết diện cốt bánh lái phải không nhỏ hơn 1,1 lần trị số yêu cầu ở Chương này.
- (2) Đối với các tàu có yêu cầu bẻ lái nhanh thì đường kính trục lái phải được tăng thích đáng so với những yêu cầu quy định ở Chương này.

6 Áo trục và bạc trục

Các ổ đỡ của trục lái nằm trong khoảng từ đáy của bánh lái đến đường trọng tải thiết kế lớn nhất phải có áo trục và bạc trục.



Hình 2A/25.2 Hàn cây và hàn rãnh liên tục

25.1.2 Lực tác dụng lên bánh lái

Lực F_R tác dụng lên bánh lái khi tàu chạy tiến và chạy lùi được dùng làm cơ sở xác định kích thước các chi tiết của bánh lái và được tính theo công thức sau:

$$F_R = 132 K_1 K_2 K_3 A V^2 \quad (\text{N})$$

Trong đó:

A : Diện tích bánh lái (m^2).

V : Tốc độ của tàu (hải lý/giờ). Nếu tốc độ chạy tiến của tàu nhỏ hơn 10 hải lý/giờ thì V được lấy bằng $V_{\min}$ xác định theo công thức sau:

$$V_{\min} = \frac{V + 20}{3} \quad (\text{hải lý/giờ})$$

Khi tàu chạy lùi, tốc độ V_a được tính theo công thức sau:

$$V_a = 0,5 V \quad (\text{hải lý/giờ})$$

Tuy nhiên, nếu tốc độ chạy lùi V_a nhỏ hơn tốc độ chạy lùi thiết kế thì V_a phải được lấy bằng tốc độ chạy lùi thiết kế.

K_1 : Hệ số, phụ thuộc hệ số hình dạng (của bánh lái, được tính theo công thức sau:

$$K_1 = \frac{\Lambda + 2}{3}$$

Trong đó:

Λ : Được tính theo công thức sau, nhưng Λ không cần phải lớn hơn 2:

$$\Lambda = \frac{h^2}{A_t}$$

Trong đó:

h : Chiều cao trung bình của bánh lái (m), được xác định theo Hình 2A/25.3.

A_t : Bằng tổng diện tích của bánh lái A (m^2) cộng với diện tích trụ lái hoặc giá bánh lái, nếu có, nằm trong phạm vi chiều cao trung bình h của bánh lái.

K_2 : Hệ số, phụ thuộc kiểu profile của bánh lái (xem Bảng 2A/25.1).

K_3 : Hệ số, phụ thuộc vị trí của bánh lái theo quy định dưới đây:

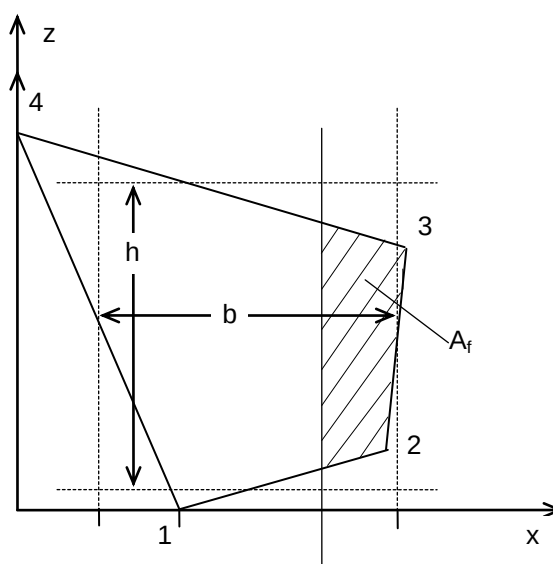
- (a) Với bánh lái nằm ngoài dòng chảy sau chân vịt: 0,80
- (b) Với bánh lái nằm trong dòng chảy sau chân vịt: 1,15
- (c) Với các trường hợp khác: 1,00

Chiều rộng trung bình của bánh lái:

$$b = \frac{X_2 + X_3 - X_1}{2}$$

Chiều cao trung bình của bánh lái:

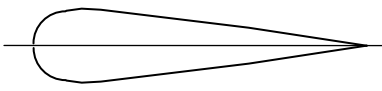
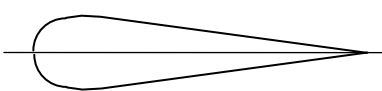
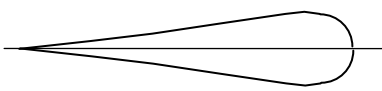
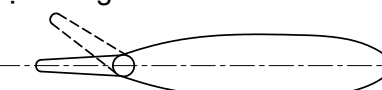
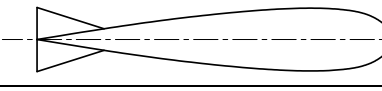
$$b = \frac{Z_3 + Z_4 - Z_2}{2}$$



Hình 2A/25.3 Hệ thống tọa độ của bánh lái

Bảng 2A/25.1

Hệ số K_2

Kiểu Prôfin	K_2	
	Khi tàu chạy tiến	Khi tàu chạy lùi
NACA - 00 Prôfin lồi 	1,1	0,80
Prôfin phẳng 	1,1	0,90
Prôfin lõm 	1,35	0,90
Prôfin lực nâng lớn 	1,70	Phải được xem xét đặc biệt; nếu chưa xác định được thì lấy bằng 1,30
Prôfin đuôi cá 	1,40	0,80
Prôfin kết hợp (HSVA)	1,21	0,90

25.1.3 Mô men xoắn lên trục lái

1 Mô men xoắn lên trục lái của bánh lái kiểu B và C

Mô men xoắn T_R lên trục lái của bánh lái kiểu B và C khi tàu chạy tiến và chạy lùi được xác định tương ứng theo công thức sau đây:

$$T_R = F_R \cdot r \quad (\text{Nm})$$

Trong đó:

F_R : Như quy định ở 25.1.2.

r : Khoảng cách từ tâm đặt lực F_R đến đường tâm của trục lái, được tính theo công thức sau:

$$r = b(\alpha - e) \quad (\text{m})$$

Khi tàu chạy tiến trị số r không được nhỏ hơn trị số $r_{\min}$ xác định theo công thức:

$$r_{\min} = 0,1b \quad (\text{m})$$

Trong đó:

b : Chiều rộng trung bình (m) của bánh lái, xem Hình 2A/25.3.

α : Được lấy như sau:

0,33 Khi tàu chạy tiến

0,66 Khi tàu chạy lùi

e : Hệ số cân bằng của bánh lái được tính theo công thức :

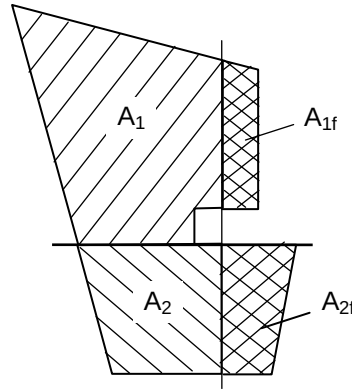
$$e = \frac{A_f}{A}$$

Trong đó:

A_f : Phần diện tích mặt bánh lái nằm phía trước đường tâm của trục lái (m^2).

A : Như quy định ở 25.1.2.

2 Mô men xoắn lên trục lái của bánh lái kiểu A, D và E



Hình 2A/25.4 Phân chia bánh lái

Mô men xoắn T_R lên trục lái của bánh lái kiểu A, D và E khi tàu chạy tiến hoặc chạy lùi được xác định tương ứng theo công thức sau:

$$T_R = T_{R1} + T_{R2} \quad (Nm)$$

Tuy nhiên, khi tàu chạy tiến T_R không được nhỏ hơn T_{Rmin} xác định theo công thức sau:

$$T_{Rmin} = 0,1F_R \frac{A_1 b_1 + A_2 b_2}{A} \quad (Nm)$$

Trong đó:

T_{R1} và T_{R2} : Mô men xoắn tương ứng của các phần diện tích A_1 và A_2 (Nm).

A_1 và A_2 : Tương ứng là diện tích phần trên và phần dưới bánh lái (m^2), mà $A = A_1 + A_2$ (A_1 bao gồm cả A_{1f} và A_2 gồm A_{2f}), xem Hình 2A/ 25.4. A_{1f} và A_{2f} là phần diện tích mặt bánh lái nằm phía trước đường tâm của trục lái.

b_1 và b_2 : Chiều rộng trung bình tương ứng với các phần diện tích A_1 , A_2 xem Hình 2A/25.4.

F_R và A : Như quy định ở 25.1.2.

T_{R1} và T_{R2} , tương ứng là mô men xoắn ứng với các phần diện tích bánh lái A_1 và A_2 được tính theo các công thức sau:

$$T_{R1} = F_{R1} \cdot r_1 \quad (Nm)$$

$$T_{R2} = F_{R2} \cdot r_2 \quad (Nm)$$

F_{R1} và F_{R2} tương ứng là lực tác dụng lên các phần diện tích A_1 và A_2 , được tính theo các công thức sau:

$$F_{R1} = F_R \frac{A_1}{A} \quad (N)$$

$$F_{R2} = F_R \frac{A_2}{A} \quad (N)$$

r_1 và r_2 : Tương ứng là khoảng cách từ tâm áp lực của các phần diện tích bánh lái A_1 và A_2 đến đường tâm của trục lái, được tính theo các công thức sau:

$$r_1 = b_1 (\alpha - e_1) \quad (m)$$

$$r_2 = b_2 (\alpha - e_2) \quad (m)$$

Trong đó:

e_1 và e_2 : Tương ứng là hệ số cân bằng ứng với các phần diện tích A_1 và A_2 của bánh lái được tính theo công thức sau:

$$e_1 = \frac{A_{1f}}{A_1}, \quad e_2 = \frac{A_{2f}}{A_2}$$

α : Được xác định như sau:

Đối với bánh lái không nằm sau kết cấu cố định như giá bánh lái:

Khi tàu chạy tiến : $\alpha = 0,33$

Khi tàu chạy lùi : $\alpha = 0,66$

Đối với bánh lái nằm sau kết cấu cố định như giá bánh lái:

Khi tàu chạy tiến : $\alpha = 0,25$

Khi tàu chạy lùi : $\alpha = 0,55$

25.1.4 Tính toán hệ lái theo độ bền

1 Tính toán trực tiếp hệ lái

- (1) Hệ lái phải có đủ độ bền để chịu được lực và mô men xoắn quy định ở 25.1.2 và 25.1.3. Để xác định kích thước từng phần của bánh lái, phải xét đến các lực và mô men sau đây:

Đối với thân bánh lái: Mô men uốn và lực cắt

Đối với trục lái: Mô men uốn và mô men xoắn

Đối với ổ đỡ ở chốt và ổ đỡ trục lái: Phản lực gối đỡ

- (2) Mô men uốn, lực cắt và phản lực gối đỡ phải được xác định bằng phương pháp tính toán trực tiếp hoặc bằng các phương pháp tương tự khác được Đăng kiểm xem xét, thống nhất.

25.1.5 Trục lái

1 Phần trên của trục lái

Đường kính phần trên của trục lái d_u yêu cầu để truyền được mô men xoắn phải được xác định sao cho ứng suất xoắn không được lớn hơn $68/K_S$ (N/mm²).

Đường kính phần trên của trục lái được tính theo công thức sau:

$$d_u = 4,2 \cdot \sqrt[3]{T_R K_S} \quad (\text{mm})$$

Trong đó:

T_R : Như quy định ở 25.1.3.

K_S : Hệ số vật liệu trục lái quy định theo 25.1.1-2.

2 Phần dưới của trục lái

Đường kính d_1 của phần dưới trục lái chịu tổng hợp cả mô men uốn và mô men xoắn phải được xác định sao cho ứng suất tương đương ở trục lái không lớn hơn $118/K_S$ (N/mm²).

Ứng suất tương đương σ_e được tính theo công thức sau:

$$\sigma_e = \sqrt{\sigma_b^2 + 3\tau_t^2} \quad (\text{N/mm}^2)$$

Ứng suất uốn và ứng suất xoắn tác dụng lên phần dưới của trục lái được tính như sau:

$$\text{Ứng suất uốn :} \quad \sigma_b = \frac{10,2M}{d_1^3} 10^3 \quad (\text{N/mm}^2)$$

$$\text{Ứng suất xoắn :} \quad \tau_t = \frac{5,1T_R}{d_1^3} 10^3 \quad (\text{N/mm}^2)$$

Trong đó:

M : Mô men uốn (Nm) tại tiết diện đang xét của phần dưới của trục lái.

T_R : Như quy định ở 25.1.3.

Nếu tiết diện phần dưới của trục lái có dạng tròn thì đường kính d_l của trục lái có thể được tính theo công thức sau:

$$d_l = d_u \sqrt[6]{1 + \frac{4}{3} \left(\frac{M}{T_R} \right)^2} \quad (\text{mm})$$

Trong đó:

d_u : Đường kính phần trên của trục lái (mm), như quy định ở 25.1.5-1.

25.1.6 Tôn bánh lái, xương bánh lái và cốt bánh lái

1 Tôn bánh lái

Chiều dày tôn bánh lái t không được nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau:

$$t = 5,5S\beta \sqrt{\left(d + \frac{F_R \times 10^{-4}}{A} \right) K_{pl}} + 2,5 \quad (\text{mm})$$

Trong đó:

F_R và A : Như quy định ở 25.1.2.

K_{pl} : Hệ số vật liệu tôn bánh lái, quy định theo 25.1.1-2.

β : Được tính theo công thức sau, nhưng β không cần phải lớn hơn 1,0 (ở đây $\frac{a}{S} \geq 2,5$)

$$\beta = \sqrt{1,1 - 0,5 \left(\frac{S}{a} \right)^2}$$

Trong đó:

S : Khoảng cách của các xương nằm hoặc các xương đứng của bánh lái, lấy giá trị nào nhỏ hơn (m).

a : Khoảng cách của các xương nằm hoặc các xương đứng của bánh lái, lấy giá trị nào lớn hơn (m)

Tôn bánh lái ở vùng khối đặc phải được tăng chiều dày như quy định ở 25.1.7-4.

2 Xương bánh lái

- (1) Thân bánh lái phải được gia cường bằng các xương đứng và xương nằm sao cho thân bánh lái có tác dụng như dầm chịu uốn.
- (2) Khoảng cách chuẩn (S) của các xương nằm của bánh lái được tính theo công thức sau:

$$S = 0,2 \left(\frac{L}{100} \right) + 0,4 \quad (\text{m})$$

- (3) Khoảng cách chuẩn từ xương đứng tạo thành cốt bánh lái đến xương đứng lân cận phải bằng 1,5 lần khoảng cách của xương nằm của bánh lái;
- (4) Chiều dày của xương bánh lái không được nhỏ hơn 8 mm hoặc 70% chiều dày của tôn bánh lái theo 25.1.6-1, lấy trị số nào lớn hơn.

3 Cốt bánh lái

- (1) Các xương đứng tạo thành cốt bánh lái phải được đặt ở phía trước và sau đường tâm trục lái với khoảng cách gần bằng chiều rộng của tiết diện bánh lái nếu cốt gồm hai xương đứng và đặt theo đường tâm của trục lái nếu cốt gồm một xương.
- (2) Mô đun chống uốn tiết diện cốt phải được tính toán theo các xương đứng quy định ở (1) cùng với dải mép kèm của tôn bánh lái. Chiều rộng của dải tôn mép kèm được lấy như sau:
 - (a) Nếu cốt gồm hai xương đứng thì chiều rộng của mép kèm được lấy bằng 0,2 lần chiều dài của cốt.
 - (b) Nếu cốt gồm một xương đứng thì chiều rộng của mép kèm được lấy bằng 0,16 lần chiều dài của cốt.
- (3) Mô đun chống uốn và diện tích tiết diện nằm ngang của cốt phải sao cho ứng suất uốn, ứng suất cắt và ứng suất tương đương không được lớn hơn các trị số dưới đây:
 - (a) Áp dụng chung, trừ tiết diện bánh lái hõm nêu ở (b)

Ứng suất uốn: $\sigma_b = \frac{110}{K_m} \quad (\text{N/mm}^2)$

Ứng suất cắt: $\tau = \frac{50}{K_m} \quad (\text{N/mm}^2)$

$$\text{Ứng suất tương đương : } \sigma_e = \sqrt{\sigma_b^2 + 3\tau^2} = \frac{120}{K_m} \quad (\text{N/mm}^2)$$

Trong đó:

K_m : Hệ số vật liệu của cốt lấy như ở 25.1.1-2.

(b) Trong vùng hõm của chốt giá bánh lái kiểu A, D và E

$$\text{Ứng suất uốn : } \sigma_b = 75 \quad (\text{N/mm}^2)$$

$$\text{Ứng suất cắt : } \tau = 50 \quad (\text{N/mm}^2)$$

$$\text{Ứng suất tương đương : } \sigma_e = \sqrt{\sigma_b^2 + 3\tau^2} = 100 \quad (\text{N/mm}^2)$$

Ghi chú: Ứng suất nêu ở (b) áp dụng cho cả thép cường độ cao và thép thường

(4) Phần trên của cốt phải kết cấu sao cho tránh được sự gián đoạn của kết cấu.

(5) Các lỗ khoét để bảo dưỡng phải được lượn tròn thích hợp.

4 Liên kết

Tôn bánh lái phải được liên kết chắc chắn với xương bánh lái, cần lưu ý đến các biện pháp công nghệ. Các bộ phận liên kết phải không được có khuyết tật.

5 Sơn và thoát nước

Mặt trong của tôn bánh lái phải được sơn hữu hiệu, và phải đặt các phương tiện thoát nước ở đáy của bánh lái.

25.1.7 Mối nối của kết cấu bánh lái với khối đặc

1 Râu của khối đặc

Các khối đặc được làm bằng thép rèn hoặc thép đúc dùng làm ổ liên kết với trục lái hoặc chốt lái phải có râu. Trừ trường hợp không quy định nêu ở dưới đây.

Các râu này không yêu cầu nếu chiều dày tôn nhỏ hơn giá trị sau:

Bằng 10 mm đối với các xương được hàn với khối đặc dùng làm ổ liên kết với chốt dưới của bánh lái Kiểu A, D và E và đối với trường hợp xương đứng được hàn với khối đặc dùng làm ổ liên kết với trục lái của bánh lái Kiểu C;

Bằng 20 mm đối với các xương khác.

2 Quy định chung

Các khối thép rèn hoặc thép đúc đặc dùng làm ổ liên kết với trục lái hoặc chốt lái thông thường phải được nối với kết cấu bánh lái bằng hai xương nằm và hai xương đứng.

3 Mô đun chống uốn tiết diện nhỏ nhất của ổ liên kết với trục lái

Mô đun chống uốn tiết diện ngang của kết cấu bánh lái (cm^3) nối với khối đặc dùng làm ổ liên kết với trục lái được tạo bởi các xương đứng và tôn bánh lái phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau:

$$c_s d_l^3 \left(\frac{H_E - H_X}{H_E} \right)^2 \frac{K_{pl}}{K_s} 10^{-4} \quad (\text{cm}^3)$$

Trong đó:

c_S : Hệ số, được lấy bằng:

$c_S = 1,0$ nếu không có lỗ khoét trên tôn bánh lái hoặc nếu các lỗ khoét này được bịt kín bằng tấm tôn hàn ngấu hoàn toàn;

$c_S = 1,5$ nếu có lỗ khoét tại tiết diện ngang đang xét của bánh lái;

d_l : Đường kính trục lái (mm);

H_E : Khoảng cách thẳng đứng từ mép dưới của bánh lái tới mép trên của khối đặc (mm);

H_X : Khoảng cách thẳng đứng từ tiết diện ngang đang xét đến mép trên của khối đặc (mm);

K_{pl} : Hệ số vật liệu của tôn bánh lái quy định theo 25.1.1-2.

K_S : Hệ số vật liệu của trục lái quy định theo 25.1.1-2.

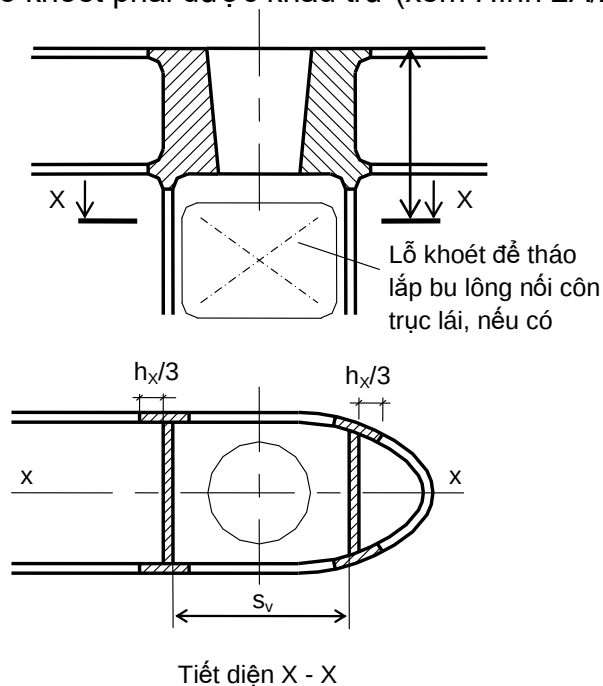
Mô đun chống uốn tiết diện ngang thực của kết cấu thân bánh lái nối với khối đặc dùng làm ổ liên kết với trục lái phải được tính toán theo trục đối xứng của bánh lái. Chiều rộng tôn bánh lái (m) được coi là mép kèm để đưa vào tính mô đun chống uốn tiết diện thực này phải không lớn hơn trị số tính theo công thức sau:

$$b = s_v + 2 \frac{H_X}{3}$$

Trong đó:

s_v : Khoảng cách (m) giữa hai xương đứng (xem Hình 2A/25.5);

Nếu các lỗ khoét để tháo lắp bu lông liên kết trục lái không được bịt bằng tấm tôn hàn ngấu hoàn toàn thì phần lỗ khoét phải được khấu trừ (xem Hình 2A/25.5).



Hình 2A/25.5 Tiết diện ngang của mối nối giữa kết cấu bánh lái với ổ liên kết với trục lái

4 Chiều dày của xương nằm

Chiều dày của xương nằm liên kết với khối đặc (mm) cũng như chiều dày tôn bánh lái ở vùng giữa các xương này, phải không nhỏ hơn trị số lớn hơn tính theo công thức sau:

$$t_H = 1,2t$$

$$t_H = 0,045 \frac{d_S^2}{S_H}$$

Trong đó:

- t : Quy định ở 25.1.6-1;
- d_S : Đường kính (mm) được lấy bằng:
d_l đối với khối đặc liên kết với trục lái;
d_p đối với khối đặc liên kết với chốt lái;
- d_l : Đường kính trục lái (mm) quy định ở 25.1.5-2;
- d_p : Đường kính chốt lái (mm) quy định ở 25.1.9;
- S_H : Khoảng cách giữa hai xương nằm (mm).

Việc tăng chiều dày xương nằm phải được mở rộng ra phía trước và sau của khối đặc ít nhất phải đến xương đứng liền kề.

5 Chiều dày của xương đứng

Chiều dày xương đứng hàn với khối đặc dùng làm ổ liên kết với trục lái cũng như chiều dày tôn bánh lái phía dưới khối đặc này (mm), phải không nhỏ hơn các trị số tính theo Bảng 2A/25.2.

Bảng 2A/25.2 Chiều dày tôn bánh lái và tôn xương đứng

Kiểu bánh lái	Chiều dày xương đứng (mm)		Chiều dày tôn bánh lái (mm)	
	Bánh lái không có lỗ khoét	Ở vùng xung quanh lỗ khoét	Bánh lái không có lỗ khoét	Vùng có lỗ khoét
Bánh lái Kiểu A và B	1,2t	1,6t	1,2t	1,4t
Bánh lái Kiểu C, D và E	1,4t	2,0t	1,3t	1,6t
t : Chiều dày tôn bánh lái (mm), như quy định ở 25.1.6-1				

25.1.8 Mối nối giữa trục lái và cốt bánh lái

1 Mối nối kiểu bích nằm

- (1) Bu lông nối phải là loại lắp chặt. Số lượng bu lông nối ở mỗi cặp bích phải không ít hơn sáu cái.
- (2) Đường kính d_b của bu lông nối không được nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau:

$$d_b = 0,62 \sqrt{\frac{d^3 K_b}{n e_m K_s}} \quad (\text{mm})$$

Trong đó:

- d : Đường kính của trục lái (mm), lấy trị nào lớn hơn trong các trị số đường kính d_u quy định ở 25.1.5-1 hoặc d_1 quy định ở 25.1.5-2.
- n : Tổng số bu lông nối.
- e_m : Khoảng cách trung bình từ tâm bu lông đến tâm bích.
- K_S : Hệ số vật liệu của trục lái, như quy định ở 25.1.1-2.
- K_b : Hệ số vật liệu của bu lông nối, như quy định ở 25.1.1-2.

(3) Chiều dày bích nổi t_f phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau, nhưng không được nhỏ hơn $0,9 d_b$ (mm).

$$t_f = d_b \sqrt{\frac{K_f}{K_b}} \quad (\text{mm})$$

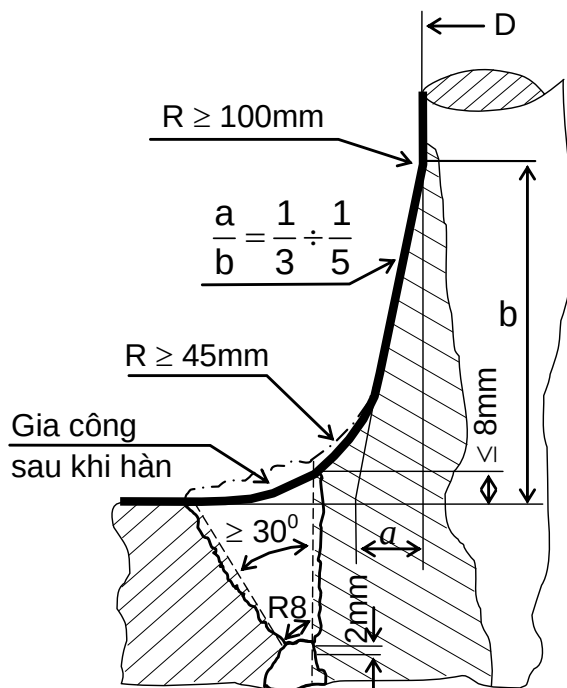
Trong đó:

- K_f : Hệ số vật liệu của bích nối, như quy định ở 25.1.1-2.
- K_b : Như quy định ở (2).
- d_b : Đường kính bu lông nối (mm), phụ thuộc số lượng bu lông nối, nhưng số lượng này không được lấy lớn hơn 8.

(4) Khoảng cách từ chu vi của lỗ bu lông nổi đến mép ngoài của bích nổi và chu vi của bích không được nhỏ hơn $0,67d_b$ (mm).

(5) Mỗi hàn giữa trục lái và bích phải được thực hiện như theo Hình 2A/25.6 hoặc tương đương.

(6) Bu lông và ê cu phải được cố định chống tháo lỏng hiệu quả.



Hình 2A/25.6 Mỗi hàn giữa trục lái và bích

2 Mỗi nôi kiểu bích đứng

- (1) Bu lông nổi bích phải là loại lắp chặt. Số lượng bu lông nổi trên một bích nổi không được ít hơn tám.
- (2) Đường kính của bu lông nổi không được nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau:

$$d_b = \frac{0,81d}{\sqrt{n}} \sqrt{\frac{K_b}{K_s}} \quad (\text{mm})$$

Trong đó:

- d : Đường kính trục lái (mm) lấy trị số lớn hơn trong các trị số đường kính d_u quy định ở 25.1.5-1 và d_l quy định ở 25.1.5-2.
 - n : Số lượng bu lông nổi.
 - K_b : Hệ số vật liệu của bu lông nổi quy định ở 25.1.1-2.
 - K_s : Hệ số vật liệu của trục lái quy định ở 25.1.1-2.
- (3) Mô men diện tích M của các bu lông đối với đường tâm của bích nổi phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau:

$$M = 0,00043d^3 \quad (\text{cm}^3)$$
 - (4) Chiều dày của bích nổi ít nhất phải bằng đường kính của bu lông nổi.
 - (5) Khoảng cách từ chu vi của lỗ bu lông nổi đến mép ngoài của bích nổi và chu vi của bích không được nhỏ hơn $0,67d_b$ (mm).
 - (6) Bu lông và ê cu phải được cố định chống tháo lỏng hiệu quả.

3 Mỗi nối kiểu côn có then

- (1) Độ côn và chiều dài côn (a) Mỗi nối côn có hoặc không có hệ thống thủy lực (đầu phun dầu và ê cu thủy lực v.v...) để tháo và lắp mỗi nối phải có độ côn c theo đường kính từ 1: 8 ~ 1:12 (xem Hình 2A/25.7).

Mỗi nối kiểu côn phải được cố định bằng các ê cu hãm. Ê cu phải được hãm (bằng tấm hãm v.v...)

Hình dạng côn phải được lắp chính xác. Chiều dài l của đoạn côn nói chung phải không nhỏ hơn $1,5d_o$.

- (2) Mỗi nối giữa trục lái và bánh lái phải là mỗi nối có then thì diện tích tiết diện chịu cắt của then phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau:

$$a_s = \frac{17,55M_Y}{d_k \sigma_{Y1}} \quad (\text{cm}^2)$$

Trong đó:

M_Y : Mô men chảy thiết kế của trục lái (Nm)

$$M_Y = 0,02664 \frac{d_u^3}{K_s}$$

Nếu đường kính thực tế d_{ua} lớn hơn đường kính tính toán d_u thì phải sử dụng d_{ua} . Tuy nhiên d_{ua} áp dụng cho công thức trên không cần lấy lớn hơn $1,145d_u$.

d_u : Đường kính trục lái (mm) theo quy định ở 25.1.5-1.

K_s : Hệ số vật liệu của trục lái quy định ở 25.1.1-2.

d_k : Đường kính trung bình phần côn trục lái (mm) tại vị trí then.

σ_{Y1} : Giới hạn chảy nhỏ nhất của vật liệu làm then (N/mm²).

Diện tích bề mặt hiệu dụng (cm²) của then (không có mép lượn tròn) giữa then và trục lái hoặc mặt côn phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau:

$$a_k = \frac{5M_Y}{d_k \sigma_{Y2}} \quad (\text{cm}^2)$$

Trong đó:

σ_{Y2} : Giới hạn chảy nhỏ nhất của vật liệu làm then, trục lái hoặc phần nối (N/mm²) lấy giá trị nào nhỏ hơn.

(3) Kích thước ê cu nêu ở (1) phải phù hợp với yêu cầu dưới đây, lấy giá trị nào lớn hơn (xem Hình 2A/25.7):

(a) Đường kính đỉnh ren : $d_g \geq 0,65d_0$ (mm)

(b) Chiều cao: $h_n \geq 0,6d_g$ (mm)

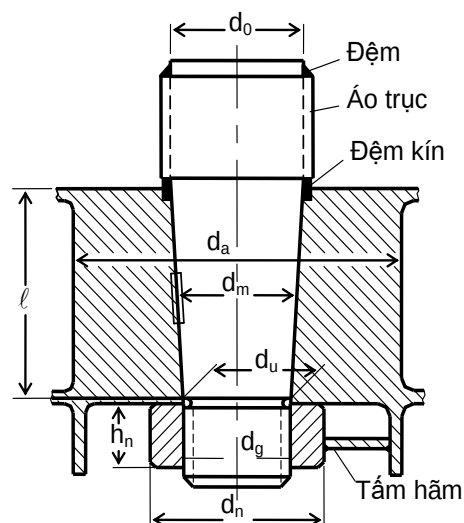
(c) Đường kính ngoài : $d_n \geq 1,2d_e$ hoặc $1,5d_g$, lấy giá trị nào lớn hơn (mm)

(4) Phải đảm bảo rằng 50% mô men chảy thiết kế sẽ được truyền chỉ bằng lực ma sát trên mỗi nối côn. Điều này có thể thực hiện bằng tính toán áp suất ép và chiều dài ép theo quy định ở 25.1.8-4(2) và 25.1.8-4(3) với mô men xoắn $M_Y' = 0,5M_Y$.

(5) Không phụ thuộc vào quy định ở (2) và (3) trên, nếu then được lắp giữa mỗi nối trục lái và bánh lái, và nó được coi là truyền hoàn toàn mô men xoắn bằng then tại mỗi nối, thì việc tính toán then cũng như lực đẩy lên và chiều dài đẩy phải được Đăng kiểm xem xét, thống nhất.

(6) Ê cu cố định trục lái phải có cơ cấu hãm chắc chắn.

(7) Mỗi nối trục lái phải được bảo vệ tốt để chống ăn mòn.



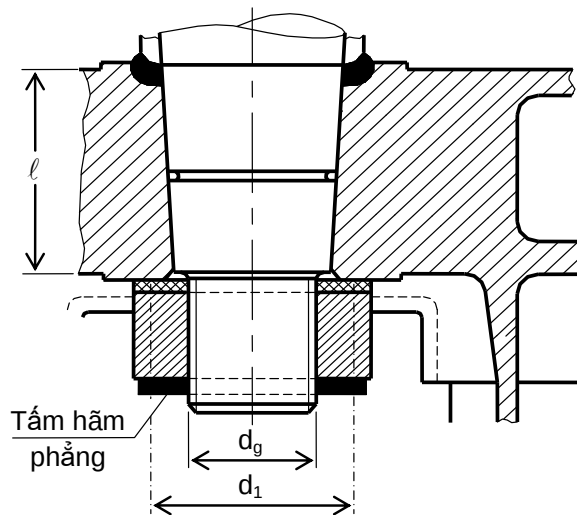
Hình 2A/25.7 Mối nối côn có then

4 Mỗi nối côn được bố trí đặc biệt để tháo lắp

- (1) Nếu đường kính trục lái lớn hơn 200 mm thì nên sử dụng mối nối lắp ép bằng thủy lực. Trong trường hợp này độ côn phải giảm xuống, $c \approx 1:12$ đến $\approx 1:20$.

Trường hợp mối nối lắp ép bằng thủy lực thì ê cu phải được lắp chặt hữu hiệu vào trục lái hoặc chốt lái.

Để truyền an toàn mô men xoắn qua mối nối giữa trục lái và bánh lái lực đẩy lên và chiều dài đẩy phải được xác định tương ứng theo (2) và (3).



Hình 2A/25.8 Mối nối côn không then

- (2) Áp lực đẩy

Áp lực đẩy không được nhỏ hơn trị số lớn hơn trong hai trị số sau:

$$P_{\text{req1}} = \frac{2M_Y}{d_m^2 l \pi \mu_o} 10^3 \quad (\text{N/mm}^2)$$

$$P_{\text{req2}} = \frac{6M_b}{d_m l^2} 10^3 \quad (\text{N/mm}^2)$$

Trong đó:

M_Y : Mô men chảy thiết kế của trục lái, như nêu ở 25.1.8-3 (Nm);

d_m : Đường kính trung bình đoạn côn (mm) (xem Hình 2A/25.7);

l : Chiều dài đoạn côn (mm);

μ_o : Hệ số ma sát, lấy bằng 0,15;

M_b : Mô men uốn tại mối nối côn (trong trường hợp bánh lái treo), (Nm)

Phải đảm bảo rằng áp lực đẩy không được vượt quá áp lực cho phép của mặt côn.

Áp lực cho phép bề mặt được tính theo công thức sau:

$$P_{\text{perm}} = \frac{0,95\sigma_y(1-\alpha^2)}{\sqrt{3+\alpha^4}} - P_b$$

$$P_b = \frac{3,5M_b}{d_m l^2} 10^3$$

Trong đó:

σ_Y : Ứng suất chảy nhỏ nhất (N/mm^2) của vật liệu khối đúc ổ côn;

$$\alpha = \frac{d_m}{d_a}$$

d_m : Đường kính trung bình đoạn côn (mm) (xem Hình 2A/25.7);

d_a : Đường kính ngoài của khối đúc ổ côn (xem Hình 2A/25.7) (mm)

Đường kính ngoài của ổ đỡ chốt bánh lái phải không nhỏ hơn $1,25d_0$, với d_0 lấy theo Hình 2A/25.7.

(3) Chiều dài đẩy

Chiều dài đẩy Δl (mm) phải phù hợp với công thức sau:

$$\Delta l_1 \leq \Delta l \leq \Delta l_2$$

Trong đó:

$$\Delta l_1 = \frac{P_{req} d_m}{E \left(\frac{1-\alpha^2}{2} \right) c} + \frac{0,8R_{tm}}{c}$$

$$\Delta l_2 = \frac{P_{perm} d_m}{E \left(\frac{1-\alpha^2}{2} \right) c} + \frac{0,8R_{tm}}{c}$$

Trong đó:

R_{tm} : Độ nhám trung bình (mm) được lấy bằng 0,01 mm;

c : Độ côn theo đường kính phù hợp với 25.1.8-3.(1);

E : Mô đun đàn hồi vật liệu (N/mm^2) được lấy bằng $2,06 \times 10^5$

Lưu ý: Trong trường hợp mối nối lắp ép bằng thủy lực thì lực đẩy P_e quy định đối với côn trục (N) có thể được tính theo công thức sau:

$$P_e = P_{req} d_m \pi l \left(\frac{c}{2} + 0,02 \right)$$

Giá trị 0,02 được lấy theo hệ số ma sát khi dùng áp lực dầu. Các trị số này khác nhau và phụ thuộc vào việc xử lý cơ học và độ nhám của chi tiết được lắp.

Nếu theo quy trình lắp, tác dụng một phần của lực đẩy do trọng lượng bánh lái được đưa vào thì tác dụng này có thể được xét đến khi xác định chiều dài đẩy nếu được Đăng kiểm xem xét, thống nhất.

25.1.9 Chốt lái

1 Đường kính của chốt lái

Đường kính chốt lái d_p phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau:

$$d_p = 0,35 \sqrt{BK_p} \quad (\text{mm})$$

Trong đó:

B : Phản lực tại gối đỡ (N).

K_p : Hệ số vật liệu của chốt lái, quy định theo 25.1.1-2.

2 Kết cấu của chốt lái

(1) Độ côn

Chốt lái phải được kết cấu kiểu bu lông côn, độ côn theo đường kính không được lớn hơn trị số dưới đây. Chốt phải được lắp vào các khối đúc của bánh lái. Ê cu cố định chốt phải được hãm chắc chắn.

(a) Đối với chốt lái được lắp và hãm bằng ê cu : 1:8 ~1:12

(b) Đối với chốt lái được lắp bằng hệ thống thủy lực (đầu phun dầu và ê cu thủy lực, v. v...) : 1:12 ~1:20

(2) Áp lực đẩy đối với chốt

Áp lực đẩy quy định đối với đỡ chốt (N/mm^2) phải được xác định theo công thức sau:

$$P_{req} = 0,4 \frac{Bd_0}{d_m^2 l}$$

Trong đó:

B : Như quy định ở 25.1.9-1;

d_m, l : Như quy định ở 25.1.8-4(2);

d_0 : Đường kính chốt (mm) (xem Hình 2A/25.7)

Chiều dài đẩy được tính toán tương tự như ở 25.1.8-4(3), khi sử dụng yêu cầu áp lực đẩy và đặc tính đối với chốt

(3) Đường kính tối thiểu của đỉnh ren và ê cu của chốt lái phải được xác định theo yêu cầu tương ứng ở 25.1.8-3(3).

(4) Chiều dài phần côn của chốt lái không được nhỏ hơn đường kính lớn nhất của chốt.

(5) Chốt lái phải được bảo vệ thích đáng để chống ăn mòn.

25.1.10 Ổ đỡ trục lái và chốt lái

1 Áo trục và bạc trục

(1) Ổ đỡ trục lái

Áo trục và bạc trục phải được lắp tại vị trí ổ đỡ. Chiều dày nhỏ nhất của áo trục và bạc trục phải bằng:

$t_{min} = 8 \text{ mm}$ đối với vật liệu kim loại và vật liệu tổng hợp;

$t_{min} = 22 \text{ mm}$ đối với vật liệu gỗ cứng.

(2) Ổ đỡ chốt lái

Chiều dày của bạc hoặc ống lót phải không nhỏ hơn:

$$t = 0,01\sqrt{B_1}$$

Trong đó:

B_1 : Phản lực tại gối đỡ, N;

và cũng không được nhỏ hơn chiều dày nhỏ nhất quy định ở (1).

2 Bề mặt đỡ nhỏ nhất

Bề mặt ổ A_b (lấy bằng tích của chiều dài và đường kính ngoài của áo bọc trục) không được nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau:

$$A_b = \frac{B}{q_a} \quad (\text{mm}^2)$$

Trong đó:

B : Như quy định ở 25.1.9-1.

q_a : Áp suất bề mặt cho phép (N/mm^2). Áp suất bề mặt cho phép của ổ đỡ phải được lấy như ở Bảng 2A/25.3. Tuy nhiên, nếu dùng thử nghiệm để xác nhận thì có thể lấy các giá trị khác so với trị số ở Bảng này.

Bảng 2A/25.3 Áp suất bề mặt cho phép q_a

Vật liệu làm ổ đỡ	q_a (N/mm^2)
Gỗ gai ắc	2,5
Kim loại màu (bôi trơn bằng dầu)	4,5
Vật liệu tổng hợp có độ cứng từ 60 đến 70, có cốt D ⁽¹⁾	5,5 ⁽²⁾
Thép ⁽³⁾ , đồng thau và vật liệu đồng thau - graphic ép nóng	7,0

Chú thích:

- (1) Thử độ cứng phân biệt ở nhiệt độ 23°C và độ ẩm 50% phải được tiến hành theo các Tiêu chuẩn đã được công nhận. Ổ đỡ bằng vật liệu tổng hợp phải có kiểu được Đăng kiểm công nhận.
- (2) Áp suất bề mặt vượt quá 5,5 N/mm^2 có thể được chấp nhận phù hợp với đặc tính và kết quả thử của nhà chế tạo gối đỡ, nhưng trong mọi trường hợp không được lớn hơn 10 N/mm^2 .
- (3) Thép không gỉ và thép chống mòn phải phù hợp với ống bọc trục mà không gây ăn mòn điện hóa.

3 Kích thước ổ đỡ

Tỷ số giữa chiều dài và đường kính mặt đỡ không được lớn hơn 1,2.

Chiều dài ổ đỡ L_p của chốt lái phải như sau:

$$d_{po} \leq L_p \leq 1,2d_{po}$$

Trong đó:

d_{po} : Như quy định ở 2.2.7.

4 Khe hở ổ đỡ

Nếu ổ đỡ được làm bằng vật liệu kim loại thì khe hở phải không được nhỏ hơn $\frac{d_{bs}}{1000} + 1,0$

(mm) theo hướng đường kính, trong công thức này d_{bs} là đường kính trong của bạc (mm).

Nếu ổ đỡ làm bằng vật liệu phi kim loại thì khe hở được xác định thông qua việc xem xét đặc tính dẫn nhiệt và phồng rộp của vật liệu. Trong mọi trường hợp, khe hở này phải không được lấy nhỏ hơn 1,5 mm theo hướng đường kính của ổ đỡ. trừ khi nhà sản xuất đưa ra khuyến cáo khe hở nhỏ hơn và có tài liệu bằng chứng thỏa mãn trong hoạt động với việc giảm khe hở.

25.1.11 Phụ tùng bánh lái

1 Ổ chặn trục lái

Phải đặt ổ chặn phù hợp với kiểu và trọng lượng của bánh lái và phải chú ý bôi trơn tốt.

2 Chặn nhảy bánh lái

Phải lắp đặt một cơ cấu phù hợp để tránh hiện tượng bánh lái bị nhảy do va đập của sóng.

25.2 Trang thiết bị

25.2.1 Neo, xích neo và dây chằng buộc

1 Quy định chung

- (1) Theo đặc trưng cung cấp, tất cả các tàu phải được trang bị neo, xích neo và dây buộc tàu không ít hơn số lượng quy định ở Bảng 2A/25.3. và Bảng 2A/25.4 hoặc 25.2.1-5. Trong trường hợp thiết bị neo đối với tàu hoạt động ở vùng nước sâu và vùng nước không được che chắn thì Đăng kiểm có thể yêu cầu xem xét riêng thiết bị này. Tất cả các tàu phải được trang bị các phương tiện để kéo thả neo và chằng buộc.
- (2) Đối với các tàu có đặc trưng cung cấp nhỏ hơn 50 hoặc lớn hơn 16000 thì số lượng neo, xích neo và dây buộc trang bị cho tàu phải do Đăng kiểm quy định.
- (3) Hai neo mũi quy định ở trong Bảng 2A/25.3 phải được nối với xích neo và đặt vào vị trí sẵn sàng sử dụng ở trên tàu.
- (4) Neo, xích neo, cáp thép và cáp sợi được sử dụng cho hệ thống dây chằng buộc phải phù hợp với những yêu cầu tương ứng quy định ở Chương 2, Chương 3, Chương 4 và Chương 5 của Phần 7B.

2 Đặc trưng cung cấp của thiết bị (EN)

- (1) Đặc trưng cung cấp của trang thiết bị được tính theo công thức sau:

$$EN = W^{2/3} + 2,0hB + 0,1A$$

Trong đó:

W : Lượng chiếm nước toàn tải của tàu (t).

h và A : Trị số quy định ở (a), (b) và (c) sau đây:

- (a) h là trị số tính theo công thức:

$$h = f + h'$$

Trong đó:

f : Khoảng cách thẳng đứng ở giữa tàu từ đường nước chở hàng thiết kế lớn nhất đến mặt trên của xà boong liên tục trên cùng tại mạn (m).

h' : Chiều cao tính từ boong liên tục trên cùng đến nóc của thượng tầng hoặc lầu trên cùng có chiều rộng lớn hơn B/4 (m).

Khi xác định trị số h' có thể bỏ qua độ cong dọc và độ chúi của tàu. Nếu lầu có chiều rộng lớn hơn B/4 nằm trên lầu có chiều rộng bằng hoặc nhỏ hơn B/4 thì lầu hẹp hơn có thể được bỏ qua.

- (b) A là trị số tính theo công thức sau:

$$fL_1 + \Sigma h''l$$

f : Trị số quy định ở (1).

L₁ : Chiều dài tàu quy định ở 13.2.1-1.

$\Sigma h''l$: Tổng các tích số của chiều cao h'' (m) và chiều dài l (m) của các thượng tầng, lầu hoặc chòi boong nằm trên boong liên tục cao nhất trong phạm vi L_1 và có chiều rộng lớn hơn $B/4$ và chiều cao lớn hơn 1,5 m.

(c) Khi áp dụng (a) và (b) mạn chắn sóng và lan can có chiều cao lớn hơn 1,5 m phải được coi là một phần của thượng tầng hoặc lầu.

(2) Không phụ thuộc vào những quy định ở (1), đối với tàu kéo, số đặc trưng cung cấp (EN) phải được xác định theo công thức sau:

$$EN = W^{2/3} + 2,0(fB + \Sigma h''b) + 0,1A$$

Trong đó:

W , f và A lấy như quy định ở (1)

$\Sigma h''l$: Tổng các tích số của chiều cao h'' (m) và chiều rộng b (m) của mỗi thượng tầng và lầu có chiều rộng lớn hơn $B/4$ nằm trên boong liên tục cao nhất.

3 Neo

(1) Khối lượng của một neo mũi có thể được cho phép sai khác (7% so với khối lượng quy định ở Bảng 2A/25.3, nhưng với điều kiện tổng khối lượng của các neo mũi không được nhỏ hơn khối lượng nhận được khi nhân khối lượng của từng neo cho trong bảng với số lượng neo lắp đặt trên tàu. Tuy nhiên, nếu được Đăng kiểm xem xét, thống nhất có thể sử dụng neo có khối lượng tăng lên quá 7%.

(2) Nếu sử dụng neo có ngáng thì khối lượng neo trừ ngáng không được nhỏ hơn 0,80 lần khối lượng cho trong bảng đối với neo mũi không ngáng thông thường.

Nếu dùng neo có lực bám cao thì khối lượng của từng chiếc có thể lấy bằng 0,75 lần khối lượng cho trong bảng đối với neo không ngáng thông thường.

Nếu dùng neo có lực bám đặc biệt cao, thì khối lượng neo có thể lấy bằng 0,50 lần khối lượng cho trong bảng đối với neo mũi không ngáng thông thường. Tuy nhiên, khối lượng của neo có lực bám đặc biệt cao không cần vượt quá 1500 kg.

4 Xích neo

Xích neo mũi phải là loại xích có ngáng cấp 1, 2 hoặc 3 quy định ở 3.1 Chương 3 của Phần 7B. Tuy nhiên, xích cấp 1 (SBC 31) không được dùng cho neo có độ bám cao.

5 Dây chằng buộc

(1) Nếu sử dụng cáp thép, cáp sợi làm dây buộc tàu thì tải thử kéo đứt quy định ở Chương 4 hoặc Chương 5 của Phần 7B không được nhỏ hơn tải thử kéo đứt tương ứng quy định ở Bảng 2A/25.4 hoặc 25.2.1-5(3).

(2) Đối với tàu có đặc trưng cung cấp không vượt quá 2000 thì số lượng dây chằng buộc quy định ở Bảng 2A/25.4. Đối với các tàu có tỷ số A/EN lớn hơn 0,9 thì ngoài số lượng dây quy định ở Bảng 2A/25.4, còn phải trang bị thêm số lượng dây quy định dưới đây:

(a) Nếu	$0,9 < A/EN \leq 1,1$	:	1
(b) Nếu	$1,1 < A/EN \leq 1,2$	:	2
(c) Nếu	$A/EN > 1,2$	:	3

Trong đó:

EN : Đặc trưng cung cấp

A : Như quy định ở 25.2.1-2(1)(b)

(3) Số lượng và độ bền của các dây chằng buộc đối với tàu có đặc trưng cung cấp lớn hơn 2000 thì phải thỏa mãn yêu cầu từ (a) đến (d) sau:

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

$$MBL = 0,1A_1 + 350 \text{ (kN)}$$

A_1 : diện tích mặt chiếu mạn của tàu quy định ở (5)

(b) Dây chằng buộc dọc mũi, dây chằng buộc dọc lái, dây chằng buộc ngang hoặc dây chằng buộc chéo được sử dụng như nhau thì phải có cùng đặc tính về độ bền và độ đàn hồi. Độ bền của dây chằng buộc chéo phải giống như dây chằng buộc dọc mũi, dây chằng buộc dọc lái, dây chằng buộc ngang.

(c) Tổng số lượng dây chằng buộc mũi, lái và ngang được tính theo công thức sau và được làm tròn đến số nguyên gần nhất.

(i) Đối với tàu dầu, tàu chở xô hóa chất nguy hiểm, tàu hàng rời và tàu chở quặng

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

(ii) Đối với các tàu khác

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

(d) Tổng số lượng dây chằng buộc chéo phải không nhỏ hơn như sau:

Hai dây khi đặc trưng cung cấp < 5000

Bốn dây khi đặc trưng cung cấp ≥ 5000

(4) Không phụ thuộc vào yêu cầu ở (3), số lượng dây chằng buộc mũi, lái và ngang có thể tăng hoặc giảm kết hợp với việc điều chỉnh độ bền của dây chằng buộc. Việc điều chỉnh độ bền, MBL^* được tính như sau:

$$MBL^* = 1,2MBL \left(\frac{n}{n^*} \right) \leq MBL \quad (\text{kN}): \text{Đối với khi tăng số lượng dây kéo}$$

$$MBL^* = MBL \left(\frac{n}{n^*} \right) \quad (\text{kN}): \text{Đối với khi giảm số lượng dây kéo}$$

n^* : Số lượng dây chằng buộc mũi, lái, ngang được tăng hoặc giảm

n : Số lượng dây chằng buộc không làm tròn theo kiểu tàu được tính toán theo công thức nêu ở (3)(c).

Theo cách tương tự, độ bền của dây chằng buộc mũi, lái, ngang có thể tăng hoặc giảm tùy theo việc điều chỉnh số lượng của dây chằng buộc. Nếu số lượng dây chằng buộc mũi, lái và ngang tăng theo điều chỉnh độ bền của dây thì số lượng dây chằng buộc chéo cũng phải tăng lên tương tự, nhưng làm tròn trên số chẵn gần nhất.

- (5) Diện tích mặt chiếu mạn của tàu A_1 phải được tính theo công thức nêu ở 25.2.1-2(1)(b). Tuy nhiên phải xét đến các yêu cầu từ (a) đến (d) sau đây.
- (a) Đối với tàu dầu, tàu chở xô hóa chất nguy hiểm, tàu hàng rời và tàu chở quặng, chiều chìm khi có tải nhẹ nhất phải được xét đến khi tính toán diện tích mặt chiếu mạn A_1 . Đối với các tàu khác, chiều chìm trong điều kiện khai thác thông thường phải được xét đến nếu tỷ số giữa mạn khô ở chiều chìm nhẹ tải nhất với chiều chìm ở trạng thái đầy tải là lớn hơn hoặc bằng 2.
 - (b) Mặt chắn gió của cầu tàu có thể được xem xét đến khi tính toán diện tích mặt chiếu mạn A_1 trừ khi tàu dự định thường xuyên chằng buộc vào cầu tàu. Chiều cao của bề mặt cầu tàu 3 m trên đường nước có thể được tính đến; nói cách khác, phần dưới của diện tích chiếu mạn có chiều cao 3 mét trên đường nước đối với trạng thái tải trọng được xét có thể bỏ qua khi tính toán vào diện tích mặt chiếu mạn A_1 .
 - (c) Hàng hóa trên boong phải được đưa vào để xác định diện tích chiếu mạn A_1 . Hàng hóa trên boong có thể không cần xét đến nếu diện tích mặt chiếu mạn A_1 ở trạng thái chiều chìm nhẹ tải thông thường không có hàng trên boong lớn hơn trạng thái đầy tải khi có hàng trên boong. Diện tích mặt chiếu mạn lớn hơn trong hai mạn thì phải được chọn là diện tích mặt chiếu mạn A_1 .
 - (d) Trạng thái tải trọng thông thường là thành thái tải trọng được đưa ra trong thông báo ổn định mà dự kiến xảy ra thường xuyên trong quá trình hoạt động loại trừ trạng thái tàu không, trạng thái kiểm tra chân vịt, v.v...
- (6) Dây chằng buộc quy định ở (3) và (4) phải dựa trên các điều kiện môi trường như sau:
- (a) Tốc độ dòng chảy lớn nhất: 1,0 m/s
 - (b) Tốc độ gió lớn nhất v_w tính bằng m/s được lấy như sau:
 - (i) $v_w = 25,0 - 0,002(A_1 - 2000)$ (m/s) đối với tàu khách, phà, và tàu chở ô tô có $2000 \text{ m}^2 < A_1 \leq 4000 \text{ m}^2$
 - (ii) $v_w = 21,0$ (m/s) đối với tàu khách, phà, và tàu chở ô tô có $A_1 < 4000 \text{ m}^2$
 - (iii) $v_w = 25,0$ (m/s) đối với các tàu khác
- (7) Trong các điều kiện môi trường quy định ở (6), tốc độ gió lớn nhất v_w có thể tăng và giảm kết hợp với việc điều chỉnh độ bền của dây chằng buộc có thể chấp nhận bằng tốc độ gió v_w^* . Trong trường hợp này, tốc độ gió v_w^* được tính theo công thức sau:

$$v_w^* = v_w \sqrt{\frac{MBL^*}{MBL}}$$

MBL*: Độ bền dây chằng buộc đã điều chỉnh

Tuy nhiên, tốc độ gió lớn nhất v_w có thể giảm khi độ bền đứt lớn nhất MBL được quy định ở (3)(a) lớn hơn 1275 kN. Tốc độ gió v_w^* phải không nhỏ hơn 21 m/s.

- (8) Đối với tàu có đặc trưng cung cấp nhỏ hơn hoặc bằng 2000 thì chiều dài dây chằng buộc được lấy theo bảng Bảng 2A/25.4. Đối với các tàu có đặc trưng cung cấp lớn

hơn 2000 thì chiều dài dây chằng buộc được lấy bằng 200 m.

- (9) Nếu được Đăng kiểm xem xét, thống nhất có thể sử dụng cáp sợi tổng hợp làm dây buộc.
- (10) Nếu được Đăng kiểm xem xét, thống nhất có thể dùng cáp lõi thép cấu tạo đàn hồi tương ứng thay cho cáp lõi sợi làm dây chằng buộc và được cuốn vào tang trống của tời cuốn dây ở trên tàu.
- (11) Chiều dài của mỗi sợi dây buộc có thể được giảm 7% so với chiều dài quy định ở -(8), nếu chiều dài tổng cộng 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 (4).

6 Dây kéo

Dây kéo trang bị trên tàu phải thỏa mãn các yêu cầu dưới đây:

- (1) Chiều dài dây kéo không được nhỏ hơn trị số quy định ở Bảng 2A/25.3 theo số đặc trưng cung cấp của thiết bị.
- (2) Có thể dùng cáp thép, cáp sợi làm dây kéo nếu tải thử kéo đứt quy định ở Chương 4 hoặc Chương 5 Phần 7B không nhỏ hơn tải thử kéo đứt quy định ở Bảng 2A/25.3 theo số đặc trưng cung cấp của thiết bị. Việc sử dụng cáp sợi tổng hợp làm dây kéo phải được Đăng kiểm xem xét, thống nhất.
- (3) Cáp thép, cáp sợi dùng làm dây kéo phải thỏa mãn những yêu cầu tương ứng quy định ở Chương 4 hoặc Chương 5 Phần 7B.

7 Hàm xích

- (1) Hàm xích phải có đủ thể tích và chiều sâu để dễ dàng dẫn hướng xích neo qua ống dẫn xích và tự xếp của xích.
- (2) Hàm xích bao gồm cả 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 đậy 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 thiếp bị cố định phải thỏa mãn yêu cầu của Đăng kiểm. Tại hông 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) Một đầu của xích neo trên tàu phải được buộc cố định vào kết cấu bằng chốt có khả năng chịu được lực không nhỏ hơn 15% và không lớn hơn 30% tải trọng kéo đứt của xích neo.
- (8) Chốt phải có phương tiện phù hợp để có thể dễ dàng thả xích neo xuống biển, thao tác từ vị trí bên ngoài thùng xích trong trường hợp khẩn cấp.

8 Cơ cấu đỡ bệ tời neo và thiết bị chặn xích neo

- (1) Cơ cấu đỡ bệ tời neo và thiết bị chặn xích neo phải đủ để dàn đều tải trọng làm việc

và tải trọng sóng.

- (a) Tải trọng làm việc phải được lấy không nhỏ hơn như sau:
 - (i) Bằng 80% của tải trọng kéo đứt của xích neo đối với thiết bị chặn xích
 - (ii) Bằng 80% của tải trọng kéo đứt của xích neo đối với tời, nếu thiết bị chặn xích neo không được lắp đặt hoặc thiết bị chặn xích neo được lắp trên tời
 - (iii) Bằng 45% của tải trọng kéo đứt của xích neo đối với tời, nếu thiết bị chặn xích được lắp đặt nhưng không lắp trên tời
 - (b) Tải trọng sóng được lấy theo quy định trong 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, gồm cả chiều dày tổng cộng phải không lớn hơn giá trị cho phép sau:
- (a) Ứng suất uốn: $1,00ReH$
 - (b) Ứng suất cắt: $0,60ReH$
- ReH : Ứng suất chảy tối thiểu của vật liệu.

25.2.2 Trang bị kéo và trang bị chằng buộc

1 Quy định chung

- (1) Các quy định ở 25.2.2 áp dụng cho các thiết bị của tàu dùng trong hoạt động kéo và chằng buộc liên quan đến hoạt động thông thường của tàu, và các cơ cấu đỡ chúng. Đối với các quy định này hoạt động kéo được giới hạn như sau:
 - (a) Hoạt động kéo thông thường: là hoạt động kéo cần thiết để điều động tàu trong cảng và vùng nước được che chắn liên quan đến hoạt động thông thường của tàu.
 - (b) Hoạt động kéo khác: là hoạt động kéo sự cố bằng tàu khác hoặc tàu kéo.
- (2) Tàu phải được trang bị đủ các thiết bị trên tàu.
- (3) Các thiết bị phải phù hợp với các quy định tương ứng ở 25.2.2-2 và 25.2.2-3.
- (4) Khi các thiết bị không được chọn theo tiêu chuẩn công nghiệp được Đăng kiểm xem xét, thống nhất, thì lượng mòn rỉ quy định ở 25.2.2-4 phải được áp dụng cho các thiết bị và cơ cấu đỡ cũng như bệ.
- (5) Khi các thiết bị không được chọn theo tiêu chuẩn công nghiệp được Đăng kiểm xem xét, thống nhất, thì lượng mài mòn cho phép quy định ở 25.2.2-5 phải được áp dụng cho các thiết bị.
- (6) Quy cách của các cơ cấu đỡ phải được gia công ít nhất là theo quy cách tổng cộng được tính bằng cách cộng thêm lượng mòn rỉ quy định ở 25.2.2-4 với quy cách tối thiểu xác định theo tiêu chuẩn quy định ở Chương này.
- (7) Quy cách của các cơ cấu đỡ phải phù hợp với các chương có liên quan hoặc các mục khác thêm vào với yêu cầu ở mục này.

2 Trang bị kéo

- (1) Bố trí

- (a) Các thiết bị kéo phải nằm trên các nẹp hoặc sống hoặc cả hai mà những cơ cấu này là một phần của kết cấu boong sao cho đảm bảo sự phân bố hiệu quả tải trọng do kéo.
- (b) Khi các thiết bị kéo không thể bố trí như quy định ở (a), các cơ cấu gia cường thích hợp phải được gia cường trực tiếp bên dưới thiết bị kéo.

(2) Lựa chọn

- (a) Nếu các thiết bị kéo được chọn theo tiêu chuẩn công nghiệp được Đăng kiểm xem xét, thống nhất, và ít nhất phải dựa trên tải trọng như sau:
 - (i) Đối với hoạt động kéo thông thường, tải trọng kéo dự kiến lớn nhất (tức là lực kéo tĩnh tại móc) như mô tả ở sơ đồ bố trí kéo và chằng buộc quy định ở 25.2.2-6.
 - (ii) Đối với dịch vụ kéo khác, tải kéo đứt nhỏ nhất của dây kéo quy định ở Bảng 2A/25.3 theo đặc trưng cung cấp xác định ở 25.2-1-2.
 - (iii) Đối với các thiết bị kéo dự định sử dụng cho cả hoạt động kéo thông thường và kéo khác, lấy giá trị tải trọng lớn hơn tải trọng quy định ở (i) và (ii).
- (b) Nếu các thiết bị kéo không được chọn theo tiêu chuẩn công nghiệp được Đăng kiểm công nhận, thì độ bền của thiết bị kéo và thiết bị đi kèm thì phải thỏa mãn quy định ở (3) và (4). Quy cách sử dụng trong đánh giá bền, lý thuyết dầm hoặc phân tích phần tử hữu hạn phải là quy cách hiệu dụng. Nếu được Đăng kiểm công nhận, thì tải trọng kiểm tra có thể được chấp nhận thay thế trong đánh giá độ bền bằng tính toán.
- (c) Cọc bích kéo (cọc bích đôi) phải đủ bền chịu được tải gây ra bởi dây kéo có mắt nối.

(3) Tải trọng thiết kế

Tải trọng thiết kế dùng cho các cơ cấu đỡ của thiết bị kéo được quy định ở từ (a) đến (g) dưới đây:

- (a) Với các hoạt động kéo thông thường quy định ở 25.2.2-1(1)(a) phải bằng 1,25 lần tải trọng kéo dự kiến lớn nhất.
- (b) Với dịch vụ kéo khác quy định ở 25.2.2-1(1)(b), tải trọng thiết kế nhỏ nhất phải bằng giới hạn kéo đứt của cáp kéo quy định ở Bảng 2A/25.3 tùy thuộc số đặc trưng thiết bị tương ứng của tàu tính theo 25.2.1-2.
- (c) Đối với các thiết bị kéo dự định sử dụng cho cả hoạt động kéo thông thường và kéo khác, thì tải trọng thiết kế nhỏ nhất phải tải trọng thiết kế lớn hơn tải trọng quy định ở (a) và (b)
- (d) Tải trọng thiết kế phải được đặt lên thiết bị kéo ở tất cả các hướng có thể xảy ra để tính toán bố trí mô tả trong sơ đồ bố trí kéo và chằng buộc quy định ở 25.2.2-6.
- (e) Điểm đặt của lực kéo trên thiết bị kéo phải được lấy tại điểm tiếp xúc của dây kéo hoặc tại điểm chuyển hướng của dây kéo. Đối với cọc bích đôi và đơn, thì điểm đặt lực của dây kéo được lấy không nhỏ hơn 4/5 chiều cao ống trên đế (Xem Hình 2A/25.5).
- (f) Nếu dây kéo được quấn một lượt lên thiết bị kéo, thì tải trọng thiết kế phải bằng

với lực tác dụng lên dây, nhưng không cần lớn hơn hai lần tải trọng thiết kế trên dây kéo. Tải trọng thiết kế tác dụng lên dây kéo là tải trọng thiết kế nhỏ nhất quy định ở (a) và (b) (Xem Hình 2A/25.6).

- (g) Không phụ thuộc vào yêu cầu từ (a) đến (f), Khi tải trọng kéo an toàn (TOW) lớn hơn tải trọng xác định ở (5) được yêu cầu bởi chủ tàu, thì tải trọng thiết kế phải tăng phù hợp với TOW/tải trọng thiết kế theo mối liên hệ đưa ra ở (3) và (5).

(4) Ứng suất cho phép

Ứng suất cho phép của cơ cấu đỡ phải không được lấy lớn hơn như sau:

- (a) Khi đánh giá bền sử dụng phương pháp lý thuyết dầm hoặc phân tích ô mạng:

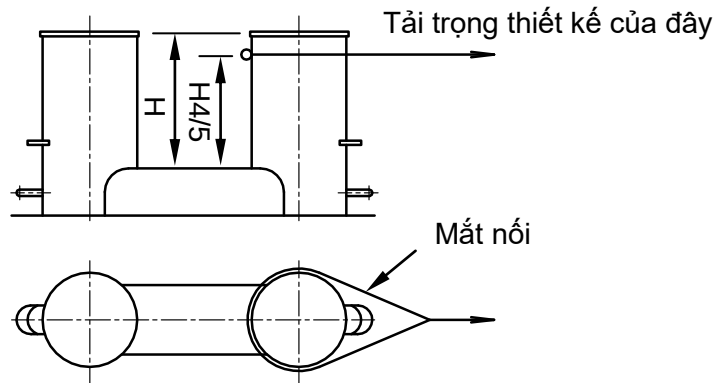
- (i) Ứng suất uốn : 100% ứng suất chảy nhỏ nhất của vật liệu
- (ii) Ứng suất cắt : 60% ứng suất chảy nhỏ nhất của vật liệu

- (b) Khi đánh giá bền sử dụng phương pháp phần tử hữu hạn:

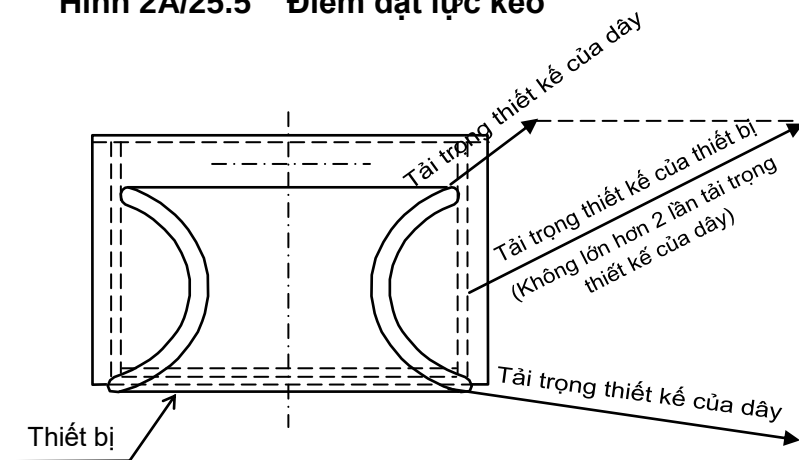
- (i) Ứng suất tương đương : 100% ứng suất chảy nhỏ nhất của vật liệu.

(5) Tải trọng kéo an toàn (TOW)

- (a) Đối với các thiết bị kéo dùng để kéo thông thường theo quy định ở 25.2.2-1(1)(a), TOW phải không được lớn hơn 80% tải trọng thiết kế nhỏ nhất quy định ở (3)(a).
- (b) Với các thiết bị kéo dùng để kéo khác theo quy định ở 25.2.2-1(1)(b), TOW phải không được lớn hơn tải trọng thiết kế nhỏ nhất của thiết bị quy định ở (3)(b).
- (c) Với các thiết bị kéo sử dụng cho cả hoạt động kéo thông thường và kéo khác, TOW phải lớn hơn tải trọng thiết kế nhỏ nhất.
- (d) Đối với các thiết bị dự định sử dụng cho cả kéo và chằng buộc, SWL theo yêu cầu ở 25.2.2-3(5) phải được đánh dấu bổ sung TOW.
- (e) TOW (tấn) của mỗi thiết bị phải được đánh dấu bằng mối hàn điểm và sơn hoặc tương đương trên thiết bị.



Hình 2A/25.5 Điểm đặt lực kéo



Hình 2A/25.6 Tải trọng thiết kế

3 Thiết bị chằng buộc

(1) Bố trí

- (a) Các thiết bị chằng buộc phải nằm trên các xà dọc, xà ngang hoặc sống là một phần của kết cấu boong sao cho đảm bảo sự phân bố hiệu quả tải trọng do chằng buộc.
- (b) Khi các thiết bị chằng buộc không thể bố trí như quy định ở (b), các thiết bị chằng buộc phải được bố trí trên các cơ cấu được gia cường.

(1) Bố trí

- (a) Các thiết bị chằng buộc, tời neo và tời chằng buộc phải nằm trên các nẹp, sống hoặc cả hai là một phần của kết cấu boong sao cho đảm bảo sự phân bố hiệu quả tải trọng do chằng buộc.
- (b) Khi các thiết bị chằng buộc, tời neo và tời chằng buộc không thể bố trí như quy định ở (a), các cơ cấu gia cường thích hợp phải được gia cường trực tiếp bên dưới thiết bị.

(2) Lựa chọn

- (a) Các thiết bị chằng buộc phải được chọn theo tiêu chuẩn công nghiệp được Đăng kiểm xem xét, thống nhất, và ít nhất phải dựa trên tải trọng kéo đứt nhỏ nhất của dây chằng buộc quy định ở 25.2.1-5.

- (b) Khi các thiết bị chằng buộc không được chọn theo tiêu chuẩn công nghiệp được Đăng kiểm công thuận, thì độ bền của thiết bị chằng buộc và thiết bị đi kèm thì phải thỏa mãn quy định ở (3) và (4). Quy cách sử dụng trong đánh giá bền, lý thuyết dầm hoặc phân tích phần tử hữu hạn phải là quy cách hiệu dụng. Nếu được Đăng kiểm công nhận, thì tải trọng kiểm tra có thể được chấp nhận thay thế trong đánh giá độ bền bằng tính toán.
- (c) Cọc bích chằng buộc (cọc bích đôi) phải được chọn để dây chằng buộc vào cọc bích theo hình số tám nếu tiêu chuẩn công nghiệp phân biệt giữa các phương pháp khác nhau để chằng buộc dây, tức là hình số tám hoặc mắt nổi.

(3) Tải trọng thiết kế

Tải trọng thiết kế dùng cho các cơ cấu đỡ của thiết bị chằng buộc được quy định ở từ (a) đến (g) dưới đây:

- (a) Tải trọng thiết kế nhỏ nhất phải bằng 1,15 lần giới hạn kéo đứt của dây chằng buộc quy định ở 25.2.1-5.
- (b) Tải trọng thiết kế phải được đặt lên thiết bị ở tất cả các hướng có thể xảy ra để tính toán bố trí mô tả trong sơ đồ bố trí kéo và chằng buộc quy định ở 25.2.1-6.
- (c) Điểm đặt của lực chằng buộc trên thiết bị chằng buộc phải được lấy tại điểm tiếp xúc của dây chằng buộc hoặc tại điểm chuyển hướng của dây chằng buộc. Đối với cọc bích đôi và đơn, thì điểm đặt lực của dây kéo được lấy không nhỏ hơn $4/5$ chiều cao ống trên đế (Xem Hình 2A/25.7(a)). Nếu vây được bố trí trên cọc bích thấp nhất có thể, thì điểm đặt lực của dây chằng buộc lấy tại vị trí của vây (Xem Hình 2A/25.7(b)).
- (d) Nếu dây chằng buộc được quấn một lượt lên thiết bị chằng buộc, thì tải trọng thiết kế phải bằng với lực tác dụng lên dây, nhưng không cần lớn hơn hai lần tải trọng thiết kế trên dây kéo. Tải trọng thiết kế tác dụng lên dây chằng buộc là tải trọng thiết kế nhỏ nhất quy định ở (a).
- (e) Không phụ thuộc vào yêu cầu từ (a) đến (e), Khi tải trọng làm việc an toàn (SWL) lớn hơn tải trọng xác định ở (5) được yêu cầu bởi chủ tàu, thì tải trọng thiết kế phải tăng phù hợp với SWL/tải trọng thiết kế theo mối liên hệ đưa ra ở (3) và (5).
- (f) Tải trọng thiết kế nhỏ nhất tác dụng cho cơ cấu đỡ của thân tàu của tời chằng buộc phải bằng 1,25 lần tải trọng giữ phanh tời lớn nhất dự kiến. Nếu tải trọng giữ phanh tời lớn nhất được giả định không nhỏ hơn 80% tải trọng kéo đứt nhỏ nhất của dây chằng buộc quy định ở 25.2.1-5.
- (g) Tải trọng thiết kế nhỏ nhất tác dụng cho cơ cấu thân tàu đỡ tời đứng phải bằng 1,25 lần lực kéo dự kiến lớn nhất của dây.

(4) Ứng suất cho phép

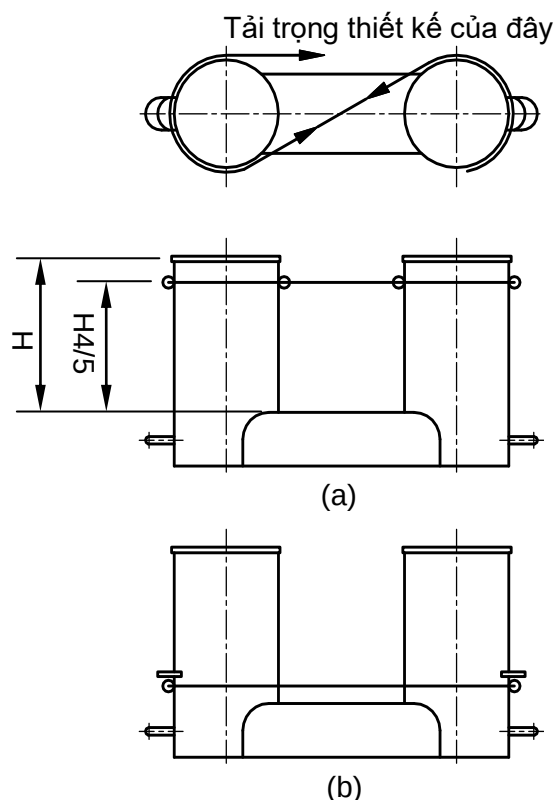
Ứng suất cho phép của cơ cấu đỡ thân tàu phải không được lấy lớn hơn trị số sau:

- (a) Khi đánh giá bền sử dụng phương pháp lý thuyết dầm hoặc phân tích ô mạng:
 - (i) Ứng suất uốn : 100% ứng suất chảy nhỏ nhất của vật liệu;
 - (ii) Ứng suất cắt : 60% ứng suất chảy nhỏ nhất của vật liệu.
- (b) Khi đánh giá bền sử dụng phương pháp phần tử hữu hạn:

(i) Ứng suất tương đương : 100% ứng suất chảy nhỏ nhất của vật liệu.

(5) Tải trọng làm việc an toàn (SWL)

- (a) Trừ khi SWL lớn hơn được yêu cầu bởi chủ tàu theo quy định ở (3)(e), thì SWL phải không được lớn hơn tải trọng kéo đứt nhỏ nhất của dây chằng buộc quy định ở 25.2.1-5.
- (b) SWL (tấn) của mỗi thiết bị, kể cả tời neo và tời chằng buộc phải được đánh dấu bằng mỗi hàn điểm và sơn hoặc tương đương trên thiết bị. Đối với các thiết bị dự định sử dụng cho cả kéo và chằng buộc, TOW theo yêu cầu ở 25.2.2-5 phải được đánh dấu bổ sung SWL.



Hình 2A/25.7 Điểm đặt lực chằng buộc

4 Lượng bổ sung cho mòn gỉ

Lượng bổ sung cho mòn gỉ phải bổ sung vào quy cách cơ cấu đỡ được quy định ở 25.2.2-1(6) và thiết bị trên tàu quy định ở 25.2.2-1(4) như sau:

- (1) Cơ cấu đỡ: Theo quy chuẩn khác cho các cơ cấu đỡ xung quanh.
- (2) Bộ đỡ trên boong mà nó không phải là một phần của thiết bị theo tiêu chuẩn được Đăng kiểm xem xét, thống nhất: 2,0 mm
- (3) Thiết bị trên tàu không được lựa chọn theo tiêu chuẩn được Đăng kiểm xem xét, thống nhất: 2,0 mm

5 Lượng mòn cho phép

Ngoài lượng bổ sung cho mòn gỉ quy định ở 25.2.2-4, thì lượng mòn cho phép các thiết bị trên tàu mà không được chọn theo tiêu chuẩn được Đăng kiểm xem xét, thống nhất phải không được nhỏ hơn 1,0 mm, bổ sung bề mặt mà dự định thường xuyên tiếp xúc với dây.

6 Sơ đồ bố trí thiết bị kéo và chằng buộc

- (1) SWL và TOW dự định được sử dụng cho mỗi thiết bị trên tàu phải được ghi vào sơ đồ bố trí thiết bị kéo và chằng buộc sẵn có ở trên tàu cho Thuyền trưởng. Nếu không có lựa chọn nào khác, thì TOW phải là tải trọng giới hạn cho một dây kéo gắn mắt nối.
- (2) Thông tin trên sơ đồ bao gồm:
 - (a) Tiêu chuẩn công nghiệp và số tham khảo của mỗi thiết bị kéo và thiết bị chằng buộc
 - (b) Với mỗi thiết bị kéo và thiết bị chằng buộc, vị trí ở trên tàu, công dụng (chằng buộc, kéo thông thường và kéo khác v.v...), SWL/TOW và cách đặt lực của dây kéo và dây chằng buộc kể cả góc đặt dây giới hạn.
 - (c) Bố trí dây chằng buộc chỉ ra số lượng của dây
 - (d) Tải kéo đứt nhỏ nhất của mỗi dây chằng buộc
 - (e) Có thể chấp nhận điều kiện môi trường yêu cầu ở 25.2.1-5, đối với độ bền kéo đứt nhỏ nhất của dây chằng buộc cho tàu có đặc trưng cung cấp > 2000;
 - (i) Tốc độ gió lớn nhất hoặc tốc độ gió cho phép
 - (ii) Tốc độ dòng chảy lớn nhất
 - (f) Các thông tin khác hoặc ghi chú liên quan đến thiết kế thiết bị hoặc dây của tàu.

Bảng 2A/25.3 Neo, xích và dây kéo

Mã hiệu	Đặc trưng cung cấp của thiết bị EN	Neo		Xích dùng cho neo mũi (xích neo có ngáng)				Dây kéo	
		Số lượng	Khối lượng một neo (neo không có thanh ngáng)	Tổng chiều dài	Đường kính			Tổng chiều dài	Tải kéo đứt
					Cấp 1	Cấp 2	Cấp 3		
A1	Trên 50 đến 70	2	kg 180	m 220	mm 14	mm 12,5		m 180	kN 98
A2	70 90	2	240	220	16	14		180	98
A3	90 110	2	300	247,5	17,5	16		180	98
A4	110 130	2	360	247,5	19	17,5		180	98
A5	130 150	2	420	275	20,5	17,5		180	98
B1	150 175	2	480	275	22	19		180	98
B2	175 205	2	570	302,5	24	20,5		180	112
B3	205 240	3	660	302,5	26	22	20,5	180	129
B4	240 280	2	780	330	28	24	22	180	150
B5	280 320	2	900	357,5	30	26	24	180	174
C1	320 360	2	1020	357,5	32	28	24	180	207
C2	360 400	2	1140	385	34	30	26	180	227
C3	400 450	2	1290	385	36	32	28	180	250
C4	450 500	2	1440	412,5	38	34	30	180	277
C5	500 550	2	1590	412,5	40	34	30	190	306
D1	550 600	2	1740	440	42	36	32	190	338
D2	600 660	2	1920	440	44	38	34	190	370
D3	660 720	2	2100	440	46	40	36	190	406
D4	720 780	2	2280	467,5	48	42	36	190	441
D5	780 840	2	2460	467,5	50	44	38	190	479
E1	840 910	2	2640	467,5	52	46	40	190	518
E2	910 980	2	2850	495	54	48	42	190	559
E3	980 1060	2	3060	495	56	50	44	200	603
E4	1060 1140	2	3300	495	58	50	46	200	647
E5	1140 1220	2	3540	522,5	60	52	46	200	691
F1	1220 1300	2	3780	522,5	62	54	48	200	738
F2	1300 1390	2	4050	522,5	64	56	50	200	786
F3	1390 1480	2	4320	550	66	58	50	200	836
F4	1480 1570	2	4590	550	68	60	52	220	888
F5	1570 1670	2	4890	550	70	62	54	220	941
G1	1670 1790	2	5250	577,5	73	64	56	220	1024
G2	1790 1930	2	5610	577,5	76	66	58	220	1109
G3	1930 2080	2	6000	577,5	78	68	60	220	1168
G4	2080 2230	2	6450	605	81	70	62	240	1259
G5	2230 2380	2	6900	605	84	73	64	240	1356
H1	2380 2530	2	7350	605	87	76	66	240	1453
H2	2530 2700	2	7800	632,5	90	78	68	260	1471
H3	2700 2870	2	8300	632,5	92	81	70	260	1471
H4	2870 3040	2	8700	632,5	95	84	73	260	1471
H5	3040 3210	2	9300	660	97	84	76	280	1471
J1	3210 3400	2	9900	660	100	87	78	280	1471
J2	3400 3600	2	10500	660	102	90	78	280	1471
J3	3600 3800	2	11100	687,5	105	92	81	300	1471
J4	3800 4000	2	11700	687,5	107	95	84	300	1471
J5	4000 4200	2	12300	687,5	111	97	87	300	1471
K1	4200 4400	2	12900	715	114	100	87	300	1471
K2	4400 4600	2	13500	715	117	102	90	300	1471
K3	4600 4800	2	14100	715	120	105	92	300	1471
K4	4800 5000	2	14700	742,5	122	107	95	300	1471
K5	5000 5200	2	15400	742,5	124	111	97	300	1471
L1	5200 5500	2	16100	742,5	127	111	97	300	1471
L2	5500 5800	2	16900	742,5	130	114	100	300	1471
L3	5800 6100	2	17800	742,5	132	117	102	300	1471
L4	6100 6500	2	18800	742,5		120	107	300	1471
L5	6500 6900	2	20030	770		124	111	300	1471
M1	6900 7400	2	21500	770		127	114	300	1471
M2	7400 7900	2	23000	770		132	117	300	1471
M3	7900 8400	2	24500	770		137	122	300	1471
M4	8400 8900	2	26000	770		142	127	300	1471
M5	8900 9400	2	27500	770		147	132	300	1471
N1	9400 10000	2	29000	770		152	132	300	1471
N2	10000 10700	2	31000	770			137	300	1471
N3	10700 11500	2	33000	770			142	300	1471
N4	11500 12400	2	35500	770			147	300	1471
N5	12400 13400	2	38500	770			152	300	1471
O1	13400 14600	2	42000	770			157	300	1471
O1	14600 16000	2	46000	770			162	300	1471

Chú thích:

- (1) Chiều dài của xích neo có thể bao gồm cả ma ní liên kết.
- (2) Dây kéo quy định ở 25.2.1-6 không phải là cơ sở để phân cấp do đó nó được liệt kê trong bảng này chỉ nhằm mục đích tham khảo.
- (3) Trị số đưa ra cho thiết bị neo trong bảng này dựa trên giả định là tốc độ dòng chảy lớn nhất bằng 2.5 m/s, tốc độ gió lớn nhất bằng 25 m/s và phạm vi tối thiểu của xích neo là 6, phạm vi là tỷ số

giữa chiều dài đoạn xích neo nhả ra và chiều sâu nước. Tuy nhiên với tàu có chiều dài L_1 , như định nghĩa ở 1.2.20 Phần 1A mà lớn hơn 135 m, việc thay đổi yêu cầu thiết bị neo được xem xét áp dụng khi tốc độ dòng chảy lớn nhất bằng 1,45 m/s, tốc độ gió lớn nhất bằng 11 m/s và chiều cao sóng lớn nhất 2 m.

Bảng 2A/25.4 Dây chằng buộc

Mã hiệu	Đặc trưng cung cấp của thiết bị EN	Dây chằng buộc		
		Số lượng	Chiều dài mỗi dây	Tải thử kéo đứt
	Trên đến		m	kN
A1	50 70	3	80	37
A2	70 90	3	100	40
A3	90 110	3	110	42
A4	110 130	3	110	48
A5	130 150	3	120	53
B1	150 175	3	120	59
B2	175 205	3	120	64
B3	205 240	4	120	69
B4	240 280	4	120	75
B5	280 320	4	140	80
C1	320 360	4	140	85
C2	360 400	4	140	96
C3	400 450	4	140	107
C4	450 500	4	140	117
C5	500 550	4	160	134
D1	550 600	4	160	143
D2	600 660	4	160	160
D3	660 720	4	160	171
D4	720 780	4	170	187
D5	780 840	4	170	202
E1	840 910	4	170	218
E2	910 980	4	170	235
E3	980 1060	4	180	250
E4	1060 1140	4	180	272
E5	1140 1220	4	180	293
F1	1220 1300	4	180	309
F2	1300 1390	4	180	336
F3	1390 1480	4	180	352
F4	1480 1570	5	190	352
F5	1570 1670	5	190	362
G1	1670 1790	5	190	384
G2	1790 1930	5	190	411
G3	1930 2000	5	190	437

25.2.3 Thiết bị kéo sự cố

1 Phạm vi áp dụng

Những quy định trong mục 25.2.3 này áp dụng cho các tàu hàng lỏng, tàu chở xô khí hóa lỏng và tàu chở xô hóa chất nguy hiểm có trọng tải (DWT) không nhỏ hơn 20.000 tấn (từ sau đây gọi là các tàu).

2 Quy định chung

- (1) Thiết bị kéo sự cố được Đăng kiểm xét duyệt được phân ra thành hai kiểu, một kiểu gọi là kiểu 1.000 kN và kiểu còn lại gọi là kiểu 2000 kN.
- (2) Thiết bị kéo sự cố phải có khả năng nhanh chóng đưa vào hoạt động và dễ dàng nối với tàu kéo vào bất kỳ lúc nào kể cả khi mất nguồn điện chính trên tàu.
- (3) Phải bố trí thiết bị kéo sự cố phù hợp ở cả hai mép mạn tàu, phụ thuộc vào trọng tải toàn phần (DWT) của tàu theo yêu cầu (a) và (b):

(a) Kiểu thiết bị kéo sự cố 1.000 kN đối với tàu có : $20.000 \text{ tấn} \leq \text{DWT} < 50.000 \text{ tấn}$

(b) Kiểu thiết bị kéo sự cố 2.000 kN đối với tàu có : $\text{DWT} \geq 50.000 \text{ tấn}$
- (4) Tối thiểu phải có một thiết bị kéo sự cố theo quy định ở (3) được bố trí sẵn sàng trước để có thể đưa vào hoạt động nhanh chóng.

25.2.4 Quy trình kéo sự cố

1 Quy định chung

- (1) Tàu phải trang bị quy trình kéo sự cố để mô tả quy trình kéo được sử dụng trong tình huống sự cố.
- (2) Quy trình nêu ở (1) như trên phải dựa trên bố trí hiện tại và trang thiết bị sẵn có trên tàu và phải bao gồm như sau:
 - (a) Các bản vẽ vùng boong phía mũi và phía lái chỉ ra bố trí có thể kéo sự cố;
 - (b) Liệt kê các trang thiết bị trên tàu có thể sử dụng cho kéo sự cố;
 - (c) Các phương tiện và phương pháp thông tin liên lạc; và
 - (d) Quy trình mẫu thuận tiện để chuẩn bị cho tiến hành các hoạt động kéo sự cố.

CHƯƠNG 26 GIA CƯỜNG CHỐNG BĂNG**26.1 Quy định chung****26.1.1 Quy định chung**

Nếu ký hiệu cấp chống băng được đề nghị thì kết cấu và trang bị của tàu phải thỏa mãn những yêu cầu ở Phần 8G cùng với những yêu cầu khác ở Phần 2A này.

CHƯƠNG 27 TÀU HÀNG LỒNG**27.1 Quy định chung****27.1.1 Phạm vi áp dụng**

- 1** Kết cấu và trang thiết bị của những tàu được dự định để đăng ký và phân cấp là “Tàu hàng lồng” và dự định để chở xô dầu thô và các sản phẩm dầu có áp suất hơi (áp suất tuyệt đối) nhỏ hơn 0,28 MPa ở nhiệt độ 37,8 °C hoặc chở xô các loại hàng lồng tương tự khác phải thỏa mãn các quy định trong Chương này.
- 2** Kết cấu, trang thiết bị và kích thước cơ cấu của những tàu dự kiến để chở xô hàng lồng có áp suất hơi (áp suất tuyệt đối) nhỏ hơn 0,28 MPa ở nhiệt độ 37,8 °C không phải là dầu thô và các sản phẩm dầu phải thỏa mãn yêu cầu của Đăng kiểm có chú ý đến đặc tính của hàng hóa được vận chuyển.
- 3** Những quy định trong Chương này được áp dụng cho các tàu có buồng máy ở đuôi tàu, có một hoặc nhiều vách dọc và các boong đơn, có đáy đôi hoặc kết cấu hai lớp vỏ hoặc có boong giữa.
- 4** Trong trường hợp kết cấu của tàu khác với những yêu cầu ở -3 và không phù hợp với những quy định trong Chương này thì các tính toán kết cấu phải thỏa mãn yêu cầu của Đăng kiểm.
- 5** Nếu không có quy định đặc biệt nào khác ở Chương này thì phải áp dụng những quy định chung đối với kết cấu và trang thiết bị của tàu vỏ thép.
- 6** Thêm vào những yêu cầu được nêu ở -5, phải áp dụng những quy định thích hợp của Chương 14 Phần 3, Chương 4 Phần 4, Chương 3 và Chương 5 Phần 5 cho các tàu được nêu ở -1, tương ứng với cỡ tàu, vùng hoạt động và loại hàng chuyên chở.

27.1.2 Vị trí và phân chia vùng hàng

- 1** Trong các vùng dầu hàng, việc bố trí các vách phải đảm bảo sao cho khoảng cách giữa hai vách dọc hoặc hai vách ngang không được lớn hơn $1,2\sqrt{L}$ (m).
- 2** Các khoang cách ly phải được bố trí thỏa mãn quy định từ (1) đến (3) sau đây:
 - (1) Tại phần đầu và phần cuối của vùng dầu hàng và vùng nằm giữa khu vực khoang dầu hàng và khu vực sinh hoạt của thuyền viên phải bố trí khoang cách ly kín khí có đủ chiều rộng để ra vào. Tuy nhiên, đối với các tàu dầu dự kiến để chở dầu hàng có nhiệt độ chớp cháy lớn hơn 60 °C, những quy định này có thể được thay đổi thích hợp.
 - (2) Các khoang cách ly được nêu ở (1) có thể được sử dụng làm buồng bơm.
 - (3) Các khoang dầu hàng hoặc khoang nước dẫn đồng thời có thể được dùng làm khoang cách ly giữa các khoang dầu hàng và dầu đốt hoặc các khoang nước dẫn nếu được Đăng kiểm xem xét, thống nhất.
- 3** Tất cả các khu vực bố trí bơm dầu hàng và hệ thống đường ống dầu hàng phải được cách ly bằng vách kín khí với khu vực lò sưởi, nồi hơi, máy chính, thiết bị điện không phải là thiết bị thuộc loại chống cháy nổ thỏa mãn những quy định ở 4.2.5 và 4.3.3 Phần 4 hoặc máy móc thường xuyên phát tia lửa điện. Tuy nhiên, đối với các tàu dầu có nhiệt độ chớp cháy lớn hơn 60 °C, những quy định này có thể được thay đổi thích hợp.

- 4 Các cửa vào và cửa ra của hệ thống thông gió phải được bố trí sao cho giảm đến mức tối đa khả năng hơi hàng tụ lại trong khoang kín có chứa các tác nhân gây cháy, hoặc gần khu vực có trang thiết bị máy móc trên boong có thể gây cháy. Đặc biệt, các cửa thông gió của buồng máy phải cố gắng được bố trí xa về phía sau của khu vực hàng hóa.
- 5 Lỗ khoét để kiểm tra không gian trống khi có hàng trong khoang, lỗ đo mức dầu và các cửa để vệ sinh khoang dầu hàng không được bố trí trong không gian kín.
- 6 Các lỗ khoét trên vách biên của thượng tầng và lầu phải được bố trí sao cho giảm đến mức tối đa tình trạng tụ đọng hơi dầu. Nếu tàu có trang bị hệ thống đường ống nhận và trả hàng ở phía đuôi tàu thì các cửa khoét ở thượng tầng và lầu phải được xem xét kỹ lưỡng.

27.2 Chiều dày tối thiểu

27.2.1 Chiều dày tối thiểu

- 1 Chiều dày của các cơ cấu trong khoang dầu hàng và các kết cấu như tôn vách, đà ngang, sống dọc, kể cả thanh chống và mã mút không được nhỏ hơn trị số xác định theo Bảng 2A/27.1 phụ thuộc vào chiều dài tàu.
- 2 Chiều dày của các cơ cấu trong khoang dầu hàng và các kết cấu không được nhỏ hơn 7 mm.

Bảng 2A/27.1 Chiều dày tối thiểu

L(m)	≥		105	120	135	150	165	180	195	225	275	325	375
	<	105	120	135	150	165	180	195	225	275	325	375	
Chiều dày (mm)		8,0	8,5	9,0	9,5	10,0	10,5	11,0	11,5	12,0	12,5	13,0	13,5

27.3 Tính toán trực tiếp độ bền

Những vấn đề có liên quan đến việc tính toán trực tiếp độ bền có thể theo quy định ở Quy phạm kết cấu chung về tàu hàng rời và tàu dầu của Hiệp hội các tổ chức phân cấp tàu quốc tế (IACS).

27.4 Tôn vách

27.4.1 Tôn vách trong khoang dầu hàng và kết cấu

- 1 Chiều dày tôn vách t phải không nhỏ hơn trị số lớn nhất xác định từ công thức sau đây khi h lần lượt được thay bằng h₁, h₂ và h₃:

$$t = C_1 C_2 S \sqrt{h} + 3,5 \quad (\text{mm})$$

Trong đó:

S : Khoảng cách giữa các nẹp gia cường (m).

h : Trị số h₁, h₂ và h₃ được xác định như sau đối với khoang dầu hàng:

h₁ : Khoảng cách thẳng đứng từ mép dưới của tấm tôn vách đang xét đến mép trên miệng khoang hàng. Đối với tôn bao, h₁ có thể được trừ đi một lượng bằng chiều cao cột nước tương ứng với chiều chìm nhỏ nhất tại sườn giữa

$d_{\min}(m)$ ở tất cả các trạng thái hoạt động của tàu. Tại mặt trên của tôn giữa đáy lượng trừ được lấy bằng $d_{\min}$. Ở điểm $d_{\min}$ cao hơn mặt tôn giữa đáy lượng trừ được lấy bằng 0. Ở các điểm trung gian lượng trừ được xác định theo phép nội suy tuyến tính.

h_2 : Xác định theo công thức sau:

$$h_2 = 0,85(h_1 + \Delta h)$$

Trong đó:

Δh : Cột nước bổ sung xác định theo công thức sau:

$$\Delta h = \frac{16}{L}(l_t - 10) + 0,25(b_t - 10) \quad (m)$$

l_t : Chiều dài khoang (m), nếu l_t nhỏ hơn 10 mét thì được lấy bằng 10 mét.

b_t : Chiều rộng khoang (m), nếu b_t nhỏ hơn 10 mét thì được lấy bằng 10 mét.

h_3 : Xác định theo công thức sau: $h_3 = 0,3\sqrt{L}$

Đối với kết sâu, các trị số của h_1 , h_2 và h_3 (m) được lấy như sau:

h_1 : Khoảng cách thẳng đứng từ cạnh dưới của tấm tôn vách đang xét đến trung điểm của khoảng cách từ nóc kết đến đỉnh ống tràn. Đối với tôn bao, h_1 có thể được trừ đi một lượng bằng chiều cao cột nước tương ứng với chiều chìm nhỏ nhất tại sườn giữa $d_{\min}$ (m) ở tất cả các điều kiện hoạt động của tàu. Tại mặt trên của tôn giữa đáy lượng trừ được lấy bằng $d_{\min}$. Ở điểm $d_{\min}$ cao hơn mặt tôn giữa đáy lượng trừ được lấy bằng 0. Ở các điểm trung gian lượng trừ được xác định theo phép nội suy tuyến tính.

h_2 : Xác định theo công thức sau:

$$h_2 = 0,85(h_1 + \Delta h)$$

Δh : Tính theo công thức để xác định Δh tại tiết diện có h_2 đối với khoang dầu hàng. Với các khoang dạng L, dạng U v.v... Δh phải được xác định theo yêu cầu của Đăng kiểm.

h_3 : Trị số bằng 0,7 lần khoảng cách thẳng đứng từ cạnh dưới của tấm tôn vách đang xét đến điểm ở 2,0 mét phía trên đỉnh ống tràn.

C_1 : Hệ số phụ thuộc vào L, được xác định như sau:

$C_1 = 1,0$ nếu L bằng và nhỏ hơn 230 mét

$C_1 = 1,07$ nếu L bằng và lớn hơn 400 mét

Với các trị số trung gian của L thì C_1 được xác định theo phép nội suy tuyến tính.

$C_2 = 3,6\sqrt{k}$, tuy nhiên, C_2 dùng cho h_1 phải được tính theo các công thức sau đây tùy thuộc vào kiểu vách và hệ thống gia cường:

Đối với vách dọc của hệ thống dọc:

$$C_2 = 13,4\sqrt{\frac{k}{27,7 - \alpha.k}}$$

Tuy nhiên, trị số của C_2 phải không nhỏ hơn $3,6\sqrt{k}$.

Đối với vách dọc của hệ thống ngang:

$$C_2 = 100 \sqrt{\frac{k}{767 - \alpha^2 k^2}}$$

Đối với các vách ngang:

$$C_2 = 3,6\sqrt{k}$$

Trong đó:

k : Hệ số phụ thuộc độ bền của vật liệu được xác định phụ thuộc vào cấp thép: Chẳng hạn bằng 1 đối với thép thường, đối với thép độ bền cao lấy theo quy định ở 1.1.7-2, đối với thép không gỉ hoặc thép được bọc bằng thép không gỉ lấy theo quy định ở 1.1.7-3.

α : Được lấy bằng α_1 hoặc α_2 tùy thuộc vào trị số của y . Tuy nhiên, trị số của α không được nhỏ hơn α_3 .

Nếu $y_B < y$:

$$\alpha_1 = 15,5 f_D \frac{y - y_B}{y_0}$$

Nếu $y_B \geq y$:

$$\alpha_2 = 15,5 f_B \left(1 - \frac{y}{y_B}\right)$$

$$\alpha_3 = \beta \left(1 - \frac{2b}{B}\right)$$

f_D, f_B : Tỷ số của mô đun chống uốn của tiết diện ngang thân tàu làm bằng thép thường theo yêu cầu ở Chương 13 Phần 2A của Quy chuẩn này, chia cho mô đun chống uốn của tiết diện ngang thực của thân tàu lấy đối với boong tính toán và với đáy tàu.

y : Khoảng cách thẳng đứng từ mặt trên của tôn giữa đáy đến cạnh dưới của tấm tôn vách đang xét (m).

y_B : Khoảng cách thẳng đứng từ mặt trên của tôn giữa đáy ở giữa tàu đến trục trung hòa nằm ngang của tiết diện ngang thân tàu (m).

y_0 : Một trong các trị số xác định theo 13.2.3 (5) (a) hoặc (b) Phần 2A của Quy chuẩn lấy trị số nào lớn hơn.

β : Hệ số tính theo các công thức sau. Với các trị số trung gian của L thì β được tính theo phép nội suy tuyến tính.

$$\beta = \frac{6}{a} \quad \text{nếu } L \text{ bằng và nhỏ hơn } 230 \text{ mét}$$

$$\beta = \frac{10,5}{a} \quad \text{nếu } L \text{ bằng và lớn hơn } 400 \text{ mét}$$

$a = \sqrt{k}$ nếu thép có độ bền cao được sử dụng cho không ít hơn 80% tôn mạn ở tiết diện ngang giữa tàu, và lấy bằng 1 cho các trường hợp còn lại.

b : Khoảng cách nằm ngang từ tôn mạn đến cạnh ngoài của tấm tôn vách đang xét (m).

- 2 Khi tính chiều dày tôn của vách dọc, hệ số C_2 dùng cho h_1 có thể được lấy giảm dần từ giữa tàu về mũi tàu và đuôi tàu, và có thể được lấy bằng $3,6\sqrt{k}$ khi tính toán ở mũi và đuôi tàu.
- 3 Chiều dày tôn bao và tôn boong của khoang dầu hàng hoặc kết sâu phải không nhỏ hơn chiều dày xác định theo -1 và -2.

27.4.2 Vách chặn

- 1 Nẹp gia cường và các sống phải có độ bền phù hợp với kích thước của khoang và tỷ số khoét.
- 2 Chiều dày của tôn vách phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau:

$$t = 0,3S\sqrt{K(L+150)} + 3,5 \quad (\text{mm})$$

Trong đó:

k : Như quy định ở 27.4.1-1.

S : Khoảng cách của các nẹp gia cường (m).

- 3 Khi tính chiều dày tôn vách chặn cần phải quan tâm thích đáng đến ổn định của tấm.

27.4.3 Hầm boong

Chiều dày của nóc và vách bên của hầm boong phải được xác định theo các quy định ở 27.4.1 cùng với các quy định ở Chương 15.

27.5 Dầm dọc và nẹp gia cường

27.5.1 Dầm dọc

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

$$Z = 100C_1C_2Shl^2 \quad (\text{cm}^3)$$

Trong đó:

l : Khoảng cách của các sống ngang (m).

S : Khoảng cách của các dầm dọc (m).

h : Khoảng cách từ dầm dọc đang xét đến điểm nằm cao hơn mặt trên của tôn giữa đáy một khoảng tính theo công thức sau: $d + 0,026 L'$ (m)

L' : Chiều dài tàu (m). Tuy nhiên, nếu L lớn hơn 230 mét thì lấy L' bằng 230 mét.

C_1 : Hệ số xác định theo 27.4.1-1.

C_2 : Hệ số xác định theo công thức sau: $C_2 = \frac{k}{24 - 15,5f_B k}$

f_B và k : Như quy định ở 27.4.1-1.

- 2 Mô đun chống uốn Z của tiết diện dầm dọc mạn, kể cả dầm dọc hông, phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau:

$$Z = 100C_1C_2Shl^2 \quad (\text{cm}^3)$$

Trong đó:

l, S : Như quy định ở -1.

h : Khoảng cách từ dầm dọc đang xét đến điểm nằm cao hơn mặt tôn giữa đáy một khoảng bằng : $d + 0,038L'$

L' : Như quy định ở -1.

C_1 : Như quy định ở 27.4.1-1.

C_2 : Hệ số xác định theo công thức sau:

$$C_2 = \frac{k}{24 - \alpha k}$$

Trong đó:

k : Như quy định ở 27.4.1-1.

$\alpha = a_1$ hoặc a_2 cho dưới đây, lấy trị số nào lớn hơn.

$$a_1 = 15,5f_B \left(1 - \frac{y}{y_B}\right)$$

y : Khoảng cách thẳng đứng từ mặt trên của tôn giữa đáy đến dầm dọc mạn đang xét (m).

y_B, f_B : Như quy định ở 27.4.1-1.

a_2 : Hệ số xác định phụ thuộc vào L như sau:

$a_2 = 6/a$ nếu L không lớn hơn 230 mét

$a_2 = 10,5/a$ nếu L không lớn hơn 400 mét

Với các trị số trung gian của L , trị số của a_2 được xác định theo phép nội suy tuyến tính.

$a = \sqrt{k}$ nếu thép có độ bền cao được sử dụng ở tiết diện giữa tàu chiếm không ít hơn 80% tôn mạn, và bằng 1,0 đối với các trường hợp khác.

Tuy nhiên, mô đun chống uốn của tiết diện không cần phải lớn hơn mô đun chống uốn của tiết diện của dầm dọc đáy xác định theo -1, nhưng không được nhỏ hơn trị số xác định từ công thức sau:

$$Z = 2,9K\sqrt{LSI^2} \quad (\text{cm}^3)$$

3 Đối với các dầm dọc mạn, phải quan tâm thích đáng đến độ bền mỏi.

4 Đối với các phần phía trước và phía sau của đoạn giữa tàu kích thước của dầm dọc có thể giảm dần và tại các đoạn mũi tàu và đoạn đuôi tàu có thể giảm đi 15% so với trị số xác định theo yêu cầu ở -1 và -2. Tuy nhiên, trong mọi trường hợp, kích thước của dầm dọc phải không nhỏ hơn yêu cầu ở -1 và -2 đối với đoạn từ vách mũi đến điểm 0,15 L kể từ mũi tàu.

27.5.2 Nẹp vách trong khoang dầu hàng và kết sâu

1 Mô đun chống uốn Z của tiết diện nẹp không được nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau:

$$Z = 125C_1C_2C_3Shl^2 \quad (\text{cm}^3)$$

Trong đó:

S : Khoảng cách của nẹp (m).

h : Được lấy như ở 27.4.1-1. Tuy nhiên, ở đây “mép dưới của tấm tôn vách đang xét” phải được thay là “trung điểm của nẹp đang xét” nếu là nẹp đứng và phải

được thay là “nẹp đang xét” nếu là nẹp nằm và “tôn mạn” phải được thay là “nẹp gắn với tôn mạn”.

I : Khoảng cách của sống (m).

C₁ : Như quy định ở 27.4.1-1.

C₂ = k/18, tuy nhiên, C₂ dùng cho h₁ phải theo quy định sau:

Trị số của C₂ dùng cho h₁ phải được xác định theo các công thức sau tùy theo hệ thống gia cường:

$C_2 = \frac{k}{24 - \alpha k}$ đối với hệ thống dọc, tuy nhiên, trong mọi trường hợp C₂ phải không nhỏ hơn k/18.

C₂ = k/18 đối với hệ thống ngang hoặc vách ngang.

α, k : Như quy định ở 27.4.1-1, tuy nhiên, “mép dưới của tấm tôn vách đang xét” và “tôn vách đang xét” phải được thay là “nẹp đang xét” khi áp dụng các quy định đối với y và b.

C₃ : Xác định theo Bảng 2A/27.2 phụ thuộc vào độ cứng của liên kết hai mút nẹp.

2 Khi xác định mô đun chống uốn của tiết diện nẹp gắn với tôn vách, hệ số C₂ dùng cho h₁ có thể được giảm dần, và tại hai mút nẹp C₂ có thể được lấy bằng k/18.

27.5.3 Độ ổn định

1 Độ ổn định của dầm dọc mạn, xà dọc boong và nẹp gia cường dọc phải thỏa mãn các quy định ở từ (1) đến (3) dưới đây. Trong trường hợp nếu xét thấy cần thiết thì, tùy theo vật liệu, kích thước, hình dạng và điểm bố trí của các cơ cấu này, Đăng kiểm có thể yêu cầu xem xét trong từng trường hợp cụ thể.

(1) Ở đoạn giữa tàu xà dọc boong, dầm dọc mạn gắn với mép mạn và các nẹp gia cường dọc gắn với vùng vách dọc trong phạm vi 0,1 D kể từ boong tính toán phải cố gắng có độ mảnh không lớn hơn 60.

Bảng 2A/27.2 Trị số của C₃

Một đầu	Liên kết cứng bằng mã	Liên kết mềm bằng mã	Được đỡ bởi sống hoặc liên kết hàn tựa	Vát mút
Đầu kia				
Liên kết cứng bằng mã	0,70	1,15	0,85	1,30
Liên kết mềm bằng mã	1,15	0,85	1,30	1,15
Được đỡ bởi sống hoặc liên kết hàn tựa	0,85	1,30	1,00	1,50
Vát mút	1,30	1,15	1,50	1,50

Chú thích:

- (1) Liên kết cứng bằng mã nghĩa là cố định mỗi nối giữa tôn đáy đôi hoặc các nẹp tương xứng và các mã trong phạm vi mặt liên kết hoặc mức cố định tương đương (xem Hình 2A/11.1 (a) của Quy chuẩn).
- (2) Liên kết mềm bằng mã nghĩa là cố định ở mỗi nối giữa xà, sườn v.v... giao nhau và mã (xem Hình 2A/11.1 (b) của Quy chuẩn).

- (2) Xà dọc boong, dầm dọc mạn và nẹp gia cường dọc làm bằng thép dẹt phải có tỷ số chiều cao chia cho chiều dày không lớn hơn 15.
- (3) Chiều rộng toàn bộ của bản mép của xà dọc boong, dầm dọc mạn và nẹp gia cường dọc phải không nhỏ hơn trị số xác định theo công thức sau:

$$b = 69,6\sqrt{d_0 l} \quad (\text{mm})$$

Trong đó:

d_0 : Chiều cao tiết diện bản thành của xà dọc boong, dầm dọc mạn hoặc nẹp gia cường dọc (m).

l : Khoảng cách của các sống (m).

- 2 Trong trường hợp nếu các thép ghép, thép định hình hoặc tấm bẻ mép được dùng làm sườn, xà và nẹp gia cường trong các khoang dầu hàng và kết cấu mà các kích thước của chúng chỉ được xác định theo mô đun chống uốn của tiết diện, thì chiều dày bản thành phải không nhỏ hơn trị số xác định theo công thức sau:

$$t = 15K_0 d_0 + 3,5 \quad (\text{mm})$$

Trong đó:

d_0 : Chiều cao tiết diện bản thành (m).

K_0 : Được xác định như sau:

$K_0 = \sqrt{\frac{1}{4} \left(3f_B + \frac{1}{k} \right)}$ đối với dầm dọc đáy nằm cao hơn mặt trên của tôn giữa đáy một khoảng không lớn hơn 0,25 D.

$K_0 = \sqrt{\frac{1}{4} \left(3f_D + \frac{1}{k} \right)}$ đối với xà dọc boong nằm thấp hơn boong một khoảng không nhỏ hơn 0,25 D.

$K_0 = \sqrt{\frac{1}{4} \left(3 + \frac{1}{k} \right)}$ đối với các cơ cấu khác.

f_B , f_D và k : Như quy định ở 27.3.1-1.

Trong trường hợp nếu chiều cao của tiết diện bản thành được thiết kế lớn hơn trị số quy định, không phải vì lý do độ bền thì chiều dày có thể được thay đổi thích hợp.

27.5.4 Các quy định khác

Mô đun chống uốn của tiết diện xà dọc boong phải không nhỏ hơn trị số xác định theo 8.3.3. Mô đun chống uốn của tiết diện dầm dọc đáy, dầm dọc mạn và xà dọc boong trong khoang dầu hàng và kết cấu phải không nhỏ hơn trị số quy định ở 27.5.2.

27.6 Sống dọc

27.6.1 Quy định chung

- Kết cấu đáy đôi và mạn kép, vị trí và kích thước của sống dọc trong khoang dầu hàng phải được xác định dựa trên cơ sở tính toán trực tiếp độ bền.
- Không phụ thuộc vào quy định ở -1, kích thước của các sống dọc có thể được xác định

theo các quy định ở từ 27.6.3 đến 27.6.8 cho các tàu hàng lồng có chiều dài L nhỏ hơn 200 mét, đặc biệt cho các tàu hàng lồng kết cấu đáy đôi chỉ có vách dọc tâm (xem tàu kiểu A ở Hình 2-A/13.6, ở Chương này được gọi tắt là “tàu hàng lồng kiểu A”), cho tàu hàng lồng kết cấu vỏ hai lớp không có vách dọc tâm (xem tàu kiểu C ở Hình 2-A/13.6, ở Chương này được gọi tắt là “tàu hàng lồng kiểu C”), cho tàu hàng lồng kết cấu mạn kép có vách dọc tâm (xem tàu kiểu D ở Hình 2-A/13.6, ở Chương này được gọi tắt là “tàu hàng lồng kiểu D”). Trong trường hợp này, việc bố trí các cơ cấu chính trong đáy đôi, mạn kép và khoang dầu hàng tại khu vực khoang hàng được xác định có lưu ý đến dạng kết cấu theo tiêu chuẩn được quy định ở từ (1) đến (5) sau đây. Tuy nhiên, ở các tàu hàng lồng không có trạng thái tải trọng từng phần như tải trọng một nửa hoặc tải trọng xen kẽ, có thể tăng khoảng cách của các sống dọc, các đà ngang trong đáy đôi, các sống dọc mạn và các sống ngang trong mạn kép.

- (1) Chiều cao đáy đôi trong khoang dầu hàng phải không nhỏ hơn $B/20$ (m).
- (2) Chiều rộng của mạn kép không được nhỏ hơn $D/9$ (m).
- (3) Trong đáy đôi ở khoang dầu hàng, các sống dọc phải được đặt theo khoảng cách không lớn hơn $0,9\sqrt{l_T}$, các đà ngang đáy phải được đặt theo khoảng cách không lớn hơn $0,55\sqrt{B}$ (m) hoặc $0,75\sqrt{D}$ (m), lấy giá trị nào nhỏ hơn (trong đó, l_T là chiều dài khoang hàng đang xét).
- (4) Trong mạn kép, sống dọc mạn phải được đặt theo khoảng cách không lớn hơn $1,1\sqrt{l_T}$ (m).
- (5) Sống ngang trong mạn kép, trong khoang dầu hàng và kết sâu phải được đặt tại vị trí đà ngang trong đáy đôi.

3 Đối với tàu hàng lồng có chiều dài nhỏ hơn 200 mét, trừ tàu hàng lồng kiểu A, kiểu C và kiểu D, không phụ thuộc vào quy định ở -1, vị trí và kích thước của sống dọc trong đáy đôi và mạn kép phải được Đăng kiểm xem xét, thống nhất. Tuy nhiên, kích thước của sống dọc trong khoang dầu hàng và kết sâu của các tàu này có thể được xác định theo các yêu cầu từ 27.6.5 đến 27.6.8.

27.6.2 Tính toán trực tiếp độ bền của sống

Hình thức kết cấu, tải trọng, ứng suất cho phép v.v... dùng để xác định vị trí và kích thước của sống dựa trên cơ sở tính toán trực tiếp độ bền phải được Đăng kiểm xem xét, thống nhất.

27.6.3 Kích thước của sống dọc và đà ngang đáy trong đáy đôi

1 Chiều dày của sống chính và sống phụ trong đáy đôi phải không nhỏ hơn trị số lớn nhất trong các trị số t_1 xác định theo (1), t_2 hoặc t_3 xác định theo (2) dưới đây. Tuy nhiên, chiều dày của sống chính ở tàu hàng lồng có vách dọc tâm (tàu hàng lồng kiểu A hoặc kiểu D) có thể được xác định chỉ sử dụng t_3 .

- (1) Không được nhỏ hơn chiều dày xác định theo (a), (b) hoặc (c) cho từng loại tàu hàng lồng:

(a) Tàu hàng lồng kiểu A:

Chiều dày xác định theo công thức sau tùy theo từng vùng trong khoang dầu hàng:

$$t_1 = C_1 k \frac{S h_B x}{d_0 - d_1} + 2,5 \quad (\text{mm})$$

Trong đó:

S : Khoảng cách từ các tâm của hai vùng từ sóng phụ đang xét đến các cơ cấu kề cận ở hai bên của sóng phụ đó hoặc từ sóng phụ đang xét đến đỉnh trong của mã hông (m).

h_B : Trị số xác định theo các công thức sau, lấy giá trị nào lớn hơn:

$$h_B = 0,6d + 0,026L \quad (\text{m})$$

$$h_B = h' - (d - 0,026L) \quad (\text{m})$$

h' : Khoảng cách thẳng đứng từ mặt đáy trên đến mép trên của miệng khoang hàng (m).

d_0 : Chiều cao tiết diện sóng phụ đang xét (m).

d_1 : Chiều cao lỗ khoét tại điểm đang xét (m). Tuy nhiên, nếu sóng đứng của vách ngang được bố trí trong khoang dầu hàng, thì không xét các lỗ khoét ở các sóng trong giới hạn giữa vách ngang và đỉnh trong của mã mút dưới của sóng đứng đó trừ khi Đăng kiểm thấy cần phải xét đến.

x : Khoảng cách dọc từ trung điểm của l_T của mỗi khoang dầu hàng đến điểm đang xét (m).

Tuy nhiên, nếu các sóng đứng của vách ngang được đặt trong khoang dầu hàng, thì x có thể được tính đến đỉnh trong của mã gắn với chân sóng đứng. Nếu x nhỏ hơn $0,25 l_T$, thì x phải được lấy bằng $0,25 l_T$.

l_T : Chiều dài khoang dầu hàng đang xét (m).

C_1 : Hệ số lấy theo Bảng 2A/27.3 phụ thuộc vào b/l_T . Với các trị số trung gian của b/l_T , thì C_1 được xác định theo phép nội suy tuyến tính.

b : Khoảng cách giữa tôn mạn và vách dọc tâm đo tại mặt tôn đáy trên ở vùng giữa tàu (m).

k : Lấy theo 27.4.1-1.

Bảng 2A/27.3 Hệ số C_1

b/l_T	$\leq 0,5$	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	1,1	1,2	$\geq 1,3$
C_1	0,045	0,054	0,061	0,068	0,073	0,076	0,079	0,081	0,082

(b) Tàu hàng lỏng kiểu C:

Chiều dày xác định theo công thức sau đây tùy thuộc vị trí trong khoang dầu hàng:

$$t_1 = C_1 k \frac{S h_B x}{d_0 - d_1} + 2,5 \quad (\text{mm})$$

Trong đó:

S : Khoảng cách giữa các tâm của hai vùng kề cận nhau từ sóng chính hoặc sóng phụ đang xét đến các sóng kề cận (m).

d_0 : Chiều cao tiết diện sóng chính hoặc sóng phụ đang xét (m).

x : Khoảng cách dọc từ trung điểm của l_T của mỗi khoang dầu hàng đến điểm đang xét (m). Tuy nhiên, nếu các sóng đứng của vách ngang được

đặt trong khoang dầu hàng, thì x có thể được tính cho đến đỉnh trong của mã gắn với mút dưới của sống đứng. Nếu x nhỏ hơn $0,25 l_T$, thì x phải được lấy bằng $0,25 l_T$.

C_1 : Hệ số lấy theo Bảng 2A/27.4 phụ thuộc vào b/l_T . Với các trị số trung gian của b/l_T , thì C_1 được xác định theo phép nội suy tuyến tính.

b : Khoảng cách giữa các mặt trong của các vách dọc (nếu có các kết hông, thì giữa hai mặt trong của kết hông) của thân tàu đo theo mặt tôn đáy trên ở vùng giữa tàu (m).

h_B , d_1 và l_T : Theo quy định ở (a).

k : Lấy theo 27.4.1-1.

Bảng 2A/27.4 Hệ số C_1

b/l_T	$\leq 1,0$	1,2	1,4	$\geq 1,6$
C_1	0,073	0,079	0,082	0,083

(c) Tàu hàng lồng kiểu D:

Chiều dày xác định theo công thức sau đây tùy thuộc vị trí trong khoang dầu hàng:

$$t_1 = C_1 k \frac{Sh_B x}{d_0 - d_1} + 2,5 \quad (\text{mm})$$

Trong đó:

S : Khoảng cách giữa các tâm của hai vùng kề cận nhau từ sống phụ đang xét đến các sống lân cận (m).

x : Khoảng cách dọc từ trung điểm của l_T của mỗi khoang dầu hàng đến điểm đang xét (m). Tuy nhiên, nếu các sống đứng của vách ngang được đặt trong khoang dầu hàng, thì x có thể được tính cho đến đỉnh trong của mã gắn với chân của sống đứng. Nếu x nhỏ hơn $0,25 l_T$, thì x phải được lấy bằng $0,25 l_T$.

C_1 : Hệ số lấy theo Bảng 2A/27.5 phụ thuộc b/l_T . Với các trị số trung gian của b/l_T , thì C_1 được xác định theo phép nội suy tuyến tính.

b : Khoảng cách từ vách dọc của mạn kép (nếu có các kết hông, thì từ cạnh trong của các kết hông) đến vách dọc tâm đo theo mặt tôn đáy trên ở vùng giữa tàu (m).

h_B , d_0 , d_1 và l_T : Theo quy định ở (a).

k : Lấy theo 27.4.1-1.

Bảng 2A/27.5 Hệ số C_1

b/l_T	$\leq 0,5$	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	1,1	1,2	$\geq 1,3$
C_1	0,037	0,044	0,051	0,059	0,065	0,070	0,074	0,076	0,079

(2) Phải lớn hơn chiều dày xác định từ các công thức sau phụ thuộc từng khu vực trong khoang dầu hàng, mà không phụ thuộc vào kiểu tàu:

$$t_2 = 8,6,3 \sqrt{\frac{H^2 a^2}{C_1' k}} (t_1 - 2,5) + 2,5 \quad (\text{mm})$$

$$t_3 = \frac{C_1'' a}{\sqrt{k}} + 2,5 \quad (\text{mm})$$

Trong đó:

- a : Chiều cao tiết diện của sóng tại điểm đang xét (m). Tuy nhiên, nếu có bố trí các nẹp nằm ở giữa chiều cao tiết diện của sóng, thì a là khoảng cách từ nẹp đó đến tôn bao đáy hoặc đến tôn đáy trên, hoặc khoảng cách giữa các nẹp đó (m).
- t_1 : Chiều dày của sóng tính theo quy định ở (1) phụ thuộc kiểu tàu hàng lỏng (mm).
- C_1' : Hệ số xác định theo Bảng 2A/27.6 phụ thuộc vào tỷ số khoảng cách S_1 (m) của các nẹp bố trí theo hướng chiều cao của sóng chia cho a. Với các trị số trung gian của S_1/a thì C_1' được xác định theo phép nội suy tuyến tính.

Bảng 2A/27.6 Hệ số C_1'

S_1/a	$\leq 0,3$	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	1,2	$\geq 1,4$
C_1'	64	38	25	19	15	12	10	9	8	7

H : Trị số xác định theo các công thức sau:

- (a) Nếu sóng có lỗ khoét không được gia cường:

$$H = 1 + 0,5 \frac{\Phi}{\alpha}$$

Trong đó:

α : Đường kính lớn của lỗ khoét (m).

Φ : Trị số lớn hơn trong các trị số a và S_1 (m).

- (b) Trong các trường hợp khác với (a), thì $H = 1,0$.

C_1'' : Hệ số xác định từ Bảng 2A/27.7 phụ thuộc tỷ số S_1/a . Với các trị số trung gian của S_1/a , thì C_1'' được xác định theo phép nội suy tuyến tính.

k : Lấy theo 27.4.1-1.

Bảng 2A/27.7 Hệ số C_1''

S_1/a		$\leq 0,3$	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	1,2	1,4	$\geq 1,6$
C_1''	Sóng chính	4,4	5,4	6,3	7,1	7,7	8,2	8,6	8,9	9,3	9,6	9,7
	Sóng phụ	3,6	4,4	5,1	5,8	6,3	6,7	7,0	7,3	7,6	7,9	8,0

2 Chiều dày của đà ngang trong đáy đôi phải không nhỏ hơn trị số lớn nhất trong các trị số t_1 xác định theo (1), t_2 hoặc t_3 xác định theo (2) dưới đây:

- (1) Không được nhỏ hơn chiều dày xác định theo (a), (b) hoặc (c) sau đây phụ thuộc vào kiểu tàu hàng lỏng:

(a) Tàu hàng lỏng kiểu A:

Chiều dày xác định từ công thức sau phụ thuộc vị trí trong khoang dầu hàng:

$$t_1 = C_2 k \frac{S b h_B}{d_0 - d_1} \left(1 - \frac{4}{3} \frac{y}{b'}\right) + 2,5 \quad (\text{mm})$$

Trong đó:

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

h_B : Trị số xác định theo các công thức sau, lấy giá trị nào lớn hơn. Tuy nhiên, đối với các tàu hàng lỏng không có các trạng thái tải trọng đặc biệt như tải trọng một nửa hoặc tải trọng xen kẽ, có thể dùng h_B theo quy định ở -1 (1) (a).

$$h_B = d + 0,026L \quad (\text{m})$$

$$h_B = h' - (0,6d - 0,026L) \quad (\text{m})$$

d_0 : Chiều cao tiết diện đà ngang đáy tại điểm đang xét (m).

d_1 : Chiều cao lỗ khoét tại điểm đang xét (m). Tuy nhiên, nếu sống đứng của vách dọc hoặc sống ngang mạn được bố trí trong khoang dầu hàng, thì không cần xét đến các lỗ khoét ở đà ngang trong phạm vi giữa vách dọc hoặc tôn mạn và đỉnh trong của mã ở mút dưới của các sống đứng đó, trừ khi Đăng kiểm thấy cần thiết phải xét.

b' : Khoảng cách từ tôn mạn đến vách dọc tâm tàu đo theo mặt tôn đáy trên tại đà ngang đang xét (m).

y : Khoảng cách theo phương ngang của tàu tại đà ngang đang xét, từ mặt phẳng dọc tâm tàu đến điểm đang xét (m).

Tuy nhiên, nếu sống đứng của vách dọc được bố trí trong khoang dầu hàng, thì đối với khoảng từ vách dọc đến đỉnh trong của mã ở chân của sống đứng đó, y có thể được tính cho đến đỉnh trong của mã đó. Nếu y lớn hơn $0,3 b'$, thì y phải được lấy bằng $0,3 b'$.

C_2 : Hệ số xác định theo Bảng 2A/27.8 phụ thuộc tỷ số b/l_T . Với các trị số trung gian của b/l_T , thì C_2 được xác định theo phép nội suy tuyến tính.

b , h' và l_T : Theo quy định ở -1 (1) (a).

k : Như quy định ở 27.4.1-1.

Bảng 2A/27.8 Hệ số C_2

b/l_T	$\leq 0,5$	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	1,1	1,2	$\geq 1,3$
C_2	0,049	0,048	0,047	0,046	0,045	0,043	0,041	0,039	0,037

(b) Tàu hàng lỏng kiểu C:

Chiều dày xác định theo công thức sau tùy thuộc vị trí trong khoang dầu hàng:

$$t_1 = C_2 k \frac{S b h_B}{d_0 - d_1} \frac{2y}{b'} + 2,5 \quad (\text{mm})$$

Trong đó:

d_1 : Chiều cao của lỗ khoét tại điểm đang xét (m). Tuy nhiên, nếu có mã gắn với chân sống ngang của mạn kép, thì không xét các lỗ khoét ở đà ngang

trong phạm vi từ vách dọc đến đỉnh trong của mã đó, trừ khi Đăng kiểm thấy là cần thiết.

b' : Khoảng cách giữa hai mặt trong của vách dọc (giữa hai cạnh trong của kết hông, nếu có kết hông) đo theo mặt tôn đáy trên ở đà ngang đang xét (m).

y : Khoảng cách theo chiều ngang của tàu tại đà ngang đang xét từ mặt phẳng dọc tâm tàu đến điểm đang xét (m). Tuy nhiên, nếu có gấn mã ở chân sống ngang của mạn kép, thì y có thể được tính cho đến đỉnh trong của mã đó. Nếu y nhỏ hơn $0,25 b'$, thì y phải được lấy bằng $0,25 b'$.

C_2 : Hệ số cho ở Bảng 2A/27.9 phụ thuộc tỷ số b/l_T . Với các trị số trung gian của b/l_T , thì C_2 được xác định theo phép nội suy tuyến tính.

S , h_B và d_0 : Theo quy định ở (a).

l_T : Như quy định ở -1 (1) (a).

b : Như quy định ở -1 (1) (a).

k : Như quy định ở 27.4.1-1.

Bảng 2-A/27.9 Hệ số C_2

b/l_T	$\leq 1,0$	1,2	1,4	1,6	1,8	2,0	2,2	2,4	$\geq 2,6$
C_2	0,036	0,033	0,031	0,028	0,026	0,024	0,022	0,021	0,019

(c) Tàu hàng lỏng kiểu D:

Chiều dày xác định theo công thức sau phụ thuộc vào từng vùng trong khoang dầu hàng:

$$t_1 = C_2 K \frac{S b h_B}{d_0 - d_1} \frac{2y}{b'} + 2,5 \quad (\text{mm})$$

Trong đó:

d_1 : Chiều cao của lỗ khoét tại điểm đang xét (m). Tuy nhiên, nếu có mã gấn với chân sống ngang của mạn kép hoặc chân sống đứng của vách dọc tâm trong khoang dầu hàng, thì có thể không xét đến các lỗ khoét ở đà ngang trong phạm vi từ vách dọc của mạn kép hoặc vách dọc tâm tàu đến đỉnh trong của mã đó, trừ khi Đăng kiểm thấy là cần thiết.

b' : Khoảng cách từ vách dọc của mạn kép (giữa hai cạnh trong của kết hông, nếu có kết hông) đến vách dọc tâm đo theo mặt tôn đáy trên ở đà ngang đang xét (m).

y : Khoảng cách theo chiều ngang của tàu tại đà ngang đang xét từ tâm của b' đến điểm đang xét (m). Tuy nhiên, nếu có gấn mã ở chân sống ngang của mạn kép hoặc chân sống đứng của vách dọc tâm tàu trong khoang dầu hàng thì y có thể được tính cho đến đỉnh trong của mã gấn với sống ngang của mạn kép hoặc cho đến đỉnh trong của mã gấn với chân sống đứng của vách dọc tâm tàu. Nếu y nhỏ hơn $0,25 b'$, thì y phải được lấy bằng $0,25 b'$.

C_2 : Hệ số cho ở Bảng 2A/27.10 phụ thuộc tỷ số b/l_T . Với các trị số trung gian của b/l_T , thì C_2 được xác định theo phép nội suy tuyến tính.

S , h_B và d_0 : Như quy định ở (a).

l_T : Như quy định ở -1(1) (a).

b : Như quy định ở -1(1) (c).

k : Như quy định ở 27.4.1-1.

Bảng 2A/27.10

Hệ số C_2

b/l_T	$\leq 0,6$	0,7	0,8	0,9	1,0	1,1	1,2	$\geq 1,3$
C_2	0,042	0,041	0,041	0,040	0,039	0,038	0,036	0,035

(2) Phải lớn hơn chiều dày xác định theo các công thức sau đây phụ thuộc vào vị trí trong khoang dầu hàng, không phụ thuộc vào kiểu tàu:

$$t_2 = 8,6 \sqrt[3]{\frac{H^2 a^2}{C_2' k}} (t_1 - 2,5) + 2,5 \quad (\text{mm})$$

$$t_3 = \frac{8,5 S_2}{\sqrt{k}} + 2,5 \quad (\text{mm})$$

Trong đó:

a : Chiều cao của đà ngang tại điểm đang xét (m). Tuy nhiên, nếu có bố trí các nẹp nằm ở giữa chiều cao của tiết diện đà ngang, thì a là khoảng cách từ nẹp nằm đến tôn bao đáy hoặc đến tôn đáy trên, hoặc khoảng cách giữa các nẹp nằm đó (m).

t_1 : Chiều dày của đà ngang tính theo quy định ở (1) phụ thuộc vào kiểu tàu hàng lỏng (mm).

C_2' : Hệ số xác định theo Bảng 2A/27.11 phụ thuộc vào tỷ số khoảng cách S_1 (m) của các nẹp bố trí theo hướng chiều cao tiết diện của đà ngang chia cho a . Với các trị số trung gian của S_1/a thì C_2' được xác định theo phép nội suy tuyến tính.

Bảng 2A/27.11 Hệ số C_2'

S_1/a	$\leq 0,3$	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	1,2	$\geq 1,4$
C_2'	64	38	25	19	15	12	10	9	8	7

H : Trị số xác định theo các công thức sau:

(a) Nếu đà ngang có lỗ khoét không được gia cường:

$$H = 1 + 0,5 \frac{\Phi}{\alpha}$$

Trong đó:

Φ : Đường kính lớn của lỗ khoét (m).

α : Trị số nào lớn hơn trong các trị số a hoặc S_1 (m).

(b) Trong các trường hợp khác với (a), $H = 1,0$.

S_2 : Bằng S_1 hoặc a , lấy trị số nào nhỏ hơn (m).

k : Lấy theo 27.4.1-1.

27.6.4 Kích thước của sống dọc và sống ngang trong mạn kép

1 Chiều dày của sống dọc trong mạn kép phải không nhỏ hơn trị số lớn nhất trong các trị số t_1 quy định ở (1), t_2 hoặc t_3 được quy định ở (2) dưới đây:

(1) Không được nhỏ hơn chiều dày xác định theo (a) hoặc (b) dưới đây tùy theo kiểu tàu:

(a) Tàu hàng lỏng kiểu C:

$$t_1 = C_3 k \frac{Sh_s \cdot x}{d_0 - d_1} + 2,5 \quad (\text{mm})$$

Trong đó:

S : Chiều rộng của phần được đỡ bởi sống dọc (m).

h_s : Trị số xác định theo các công thức sau, lấy giá trị nào lớn hơn:

$$(0,6d - d_3) + 0,038L \quad (\text{m})$$

$$h' \quad (\text{m})$$

d_3 : Chiều cao của đáy đôi đo tại mạn tàu (m). Tuy nhiên, d_3 sẽ là khoảng cách thẳng đứng từ đáy đến cạnh trên của kết hông, nếu có kết hông.

h' : Khoảng cách thẳng đứng từ cạnh trên của kết hông, nếu có, hoặc từ mặt tôn đáy trên đến mép miệng khoang (m).

d_0 : Chiều cao tiết diện sống dọc (m).

d_1 : Chiều cao lỗ khoét tại điểm đang xét (m). Tuy nhiên, nếu sống nằm của vách ngang được bố trí trong khoang dầu hàng, thì có thể bỏ qua các lỗ khoét trên các sống dọc mạn trong giới hạn từ vách ngang đến đỉnh trong của mã ở mút của sống nằm, trừ khi Đăng kiểm thấy là cần thiết phải xét.

x : Khoảng cách dọc từ trung điểm của l_T của mỗi khoang dầu hàng đến điểm đang xét (m). Tuy nhiên, nếu sống nằm của vách ngang được đặt trong khoang dầu hàng, thì x có thể được tính cho đến đỉnh trong của mã gắn với mút của sống nằm đang xét. Nếu x nhỏ hơn $0,25 l_T$, thì x phải được lấy bằng $0,25 l_T$.

l_T : Chiều dài khoang dầu hàng đang xét (m).

C_3 : Hệ số lấy theo Bảng 2A/27.12 phụ thuộc vào D'/l_T . Với các trị số trung gian của D'/l_T , thì C_3 được xác định theo phép nội suy tuyến tính.

D' : Trị số tính theo công thức sau:

$$D' = D - d_3 \quad (\text{m})$$

k : Lấy theo 27.4.1-1.

Bảng 2A/27.12 Hệ số C_3

D'/l_T	$\leq 0,5$	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	1,1	1,2	$\geq 1,3$
C_3	0,013	0,019	0,025	0,030	0,034	0,037	0,039	0,042	0,045

(c) Tàu hàng lỏng kiểu D:

Chiều dày xác định theo công thức sau đây phụ thuộc vị trí trong khoang dầu hàng:

$$t_1 = C_3 K \frac{Sh_s x}{d_0 - d_1} + 2,5 \quad (\text{mm})$$

Trong đó:

x : Khoảng cách dọc từ trung điểm của l_T của mỗi khoang dầu hàng đến điểm đang xét (m). Tuy nhiên, nếu các sống nằm của vách ngang được đặt trong khoang dầu hàng, thì x có thể được tính cho đến đỉnh trong của mã gắn với mút của sống nằm đang xét. Nếu x nhỏ hơn $0,25 l_T$, thì x phải được lấy bằng $0,25 l_T$.

C_3 : Hệ số lấy theo Bảng 2A/27.13 phụ thuộc vào D'/l_T . Với các trị số trung gian của D'/l_T , thì C_3 được xác định theo phép nội suy tuyến tính.

$S, l_T, h_s, d_0, d_1, D'$ và k : Phải thỏa mãn quy định ở (a).

k : Lấy theo 27.4.1-1.

Bảng 2A/27.13 Hệ số C_3

D'/l_T	$\leq 0,5$	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	1,1	1,2	$\geq 1,3$
C_3	0,020	0,024	0,028	0,032	0,035	0,038	0,040	0,042	0,045

(2) Lớn hơn chiều dày xác định từ các công thức sau phụ thuộc vị trí trong khoang dầu hàng, không phụ thuộc vào kiểu tàu:

$$t_2 = 8,6 \sqrt[3]{\frac{H^2 a^2}{C_3' k}} (t_1 - 2,5) + 2,5 \quad (\text{mm})$$

$$t_3 = \frac{8,5 S_2}{\sqrt{k}} + 2,5 \quad (\text{mm})$$

Trong đó:

a : Chiều cao tiết diện của sống dọc mạn tại điểm đang xét (m). Tuy nhiên, nếu có bố trí các nẹp nằm ở giữa chiều cao tiết diện của sống dọc mạn và hướng theo chiều dài của sống, thì a là khoảng cách từ nẹp đó đến tôn mạn hoặc đến vách dọc của mạn kép, hoặc là khoảng cách giữa các nẹp đó (m).

t_1 : Chiều dày của sống dọc tính theo quy định ở (1) phụ thuộc vào kiểu tàu hàng lỏng (mm).

C_3' : Hệ số xác định theo Bảng 2A/27.14 phụ thuộc tỷ số khoảng cách S_1 (m) của các nẹp bố trí theo hướng chiều cao tiết diện của sống chia cho a . Với các trị số trung gian của S_1/a , thì C_3' được xác định theo phép nội suy tuyến tính.

Bảng 2A/27.14 Hệ số C_3'

S_1/a	$\leq 0,3$	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	1,2	$\geq 1,4$
C_3'	64	38	25	19	15	12	10	9	8	7

H : Trị số xác định theo các công thức sau:

(a) Nếu sống dọc mạn có lỗ khoét không được gia cường:

$$H = 1 + 0,5 \frac{\Phi}{\alpha}$$

Trong đó:

Φ : Đường kính lớn của lỗ khoét (m).

α : Bảng a hoặc S_1 , lấy trị số nào lớn hơn (m).

(b) Trong các trường hợp khác với (a), $H = 1,0$.

S_2 : Bảng S_1 hoặc a, lấy trị số nào nhỏ hơn (m).

k : Lấy theo 27.4.1-1.

2 Chiều dày của sống ngang trong mạn kép phải không nhỏ hơn trị số lớn nhất trong các trị số t_1 xác định theo (1), t_2 hoặc t_3 xác định theo (2) dưới đây:

(1) Không được nhỏ hơn chiều dày xác định theo (a) hoặc (b) sau đây phụ thuộc kiểu tàu hàng lỏng:

(a) Tàu hàng lỏng kiểu C:

Chiều dày xác định từ công thức sau phụ thuộc vị trí trong khoang dầu hàng:

$$t_1 = C_4 k \frac{SD'h_s}{d_0 - d_1} \left(1 - 1,75 \frac{z}{D'}\right) + 2,5 \quad (\text{mm})$$

Trong đó:

S : Chiều rộng của phần được đỡ bởi sống ngang (m).

h_s : Trị số xác định theo các công thức sau, lấy giá trị nào lớn hơn. Tuy nhiên, đối với các tàu hàng lỏng không có các trạng thái tải trọng đặc biệt như tải trọng một nửa hoặc tải trọng xen kẽ, h_s có thể được lấy theo quy định ở -1(1)(a).

$$(d - d_3) + 0,038L \quad (\text{m})$$

$$h' \quad (\text{m})$$

d_0 : Chiều cao của tiết diện sống ngang (m).

d_1 : Chiều cao lỗ khoét tại điểm đang xét (m). Tuy nhiên, nếu có mã gắn với chân sống ngang của mạn kép, thì có thể bỏ qua các lỗ khoét ở sống ngang bố trí trong phạm vi giữa mặt tôn đáy trên và đỉnh trên của mã đó, trừ khi Đăng kiểm thấy cần thiết phải xét.

z : Khoảng cách theo chiều cao của tàu từ mặt tôn đáy trên hoặc từ cạnh trên của kết hông, nếu có, đến điểm đang xét (m). Tuy nhiên, nếu có mã gắn với chân sống ngang của mạn kép, thì ở khoảng từ mặt tôn đáy trên đến đỉnh trên của mã đó, z có thể được tính ở đỉnh trên của mã đó. Nếu z lớn hơn $0,4 D'$ thì z phải được lấy bằng $0,4 D'$.

C_4 : Hệ số xác định theo Bảng 2A/27.15 phụ thuộc tỷ số D'/l_T . Với các trị số trung gian của D'/l_T , thì C_4 được xác định theo phép nội suy tuyến tính.

D' , h' , d_3 , và l_T : Theo quy định ở -1 (1) (a).

k : Như quy định ở 27.4.1-1.

Bảng 2A/27.15 Hệ số C_4

D'/l_T	$\leq 0,5$	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	1,1	1,2	$\geq 1,3$

C_4	0,052	0,051	0,049	0,046	0,043	0,041	0,038	0,036	0,034

(b) Tàu hàng lồng kiểu D:

Chiều dày xác định từ công thức sau phụ thuộc vị trí trong khoang dầu hàng:

$$t_1 = C_4 k \frac{SD'h_s}{d_0 - d_1} \left(1 - 1,75 \frac{z}{D'}\right) + 2,5 \quad (\text{mm})$$

Trong đó:

z : Khoảng cách theo chiều cao của tàu từ mặt tôn đáy trên hoặc từ cạnh trên của kết hông, nếu có, đến điểm đang xét (m). Tuy nhiên, nếu có mã gắn với chân sống ngang của mạn kép, thì ở khoảng từ mặt tôn đáy trên đến đỉnh trên của mã đó, z có thể được tính ở đỉnh trên của mã. Nếu z lớn hơn $0,4 D'$ thì z phải được lấy bằng $0,4 D'$.

C_4 : Hệ số xác định theo Bảng 2A/27.16 phụ thuộc tỷ số D'/l_T . Với các trị số trung gian của D'/l_T , thì C_4 được xác định theo phép nội suy tuyến tính.

Bảng 2A/27.16 Hệ số C_4

D'/l_T	$\leq 0,8$	0,9	1,0	1,1	1,2	$\geq 1,3$
C_4	0,034	0,033	0,033	0,032	0,031	0,030

S, h_s, d_0 và d_1 : Theo quy định ở (a).

D' và l_T : Theo quy định ở -1 (1) (a).

k : Như quy định ở 27.4.1-1.

(2) Phải lớn hơn chiều dày xác định theo các công thức sau đây phụ thuộc vị trí trong khoang dầu hàng, không phụ thuộc vào kiểu tàu:

$$t_2 = 8,6 \sqrt[3]{\frac{H^2 a^2}{C_4' k}} (t_1 - 2,5) + 2,5 \quad (\text{mm})$$

$$t_3 = \frac{8,5 S_2}{\sqrt{k}} + 2,5 \quad (\text{mm})$$

Trong đó:

a : Chiều cao tiết diện của sống ngang tại điểm đang xét (m). Tuy nhiên, nếu có bố trí các nẹp nằm ở giữa chiều cao của tiết diện sống ngang, hướng theo chiều dài của sống, thì a là khoảng cách từ nẹp đến tôn mạn hoặc đến vách dọc của mạn kép, hoặc khoảng cách giữa các nẹp (m).

t_1 : Chiều dày của tiết diện sống ngang tính theo quy định ở (1) phụ thuộc kiểu tàu hàng lồng (mm).

C_4' : Hệ số xác định theo Bảng 2A/27.17 phụ thuộc tỷ số khoảng cách S_1 (m) của các nẹp đặt theo hướng chiều cao của tiết diện sống ngang chia cho a . Với các trị số trung gian của S_1/a , thì C_4' được xác định theo phép nội suy tuyến tính.

Bảng 2A/27.17 Hệ số C_4'

S_1/a	$\leq 0,3$	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	1,2	$\geq 1,4$
C_4'	64	38	25	19	15	12	10	9	8	7

27.6.5 Sống dọc và sống ngang trong khoang dầu hàng và kết sâu

- 1 Mô đun chống uốn Z của tiết diện sống dọc không được nhỏ hơn trị số xác định theo công thức sau:

$$Z = 7,13 C_1 K S h l_0^2 \quad (\text{cm}^3)$$

Trong đó:

- S : Chiều rộng của diện tích được đỡ bởi sống (m).
 h : Như quy định ở 27.4.1-1. Tuy nhiên, ở đây cụm từ “từ cạnh dưới của tấm tôn vách đang xét” được thay là “từ trung điểm của S ” đối với sống nằm, và là “từ trung điểm của l_0 ” đối với sống đứng khi tính trị số của h .
 l_0 : Chiều dài của sống xác định theo công thức sau:

$$l_0 = kl \quad (\text{m})$$

l : Chiều dài toàn bộ của sống (m), nếu sống này liên tục cùng với các sống dọc và sống ngang khác, thì l là khoảng cách đến mặt trong của bản mép các sống ấy.

k : Hệ số điều chỉnh do các mã được xác định theo công thức sau:

$$k = 1 - \frac{0,65(b_1 + b_2)}{l}$$

b_1 và b_2 : Chiều dài cạnh của mã, tại các nút tương ứng của sống dọc và sống ngang (m).

K : Được xác định theo 27.4.1-1.

C_1 : Hệ số phụ thuộc vào L xác định như sau:

$C_1 = 1,0$ nếu L không lớn hơn 230 mét

$C_1 = 1,20$ nếu L lớn hơn 400 mét

Với các trị số trung gian của L , thì C_1 xác định theo phép nội suy tuyến tính.

- 2 Mô men quán tính của tiết diện của sống dọc phải không nhỏ hơn trị số xác định theo công thức sau. Tuy nhiên, trong mọi trường hợp chiều cao tiết diện của sống không được nhỏ hơn 2,5 lần chiều cao lỗ khoét để cơ cấu chui qua:

$$I = 30 h l_0^4 \quad (\text{cm}^4)$$

Trong đó:

h và l_0 : Như quy định ở -1.

- 3 Chiều dày tiết diện của sống dọc phải không nhỏ hơn trị số lớn nhất trong các trị số t_1 , t_2 hoặc t_3 sau đây:

$$t_1 = 0,0417 \frac{C_1 C_2 K S h l_0}{d_1} + 3,5 \quad (\text{mm})$$

$$t_2 = 1,74 \sqrt[3]{\frac{C_1 C_2 S h l_0 S_1^2}{d_1}} + 3,5 \quad (\text{mm})$$

$$t_3 = \frac{C_3 d_0}{\sqrt{k}} + 3,5 \quad (\text{mm})$$

Trong đó:

S, h, l_0 , C_1 và k : Như quy định ở -1.

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

d_1 : Chiều cao tiết diện của sống đang xét (m), trừ chiều cao lỗ khoét.

C_2 : Hệ số xác định theo công thức sau, trong mọi trường hợp không được nhỏ hơn 0,5:

$$C_2 = \left| 1 - 2 \frac{x}{l_0} \right| \quad \text{đối với sống nằm}$$

$$C_2 = \left| 1 + \frac{1}{5} \frac{l_0}{h} - \left(2 + \frac{l_0}{h} \right) \frac{x}{l_0} + \frac{l_0}{h} \left(\frac{x}{l_0} \right)^2 \right| \quad \text{đối với các sống khác}$$

x : Khoảng cách từ một đầu của l_0 đến tiết diện đang xét (m), và từ đầu dưới của l_0 đối với sống đứng.

d_0 : Chiều cao tiết diện bản thành (m). Nếu các nẹp gia cường bản thành được đặt song song với bản mép, thì d_0 là khoảng cách từ nẹp đến tôn mạn hoặc đến bản mép (m), hoặc giữa các nẹp.

C_3 : Hệ số được lấy như sau:

(1) Nếu bản thành của sống nằm ở vị trí khoảng 0,25 D phía dưới mép boong ở mạn tàu, thì C_3 được xác định phụ thuộc tỷ số của S' chia cho d_0 như sau, trong đó S' là khoảng cách của các nẹp ở bản thành đặt hướng theo chiều cao của tàu (m):

Nếu $S'/d_0 \geq 1,0$ thì $C_3 = 11,0$

Nếu $S'/d_0 < 1,0$ thì $C_3 = 11,0 \sqrt{\frac{S'}{d_0}}$

(2) Nếu bản thành của sống dọc và sống ngang khác với những quy định ở (1), thì C_3 được xác định theo Bảng 2A/27.18 phụ thuộc tỷ số S'/d_0 . Với các trị số trung gian của S'/d_0 , thì C_3 được xác định theo phép nội suy tuyến tính. Nếu bản thành của sống nằm cao hơn D/3 so với mặt tôn giữa đáy hoặc cao hơn mép dưới của bản mép ở cạnh dưới của thanh giằng thứ hai kể từ boong, lấy trường hợp thấp hơn, thì C_3 có thể được lấy theo Bảng 2A/27.18 nhân với 0,85 cùng với các yêu cầu ở (c) và (d) dưới đây:

(a) Nếu không có nẹp đặt song song với bản mép thì C_3 lấy bằng α_1 .

Tuy nhiên, khi có khoét lỗ, thì C_3 được lấy bằng α_2 và phải không nhỏ hơn trị số xác định theo yêu cầu ở (c).

(b) Nếu có nẹp gia cường đặt song song với bản mép, thì với các phần nằm giữa bản mép và nẹp hoặc giữa các nẹp C_3 lấy bằng α_3 .

Tuy nhiên, chiều dày không cần phải lớn hơn trị số trị xác định khi sử dụng hệ số α_1 , giả thiết rằng không có nẹp đặt song song với bản mép và không có lỗ khoét.

Đối với các phần nằm giữa nẹp và tôn bao thì C_3 được lấy bằng α_2 .

Bảng 2A/27.18 α_1, α_2 và α_3

S'/d_0	$\leq 0,2$	0,4	0,6	0,8	1,0	1,5	2,0	$\geq 2,5$
α_1	2,6	4,5	5,6	6,4	7,1	7,8	8,2	8,4
α_2	2,1	3,7	4,9	5,8	6,6	7,4	7,8	8,0
α_3	3,7	6,7	8,6	9,6	9,9	10,3	10,4	10,4

- (c) Nếu bản thành có lỗ khoét nhỏ không được gia cường thì α_1, α_2 và α_3 phải được nhân với hệ số sau:

$$H = \sqrt{4,0 \frac{d_1}{S'} - 1,0}$$

Nếu d_1/S nhỏ hơn hoặc bằng 0,5 thì hệ số này phải được lấy bằng 1,0.

Trong đó:

d_1 : Chiều cao lỗ khoét (m).

- (d) Nếu bản thành có lỗ khoét lớn không được gia cường thì α_1, α_2 và α_3 phải được nhân với hệ số sau:

$$H = 1 + 0,5 \frac{\Phi}{a}$$

Trong đó:

a : Cạnh dài hơn của phần được bao quanh bởi các nẹp của bản thành (m).

Φ : Đường kính lỗ khoét (m). Nếu lỗ khoét có dạng tròn thì Φ phải được lấy bằng cạnh lớn hơn (m).

- 4 Mép kèm dùng để tính mô men quán tính và mô đun chống uốn của tiết diện thực của sống phải được lấy như quy định ở 1.1.13-3. Tuy nhiên, nếu có nẹp được đặt trong phạm vi của mép kèm thì nẹp đó có thể được tính vào mép kèm.
- 5 Trong trường hợp có đặt các thanh chống thì chiều dày bản thành của sống tại chân của thanh chống phải không nhỏ hơn trị số xác định theo công thức sau. Nếu trên bản thành có lỗ khoét nhỏ tại chân của thanh chống, thì các lỗ khoét này phải được gia cường hiệu quả bằng các tấm đệm.

$$t = 16 \sqrt{\frac{C_1 S b_s h_s}{A}} S_1 \quad (\text{mm})$$

Trong đó:

S : Khoảng cách các sống ngang (m).

b_s : Chiều rộng được đỡ bởi thanh chống (m).

h_s : Khoảng cách từ trung điểm của b_s đến điểm nằm cao hơn mặt tôn giữa đáy một khoảng bằng :

$$h_s = d + 0,038L'$$

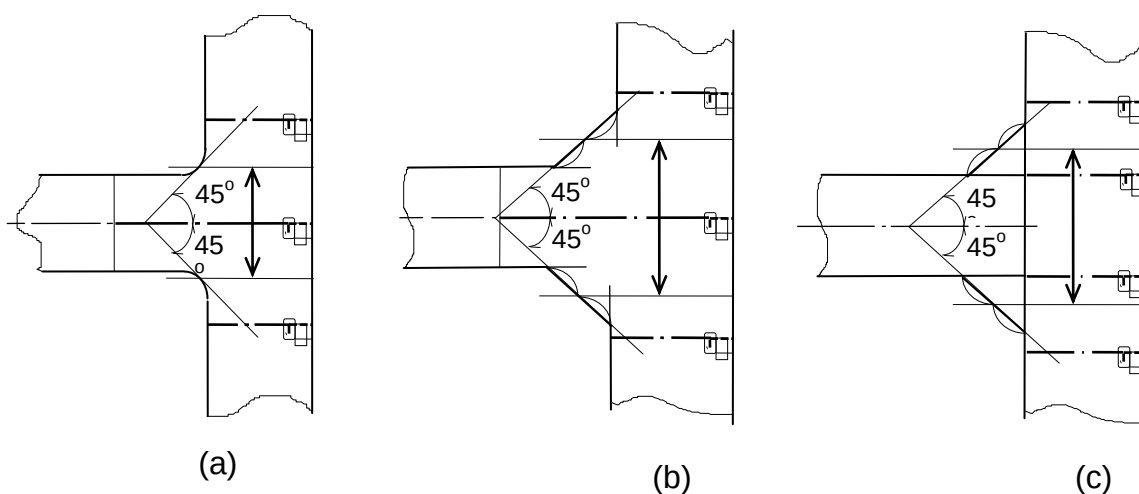
L' : Như quy định ở 27.5.1-1.

C_1 : Như quy định ở -1.

S_1 : Khoảng cách giữa các nẹp đặt theo chiều cao tiết diện ở bản thành của sóng ngang tại vùng nối với thanh giằng (m).

A : Diện tích tiết diện hiệu dụng chịu lực dọc trục truyền từ thanh giằng (cm^2), được lấy như sau:

- (a) Nếu bản mép của thanh giằng kéo dài đến bản mép của sóng ngang theo dạng cung lượn hoặc dạng cong tương tự thì A là tổng toàn bộ diện tích tiết diện bản thành của sóng ngang ở vùng nằm giữa các tiếp điểm của các tiếp tuyến với đoạn cung lượn hoặc dạng cong lượn tương tự làm với trục thanh giằng một góc 45° , cộng với diện tích tiết diện của nẹp gia cường bản thành của sóng ngang đặt theo phương trục thanh giằng ở khoảng giữa các tiếp điểm và 0,5 lần diện tích tiết diện các bản mép của sóng ngang tại các tiếp điểm (xem Hình 2A/27.1(a)).
- (b) Nếu bản mép của thanh giằng nối liền tới bản mép của sóng ngang theo dạng đường thẳng có góc lượn thì A là tổng toàn bộ diện tích tiết diện bản thành của sóng ngang ở vùng nằm giữa các trung điểm của các đoạn giao nhau tạo bởi các phần kéo dài của các mặt trong của mép thanh giằng, mép sóng ngang và đường thẳng tạo với trục thanh giằng một góc 45° tiếp xúc với mặt trong của bản mép ở chỗ góc lượn, cộng với diện tích tiết diện nẹp gia cường bản thành của sóng ngang đặt theo phương trục thanh giằng ở khoảng giữa các trung điểm nói trên, cộng với 0,5 lần diện tích tiết diện các bản mép tại các trung điểm (Xem Hình 2A /27.1(b)).
- (c) Nếu bản mép của thanh giằng nối trực tiếp với mép của sóng ngang theo góc vuông hay gần vuông và cả hai bản mép được gắn mã, thêm vào đó các nẹp được gắn lên bản thành của sóng ngang trên đường kéo dài của hai mép thanh giằng thì A là tổng toàn bộ diện tích tiết diện bản thành của sóng ngang tại vùng tiết diện giữa các trung điểm của các đoạn giao tạo bởi phần kéo dài của các mặt trong của mép thanh giằng, mép sóng ngang và đường thẳng tạo với trục của thanh giằng một góc 45° tiếp xúc với mép tự do của mã, cộng với diện tích tiết diện của các nẹp đặt ở vị trí nêu trên (xem Hình 2A /27.1(c)).



Hình 2A/27.1 Cách xác định diện tích tiết diện tổng cộng

- 6 Chiều dày bản mép của sóng dọc phải lớn hơn chiều dày bản thành và chiều rộng tổng cộng của bản mép phải không nhỏ hơn trị số xác định theo công thức sau:

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

Trong đó:

d_0 : Chiều cao tiết diện của sóng (m).

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

27.6.6 Sống ngang của tàu không có mạn kép

- 1 Thêm vào các quy định ở 27.6.5, chiều cao tiết diện (d) và mô đun chống uốn của tiết diện sống ngang mạn Z phải không nhỏ hơn trị số xác định theo các công thức sau:

$$d = 0,15l \quad (\text{m})$$

$$Z = 8,7kShl_0^2 \quad (\text{cm}^3)$$

Trong đó:

l : Chiều dài toàn bộ của sống ngang mạn, và nếu sống ngang mạn kéo dài liên tục nối với các sống ngang khác thì l là khoảng cách đến mặt trong của các sống ngang khác ấy (m).

l_0 : Được xác định như sau:

$$l_0 = k_1 l \quad (\text{m})$$

k_1 : Như quy định ở 27.6.5.1.

S : Khoảng cách các sống ngang (m).

h : Khoảng cách từ trung điểm của l_0 đến điểm nằm cao hơn mặt tôn giữa đáy một khoảng bằng:

$$h = d + 0,038L'$$

L' : Như quy định ở 27.5.1.1.

- 2 Kích thước của sống ngang boong phải được xác định theo (1) và (2) dưới đây:

(1) Mô đun chống uốn Z của tiết diện sống ngang boong của tàu không có hầm boong phải không nhỏ hơn trị số xác định theo công thức sau:

$$Z = 3kS\sqrt{L}.l_0^2 \quad (\text{cm}^3)$$

Trong đó:

S, k, l_0 : Như quy định ở -1.

(2) Đối với các tàu có hầm boong, kết cấu của sống ngang boong phải liên tục đi ngang qua hầm boong. Trong trường hợp này, chiều cao tiết diện của sống ngang boong coi như được đỡ bởi hầm boong, có thể được lấy bằng 0,03 B.

- 3 Đối với các sống ngang đặt ở vách dọc tâm, những quy định đối với sống ngang mạn quy định ở -1 phải được áp dụng tương ứng. Tuy nhiên, trong mọi trường hợp, kích thước cơ cấu không được nhỏ hơn trị số xác định theo mỗi công thức với hệ số bằng 0,8 lần của hệ số trong mỗi công thức đó.

27.6.7 Nẹp gia cường các sống trong khoang dầu hàng và két sâu

Chiều dày của các nẹp gia cường dạng thép dẹt và mã chống vắn trên các sống dọc và sống ngang, và của nẹp vách phải không nhỏ hơn trị số xác định theo công thức sau:

$$t = 0,5\sqrt{L} + 3,5 \quad (\text{mm})$$

Tuy nhiên, chiều dày này không cần phải lớn hơn chiều dày bản thành của sống mà nẹp được gắn.

27.6.8 Thanh giằng

- 1 Thanh giằng ở các tàu có từ hai vách dọc liên tục trở lên nếu được liên kết chắc chắn với các sống đứng của vách dọc trong khoang dầu hàng, thì phải thỏa mãn những yêu cầu ở 27.6.8.
- 2 Diện tích tiết diện của thanh giằng liên kết với các sống đứng của vách dọc trong khoang dầu hàng phải không nhỏ hơn trị số xác định từ công thức sau:

$$A = C_1 C_2 k S b_s h \quad (\text{cm}^2)$$

Trong đó:

S, b_s, C_1 : Như quy định ở 27.6.5-5.

$h = h_s$ nếu thanh giằng được đặt trong khoang dầu hàng mạn, là khoảng cách thẳng đứng từ trung điểm của b_s đến mặt trên của miệng khoang hàng kề cận nếu có các thanh chống ở khoang dầu hàng giữa (m).

k : Như quy định ở 27.4.1-1.

C_2 : Hệ số xác định từ công thức sau:

$$\text{Nếu } l/k > 0,6 \text{ thì : } C_2 = \frac{0,77}{1 - 0,5 \frac{l}{K\sqrt{k}}}$$

$$\text{Nếu } l/k < 0,6 \text{ thì : } C_2 = 1,1$$

Trong đó:

l : Chiều dài thanh giằng giữa mặt trong của các sống đứng của vách dọc (m).

K : Được xác định như sau:

$$K = \sqrt{\frac{I}{A}}$$

I : Mô men quán tính của tiết diện thanh giằng (cm^4).

A : Diện tích tiết diện thanh giằng (cm^2).

k : Như quy định ở 27.4.1-1.

27.7 Các chi tiết kết cấu

27.7.1 Quy định chung

- 1 Các kết cấu chính phải được bố trí sao cho đảm bảo được sự liên tục về độ bền trong khu vực hàng hóa. Ở vùng phía trước và phía sau khu vực hàng hóa, các kết cấu phải đủ bền để tránh suy giảm đột ngột sự liên tục của độ bền.
- 2 Với các kết cấu chính, phải quan tâm thích đáng đến độ cứng ở các nút, đến biện pháp đỡ và gia cường để tránh biến dạng vĩnh, phải giảm đến mức tối thiểu tình trạng tập trung ứng suất ở kết cấu.

27.7.2 Sườn và nẹp

Xà dọc, sườn dọc và nẹp dọc phải là các cơ cấu liên tục, hoặc phải được liên kết chắc chắn để sao cho diện tích tiết diện ở các nút của chúng có đủ độ cứng để chịu được mô men uốn.

27.7.3 Sổng và thanh giằng

- 1 Các sổng nằm trong cùng một mặt phẳng phải được bố trí sao cho tránh được sự thay đổi đột ngột về độ bền và độ cứng, hai đầu của sổng phải được gắn mã có kích thước thích hợp, đỉnh của mã phải được lượn hữu hiệu.
- 2 Trong trường hợp nếu chiều cao tiết diện của sổng dọc lớn thì phải đặt nép song song với bản mép.
- 3 Mã phải được đặt ở hai đầu của thanh giằng để liên kết với các sổng dọc hoặc sổng ngang.
- 4 Các sổng ngang và sổng đứng phải được gắn mã chống vặn ở vị trí liên kết với thanh giằng.
- 5 Nếu chiều rộng bản mép của thanh giằng lớn hơn 150 mm thì ở một bên của bản thành, các nép phải được đặt theo khoảng cách thích hợp để đỡ cả bản mép.
- 6 Các mã chống vặn phải được đặt trên bản thành của sổng ngang ở đỉnh trong của mã mút và ở vùng nối với thanh giằng v.v... theo khoảng cách thích hợp để gia cường hữu hiệu cho các sổng ngang. Trong trường hợp nếu chiều rộng của bản mép ở mỗi bên bản thành của sổng lớn hơn 180 mm, thì mã chống vặn nói trên phải đỡ cả bản mép.
- 7 Bản thành của các sổng ngang mạn và sổng đứng của vách dọc tại mã mút trên và mã mút dưới, vùng lân cận các đầu trong của các mã này và vùng gần gốc của thanh giằng phải được gia cường đặc biệt bằng các nép đặt theo khoảng cách hẹp hơn.

27.7.4 Kết cấu đỡ của kết lằng trụ độc lập

Bố trí và quy cách của kết cấu đỡ của các kết lằng trụ độc lập phải do Đăng kiểm quy định.

27.8 Các quy định riêng đối với han gì**27.8.1 Chiều dày của tôn bao**

- 1 Ở những tàu không có mạn kép, chiều dày của tôn bao tạo thành vách biên của các khoang dầu hàng có dự định để chứa nước dẫn, trừ các khoang chỉ dùng để chứa nước dẫn trong điều kiện thời tiết xấu, phải không nhỏ hơn chiều dày xác định theo công thức cho ở 27.3.2 đồng thời với việc áp dụng các quy định ở Chương 14 cộng với 0,5 mm.
- 2 Khi áp dụng các yêu cầu của Chương này, chiều dày của tôn bao có thể được giảm 0,5 mm so với chiều dày xác định theo công thức cho ở 27.4.1.

27.8.2 Chiều dày tôn boong

- 1 Khi áp dụng những yêu cầu của Chương này, chiều dày tôn của boong mạn khô có thể được giảm 0,5 mm so với chiều dày tính theo công thức cho ở 27.4.1.
- 2 Chiều dày tôn của boong mạn khô ở khoang dầu hàng, khi áp dụng những quy định ở Chương 15, phải được lấy bằng chiều dày xác định theo công thức cho ở 15.3 cộng thêm tối thiểu là 0,5 mm.

27.8.3 Chiều dày của tôn nóc kết

Chiều dày của tôn nóc kết trong khoang dầu hàng và kết sâu không được nhỏ hơn chiều dày tương ứng xác định theo công thức cho ở 27.4.1 cộng thêm 1,0 mm. Tuy nhiên, sự cộng thêm này không bắt buộc đối với tôn đáy trên.

27.8.4 Mô đun chống uốn của tiết diện xà dọc boong, xà dọc mạn và nẹp gia cường dọc

- 1 Mô đun chống uốn của tiết diện xà dọc bố trí ở tôn boong trong các khoang dầu hàng phải không nhỏ hơn 1,1 lần trị số tính theo các quy định ở 8.3.3.
- 2 Mô đun chống uốn của tiết diện dầm và nẹp bố trí trên tôn mạn và vách tạo thành các khoang dầu hàng có dự kiến để chứa nước dằn, trừ những khoang chỉ dùng để chứa nước dằn trong điều kiện thời tiết xấu, phải không nhỏ hơn 1,1 lần trị số tính theo các quy định ở 27.5.1 và 27.5.2.

27.8.5 Chiều dày của các cơ cấu tấm trong các kết dẫn kề với khoang dầu hàng

- 1 Chiều dày của tôn vách phân cách giữa kết dẫn và khoang dầu hàng phải không nhỏ hơn chiều dày quy định ở 27.2 cộng thêm 1,0 mm.
- 2 Trong trường hợp các khoang dầu hàng kề cận được trang bị hệ thống hâm nóng, chiều dày của tôn vách phân cách giữa kết dẫn và khoang dầu hàng phải không nhỏ hơn chiều dày xác định theo -1 cộng với 1,0 mm.

27.8.6 Chiều dày tôn boong trong khoang dầu hàng

Chiều dày tôn boong trong khoang dầu hàng không được nhỏ hơn chiều dày xác định theo 27.2 cộng với 1,0 mm.

27.8.7 Chiều dày của tôn đáy trên trong khoang dầu hàng

- 1 Chiều dày của tôn đáy trên trong khoang dầu hàng phải đủ để kể đến ảnh hưởng của mòn gỉ.
- 2 Chiều dày của tôn đáy trên ở vùng gần miệng ống hút trong khoang dầu hàng, và chiều dày thành của hố tụ, nếu có, phải không nhỏ hơn chiều dày xác định theo yêu cầu ở 27.4.1-1 cho vùng áp dụng thích ứng cộng thêm 2,0 mm.

27.9 Các quy định riêng đối với tàu có boong giữa

27.9.1 Phạm vi áp dụng

Các kết cấu của tàu hàng lỏng có boong giữa đi suốt chiều dài khu vực khoang hàng phải thỏa mãn các quy định ở từ 27.1 đến 27.8 cùng với các quy định ở 27.9.

27.9.2 Tải trọng

Trong trường hợp các kết cấu trong khoang dầu hàng phía dưới boong giữa được xác định theo các công thức quy định ở 27.4.1, 27.5.2 và 27.6.5, các trị số của h_1 , h_2 và h_3 phải được lấy như quy định ở Bảng 2A/27.19.

Bảng 2A/27.19 Tải trọng

Điều Tải trọng	27.4.1	27.5.2	27.6.5
h_1	Khoảng cách thẳng đứng từ cạnh dưới của tấm tôn vách đến boong giữa (m)	Khoảng cách thẳng đứng từ trung điểm của chiều dài l đối với các nẹp đứng, và từ trung điểm của khoảng cách từ nẹp phía trên đến nẹp phía dưới đối với nẹp nằm, đến boong giữa (m).	Khoảng cách thẳng đứng từ trung điểm chiều dài S đối với sống nằm, và từ trung điểm của chiều dài l đối với sống đứng, đến boong giữa (m).
h_2	$0,85(h_1 + \Delta h)$ (m) Δh phải được lấy theo 27.4.1-1.	$0,85(h_1 + \Delta h)$ (m) Δh phải được lấy theo 27.4.1-1.	$0,85(h_1 + \Delta h)$ (m) Δh phải được lấy theo 27.4.1-1.
h_3	0,7 lần khoảng cách thẳng đứng từ cạnh dưới của tấm tôn vách đến mặt trên của miệng khoang hàng (m).	0,7 lần khoảng cách thẳng đứng từ trung điểm của chiều dài l đối với các nẹp đứng, và từ trung điểm của khoảng cách từ nẹp phía trên đến nẹp phía dưới đối với nẹp nằm, đến mặt trên của miệng khoang hàng (m).	0,7 lần khoảng cách thẳng đứng từ trung điểm chiều dài S đối với sống nằm, và từ trung điểm của chiều dài l đối với sống đứng, đến mặt trên của miệng khoang hàng (m).

27.9.3 Boong giữa

Trong trường hợp nếu chiều dày tôn boong giữa được tính như chiều dày tôn nóc của kết cấu hàng dưới thì chiều dày tôn boong giữa phải được lấy không nhỏ hơn chiều dày được xác định theo công thức cho ở 27.4.1, sử dụng tải trọng quy định ở 27.9.2 và cộng thêm 1,0 mm.

27.10 Những quy định riêng đối với các khoang mạn phía trước**27.10.1 Phạm vi áp dụng**

Đối với những tàu hàng lồng có chiều dài không nhỏ hơn 200 mm, các kết cấu ở những kết cấu để trống trong trạng thái đầy tải, nằm ở phạm vi từ 0,15 L kể từ sống mũi đến vách mũi phải thỏa mãn các quy định ở từ 27.1 đến 27.9 cùng với các quy định ở 27.10.

27.10.2 Dầm dọc mạn

- Mô đun chống uốn tiết diện của dầm dọc mạn phải không nhỏ hơn trị số xác định theo công thức sau:

$$Z = 9C_1 k S h l^2 \text{ (cm}^3\text{)}$$

Trong đó:

- l : Khoảng cách các sống ngang (m).
- S : Khoảng cách các dầm dọc mạn (m).
- h : Khoảng cách từ dầm dọc mạn đang xét đến điểm nằm cao hơn mặt trên của tôn giữa đáy một khoảng (m):

$$h = 0,7d + 0,05L$$

Tuy nhiên, ở đây trong mọi trường hợp h phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau (m):

$$h = 0,2\sqrt{L} + 0,03L$$

C_1, k : Như quy định ở 27.4.1-1.

- 2 Trong trường hợp nếu dầm dọc mạn được nối với sống ngang bằng các mã, mô đun chống uốn của tiết diện (Z) có thể được xác định bằng cách nhân trị số (Z') được xác định từ công thức sau đây với trị số xác định từ công thức quy định ở -1.

$$Z' = (1 - C)^2$$

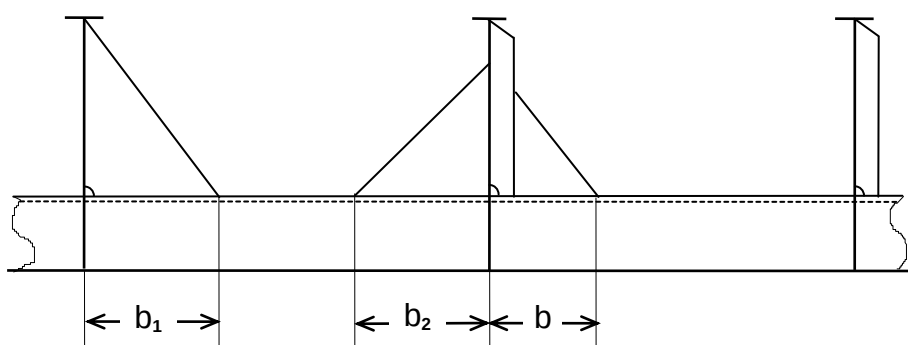
Trong đó:

C : Được xác định từ các công thức sau:

$$C = \frac{b_1 + b_2 - 0,3}{l} \quad \text{Nếu gắn mã ở hai đầu}$$

$$C = \frac{b - 0,15}{l} \quad \text{Nếu gắn mã ở một đầu}$$

b_1, b_2, b : Chiều dài cạnh mã dọc theo dầm dọc mạn (m). Tuy nhiên, trong trường hợp nếu trị số của C là âm, thì lấy $C = 0$. (xem Hình 2A/27.2).



Hình 2A/27.2 Xác định b, b_1 và b_2

27.11 Kết cấu và gia cường đáy ở phía mũi

Độ bền của đáy mũi tàu phải thỏa mãn các quy định ở 4.8 và 14.4.4.

27.12 Những quy định riêng đối với miệng khoang hàng và hệ thống thoát nước mặt boong

27.12.1 Tàu có mạn khô quá lớn

Đối với tàu có mạn khô quá lớn việc miễn giảm so với quy định ở 27.12 sẽ được xem xét.

27.12.2 Miệng của khoang dầu hàng

- 1 Chiều dày tôn thành của miệng khoang dầu hàng phải không nhỏ hơn 10 mm. Nếu chiều dài của thành miệng khoang lớn hơn 1,25 mét và chiều cao của thành miệng khoang lớn hơn 760 mm thì phải đặt các nẹp đứng ở thành dọc hoặc thành ngang và mép trên của thành miệng khoang phải được gia cường thích đáng.

2 Nắp miệng khoang hàng phải được làm bằng thép hoặc bằng các vật liệu được chấp nhận khác. Kết cấu của nắp miệng khoang bằng thép phải thỏa mãn các quy định sau. Kết cấu của nắp miệng khoang làm bằng vật liệu không phải là thép phải thỏa mãn yêu cầu của Đăng kiểm.

- (1) Chiều dày tôn nắp phải không nhỏ hơn 12 mm.
- (2) Nếu diện tích của miệng khoang lớn hơn 1 mét vuông nhưng không lớn hơn 2,5 mét vuông, thì nắp miệng khoang phải được gia cường bằng các thanh thép dẹt có chiều rộng 100 mm đặt cách nhau không xa hơn 610 mm. Tuy nhiên, nếu tôn nắp miệng khoang có chiều dày 15 mm hoặc lớn hơn, thì có thể không cần đặt nẹp gia cường.
- (3) Nếu diện tích của miệng khoang hàng lớn hơn 2,5 mét vuông, thì tôn nắp miệng khoang phải được gia cường bằng các thanh thép dẹt có chiều rộng 125 mm đặt cách nhau không xa quá 610 mm.
- (4) Nắp miệng khoang phải được cố định chắc chắn bằng khóa đặt cách nhau không xa quá 457 mm đối với miệng khoang hình tròn hoặc cách nhau không xa quá 380 mm và cách các góc không quá 230 mm đối với miệng khoang hình chữ nhật.

27.12.3 Miệng khoang không phải là khoang dầu hàng

Ở những vị trí lộ trên boong mạn khô và boong thượng tầng mũi hoặc trên nóc của hầm nổi giãn nở, các miệng khoang không phải là khoang dầu hàng phải có các nắp kín nước bằng thép có kích thước thỏa mãn các yêu cầu ở 18.2.4 và 18.2.5.

27.12.4 Hệ thống thoát nước mặt boong

- 1** Những tàu có mạn chắn sóng phải đặt lan can thừa ở ít nhất một nửa chiều dài phần lộ của boong mạn khô hoặc phải có hệ thống thoát nước hữu hiệu khác. Mép trên cùng của dải tôn mép mạn phải cố gắng được hạ thấp.
- 2** Nếu các thượng tầng được nối với nhau bằng hầm boong, thì lan can thừa phải được đặt trên toàn bộ chiều dài phần lộ của boong mạn khô.
- 3** Các thành chắn có chiều cao lớn hơn 300 mm đặt trên boong thời tiết ở khu vực các ống góp hàng và các ống hàng phải được coi như mạn chắn sóng. Các lỗ tiêu phải được bố trí phù hợp với yêu cầu ở 21.2. Các nắp đóng gắn vào các lỗ tiêu để sử dụng khi thao tác nhận và trả hàng phải được bố trí sao cho không bị kẹt khi tàu ở trên biển.

27.13 Hàn

27.13.1 Phạm vi áp dụng

Trừ khi có quy định riêng ở 27.7.1, việc hàn tàu hàng lỏng phải thỏa mãn các yêu cầu ở Bảng 2A/1.6.

27.13.2 Hàn góc

- 1** Việc áp dụng đường hàn góc cho các kết cấu nằm trong khu vực hàng hóa phải phải theo yêu cầu ở Bảng 2A/27.20.
- 2** Chiều rộng chân của đường hàn góc ở các khu vực (1) và (2) dưới đây ít nhất phải bằng 0,7 lần chiều dày tôn theo quy định ở Chương này.
 - (1) Đường hàn góc ở các phần liên kết giữa các sống ngoài cùng của đáy đôi với đà ngang.

- (2) Đường hàn góc ở các phần liên kết giữa các sống dưới cùng của mạn kép với khung sống ngang.

Bảng 2A/27.20 Yêu cầu đối với mối hàn góc

Dòng	Tên cơ cấu		Hàn với	Loại mối hàn
1	Sống dọc và sống ngang	Bản thành	Tôn bao, tôn boong, tôn vách dọc hoặc tôn đáy trên	F1
2			Bản thành	F1
3			Bản mép	F2
4		Lỗ khoét để cơ cấu chui qua bản thành	Bản thành của dầm dọc mạn, xà dọc boong và nẹp nằm của vách dọc	F2
5		Mã chống vặn và nẹp gia cường bản thành	Bản thành	F3
6			Bản thành của dầm dọc mạn, xà dọc boong và nẹp nằm của vách dọc	F1
7	Dầm dọc mạn, xà dọc boong và nẹp nằm của vách dọc		Tôn bao, tôn boong hoặc tôn vách dọc	F3
8	Thanh giằng		Các chi tiết tạo thành thanh giằng (bản thành với bản mép)	F3
9			Bản mép của sống	F1

Chú thích:

Nếu bán kính góc lượn ở đỉnh của mã mút nhỏ, thì nên sử dụng mối hàn F1 trên một chiều dài thích hợp ở đỉnh của mã.

CHƯƠNG 28 TÀU CHỖ QUẶNG

28.1 Kết cấu và trang thiết bị

28.1.1 Phạm vi áp dụng

- 1 Kết cấu và trang thiết bị của những tàu dự định để phân cấp và đăng ký là “Tàu chở quặng” phải thỏa mãn các yêu cầu của Chương này hoặc các yêu cầu tương đương.
- 2 Ngoài những yêu cầu đặc biệt của Chương này, các yêu cầu chung về kết cấu và trang thiết bị của tàu thép phải được áp dụng.
- 3 Những yêu cầu của Chương này được áp dụng cho kết cấu của những tàu có chiều dài nhỏ hơn 230 mét, có hình dạng thông thường, có một boong, có buồng máy ở đuôi tàu, có hai vách dọc kín nước liên tục, có đáy đôi ở dưới các khoang quặng, có boong và đáy kết cấu theo hệ thống dọc.
- 4 Trong trường hợp nếu kết cấu của tàu khác với quy định ở -3 hoặc chiều dài tàu vượt quá 230 mét và những yêu cầu ở Chương này không được áp dụng thì việc tính toán kết cấu thân tàu phải được Đăng kiểm xem xét, thống nhất.

28.1.2 Phân khoang

- 1 Khoảng cách giữa vách dọc và mạn tàu (a), dù ở phần hẹp của mũi và đuôi tàu, phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau đây:

$$a = 4L + 500 \quad (\text{mm})$$

- 2 Ít nhất phải có một vách ngang kín nước đặt giữa các vách dọc kín nước ở phía trước của trung điểm chiều dài của vùng chở quặng, trừ trường hợp mà Đăng kiểm thấy rằng không cần phải đặt vách ngang tại đó.

28.1.3 Tính toán trực tiếp

Theo thỏa thuận với Đăng kiểm, kích thước của kết cấu có thể được xác định bằng phương pháp tính toán trực tiếp. Nếu các kích thước cơ cấu tính bằng phương pháp tính toán trực tiếp lớn hơn các kích thước yêu cầu ở Chương này thì các kích thước theo tính toán trực tiếp phải được sử dụng.

28.1.4 Đáy đôi

- 1 Chiều cao của đáy đôi phải được xác định sao cho trong điều kiện đủ tải trọng tâm của tàu phải ở đủ độ cao cần thiết. Chiều cao chuẩn là 0,2 D (m).
- 2 Chiều dày của sống chính (t) phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau đây:

$$t = 0,04L + 7,0 \quad (\text{mm})$$

- 3 Đà ngang tấm hoặc sống ngang đáy phải được đặt ở dưới vách hoặc dưới khung sống ngang của khoang mạn hoặc của khoang trống.
- 4 Nếu đáy trên được kết cấu theo hệ thống dọc thì chiều dày của đà ngang tấm (t) phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau đây. Tổng chiều cao của các lỗ khoét giảm trọng lượng, lỗ khoét để các cơ cấu xuyên qua v.v... ở đoạn cách các mút của đà ngang đáy một khoảng bằng hoặc lớn hơn b/4 phải không lớn hơn 1/2 chiều cao tiết diện đà ngang, và ở đoạn cách mút của đà ngang một khoảng bằng b/8 phải không lớn hơn 1/4

chiều cao tiết diện đà ngang. Nếu lỗ khoét giảm trọng lượng được gia cường thích đáng thì giới hạn nói trên có thể được tăng lên.

$$t = 0,0625 \frac{SbH}{d_0} + 2,5 \quad (\text{mm})$$

Trong đó:

S : Khoảng cách giữa các đà ngang tấm (m).

b : Chiều dài của đà ngang tấm (m).

H : Trị số tính theo các công thức sau đây:

$H = 2,0h - d$ Nếu chỉ đặt các đà ngang tấm

$H = 1,6h - d$ Nếu giữa các đà ngang tấm có đặt một sống ngang đáy để đỡ các dầm dọc đáy trên.

Trong đó:

h : Khoảng cách thẳng đứng từ mặt tôn đáy trên đến boong trên đo ở đường tâm tàu (m).

d_0 : Chiều cao tiết diện đà ngang tấm (m).

- 5 Ở tấm sống chính và đà ngang tấm, nẹp phải được đặt cách nhau không xa quá trị số tính s theo công thức sau đây:

$$s = 100t - 250 \quad (\text{mm})$$

Trong đó:

t : Chiều dày của tấm sống chính hoặc của đà ngang tấm (mm).

- 6 Chiều dày của tôn đáy trên (t) phải không nhỏ hơn trị số tính theo các công thức sau đây, lấy trị số nào lớn hơn:

$$t_1 = 6,6S\sqrt{h} + 5,0 \quad (\text{mm})$$

$$t_2 = 19\sqrt{S} + 5,0 \quad (\text{mm})$$

Trong đó:

S : Khoảng cách giữa các dầm dọc đáy trên (m).

h : Như quy định ở -4.

- 7 Mô đun chống uốn (Z) của tiết diện dầm dọc đáy trên phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau đây:

$$Z = 21Shl^2 \quad (\text{cm}^3)$$

Trong đó:

S : Khoảng cách giữa các dầm dọc đáy trên (m).

h : Như quy định ở -4.

l : Khoảng cách giữa các đà ngang tấm hoặc các sống ngang đáy (m).

28.1.5 Kết cấu và kích thước cơ cấu của khoang mạn hoặc khoang trống

Kết cấu và kích thước cơ cấu của khoang mạn hoặc khoang trống phải theo các yêu cầu sau:

- 1 Dầm dọc mạn và xà ngang boong, nói chung, phải theo các yêu cầu ở 27.5 và 27.10.
- 2 Kết cấu và kích thước của sống ngang, sống dọc, sườn khỏe và thanh giằng phải thỏa

mãn các yêu cầu sau đây:

- (1) Chiều dày của sống ngang, sống dọc, sườn khỏe và thanh giằng không được nhỏ hơn trị số lấy theo Bảng 2A/27.1 phù hợp với chiều dài tàu;
- (2) Sống ngang và sống dọc ở cùng vị trí phải được bố trí sao cho tránh được sự thay đổi đột ngột độ bền và độ cứng vững. Chúng phải có mã liên kết với kích thước phù hợp và mút phải lượn đều;
- (3) Chiều cao tiết diện của sống ngang và sống dọc phải không nhỏ hơn 2,5 lần chiều cao lỗ khoét để sườn, xà và nẹp chui qua;
- (4) Bản mép của sống phải có chiều dày (t) không nhỏ hơn chiều dày bản thành và chiều rộng toàn bộ phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau đây:

$$t = 85,4 \sqrt{d_0 l}$$

Trong đó:

d_0 : Chiều cao tiết diện sống (m). Nếu sống là dạng bẻ mép thì d_0 là độ cao từ mặt trong của tấm mép kèm đến mặt trong của bản mép.

l : Khoảng cách giữa các đế tựa của sống (m). Tuy nhiên, nếu có các mã chống vặn thì mã có thể được coi như đế tựa.

- (5) Sống ngang phải được gia cường thích đáng thỏa mãn các quy định từ (a) đến (c) dưới đây:
 - (a) Chiều cao của nẹp dạng thanh gắn với sống ngang phải không nhỏ hơn $0,08 d_0$. Tuy nhiên, nếu đặt nẹp trên suốt chiều cao tiết diện của sống, thì d_0 được lấy bằng chiều cao tiết diện sống ngang; nếu nẹp được đặt từ đỉnh của chiếc xà dọc xuyên qua sống ngang đến bản mép của sống, thì d_0 được giảm đến bằng chiều cao tiết diện của xà dọc; nếu nẹp được đặt song song với bản mép thì d_0 phải được lấy bằng khoảng cách giữa các mã chống vặn;
 - (b) Phải đặt các mã chống vặn trên bản thành của sống ngang, tại mép trong của các mã mút và tại phần giao nhau với thanh giằng cũng như tại những vùng khác để gia cường hữu hiệu cho sống ngang. Nếu chiều rộng của bản mép vượt quá 180 mm ở cả hai bên của bản thành thì phải đặt các mã chống vặn sao cho đỡ được bản mép.
 - (c) Các mã chân sống ngang của vách dọc, của mạn và bản thành của sống trong vùng lân cận mép mã phải có nẹp gia cường đặt ở khoảng cách gần nhau.
- (6) Kết cấu và kích thước của sống ngang phải thỏa mãn các yêu cầu sau đây:

- (a) Các ký hiệu được dùng ở (6) như sau:

$$Q = Shl_0$$

h : Khoảng cách từ trung điểm của l_0 đến điểm H_2 cao hơn mặt tôn giữa đáy (m)

h_s : Khoảng cách từ trung điểm của b_s đến điểm H_2 cao hơn mặt tôn giữa đáy (m)

$$H_2 = d + 0,038L$$

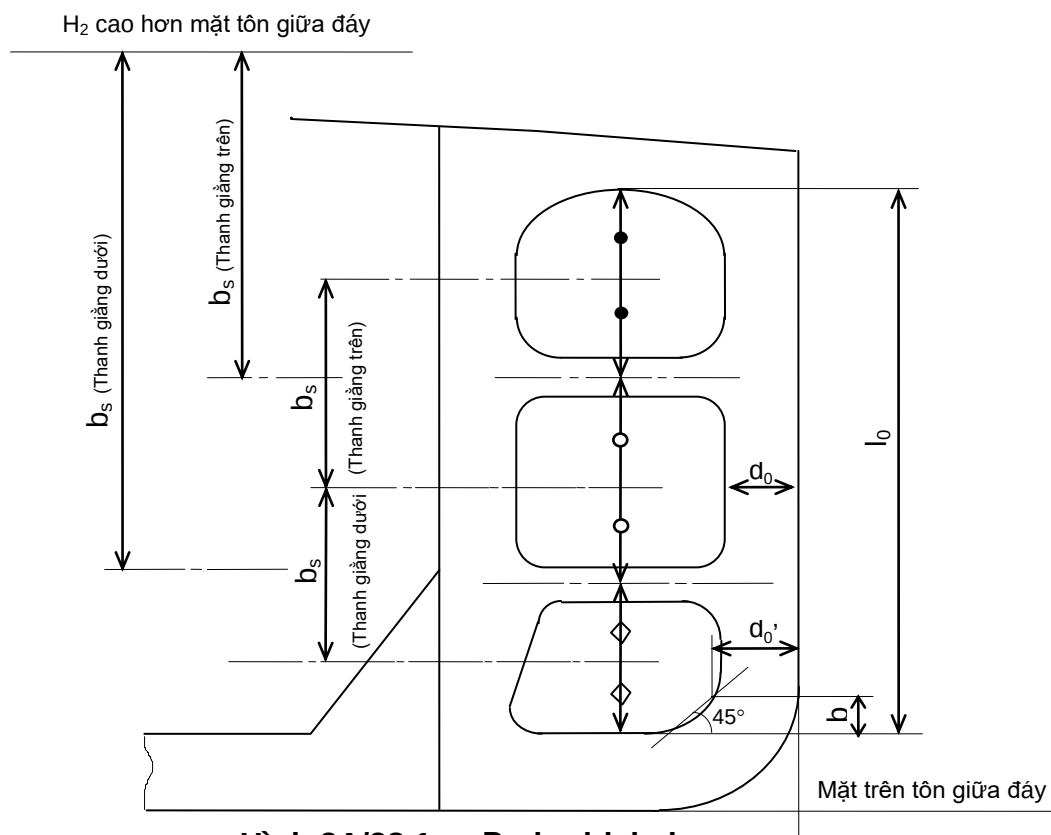
- l_0 : Chiều dài toàn bộ của khung ngang mạn (m), lấy bằng khoảng cách từ mặt trong của tấm mép của khung ngang đáy đến mặt trong của tấm mép của khung ngang boong (Xem Hình 2A/28.1)
- S : Khoảng cách giữa các khung ngang (m)
- S_1 : Khoảng cách giữa các nẹp gắn theo chiều cao tiết diện của tấm thành của khung ngang ở phần đặt thanh giằng ngang (m).
- K : Hệ số phụ thuộc vào cấp thép, bằng 1 đối với thép thường, đối với thép độ bền cao lấy theo 1.1.7-2(1)
- k : Hệ số hiệu chỉnh do hai đầu gắn mã, được tính theo công thức sau:

$$k = 1 - \frac{0,65(b_1 + b_2)}{l_0}$$

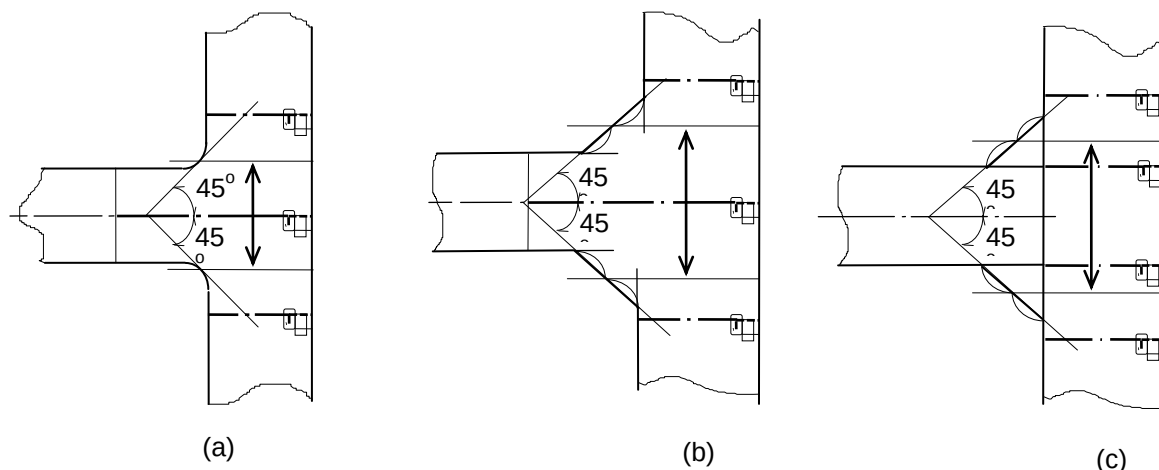
- b_1 và b_2 : Chiều dài cạnh liên kết của mã ở các mút tương ứng của sống và khung ngang khỏe (m)
- b : Chiều dài cạnh liên kết của mã dưới cùng (m). Mút trên của mã phải lấy trùng với giao điểm của đường tiếp tuyến với cạnh tự do của mã ứng với góc nghiêng là 45 độ so với đường chuẩn và đường kéo dài của cạnh trong của phần tiết diện đều phía dưới của khung ngang mạn. (Xem Hình 2A/28.1)
- b_s : Chiều rộng của diện tích được đỡ bởi thanh giằng ngang (m) (Xem Hình 2A/28.1)
- d'_0 : Chiều cao tiết diện của khung ngang mạn đo ở mép trong của mã dưới (m) (Xem Hình 2A/28.1)
- a : Chiều cao lỗ khoét để dẫn dọc mạn xuyên qua ở vùng lân cận mép trong của mã dưới (m). Tuy nhiên, nếu các lỗ khoét này được gắn tấm bịt thì a có thể lấy bằng 0.
- A : Diện tích chịu tác dụng của lực hướng theo chiều trục của thanh giằng ngang (cm^2), được lấy như sau:
- (i) Nếu các tấm mép của thanh giằng liên tục đến tấm mép của khung ngang ở dạng lượn góc hoặc dạng tương tự, A là tổng của diện tích tiết diện tấm thành của khung ngang ở phần giữa điểm tiếp xúc của tiếp tuyến với đường tròn hoặc đường cong tương tự tạo thành góc 45° với thanh giằng, diện tích tiết diện của nẹp đặt trên tấm thành có cùng hướng với thanh giằng ở vùng giữa hai điểm tiếp xúc, và 0,5 lần diện tích tiết diện tấm mép tại các điểm liên kết (Xem Hình 2A/28.2 (a))
 - (ii) Nếu các tấm mép của thanh giằng liên tục đến tấm mép của khung ngang ở dạng đường thẳng có lượn góc thì A bằng tổng diện tích tiết diện tấm thành của khung ngang ở phần giữa hai trung điểm của hai giao điểm của phần kéo dài đường mặt trong của các tấm mép ở hai bên của thanh giằng với mặt trong của phần chuyển tiếp, diện tích tiết diện của nẹp đặt theo hướng trục của thanh giằng trên tấm thành ở vùng các điểm giữa nêu trên và 0,5 lần diện tích của tấm mép ở vùng các trung điểm (Xem Hình 2A/28.2 (a))
 - (iii) Nếu các tấm mép của thanh giằng liên kết trực tiếp với tấm mép của khung ngang với góc vuông hoặc gần như vuông và tất cả các

tấm mép được liên kết với mã và ngoài ra các nẹp đặt trên tấm thành của khung ngang theo đường kéo dài của các tấm mép của thanh giằng thì A bằng tổng của diện tích tiết diện tấm thành của khung ngang ở phần giữa các điểm giữa của các giao điểm của các đường kéo dài theo mặt trong của tấm mép ở hai bên của thanh giằng và khung ngang với các đường thẳng tạo thành góc 45° với hướng của thanh giằng, tiếp xúc với cạnh tự do của mã và diện tích tiết diện của các nẹp đặt như nêu ở trên (Xem Hình 2A/28.2(c))

C_0 , C_1 và C_2 : Hệ số tương ứng cho ở Bảng 2A/28.1 tùy thuộc số lượng thanh giằng.



Hình 2A/28.1 Đo l_0 , d_0' , b , b_s v.v...



Hình 2A/28.2 Cách xác định diện tích tiết diện tổng cộng A

Bảng 2A/28.1 Các hệ số C_0 , C_1 , C_2 , và C_2'

Số lượng thanh giằng	C_0	C_1	C_2	C_2'
0	0,150	55,70	5,07	7,14
1	0,110	44,80	2,70	4,42
2	0,100	39,40	2,28	3,74
3	0,095	36,20	2,12	3,49

(b) Chiều cao tiết diện của sống ngang (m) phải không được nhỏ hơn $C_0 l_0$ tại trung điểm của l_0 . Nếu sống ngang có dạng thon dần thì lượng giảm chiều cao tiết diện ở mút trên không được vượt quá 10% so với chiều cao tiết diện tại trung điểm của l_0 , và tỉ lệ tăng chiều cao ở mút dưới không được nhỏ hơn tỉ lệ giảm ở mút trên.

(c) Chiều dày bản thành sống ngang (t) tại mép trong của mã ở các mút dưới không được nhỏ hơn trị số xác định theo công thức sau:

$$t = \frac{C_1 - 148 \frac{b}{l_0}}{1000} \frac{QK}{d'_0 - a} + 3,5 \quad (\text{mm})$$

(d) Chiều dày bản thành sống ngang tại vùng liên kết với thanh giằng không được nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau đây. Nếu bản thành có các lỗ khoét nhỏ trong vùng liên kết với thanh giằng thì các lỗ khoét đó phải được bồi thường thích đáng bằng tấm đệm.

$$t = 16 \sqrt{\frac{S_b h_s}{A}} S_1 \quad (\text{mm})$$

(e) Mô đun chống uốn tiết diện sống ngang tại nhịp không được nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau:

$$Z = C_2 k^2 K Q l_0 \quad (\text{cm}^3)$$

(7) Kích thước các sống đứng của vách dọc phải không được nhỏ hơn trị số xác định theo các quy định từ (b) đến (e) ở (6) nói trên. Đối với các sống không có thanh giằng thì h là khoảng cách từ trung điểm của l_0 đến đỉnh miêng khoang.

(8) Kích thước của đà ngang đáy phải thỏa mãn các yêu cầu sau đây:

(a) Độ cứng của đà ngang đáy phải tương đương với độ cứng của đà ngang mạn.

(b) Mô đun chống uốn tiết diện (Z) của đà ngang tại nhịp không được nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau:

$$Z = 9,3 k^2 K S h_1 l^2 \quad (\text{cm}^3)$$

Trong đó:

k , K và S : Như quy định ở (6) nói trên.

h_1 : Được tính theo công thức sau:

$$h_1 = d + 0,026L$$

l : Chiều dài toàn bộ của đà ngang đáy (m), được lấy bằng khoảng cách giữa mặt trong của bản mép đà ngang đáy và mặt trong của bản mép sống đứng của vách dọc.

(c) Mô đun chống uốn tiết diện (Z) của đà ngang đáy ở hông và chân vách dọc phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau đây. Khi tính mô đun chống uốn tiết diện, trục trung hòa của tiết diện được coi là ở giữa của chiều cao đà ngang d_0 (Xem Hình 2A/28.1).

$$Z = C_2' k Q l_0 \quad (\text{cm}^3)$$

Trong đó:

k , Q và l_0 : Như quy định ở (6) trên.

C_2' : Hệ số cho ở Bảng 2A/28.1, phù hợp với số lượng thanh giằng.

(9) Kích thước của xà ngang boong phải thỏa mãn các quy định sau đây:

(a) Độ cứng của xà ngang boong phải tương đương độ bền của sườn mạn.

(b) Mô đun chống uốn tiết diện của xà ngang boong tại nhịp phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau:

$$Z = 3 K^2 k S \sqrt{L} l_0^2 \quad (\text{cm}^3)$$

Trong đó:

k , K và S : Như quy định ở (6) trên.

l_0 : Chiều dài toàn bộ của xà ngang boong (m), được lấy bằng khoảng cách từ mặt trong của bản mép của sườn đến mặt trong bản mép của sống đứng vách dọc.

(10) Chiều dày bản thành của xà ngang boong phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức ở 27.6.5-3.

(11) Nếu sườn mạn và sống đứng vách dọc được liên kết với thanh giằng thì thanh giằng phải thỏa mãn những yêu cầu sau đây:

(a) Kết cấu của thanh giằng phải thỏa mãn yêu cầu sau:

- (i) Phải đặt mã ở chân của thanh giằng để liên kết thanh giằng với sườn và sống đứng.
- (ii) Nếu chiều rộng bản mép của thanh giằng vượt quá 150 mm về một bên của bản thành thì phải đặt nẹp ở vùng thích hợp để đỡ bản mép.
- (b) Kích thước của thanh giằng phải phù hợp với các quy định ở 27.6.8.
- 3 Kết cấu và kích thước cơ cấu của vách phải phù hợp với các yêu cầu ở 27.2 và 27.4. Tuy nhiên, khi áp dụng các yêu cầu của 27.4, h_1 , h_2 , và h_3 phải được lấy phù hợp với các quy định áp dụng cho vách kết sâu.
- 4 Chiều dày của tôn vách dọc kín nước tại phần dưới của khoang quặng phải được tăng thích đáng theo sự tương quan với chiều dày của tôn đáy trên.
- 5 Chiều dày tôn vách dọc kín nước phải thỏa mãn các yêu cầu ở 13.3.2, 13.3.3 và 13.4.

28.1.6 Vách ngang ở khoang quặng

- 1 Kích thước các cơ cấu của vách ngang ở khoang quặng phải theo các yêu cầu ở 12.2. Tuy nhiên, khi áp dụng các yêu cầu này, h trong công thức phải được thay thế bằng $0,72 h'$. Trong đó h' tính theo quy định sau đây:
 - (a) Tôn vách : Khoảng cách thẳng đứng (m) từ cạnh dưới của tấm tôn vách đến boong trên, đo ở đường tâm tàu.
 - (b) Nẹp : Khoảng cách thẳng đứng (m) từ trung điểm của I đối với nẹp đứng, và từ trung điểm của S đối với nẹp nằm đến boong trên đo ở đường tâm tàu. Tuy nhiên, nếu khoảng cách đó nhỏ hơn 6 mét thì h' được lấy ít nhất là bằng 1,2 mét cộng với 0,8 khoảng cách đó, S và I theo quy định ở 12.2.3.
 - (c) Sống : Khoảng cách thẳng đứng từ trung điểm của I đối với sống đứng hoặc từ trung điểm của S đối với sống nằm, đến boong trên đo ở đường tâm tàu. Tuy nhiên, nếu khoảng cách đó nhỏ hơn 6 mét thì h' được lấy bằng 1,2 mét cộng với 0,8 khoảng cách đó, I và S được quy định ở 12.2.5.
- 2 Mặc dù những quy định ở -1, chiều dày tôn vách ngang phải không nhỏ hơn 7 mm.
- 3 Chiều dày của dải tôn dưới cùng của vách phải được tăng theo chiều dày của tôn đáy trên.

28.1.7 Biến dạng tương đối của khoang mạn

Với những khoang mạn mà trị số R_d tính theo công thức sau đây lớn hơn 0,18 thì phải đặc biệt quan tâm đến kết cấu của khoang mạn:

$$R_d = \frac{2h - 0,65d}{n_b K_b + n_s \eta_s K_s + n_t \eta_t K_t} \frac{a}{b} I$$

Trong đó:

- h : Khoảng cách thẳng đứng từ mặt tôn đáy trên đến boong trên đo ở đường tâm tàu (m).
- I : Chiều dài của một khoang quặng (m).
- a : 1/2 chiều rộng của khoang hàng (m).
- b : Chiều rộng của kết mạn (m).

n_b , n_s và n_t : Tương ứng là số lượng vách ngang, vách chặn và khung ngang trong kết mạn đặt ở phạm vi. Với các vách ở mút mũi và mút đuôi, l tương ứng được tính bằng $1/2$.

η_s và η_t : Trị số cho ở Bảng 2A/28.2 phù hợp với tỷ số khoét. Với các trị số trung gian của tỷ số khoét, (s và t được tính theo phép nội suy tuyến tính).

K_b , K_s và K_t : Được tính theo công thức sau:

$$810 \frac{Dt}{\alpha b}$$

Trong đó:

- t : Chiều dày trung bình của tôn vách ngang trong kết mạn (mm) khi tính K_b .
Chiều dày trung bình của tôn vách chặn trong kết mạn (mm) khi tính K_s .
Chiều dày trung bình của khung ngang trong kết mạn (mm) khi tính K_t .
- α : Trị số tính theo công thức sau đây, nếu vách ngang hoặc vách chặn trong kết cạnh có dạng sóng, ứng với sóng đứng hoặc sóng ngang.
Đối với dạng sóng đứng:

$$\alpha = \frac{l_{ath}}{b}$$

Đối với dạng sóng ngang:

$$\alpha = \frac{l_{dep}}{D}$$

Trong đó:

- l_{ath} : Chiều dài sóng vách theo phương ngang tàu (m)
- l_{dep} : Chiều dài sóng vách theo phương chiều cao tàu (m)
- Với trường hợp khác với trường hợp trên, α được lấy bằng 1,0.

Bảng 2A/28.2 Hệ số η_s và η_t

Tỉ lệ khoét (%)	0	5	10	20	30	40	50	60	70
η_s và η_t	1,00	0,95	0,80	0,55	0,35	0,23	0,15	0,10	0,06

28.1.8 Tiêu nước ở khoang quặng

- Ở mỗi bên mạn tàu phần sau của mỗi khoang quặng phải có lỗ hút nước hông. Ở những tàu chỉ có một khoang quặng nếu chiều dài của khoang quặng lớn hơn 66 mét thì phải có thêm một lỗ hút hông bổ sung đặt ở vị trí thích hợp ở nửa trước của chiều dài khoang.
- Hố tụ phải được đặt ở vị trí thích hợp sao cho bảo vệ được tấm nắp khỏi sự va chạm trực tiếp của quặng và phải có hộp lưới hoặc một phương tiện thích hợp khác để cho miệng hút không bị kẹt bụi quặng v.v...
- Nếu đường ống dẫn nước hông qua đáy đôi, kết mạn hoặc khoang trống thì ở miệng ống phải có van một chiều hoặc van chặn có thể đóng được từ một vị trí dễ tiếp cận.
- Đường ống hút nước hông phải có đường kính trong tính theo công thức ở 13.5.3-1 Phần 3, lấy B là chiều rộng trung bình của khoang quặng.

28.1.9 Tàu quặng/dầu

- 1** Những tàu chở quặng dùng để chở dầu ở khoang quặng và/hoặc khoang mạn (Từ sau đây được gọi là “Tàu quặng/dầu”) phải thỏa mãn các yêu cầu tương ứng của Chương 27 cùng với các yêu cầu của Chương này.
- 2** Thêm vào các yêu cầu của Chương này, Đăng kiểm có thể đưa thêm những yêu cầu riêng, cần thiết cho các tàu quặng/dầu.

28.1.10 Két lửng ở tàu quặng/dầu

- 1** Phải đặt ngăn cách ly giữa két lửng và buồng máy theo yêu cầu ở 27.1.2-2. Thêm vào đó, ngăn cách ly phải được đặt giữa két lửng và khoang quặng, trừ khi két lửng được làm sạch và tẩy khí bất kỳ lúc nào trước khi nhận hàng quặng.
- 2** Các ngăn cách ly quy định ở -1 có thể được chứa nước trừ khi nó được đồng thời dùng làm buồng bơm, làm két dầu đốt hoặc két nước dẫn, hoặc két dầu hàng (chỉ trong trường hợp là ngăn cách ly giữa két lửng và khoang quặng).
- 3** Không gian quanh két lửng phải được thông gió đầy đủ.
- 4** Phải đặt bảng thông báo ở chỗ thích hợp ghi rõ những điều kiện bắt buộc phải tuân thủ trước khi nhận hoặc trả hàng hoặc trong thời gian chở quặng cùng với nước lẫn dầu trong két lửng.
- 5** Nên dùng hệ thống khí trợ cho két lửng.

CHƯƠNG 29 TÀU HÀNG RỜI

29.1 Quy định chung

29.1.1 Phạm vi áp dụng

- 1 Kết cấu và trang thiết bị của những tàu được thiết kế để đăng ký là “Tàu hàng rời” phải theo những yêu cầu của Chương này hoặc các yêu cầu tương đương.
- 2 Ngoài những yêu cầu đặc biệt của Chương này thì các yêu cầu chung về kết cấu và trang thiết bị của tàu thép phải được áp dụng cho tàu hàng rời.
- 3 Những yêu cầu của Chương này được áp dụng đối với kết cấu của những tàu có hình dạng thông thường, có một boong, buồng máy ở đuôi tàu, có kết hông, kết đỉnh mạn, có đáy đôi ở dưới khoang hàng, và có hệ thống kết cấu dọc ở boong và đáy.
- 4 Những tàu có kết cấu khác với quy định nói trên và những tàu mà những yêu cầu của Chương này không thể áp dụng được, phải thỏa mãn yêu cầu của Đăng kiểm.

29.1.2 Kiểu tàu và những quy định áp dụng

- 1 Các tàu có chiều dài L_1 không nhỏ hơn 150 mét phải được xếp vào một trong các kiểu tàu sau đây phải thỏa mãn các yêu cầu của Chương này. L_1 là chiều dài tàu được định nghĩa ở 1.2.20 ở Phần 1A hoặc 97% chiều dài tàu (m) đo trên đường nước chở hàng thiết kế lớn nhất, lấy số nào nhỏ hơn.
 - (1) Các tàu kiểu BC-A : là các tàu chở hàng rời được thiết kế để chở hàng rời có tỷ trọng hàng rời được định nghĩa ở 29.10.1 bằng và lớn hơn $1,0 \text{ (t/m}^3\text{)}$ trong đó có một số các hầm hàng rỗng xác định ở chiều chìm chở hàng thiết kế lớn nhất (sau đây gọi là “trạng thái tải trọng hàng xen kẽ”) và với tất cả các kết dãn trống.
 - (2) Các tàu kiểu BC-B : là các tàu chở hàng rời được thiết kế để chở hàng có tỷ trọng hàng rời bằng và lớn hơn $1,0 \text{ (t/m}^3\text{)}$ trong điều kiện tải trọng đồng nhất ở chiều chìm chở hàng thiết kế lớn nhất và với tất cả các kết dãn trống.
 - (3) Các tàu kiểu BC-C : là các tàu chở hàng rời được thiết kế để chở hàng có tỷ trọng hàng rời nhỏ hơn $1,0 \text{ (t/m}^3\text{)}$ trong điều kiện tải trọng đồng nhất ở chiều chìm chở hàng thiết kế lớn nhất và với tất cả các kết dãn trống.
- 2 Các tàu có chiều dài L_1 nhỏ hơn 150 mét được Đăng kiểm xem xét riêng trong từng trường hợp cụ thể.

29.1.3 Thê tích của các kết dãn

- 1 Tàu phải có các kết dãn có thể tích đủ và được bố trí sao cho đáp ứng tối thiểu các điều kiện dãn quy định ở (1) và (2):
 - (1) Điều kiện dãn bình thường là điều kiện dãn (không hàng) với bất kỳ hầm hàng nào hoặc các hầm hàng trống được chấp nhận để chở nước dãn trên biển và khi:
 - (a) Chân vịt ngập hết, và
 - (b) Độ chúi phải theo sổ đuôi và không vượt quá $0,015 L_1$.
 - (2) Trạng thái dãn nặng là trạng thái dãn (không hàng) khi:
 - (a) Chân vịt ngập đến mức mà khoảng cách từ tâm chân vịt đến đường nước bằng và lớn hơn 60% đường kính chân vịt

(b) Độ chúi phải theo sống đuôi và không vượt quá $0,015 L_1$, và

(c) Chiều chìm mũi lý thuyết không nhỏ hơn trị số nhỏ hơn trong hai trị số sau: $0,03 L_1$ hoặc 8 mét.

- 2 Tàu trong các trạng thái dẫn quy định ở -1(1) và (2) nói trên, phải thỏa mãn các quy định về kết cấu và độ bền của đáy mũi nêu ở 4.8 và 14.4.4, độ bền dọc nêu ở Chương 13 và ổn định nguyên vẹn ở Phần 10.
- 3 Nếu bất kỳ kết dẫn nào hoặc các kết (ngoại trừ hầm hàng hoặc các hầm được chấp nhận để chứa nước dẫn trên biển trong trạng thái dẫn bình thường nêu ở -1(1)) để trống trong các trạng thái dẫn nói ở -1, các tàu trong trạng thái mà tất cả các kết dẫn đầy 100% phải thỏa mãn các yêu cầu về độ bền dọc quy định ở Chương 13.

29.1.4 Các bản vẽ và các hồ sơ để trình duyệt

- 1 Các bản vẽ và các hồ sơ để trình duyệt phải nêu rõ loại hàng và/hoặc nước dẫn, dung tích chứa, mức chất lỏng v.v... ở mỗi khoang được sử dụng.
- 2 Nếu dùng phương pháp tính toán trực tiếp độ bền theo quy định ở 29.1.3 thì phải trình duyệt các tài liệu cần thiết cho tính toán.

29.1.5 Tính toán trực tiếp

Theo thỏa thuận với Đăng kiểm, kích thước của kết cấu có thể được xác định bằng phương pháp tính toán trực tiếp. Nếu kích thước các cơ cấu tính được bằng phương pháp tính toán trực tiếp lớn hơn các kích thước yêu cầu của Chương này thì các kích thước tính toán trực tiếp phải được sử dụng.

29.1.6 Chiều dày tối thiểu

- 1 Chiều dày của tôn đáy trên, của tôn vách, của đà ngang tấm, của sống và của các mã trong đáy đôi, kết hông, kết đỉnh mạn, khoang hàng v.v... phải không được nhỏ hơn trị số cho ở Bảng 2A/29.1 tùy thuộc chiều dài của tàu.

Bảng 2A/29.1 Chiều dày tối thiểu của các cơ cấu trong các kết

L (m) $\geq$		105	120	135	150	165	180	195	225	275
L (m) $<$	105	120	135	150	165	180	195	225	275	
Chiều dày tối thiểu (mm)	8,0	8,5	9,0	9,5	10,0	10,5	11,0	11,5	12,0	12,5

- 2 Chiều dày bản thành và mã mút trên (t) của sườn khoang phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau đây. Chiều dày của mã mút dưới của sườn khoang ít nhất phải lớn hơn trị số tính theo công thức này 2 mm.

$$t = C(0,03L_0 + 7,0) \quad (\text{mm})$$

Trong đó:

L_0 : Chiều dài của tàu quy định ở 1.2.20 Phần 1A của Quy chuẩn này hoặc 0,97 lần chiều dài tàu đo trên đường nước chở hàng thiết kế cực đại, lấy trị số nào nhỏ hơn (m). Tuy nhiên, nếu L_0 lớn hơn 200 mét thì L_0 phải được lấy bằng 200 mét.

C : Hệ số được lấy bằng:

- (1) 1,15 đối với tấm thành của sườn khoang trong hầm gần mũi nhất
- (2) 1,00 đối với tấm thành của sườn khoang trong hầm khác.

- 3 Đối với tàu hàng rời có mạn đơn, chiều dày của tấm vỏ ở giữa kết đỉnh mạn và kết hông không được nhỏ hơn trị số tính theo công thức:

$$t = \sqrt{L_1} \text{ (mm)}$$

Trong đó L_1 như quy định ở -2.

29.2 Đáy đôi

29.2.1 Quy định chung

- 1 Ngoài những quy định ở 29.2, phải áp dụng những quy định của Chương 4.
- 2 Kích thước các cơ cấu của đáy đôi dùng làm kết sâu phải thỏa mãn các yêu cầu ở Chương 12. Tuy nhiên, chiều dày của tôn đáy trên không cần phải tăng 1 mm như quy định của 12.2.7 cho tôn nóc của kết sâu.
- 3 Trong Chương này, tỷ trọng riêng của hàng hóa γ_D , γ_{Full} , γ_H , γ_{HD} và γ_B được định nghĩa theo công thức sau đây:

$$\gamma_D = \frac{M_D}{V}$$

$$\gamma_{Full} = \frac{M_{Full}}{V}$$

$$\gamma_H = \frac{M_H}{V}$$

$$\gamma_{HD} = \frac{M_{HD} + 0,1M_H}{V}$$

$$\gamma_B = \frac{M_B}{V}$$

Trong đó:

- M_D : Khối lượng hàng lớn nhất đối với mỗi hầm hàng (tấn)
- M_{Full} : Khối lượng hàng trong hầm hàng phù hợp với hàng mà tỷ trọng thực (khối lượng đồng nhất/ thể tích của hầm bao gồm cả thành miệng hầm, tối thiểu bằng 1,0 t/m³) đầy đến đỉnh của thành miệng hầm hàng (tấn). Trong mọi trường hợp M_{Full} không được nhỏ hơn M_H
- M_H : Khối lượng hàng trong hầm phù hợp với trạng thái hàng đồng nhất tại đường nước chở hàng thiết kế lớn nhất (tấn)
- M_{HD} : Khối lượng hàng lớn nhất cho phép chở trong hầm phù hợp với trạng thái tải trọng hàng xen kẽ (tấn)
- M_B : Khối lượng nước dằn lớn nhất đối với hầm hàng trong trạng thái chứa nước

dẫn trong hầm hàng (sau đây gọi là trạng thái dẫn hầm hàng), nếu có (tấn)

V : Thể tích của hầm hàng bao gồm cả thành miệng hầm (m³).

- 4 Hệ số k quy định ở 29.2 được tính theo công thức sau đây. Tuy nhiên, nếu góc β (xem Hình 2A/29.1) giữa vách nghiêng kết hông và mặt phẳng nằm ngang là quá lớn thì trị số k phải được lấy theo thỏa thuận với Đăng kiểm.

$$k = 2,1 \frac{l l_H}{e^2 (1 + \frac{d_1}{d_0})^2}$$

Trong đó: (xem Hình 2A/29.1)

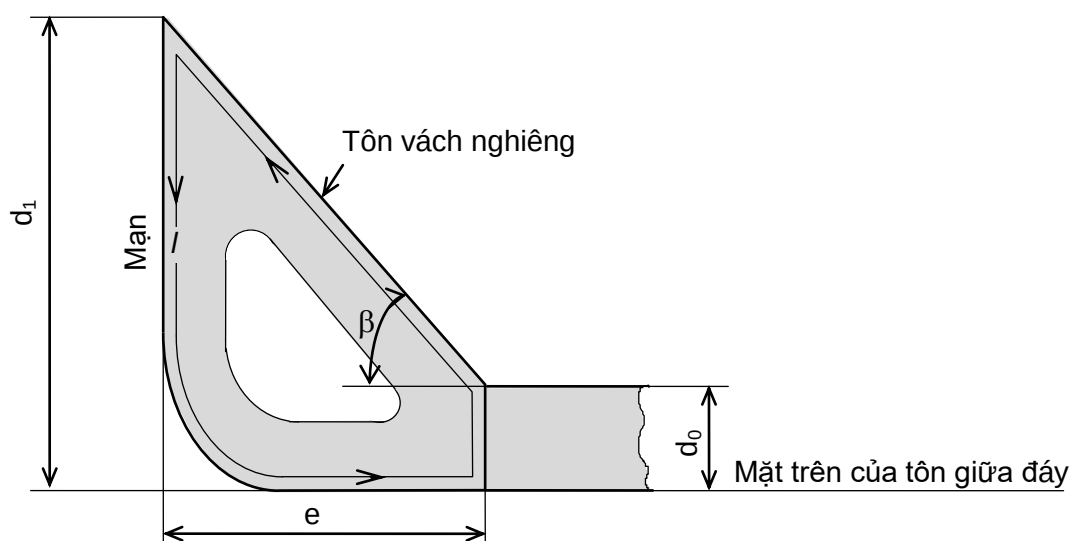
l_H : Chiều dài của khoang (m). Nếu vách ngang có các thanh ốp thì l_H có thể được lấy bằng khoảng cách giữa các đỉnh của thanh ốp đó.

l : Tổng chiều dài bao quanh theo tôn vách nghiêng, tôn bao và sống phụ tạo thành kết hông (m).

e : Chiều rộng của kết hông (m).

d_1 : Khoảng cách từ mặt tôn giữa đáy đến đỉnh của kết hông đo ở mạn (m).

d_0 : Chiều cao tiết diện sống chính (m).



Hình 2A/29.1 Xác định β , l , e , d_0 , d_1

29.2.2 Sống chính và sống phụ

- 1 Sống phụ phải được đặt ở đầu kết hông. Ngoài ra, các sống phụ phải được đặt trong khoảng cách giữa sống chính và sống phụ đầu kết hông theo khoảng cách (S) không lớn hơn trị số tính theo công thức sau đây. Tuy nhiên, nếu khoảng cách đó lớn hơn 4,6 mét thì phải được lấy bằng 4,6 mét.

$S = 1,57 - 1,6\gamma_D$ (m) : Đối với các khoang chứa hàng

$S = 3,5$ (m) : Đối với các khoang trống khi tàu đủ tải

Trong đó:

γ_D : Được định nghĩa như ở 29.2.1-3.

- 2 Trừ trường hợp được Đăng kiểm xem xét, thống nhất riêng, chiều cao tiết diện sống chính phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau đây. Tuy nhiên, trong mọi trường hợp, chiều cao đó phải không nhỏ hơn $B/20$.

$$15\sqrt{\frac{L_H BD}{m}} \quad (\text{mm})$$

Trong đó:

L_H : Tổng chiều dài của các khoang hàng trừ buồng bơm và ngăn cách ly (m).

m : Số lượng khoang trong vùng hàng hóa.

- 3 Chiều dày của tấm sống chính và tấm sống phụ phải không nhỏ hơn trị số tính theo các yêu cầu ở (1) và (2) sau đây, lấy trị số nào lớn hơn:

(1) Chiều dày tính theo công thức sau đây tùy thuộc vị trí trong khoang:

$$C_1 \frac{SBd}{d_0 - d_1} \left(2,6 \frac{x}{l_H} - 0,17 \right) \left[1 - 4 \left(\frac{y}{B} \right)^2 \right] + 2,5 \quad (\text{mm})$$

Trong đó:

S : Khoảng cách các tâm của hai vùng từ sống chính hoặc sống phụ đang xét đến các sống dọc lân cận (m).

d_0 : Chiều cao tiết diện sống chính hoặc sống phụ đang xét (m).

d_1 : Chiều cao của lỗ khoét tại vị trí đang xét (m).

l_H : Chiều dài định nghĩa ở 29.2.1-4.

x : Khoảng cách dọc từ trung điểm của l_H của mỗi khoang đến điểm đang xét (m). Tuy nhiên, nếu x nhỏ hơn $0,2 l_H$, thì nó được lấy bằng $0,2 l_H$, nếu x lớn hơn $0,45 l_H$ thì nó được lấy bằng $0,45 l_H$.

y : Khoảng cách theo phương ngang từ đường tâm tàu đến sống dọc (m).

C_1 : Hệ số tính theo công thức: nab

n, a : Hệ số được đưa ra trong Bảng 2A/29.2, trong đó nếu B/l_H vượt quá 1,8 thì lấy B/l_H bằng 1,8 và nếu B/l_H nhỏ hơn 0,5 thì lấy B/l_H bằng 0,5. Đối với các trạng thái tải trọng đặc biệt khác với các trạng thái nêu trong Bảng 2A/29.2, hệ số này do Đăng kiểm quy định.

(2) Chiều dày (t) tính theo công thức sau đây:

$$t = C_1' d_0 + 2,5 \quad (\text{mm})$$

Trong đó:

d_0 : Chiều cao tiết diện sống tại điểm đang xét (m). Tuy nhiên, nếu sống được gắn nẹp nằm thì d_0 là khoảng cách từ nẹp nằm đến tôn bao đáy hoặc đến tôn đáy trên hoặc là khoảng cách giữa các nẹp nằm (m).

C_1' : Hệ số cho ở Bảng 2A/29.4 tùy thuộc S_1/d_0 . Với các trị số trung gian của S_1/d_0 thì C_1' được tính theo phép nội suy tuyến tính.

S_1 : Khoảng cách các mã hoặc các nẹp đặt ở sống chính hoặc sống phụ đang xét (m).

Bảng 2A/29.2 Hệ số n và a

TT	Trạng thái	n	a
1	Trạng thái tải trọng đồng nhất	$\frac{1}{3}\left(7-2\frac{B}{l_H}\right)$	$\frac{h\gamma_{Full}}{d} - 1 + \frac{0,026L'}{d}$
2	Trạng thái tải trọng hàm vơi	$\frac{1}{3}\left(\alpha\left(2-\frac{B}{l_H}\right)+5-\frac{B}{l_H}\right)$	$1 + \frac{0,026L'}{d} - \frac{0,5\gamma_H}{d}$
3	Trạng thái dãn	$\frac{1}{3}\left(7-2\frac{B}{l_H}\right)$	$\frac{d_{act} + 0,026L'}{d} \quad (4)$
4 ⁽¹⁾	Trạng thái bốc/xếp hàng ở nhiều cảng	$\frac{1}{3}\left(\alpha\left(2-\frac{B}{l_H}\right)+5-\frac{B}{l_H}\right)$	$\frac{h\gamma_{Full}}{d} - 0,67 + \frac{0,026L'}{d}$
	Tải trọng hàm tại đường nước giả định bằng 67% của d		$0,83 + \frac{0,026L'}{d}$
	Hàm rỗng tại chiều chìm giả định bằng 83% của d		
5 ⁽²⁾	Trạng thái tải trọng xen kẽ	1,0	$\frac{h\gamma_{Full}}{d} - 1 + \frac{0,026L'}{d}$
	Hàm có tải trọng		$1 + \frac{0,026L'}{d}$
	Hàm rỗng		
6 ⁽³⁾	Trạng thái dãn hàm hàng	$\frac{1}{3}\left(\alpha\left(2-\frac{B}{l_H}\right)+5-\frac{B}{l_H}\right)$	$\frac{h\gamma_B}{d} - \frac{d_{act} - 0,026L'}{d}$
	Hàm được chấp nhận để chứa nước dãn		$\frac{d_{act} + 0,026L'}{d}$
	Các hàm hàng khác		
7	Trạng thái bốc/xếp hàng (chiều chìm giả định bằng 67% của d)	$\frac{1}{3}\left(\alpha\left(2-\frac{B}{l_H}\right)+5-\frac{B}{l_H}\right)$	$\frac{h\gamma_B}{d} - 0,67$

Trong đó:

h : Khoảng cách thẳng đứng từ mặt đáy trên đến boong trên đo ở đường tâm tàu (m).

L' : Chiều dài của tàu (m). Tuy nhiên, nếu L' lớn hơn 230 mét thì L' được lấy bằng 230 mét.

γ_D , γ_{Full} , γ_H , γ_{HD} và γ_B : Như quy định ở 29.2.1-3.

α : Tỷ lệ tải trọng khác biệt giữa tải trọng hàng trên mỗi đơn vị diện tích lên đáy đôi của hàm bên cạnh và áp lực nước đáy tàu bao gồm cả áp lực bổ sung của sóng biển thiên (áp lực phù hợp với chiều cao sóng lấy bằng 0,026 L', tuy nhiên giá trị này có thể lấy bằng 0 đối với trạng thái ở cảng) đối với tải trọng tương tự khác của hàm đang xét. Trị số lớn nhất của tỷ lệ này trong giới hạn dự tính của áp lực nước đáy tàu được tính đến. Trong mọi trường hợp trị số này không được lấy nhỏ hơn -1,0 và lớn hơn 1,0.

d_{act} : Chiều chìm thực phù hợp với trạng thái tải trọng quy định ở Bảng 2A/29.2 (m).

Chú thích:

(1) Các trạng thái này không cần áp dụng đối với những tàu không thiết kế cho trạng thái bốc/xếp hàng ở nhiều cảng

- (2) Các trạng thái này không cần áp dụng cho những tàu khác với kiểu tàu BC-A
- (3) Các trạng thái này không cần áp dụng đối với những tàu không thiết kế cho trạng thái dẫn hầm hàng
- (4) Trị số a , trong mọi trường hợp không được lấy nhỏ hơn: $0,45 \frac{0,026L'}{d}$

Bảng 2A/29.3 Hệ số b

$\frac{B}{l_H} \geq$ k	$<$	1,4	1,6	1,8	2,0	2,2	2,4
		1,4	1,6	1,8	2,0	2,2	2,4
$\geq 10,0$		0,017	0,016	0,015	0,014	0,013	0,012
5,0		0,016	0,015	0,014	0,013	0,012	0,011
2,0		0,015	0,015	0,014	0,013	0,012	0,011
1,0		0,014	0,014	0,014	0,013	0,012	0,011
0,0		0,013	0,013	0,013	0,012	0,012	0,011

Bảng 2A/29.4 Hệ số C_1'

S_1/d_0		$\leq 0,3$	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	1,2	1,4	$\geq 1,6$
C_1'	Sống chính	4,4	5,4	6,3	7,1	7,7	8,2	8,6	8,9	9,3	9,6	9,7
	Sống phụ	3,6	4,4	5,1	5,8	6,3	6,7	7,0	7,3	7,6	7,9	8,0

- 4** Nếu có đoạn sống phụ trung gian có chiều dày thích đáng được đặt giữa các vách ngang hoặc chân thanh ốp ở dưới vách ngang và đà ngang đặc đặt ở vị trí cách mút của l_H một khoảng bằng hoặc lớn hơn $0,2 l_H$ thì có thể cộng thêm vào chiều dày của các sống kề cận 35% chiều dày của mỗi sống phụ trung gian. Nếu có thanh ốp ở dưới vách ngang thì phải có sống phụ đặt ở dưới thanh ốp để cân bằng với đoạn sống phụ trung gian đó.
- 5** Nếu tàu có sống hộp thì chiều rộng của sống hộp phải không lớn hơn 1,8 mét. Phải quan tâm đến sự liên tục về độ bền của các đà ngang đặc, của các nẹp của tôn bao đáy và tôn đáy trên trong phạm vi sống hộp đó.
- 6** Nếu khoảng cách từ mặt tôn đáy trên đến đỉnh ống tràn lớn hơn 15 mét thì phải đặt các mã ở cả hai mút của các nẹp đứng gia cường cho các sống phụ kín nước. Các mã đó phải được liên kết với các dầm dọc của đáy trên và đáy dưới.

29.2.3 Đà ngang đặc

- 1** Các đà ngang đặc phải được đặt cách nhau không lớn hơn trị số (S) tính theo các công thức sau đây. Tuy nhiên, khoảng cách đó phải không lớn hơn 3,65 mét dù rằng trị số tính được lớn hơn 3,65 mét, và có thể được lấy bằng 2,5 mét nếu trị số tính được nhỏ hơn 2,5 mét. Đà ngang đặc phải được đặt dưới chân của tấm dốc của thanh ốp dưới vách ngang.

$S = 5,6 - 2,8 \gamma_D$ (m) : Đối với các khoang chứa hàng

$S = 2,5$ (m) : Đối với các khoang trống trong trạng thái tàu đủ tải.

Trong đó:

γ_D : Như quy định ở 29.2.1-3.

2 Chiều dày của đà ngang đặc phải không nhỏ hơn trị số tính theo các yêu cầu (1) và (2) sau đây, lấy trị số nào lớn hơn.

(1) Chiều dày của đà ngang đặc (t) tính theo công thức sau đây phụ thuộc vào vị trí trong khoang:

$$t = C_2 \frac{SB'd}{d_0 - d_1} \left(\frac{2y}{B''} \right) \left[1 - 2 \left(\frac{x}{l_H} \right)^2 \right] + 2,5 \quad (\text{mm})$$

Trong đó:

- S : Khoảng cách giữa các đà ngang đặc (m).
 B' : Khoảng cách giữa hai đường chân của kết hông đo ở mặt tôn đáy trên ở phần giữa tàu (m).
 B'' : Khoảng cách giữa hai đường chân của kết hông đo ở mặt tôn đáy trên tại vị trí đà ngang đặc đang xét (m).
 l_H : Chiều dài định nghĩa ở 29.2.1-4.
 y : Khoảng cách ngang từ đường tâm tàu đến điểm đang xét ở vị trí của đà ngang đặc đang xét (m). Tuy nhiên, nếu y nhỏ hơn $B''/4$ thì nó được lấy bằng $B''/4$, nếu y lớn hơn $B''/2$ thì nó được lấy bằng $B''/2$.
 x : Khoảng cách dọc từ trung điểm của l_H của khoang tương ứng đến đà ngang đặc đang xét (m).
 d_0 : Chiều cao tiết diện đà ngang đặc tại điểm đang xét (m).
 d_1 : Chiều cao của lỗ khoét tại điểm đang xét (m).
 C_2 : Hệ số tính theo công thức sau đây. Tuy nhiên, với những khoang kề cận đồng thời được chứa hoặc trống thì trị số tính theo công thức đó phải được nhân với 0,9 :
 a : Hệ số quy định ở 29.2.2-3.
 b : Trị số cho ở Bảng 2A/29.5 phụ thuộc k và B/l_H định nghĩa ở 29.2.1-4.
 Với các trị số trung gian của k thì trị số của b được tính theo phép nội suy tuyến tính.

Bảng 2A/29.5 Hệ số b

B/l_H k	$\geq$ <	0,4	0,6	0,8	1,0	1,2	1,4	1,6	1,8	2,0	2,2	2,4
		0,4	0,6	0,8	1,0	1,2	1,4	1,6	1,8	2,0	2,2	2,4
$\geq 10,0$		0,040	0,038	0,034	0,031	0,026	0,023	0,021	0,018	0,016	0,015	0,014
5,0		0,040	0,040	0,037	0,033	0,030	0,026	0,024	0,022	0,018	0,018	0,016
2,0		0,041	0,040	0,038	0,035	0,033	0,030	0,028	0,025	0,023	0,021	0,018
1,0		0,041	0,040	0,040	0,039	0,037	0,034	0,032	0,029	0,026	0,024	0,023
0,0		0,041	0,041	0,041	0,041	0,041	0,040	0,037	0,033	0,032	0,030	0,026

(2) Chiều dày đà ngang đặc (t) tính theo công thức sau đây phụ thuộc vị trí trong khoang:

$$t = 8,6 \sqrt[3]{\frac{H^2 d_0^2}{C_2}} (t_1 - 2,5) + 2,5 \quad (\text{mm})$$

Trong đó:

t_1 : Chiều dày theo yêu cầu ở (1).

d_0 : Chiều cao định nghĩa ở (1).

C_2' : Hệ số cho ở Bảng 2A/29.6 phụ thuộc tỷ số khoảng cách nẹp S_1 (m) chia cho d_0 . Với các trị số trung gian của S_1/d_0 thì C_2' được tính theo phép nội suy tuyến tính.

Bảng 2A/29.6 Hệ số C_2'

S_1/d_0	$\leq 0,3$	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	1,2	$\geq 1,4$
C_2'	64	38	25	19	15	12	10	9	8	7

H : Trị số tính theo các công thức sau đây:

- (a) Nếu ở đà ngang đặc có những lỗ khoét nhỏ không có gia cường thì H được tính theo công thức sau đây. Tuy nhiên, nếu d_1/S_1 nhỏ hơn 0,5 thì H được lấy bằng 1,0 :

$$H = \sqrt{4,0 \frac{d_1}{S_1} - 1,0}$$

Trong đó:

d_1 : Chiều cao của lỗ khoét nhỏ không có gia cường ở phần trên hoặc ở phần dưới của đà ngang đặc (m) lấy trị số nào lớn hơn.

- (b) Nếu ở đà ngang đặc có những lỗ khoét lớn không có gia cường thì H được tính theo công thức :

$$H = 0,5 \frac{\Phi}{d_0} + 1$$

Trong đó:

Φ : Đường kính lớn hơn của các lỗ khoét (m).

- (c) Nếu ở đà ngang đặc có những lỗ khoét nhỏ không có gia cường và những lỗ khoét lớn không có gia cường thì H được lấy bằng tích của các trị số tính theo (a) và (b).

- (d) Ngoài các trường hợp (a), (b) và (c) thì H được lấy bằng 1,0.

- 3 Nếu có đoạn đà ngang đặc trung gian có chiều dày thích hợp đặt trong vùng từ sống phụ ngoài cùng đến sống phụ ở cách đó một khoảng không nhỏ hơn 0,2 B" thì có thể cộng thêm vào chiều dày của các đà ngang đặc tương ứng kề cận 35% chiều dày của nó. Trong trường hợp này, trong kết hông phải đặt các tấm ngang, các sống hoặc mã để cân bằng với đoạn đà ngang đặc trung gian đó.

29.2.4 Tôn đáy trên

- 1 Chiều dày của tôn đáy trên phải không nhỏ hơn trị số tính theo các công thức sau đây, lấy trị số nào lớn hơn:

$$t_1 = \frac{C_3}{1000} \frac{B^2 d}{d_0} + 2,5 \quad (\text{mm})$$

$$t_2 = C_3' S \sqrt{h} + 2,5 \quad (\text{mm})$$

Trong đó:

d_0 : Chiều cao tiết diện sống chính (m).

- S : Khoảng cách giữa các dầm dọc đáy trên (m).
 h : Khoảng cách thẳng đứng từ mặt tôn đáy trên đến boong trên đo ở đường tâm tàu (m).
 C₃ : Hệ số tính theo công thức sau đây. Tuy nhiên, với các khoang kề nhau đồng thời là các khoang chứa hoặc các khoang trống và những khoang rất ngắn thì trị số tính theo công thức này phải được nhân với 1,2 :

$$C_3 = ab$$

a : Như quy định ở 29.2.2-3.

b : Bằng b₀ hoặc αb₁ tùy thuộc vào trị số của B/l_H :

b₀ nếu B/l_H < 0,8

b₀ hoặc αb₁, lấy trị số nào lớn hơn, nếu 0,8 ≤ B/l_H < 1,2

αb₁ nếu B/l_H ≤ 1,2

b₁ và b₀ : Được cho ở Bảng 2A/29.7 tùy thuộc trị số của k và B/l_H. Tuy nhiên, với các trị số trung gian của k thì b₀ và b₁ được tính theo phép nội suy tuyến tính.

k và l_H : Như quy định ở 29.2.1-4.

α : Được tính theo công thức : $\alpha = \frac{13,8}{24 - 11f_B}$

f_B : Tỷ số của mô đun chống uốn của tiết diện ngang thân tàu yêu cầu ở Chương 13 chia cho mô đun chống uốn thực của tiết diện ngang thân tàu lấy với đáy.

Bảng 2A/29.7 Các hệ số b₁ và b₀

$\frac{B}{l_H} \geq$ $<$		0,4	0,6	0,8		1,0		1,2	1,4	1,6	1,8	2,0	2,2
	0,4	0,6	0,8	1,0		1,2		1,4	1,6	1,8	2,0	2,2	
b_1 và b_0													
k	b_0	b_0	b_0	b_0	b_1	b_0	b_1	b_1	b_1	b_1	b_1	b_1	b_1
$\geq 10,0$	4,6	4,1	3,4	2,3	2,3	1,7	2,2	2,0	1,8	1,5	1,3	1,1	1,0
5,0	3,9	3,5	2,9	2,1	2,0	1,5	1,9	1,8	1,6	1,4	1,2	1,1	1,0
2,0	3,3	3,0	2,4	1,9	1,7	1,5	1,7	1,6	1,5	1,4	1,2	1,1	1,0
1,0	2,7	2,4	2,1	1,7	1,4	1,4	1,6	1,4	1,4	1,3	1,2	1,1	1,0
0,0	2,0	2,0	1,9	1,5	1,4	1,3	1,3	1,3	1,2	1,2	1,2	1,1	1,0

C₃' : Hệ số tính theo các công thức sau đây tùy thuộc vào trị số của $\frac{l}{S}$:

$$\left(0,46\frac{l}{S} + 2,64\right)\sqrt{\gamma} \quad \text{nếu } 1 \leq \frac{l}{S} < 3,5$$

$$4,25\sqrt{\gamma} \quad \text{nếu } \frac{l}{S} \geq 3,5$$

l : Khoảng cách giữa các đà ngang đáy (m).

γ : Là γ_D, γ_{Full} hoặc γ_B như quy định ở 29.2.1-3 áp dụng đối với hàm hàng, chọn trị số nào lớn hơn.

2 Nếu không có ván lát sàn thì chiều dày của tôn đáy trên vùng dưới miệng khoang hàng

phải được tăng 2 mm so với trị số tính theo công thức thứ hai của -1 hoặc so với chiều dày quy định ở 29.2.1-2, lấy trị số nào lớn hơn, trừ trường hợp quy định ở -3.

- 3 Ở những tàu mà hàng hóa thường xuyên được bốc xếp bằng gầu ngoạm hoặc bằng các phương tiện cơ giới tương tự, chiều dày của tôn đáy trên phải được tăng 2,5 mm so với quy định ở -1 hoặc ở 29.2.1-2, lấy trị số nào lớn hơn, trừ trường hợp có ván lát sàn.

29.2.5 Dầm dọc

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

$$\frac{100C}{24 - 15,5f_B} (d + 0,026L') S I^2 \quad (\text{cm}^3)$$

Trong đó:

f_B : Như quy định ở 29.2.4-1.

C : Hệ số được cho như sau:

- (a) 1,0 : Nếu không có thanh chống quy định ở 29.2.6 đặt ở giữa các đà ngang đáy.
- (b) 0,625 : Nếu có thanh chống quy định ở 29.2.6 đặt ở giữa các đà ngang đáy, ở phần dưới các khoang bị trống khi tàu có đủ tải hoặc ở phần dưới của các kết cấu.
- (c) $0,3\gamma + 0,2$: Trong các trường hợp khác.

Tuy nhiên, C phải không nhỏ hơn 0,5. Và hơn nữa, nếu chiều rộng của nẹp đứng gia cường đà ngang đáy và chiều rộng của thanh chống là đặc biệt lớn thì hệ số C có thể được giảm thích đáng.

γ : Là γ_D , γ_{Full} hoặc γ_B như quy định ở 29.2.1-3 áp dụng đối với hầm hàng, chọn trị số nào lớn nhất.

I : Khoảng cách giữa các đà ngang đặc (m).

S : Khoảng cách giữa các dầm dọc đáy (m).

L' : Chiều dài tàu (m). Tuy nhiên, nếu L lớn hơn 230 mét thì L' được lấy bằng 230 mét.

- 2 Mô đun chống uốn của tiết diện dầm dọc đáy trên phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau đây. Tuy nhiên, mô đun chống uốn của tiết diện dầm dọc đáy trên phải không nhỏ hơn 0,75 mô đun chống uốn của tiết diện dầm dọc đáy dưới ở cùng vị trí sườn:

$$Z = \frac{100CShI^2}{24 - 12f_B} \quad (\text{cm}^3)$$

Trong đó:

f_B : Như quy định ở 29.2.4-1.

C : Hệ số được cho như sau:

- (a) γ : Nếu không có thanh chống quy định ở 29.2.6 đặt ở giữa các đà ngang đáy. Tuy nhiên, C phải không nhỏ hơn 0,90.
- (b) $0,6\gamma$: Nếu có thanh chống quy định ở 29.2.6 đặt ở giữa các đà ngang đáy. Tuy nhiên, C phải không nhỏ hơn 0,54. Hơn nữa, nếu chiều rộng của nẹp đứng gia cường đà ngang đáy và chiều rộng của thanh chống là đặc biệt lớn thì hệ số C có thể được giảm thích đáng.

- γ : Là γ_D , γ_{Full} hoặc γ_B như quy định ở 29.2.1-3 áp dụng đối với hàm hàng, chọn trị số nào lớn hơn.
- h : Như quy định ở 29.2.4-1.
- l : Khoảng cách các đà ngang đặc (m).
- S : Khoảng cách các dầm dọc đáy trên (m).

29.2.6 Thanh chống thẳng đứng

- 1 Nếu thanh chống thẳng đứng được đặt thì nó phải là thép cán không phải là thép dẹt hoặc thép mỏng và phải được hàn đê vào bản thành của dầm dọc đáy trên và dầm dọc đáy dưới.
- 2 Diện tích tiết diện của thanh chống thẳng đứng nói trên phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau đây. Nếu đáy đôi có chiều cao lớn thì phải quan tâm thích đáng đến ổn định của thanh chống:

$$F = 1,8CSbh \quad (\text{cm}^2)$$

Trong đó:

- S : Khoảng cách giữa các dầm dọc (m).
- b : Chiều rộng của diện tích đỡ bởi thanh chống (m).
- h : Được tính theo công thức sau đây (m):

$$\frac{d + 0,026L' + h_i}{2}$$

Trong mọi trường hợp h phải không nhỏ hơn d .

L' : Như quy định ở 29.2.2-3.

h_i : Bằng γ lần trị số của h quy định ở 29.2.4-1 (m). Tuy nhiên, dưới kết sâu, h phải không nhỏ hơn khoảng cách thẳng đứng từ mặt của đáy trên đến trung điểm khoảng cách từ mặt đáy trên đến đỉnh ống tràn hoặc 0,7 khoảng cách thẳng đứng từ mặt đáy trên đến điểm ở 2,0 mét cao hơn đỉnh ống tràn, lấy trị số nào lớn hơn (m).

γ : Là γ_D , γ_{Full} hoặc γ_B như quy định ở 29.2.1-3 áp dụng đối với hàm hàng, chọn trị số nào lớn hơn.

C : Hệ số tính theo công thức sau đây:

$$\frac{1}{1 - 0,5 \frac{l_s}{k}}$$

Trong mọi trường hợp hệ số C phải không nhỏ hơn 1,43.

l_s : Chiều dài của thanh chống (m).

k : Bán kính quán tính tối thiểu của tiết diện thanh chống thẳng đứng (cm), tính theo công thức:

$$\sqrt{\frac{I}{A}}$$

Trong đó:

I : Mô men quán tính tối thiểu của tiết diện thanh chống (cm^4).

A : Diện tích tiết diện thanh chống (cm^2).

29.2.7 Kết cấu đáy đôi ở dưới thanh ốp dưới của vách ngang

Tôn đáy trên, sống chính, sống phụ và dầm dọc đáy ở dưới thanh ốp dưới của vách ngang phải được liên kết với các cơ cấu của khoang ở ngay trước và sau vách. Đà ngang đáy phải tương đương với đà ngang đáy của khoang.

29.3 Kết hông**29.3.1 Quy định chung**

- 1 Các ngăn của kết hông phải cố gắng đặt trùng với các ngăn của khoang.
- 2 Phải quan tâm thích đáng đến sự liên tục về độ bền của kết cấu ở mút trước và mút sau của kết hông.
- 3 Kích thước các cơ cấu của kết hông phải theo các yêu cầu của 29.3 và của Chương 12.

29.3.2 Chiều dày của tôn vách nghiêng

- 1 Chiều dày (t) của tôn vách nghiêng kết hông phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau đây:

$$t = CS\sqrt{h} + 2,5 \quad (\text{mm})$$

Trong đó:

S : Chiều dài cạnh ngắn của ô tấm tạo bởi các nếp (m).

h : Khoảng cách thẳng đứng từ cạnh dưới của tấm vách nghiêng đến boong trên đo ở đường tâm tàu (m).

C : Hệ số tính theo công thức sau đây. Tuy nhiên, trong mọi trường hợp C phải không nhỏ hơn 3,2:

$$C = 4,25C_1C_2\sqrt{\gamma}$$

C_1 : Hệ số tính theo công thức sau đây:

$$C_1 = 0,615 + 0,11 \frac{l}{S} \quad \text{nếu} \quad 1 \leq \frac{l}{S} < 3,5$$

$$C_1 = 1,0 \quad \text{nếu} \quad \frac{l}{S} \geq 3,5$$

l : Chiều dài cạnh dài của ô tấm tạo bởi các nếp (m).

C_2 : Hệ số tính theo công thức sau đây :

$$C_2 = 1,0 \quad \text{nếu} \quad \beta \leq 40^\circ$$

$$C_2 = 1,4 - 0,01\beta \quad \text{nếu} \quad 40^\circ < \beta < 80^\circ$$

$$C_2 = 0,6 \quad \text{nếu} \quad \beta \geq 80^\circ$$

β : Góc của vách nghiêng làm với mặt phẳng nằm ngang như quy định ở 29.2.1-4.

γ : Là γ_D , γ_{Full} hoặc γ_B như quy định ở 29.2.1-3 áp dụng đối với hầm hàng, chọn trị số nào lớn hơn.

- 2 Ở những tàu mà hàng hóa thường xuyên được bốc xếp bằng gầu ngoạm hoặc bằng một phương tiện cơ giới tương tự, chiều dày của tôn vách nghiêng phải được tăng như sau so

với chiều dày được xác định ở -1 hoặc chiều dày được xác định theo 29.3.1-3, lấy trị số nào lớn hơn:

Tôn vách nghiêng ở dưới miệng khoang : 2,5 (mm)

Tôn vách nghiêng ở những chỗ khác : 1,0 (mm)

- 3 Nếu vách nghiêng của két hông được gắn nẹp ngang thì chiều dày tôn vách nghiêng phải đủ để không mất ổn định.

29.3.3 Nẹp

- 1 Mô đun chống uốn tiết diện của nẹp dọc gia cường vách nghiêng phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau đây:

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

Trong đó:

S : Khoảng cách giữa các nẹp (m).

h : Khoảng cách thẳng đứng từ nẹp đến boong trên đo ở đường tâm tàu (m).

l : Chiều dài của nẹp dọc giữa các sống ngang (m).

C : Hệ số tính theo công thức sau đây:

$$C = \frac{\alpha}{24 - 15,5f_B \frac{y}{y_B}}$$

α : Hệ số tính theo công thức cho ở Bảng 2A/29.8, phụ thuộc góc β là góc giữa vách nghiêng và mặt phẳng nằm ngang và γ như quy định ở 29.2.1-3.

Bảng 2A/29.8 Hệ số α

Góc β	α
$\beta \leq 40^\circ$	130 γ
$40^\circ < \beta < 80^\circ$	$(214 - 2,1\beta)\gamma$
$\beta \geq 80^\circ$	46 γ

f_B : Tỷ số mô đun chống uốn của tiết diện ngang thân tàu theo yêu cầu ở Chương 13 chia cho mô đun chống uốn của tiết diện ngang thực của thân tàu lấy với đáy.

y : Khoảng cách thẳng đứng từ trục trung hòa của tiết diện ngang thân tàu đến nẹp dọc đang xét (m).

y_B : Khoảng cách thẳng đứng từ trục trung hòa của tiết diện ngang thân tàu đến mặt tôn giữa đáy (m).

- 2 Mô đun chống uốn của tiết diện nẹp ngang gia cường vách nghiêng phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau đây:

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

Trong đó:

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

l : Khoảng cách giữa các đế tựa của nẹp (m).

- h : Khoảng cách thẳng đứng từ trung điểm của l đến boong trên đo ở đường tâm tàu (m).
- C : Hệ số tính theo công thức cho ở Bảng 2A/29.9 phụ thuộc β là góc nhọn giữa vách nghiêng và mặt phẳng nằm ngang và γ quy định ở 29.3.2-1.

Bảng 2A/29.9**Hệ số C**

Góc β	C
$\beta \leq 40^\circ$	7,8 γ
$40^\circ < \beta < 80^\circ$	$(12,8 - 0,125\beta)\gamma$
$\beta \geq 80^\circ$	2,8 γ

- 3** Dầm dọc đáy trong kết hông phải theo các yêu cầu ở 4.4.3. Dầm dọc mạn phải theo các yêu cầu ở 5.4.1-1, trong mỗi trường hợp, l trong công thức phải được lấy bằng khoảng cách các sống ngang (m). Mô đun chống uốn của tiết diện dầm dọc hông không cần phải lớn hơn mô đun chống uốn của tiết diện dầm dọc đáy.

29.3.4 Sống ngang

- 1** Trong kết hông, sống ngang hoặc tấm ngang phải được đặt theo mỗi đà ngang đặc.
- 2** Chiều cao tiết diện sống ngang vách nghiêng của kết hông phải không nhỏ hơn 1/5 của l quy định ở -3 hoặc không nhỏ hơn 2,5 lần chiều cao của lỗ khoét để dầm dọc xuyên qua, lấy trị số nào lớn hơn.
- 3** Chiều dày của sống ngang vách nghiêng phải không nhỏ hơn trị số tính theo các công thức sau đây, lấy trị số nào lớn hơn:

$$t_1 = 10d_0 + 2,5 \quad (\text{mm})$$

$$t_2 = \frac{C}{1000} \frac{Shl}{d_0 - a} + 2,5 \quad (\text{mm})$$

Trong đó:

- d_0 : Chiều cao tiết diện sống ngang (m).
- a : Chiều cao của lỗ khoét để cơ cấu chui qua (m). Nếu có những tấm đệm đặt ở vùng 0,25 l tính từ mỗi mút của l thì a có thể được thay đổi theo kích thước của tấm đệm, a có thể được lấy bằng 0 ở đoạn 0,5 l tại vùng giữa của l .
- S : Chiều rộng của diện tích đỡ bởi sống ngang (m).
- h : Khoảng cách thẳng đứng từ trung điểm của l đến boong trên đo ở đường tâm tàu (m).
- l : Tổng chiều dài của sống ngang. Nếu sống ngang được liên kết bằng các mã hữu hiệu ở các góc thì l có thể được thay đổi theo yêu cầu ở 1.1.16.
- C : Hệ số tính theo các công thức ở Bảng 2A/29.10 phụ thuộc β là góc nhọn giữa vách nghiêng và mặt phẳng nằm ngang và γ như quy định ở 29.3.2-1.

Bảng 2A/29.10 Hệ số C

Góc β	C
$\beta \leq 40^\circ$	41,7 γ
$40^\circ < \beta < 80^\circ$	$(68,5 - 0,67\beta)\gamma$
$\beta \geq 80^\circ$	14,9 γ

Chú thích:

(1) Nếu γ nhỏ hơn 0,7 thì γ được lấy bằng 0,7.

(2) Nếu trị số C tính theo công thức trên đây nhỏ hơn 27,8 thì C phải được lấy bằng 27,8.

- 4 Mô đun chống uốn của tiết diện sống ngang vách nghiêng của kết hông phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau đây:

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

Trong đó:

S, h và l : Như quy định ở -3.

C : Hệ số tính theo công thức cho ở Bảng 2A/29.11 phụ thuộc β là góc nhọn giữa vách nghiêng và mặt phẳng nằm ngang và γ được lấy như ở 29.3.2-1.

Trong mọi trường hợp, chiều dày bản mép phải không nhỏ hơn chiều dày bản thành và chiều rộng của bản mép phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau đây:

$$t = 85,4\sqrt{d_0 l_1} \quad (\text{mm})$$

Trong đó:

d_0 : Chiều cao tiết diện của sống ngang (m).

l_1 : Khoảng cách giữa các đế tựa của sống ngang (m). Tuy nhiên, nếu đặt các mã chống vặn có tác dụng hữu hiệu thì chúng có thể được coi là đế tựa.

- 5 Phải đặt các nẹp bằng thép dẹt ở sống ngang hoặc tấm ngang tại những vị trí mà dầm dọc xuyên qua. Các mã chống vặn phải được đặt cách nhau khoảng 3 mét.

Bảng 2A/29.11 Hệ số C

Góc β	C
$\beta \leq 40^\circ$	7,1 γ
$40^\circ < \beta < 80^\circ$	$(11,5 - 0,11\beta)\gamma$
$\beta \geq 80^\circ$	2,7 γ

Chú thích:

(1) Nếu γ nhỏ hơn 0,7 thì γ được lấy bằng 0,7.

(2) Nếu trị số C tính theo công thức trên đây nhỏ hơn 4,75 thì C phải được lấy bằng 4,75.

(3) Nếu có đế tựa hữu hiệu đặt ở trung điểm của sống ngang thì C được lấy bằng 0,5 trị số tính được theo công thức nói trên.

29.4 Kết dính mạn

29.4.1 Quy định chung

- 1 Các ngăn của kết đỉnh mạn phải cố gắng đặt trùng với các ngăn của khoang. Trừ khoang ngoài cùng, một ngăn của kết đỉnh mạn có thể trùng với hai ngăn kề nhau của khoang.
- 2 Phải quan tâm thích đáng đến sự liên tục về độ bền của kết cấu ở hai đầu của kết đỉnh mạn.
- 3 Kích thước các cơ cấu của kết đỉnh mạn phải theo các yêu cầu ở 29.4 và các yêu cầu ở Chương 12. Tuy nhiên, khi áp dụng các quy định ở Chương 12, h phải được lấy không nhỏ hơn 0,5 chiều rộng của kết đỉnh mạn ở đoạn giữa tàu.
- 4 Với các nẹp dọc làm bằng thép dẹt, tỷ số chiều cao chia cho chiều dày của tiết diện phải không lớn hơn 15. Với các nẹp dọc ở gần boong tính toán ở đoạn giữa tàu, tỷ số mảnh phải cố gắng không lớn hơn 60.

29.4.2 Chiều dày của tôn vách nghiêng

- 1 Chiều dày tôn vách nghiêng (t) của kết đỉnh mạn phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau đây:

$$t = 4,6S\sqrt{h} + 2,5 \quad (\text{mm})$$

Trong đó:

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

h : Khoảng cách thẳng đứng từ cạnh dưới của tấm vách nghiêng đến đỉnh ống tràn hoặc 0,5 chiều rộng của kết đỉnh mạn ở đoạn giữa tàu, lấy trị số nào lớn hơn (m).

- 2 Nếu vách nghiêng của kết đỉnh mạn được gắn nẹp ngang thì chiều dày của tôn vách nghiêng phải đảm bảo đủ ổn định cho tấm.

29.4.3 Nẹp ở vách nghiêng

- 1 Mô đun chống uốn (Z) của nẹp dọc ở vách nghiêng của kết đỉnh mạn phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau đây:

$$Z = CS h l^2 \quad (\text{cm}^3)$$

Trong đó:

S : Khoảng cách giữa các nẹp dọc (m).

h : Khoảng cách thẳng đứng từ nẹp đến đỉnh ống tràn hoặc 0,5 chiều rộng của kết đỉnh mạn ở đoạn giữa tàu, lấy trị số nào lớn hơn (m).

l : Chiều dài của nẹp dọc ở giữa các sống ngang (m).

C : Hệ số tính theo công thức sau đây:
$$c = \frac{100}{24 - 15,5 f_D \frac{y}{y_D}}$$

Trong đó:

f_D : Tỷ số của mô đun chống uốn của tiết diện ngang thân tàu theo yêu cầu ở Chương 13 chia cho mô đun chống uốn thực của tiết diện ngang thân tàu lấy đối với boong.

y_D : Khoảng cách thẳng đứng từ trục trung hòa của tiết diện ngang thân tàu đến mặt trên của xà boong đo ở mạn (m).

y : Khoảng cách thẳng đứng từ trục trung hòa của tiết diện ngang thân tàu đến nẹp dọc đang xét (m).

- Mô đun chống uốn (Z) của tiết diện nẹp ngang ở vách nghiêng của kết đỉnh mạn phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức:

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

Trong đó:

S : Khoảng cách các nẹp ngang (m).

l : Chiều dài tự do của nẹp (m).

h : Khoảng cách thẳng đứng từ trung điểm của l đến đỉnh ống tràn hoặc 0,5 chiều rộng của kết đỉnh mạn đo ở đoạn giữa tàu, lấy trị số nào lớn hơn (m).

29.4.4 Xà dọc boong

Mô đun chống uốn của tiết diện xà dọc boong ở kết đỉnh mạn phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức yêu cầu ở 8.3.3, trong đó h là tải trọng boong (kN/m^2) quy định ở 8.2 hoặc 0,5 chiều rộng của kết đỉnh mạn ở đoạn giữa tàu nhân với 9,81, lấy trị số nào lớn hơn.

29.4.5 Sườn mạn

- Mô đun chống uốn của tiết diện sườn dọc ở kết đỉnh mạn phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức ở 5.4.1-1 với l và h được lấy như sau:

l : Khoảng cách giữa các sống ngang mạn (m).

h : Như quy định ở 5.4.1-1 nhưng phải không nhỏ hơn 0,5 chiều rộng của kết đỉnh mạn ở đoạn giữa tàu (m).

- Nếu sườn ngang được đặt ở tôn mạn trong vùng kết đỉnh mạn thì mô đun chống uốn (Z) tiết diện của nó phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau đây:

$$Z = 6Shl^2 \quad (\text{cm}^3)$$

Trong đó:

S : Khoảng cách các sườn (m).

l : Khoảng cách thẳng đứng từ đáy của vách nghiêng của kết đỉnh mạn đến boong trên đo ở mạn (m).

h : Khoảng cách thẳng đứng từ trung điểm của l đến điểm ở $d + 0,038 L'$ cao hơn mặt tôn giữa đáy hoặc 0,5 chiều rộng của kết đỉnh mạn đo ở đoạn giữa tàu, lấy trị số nào lớn hơn (m). Tuy nhiên, nếu trị số đó nhỏ hơn $3\sqrt{L}$ (m) thì h phải được lấy bằng $3\sqrt{L}$ (m).

L' : Chiều dài tàu (m). Tuy nhiên, nếu L lớn hơn 230 mét thì phải lấy L' bằng 230 mét.

29.4.6 Sống ngang

- Sống ngang hoặc tấm ngang trong kết đỉnh mạn phải được đặt cách nhau không xa quá 5 mét.
- Nếu có những thanh chống hữu hiệu đặt ở vị trí trung gian của các sống ngang thì chiều

cao của tiết diện sống ngang phải không nhỏ hơn $1/6$ của l quy định ở -3. Trong các trường hợp khác, chiều cao của tiết diện sống ngang phải không nhỏ hơn $1/5$ của l hoặc không nhỏ hơn 2,5 lần chiều cao của lỗ khoét để đảm dọc xuyên qua, lấy trị số nào lớn hơn.

- 3 Chiều dày của bản thành (t) phải không nhỏ hơn trị số tính theo các công thức sau đây, lấy trị số nào lớn hơn:

$$t_1 = 10d_0 + 2,5 \quad (\text{mm})$$

$$t_2 = 0,0417 \frac{Shl}{d_0 - a} + 2,5 \quad (\text{mm})$$

Trong đó:

d_0 : Chiều cao tiết diện sống ngang (m).

a : Chiều cao của lỗ khoét để cơ cấu chui qua. Nếu có những tấm đệm hữu hiệu đặt ở vùng $0,25l$ tính từ mỗi mút của l thì a có thể được thay đổi theo kích thước của tấm đệm, a có thể được lấy bằng không ở đoạn $0,5l$ tại vùng giữa của l .

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

h : Khoảng cách thẳng đứng từ trung điểm của l đến miệng ống tràn hoặc bằng $0,5$ chiều rộng của kết dính mạn ở đoạn giữa tàu, lấy trị số nào lớn hơn (m).

l : Chiều dài toàn bộ của sống ngang (m). Nếu tấm dọc được đặt ở vị trí trung gian của sống ngang thì l là khoảng cách từ tấm dọc đến đỉnh của mã góc của sống ngang (m). Trong trường hợp mã có tác dụng hữu hiệu thì l có thể thay đổi theo quy định ở 1.1.16.

- 4 Mô đun chống uốn (Z) của tiết diện sống ngang phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau đây. Nếu có thanh chống hữu hiệu đặt ở một vị trí trung gian của sống ngang thì hệ số 7,13 có thể được thay thế bằng 3,57.

$$Z = 7,13Shl^2 (\text{cm}^3)$$

Trong đó:

S , h và l : Như quy định ở -3.

Trong mọi trường hợp chiều dày của bản mép phải không nhỏ hơn chiều dày của bản thành, chiều rộng của bản mép (b) phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau đây:

$$b = 85,4\sqrt{d_0 l_1} \quad (\text{mm})$$

Trong đó:

d_0 : Chiều cao tiết diện bản thành (m).

l_1 : Khoảng cách giữa các đế tựa của sống ngang (m). Tuy nhiên, nếu có đặt các mã chống vắn có tác dụng hữu hiệu thì các mã đó có thể được coi là đế tựa.

- 5 Sống ngang hoặc tấm ngang phải được gắn các thanh thép dẹt gia cường đặt ở những vị trí mà đảm dọc xuyên qua và các mã chống vắn phải được đặt cách nhau khoảng 3 mét.
- 6 Nếu có hàng hóa nặng đặt trên boong thì bản thành hoặc tấm ngang phải được gia cường thích hợp.

29.4.7 Kết đỉnh mạn lớn

- 1 Nếu kết đỉnh mạn có kích thước lớn thì phải đặc biệt quan tâm đến kết cấu bằng cách đặt những tấm dọc ở vùng trung điểm của chiều rộng kết đỉnh mạn.
- 2 Nếu đặt tấm dọc thì chiều dày t của tấm dọc đó phải không nhỏ hơn trị số quy định ở 29.1.4 hoặc trị số tính theo công thức sau đây, lấy trị số nào lớn hơn:

$$t = 19,8S\sqrt{\frac{y}{D}} + 2,5 \quad (\text{mm})$$

Trong đó:

S : Khoảng cách giữa các nẹp dọc (m).

y : Khoảng cách thẳng đứng từ điểm ở $D/2$ (m) cao hơn mặt tôn giữa đáy đến trung điểm của ô tấm giữa các nẹp (m).

- 3 Nếu nẹp dọc được đặt ở tấm dọc thì chiều cao tiết diện nẹp phải không nhỏ hơn 0,06 l , trong đó l là khoảng cách giữa các sống đặt ở tấm dọc. Nếu các mút của nẹp dọc được liên kết với mã chống vặn thì chiều cao tiết diện nẹp có thể được giảm thích đáng.
- 4 Nếu các nẹp ngang được đặt ở tấm dọc thì chiều dày của tấm dọc phải đảm bảo đủ ổn định. Kích thước của nẹp phải tương đương với kích thước quy định ở -3.

29.5 Vách ngang và đế vách

29.5.1 Vách ngang

- 1 Kích thước các cơ cấu của vách ngang phải theo các yêu cầu ở 12.2. Tuy nhiên, khi áp dụng những yêu cầu này, h trong công thức phải được thay thế bằng $0,36 \gamma h'$, trong đó γ như quy định ở 29.3.2-1. Tuy nhiên, nếu γ nhỏ hơn 1,5 thì nó phải được lấy bằng 1,5 và h' được lấy như sau:
 - (1) Với tôn vách : Khoảng cách thẳng đứng từ cạnh dưới của tấm tôn vách đến boong trên đo ở đường tâm tàu (m).
 - (2) Khoảng cách thẳng đứng từ trung điểm của l , nếu là nẹp đứng, và từ trung điểm của khoảng cách của các nẹp kề cận, nếu là nẹp nằm, đến boong trên đo ở đường tâm tàu (m), l được quy định ở 12.2.
 - (3) Khoảng cách thẳng đứng từ trung điểm của l , đối với sống đứng đỡ nẹp, hoặc từ trung điểm của S , đối với sống nằm, đến boong trên đo ở đường tâm tàu (m). l và S được quy định ở 12.2.5.
- 2 Mặc dù những quy định ở -1, kích thước các cơ cấu của vách ngang phải không nhỏ hơn quy định ở Chương 11.
- 3 Dải tôn đơn của vách ngang liền kề với tôn vỏ phải được gia cường thích đáng.
- 4 Với vách ngang không có thanh ốp dưới, chiều dày của dải dưới cùng của tôn vách phải được tăng thích đáng có xét đến chiều dày của tôn đáy trên.
- 5 Tôn vách ngang liên kết với tôn vách nghiêng của kết đỉnh mạn phải được gia cường thích đáng bằng cách tăng chiều dày hoặc bằng một biện pháp khác.

29.5.2 Đế dưới và đế trên của vách ngang

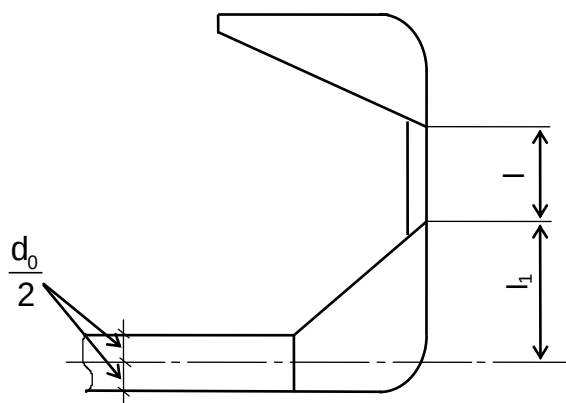
- 1 Chiều dày đế dưới của vách ngang phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức ở 29.3.2-1 với hệ số C giảm 10%. Ở những tàu mà hàng hóa thường xuyên được bốc xếp bằng gầu ngoạm hoặc bằng những phương tiện cơ giới tương tự, chiều dày phải được tăng 1 mm.
- 2 Mô đun chống uốn của tiết diện nẹp nằm gắn vào tấm nghiêng của đế dưới phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức ở 29.3.3-1 với hệ số C được giảm 10%. Nếu được gắn nẹp đứng thì mô đun chống uốn của tiết diện nẹp đứng phải không nhỏ hơn trị số tính theo yêu cầu ở 29.3.3-2.
- 3 Sóng của đế dưới phải được đặt ở vị trí tương ứng với sóng chính và sóng phụ của đáy đôi. Kích thước của sóng phải không nhỏ hơn trị số tính theo yêu cầu ở 29.3.4.
- 4 Nếu khoang được thiết kế để chứa nước dằn, dầu hàng hoặc hàng nặng thì các sóng quy định ở -3 phải có đủ độ bền chống cắt, thí dụ phải đặt tấm ngăn.
- 5 Đối với các vách ngang dạng sóng có gân thẳng đứng ở các tàu kiểu BC-A, BC-B hoặc BC-C và các tàu được thiết kế để bốc xếp hàng ở nhiều cảng, để trên trên của vách phải thỏa mãn các quy định của Đăng kiểm.
- 6 Kích thước cơ cấu của đế trên và đế dưới của vách ngang phải không nhỏ hơn kích thước xác định theo Chương 11.

29.6 Sườn khoang

29.6.1 Sườn khoang

- 1 Mô đun chống uốn (Z) của tiết diện sườn khoang ở vùng từ 0,15 L tính từ mũi tàu đến vách đuôi phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau đây:

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



Hình 2A/29.2 Xác định h, l_1

Trong đó:

S : Khoảng cách sườn (m).

h : Khoảng cách thẳng đứng từ điểm ở $d + 0,038 L'$ cao hơn mặt tôn giữa đáy đến đỉnh của kết hông đo ở mạn (m).

L' : Chiều dài tàu (m). Tuy nhiên, nếu L lớn hơn 230 mét thì lấy

L' bằng 230 mét (xem Hình 2A/29.2).

l : Khoảng cách từ đỉnh của kết hông đo ở mạn đến đáy của kết đỉnh mạn (m).

C : Hệ số tính theo các công thức sau đây:

$$C = C_1 + C_2$$

$$C_1 = 3,3 - 2,5 \frac{l}{h}$$

$$C_2 = (25,7\lambda_1 + 44,5)\alpha \frac{d}{h}$$

$$\lambda_1 = \frac{l_1}{l}$$

l_1 : Khoảng cách thẳng đứng từ trung điểm của chiều cao tiết diện sống chính đến đỉnh của kết hông đo ở mạn (m) (xem Hình 2A/29.2).

α : Hệ số cho ở Bảng 2A/29.12. Với các trị số trung gian của B/l_H , trị số α được tính theo phép nội suy tuyến tính. Với các không gian trống khi tàu đủ tải, trị số của α bằng 1,8 trị số xác định theo bảng.

l_H : Như quy định ở 29.2.1-4.

Bảng 2A/29.12 Hệ số α

B/l_H	$\leq 0,4$	0,6	0,8	1,0	1,2	1,4	1,6	$\geq 1,8$
α	0,0288	0,0207	0,0144	0,0099	0,0069	0,0048	0,0034	0,0025

- 2 Mô đun chống uốn của tiết diện sườn khoang ở vùng từ 0,15 L tính từ mũi tàu đến vách mũi phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức ở -1, với hệ số 1,25 C thay thế cho C .
- 3 Ở gần các liên kết ở đỉnh và chân sườn khoang chiều dày của bản thành phải đảm bảo đủ để chịu cắt.
- 4 Đối với những tàu có chiều dài $L_1 < 190$ mét có thể dùng thép thường tiết diện không đối xứng làm sườn khoang. Trong đó L_1 như quy định tại 29.1.4-2.
- 5 Đối với những tàu khác với các tàu nêu ở -4, các sườn khoang ở khoang gần mũi nhất có tiết diện không đối xứng phải được đặt mã gia cường.
- 6 Tỷ lệ giữa chiều cao và chiều dày của bản thành sườn khoang không được vượt quá trị số sau:
60 đối với sườn khoang có bản mép đối xứng
50 đối với sườn khoang có bản mép không đối xứng
- 7 Đối với các sườn khoang có tiết diện không đối xứng hoặc sườn khoang có mép bẻ, chiều rộng mép không đối xứng không được lớn hơn 10 lần chiều dày mép bẻ.
- 8 Với những khoang chứa hàng đặc biệt nặng phải tăng kích thước của sườn khoang so với quy định ở -1 và -2.

29.6.2 Liên kết ở đỉnh và chân sườn

- 1 Đỉnh và chân của sườn khoang phải được liên kết với kết đỉnh mạn và kết hông bằng mã. Trong vùng kết đỉnh mạn và kết hông, tính liên tục của cơ cấu có liên kết đỉnh và chân của sườn khoang phải được đảm bảo bằng liên kết mã. Chân mã liên kết sườn với tấm mái kết hông và tấm nghiêng của kết đỉnh mạn phải trùng với các chân mã liên kết ở trong kết;
- 2 Các mã liên kết ở kết đỉnh mạn và kết hông nói ở - 1 phải được gia cường để chống vặn.
- 3 Kích thước của các cơ cấu dọc mạn và nẹp dọc ở tấm nghiêng của các kết đỉnh mạn và ở tấm nghiêng của các kết hông đỡ các mã liên kết trong kết đỉnh mạn và kết hông nói ở - 1 phải phù hợp với quy định ở 29.3.3-1, 29.3.3-3, 29.4.3-1 và 29.4.5-1. Tuy nhiên khi áp dụng những quy định này, l trong công thức được lấy là khoảng cách tính bằng mét giữa các bản thành theo phương ngang không kể tới việc bố trí các mã liên kết.
- 4 Những tàu có chiều dài không lớn hơn 190 m, sườn khoang phải được chế tạo với các mã mút liên tấm. Trong trường hợp đó, chiều dài tàu là L_1 (m) được xác định như 29.1.4-2.
- 5 Chiều dày của các mã mút (chân và đỉnh) của sườn khoang phải không nhỏ hơn chiều dày thực của bản thành sườn khoang gắn với chính các mã mút đó.
- 6 Mô đun chống uốn tiết diện của sườn khoang và mã hoặc mã liên tấm, liên kết với tấm vỏ, ở vị trí tiết diện Z_{BKT} như mô tả ở Hình 2A/29.3 phải không được nhỏ hơn 2 lần mô đun chống uốn tiết diện yêu cầu ở 29.6.1-1 và -2.
- 7 Kích thước của các mã mút (chân và đỉnh) của sườn khoang phải phù hợp những yêu cầu sau đây:

- (1) Độ cao theo phương thẳng đứng của mã (l_{BKT}) từ điểm mút R của mã chân đến giao điểm của tấm vỏ mạn với tấm mái kết hông và từ điểm mút R của mã đỉnh đến giao điểm của tấm vỏ mạn với tấm vách nghiêng của kết đỉnh mạn phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau đây (xem Hình 2A/29.4):

$$l_{BKT} = 0,125l \quad (\text{m})$$

Trong đó: l Như quy định ở 29.6.1-1.

- (2) Độ cao theo phương ngang của mã (d_{BKT}) ở đường nằm ngang đi qua giao điểm của tấm vỏ mạn với tấm mái kết hông và giao điểm của tấm vỏ mạn với tấm vách nghiêng của kết đỉnh mạn phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau (xem Hình 2A/29.4):

$$d_{BKT} = 1,5d_{WEB} \quad (\text{m})$$

Trong đó, d_{WEB} : Chiều cao bản thành của sườn khoang gắn với mã đang xét (m)

- 8 Đối với các sườn khoang có mã mút liên tấm, bản mép của sườn khoang phải lượn đều (không được gấp khúc) tại chỗ nối với các mã mút. Bán kính lượn R phải không nhỏ hơn trị số sau đây (xem Hình 2A/29.3):

$$R = \frac{0,4b_f^2}{t_f} \quad (\text{mm})$$

Trong đó:

b_f : Chiều rộng bản mép mã (mm)

t_f : Chiều dày bản mép mã (mm)

29.6.3 Hàn sườn khoang

- 1 Mỗi hàn liên kết sườn khoang và các mã với tấm vỏ mạn, các kết đỉnh mạn và kết hông, bản thành với bản mép sườn khoang phải là mỗi hàn góc liên tục hai phía. Chiều dày chỗ thắt phải lớn hơn trị số xác định theo công thức sau, phụ thuộc vào vị trí của vùng hàn:

- (1) Đối với những vùng liên kết các mã mút với tấm mái kết hông và tấm vách nghiêng của kết đỉnh mạn và vùng trong phạm vi 0,25 l tính từ mỗi mút của l (xem vùng A ở Hình 2A/29.3)

$$S = 0,44t \quad (\text{mm})$$

- (2) Đối với vùng 0,5l giữa l (xem vùng B Hình 2A/29.3)

$$S = 0,40t \quad (\text{mm})$$

Trong đó:

l : Như quy định ở 29.6.1-1.

t : Chiều dày nhỏ hơn trong hai thành phần liên kết.

- 2 Nếu hình dáng thân tàu không cho phép hàn mỗi hàn góc theo quy định thì có thể yêu cầu chuẩn bị mép của bản thành sườn khoang và mã để sao cho đảm bảo chất lượng hàn tương tự như mỗi hàn liên kết yêu cầu ở -1.

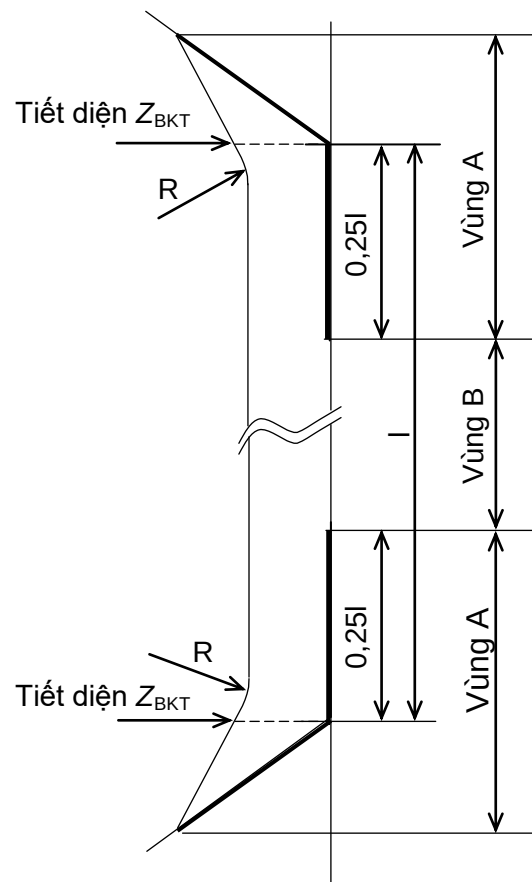
29.7 Tôn boong, tôn bao và các tấm khác

29.7.1 Tôn boong ở ngoài đường miệng khoét

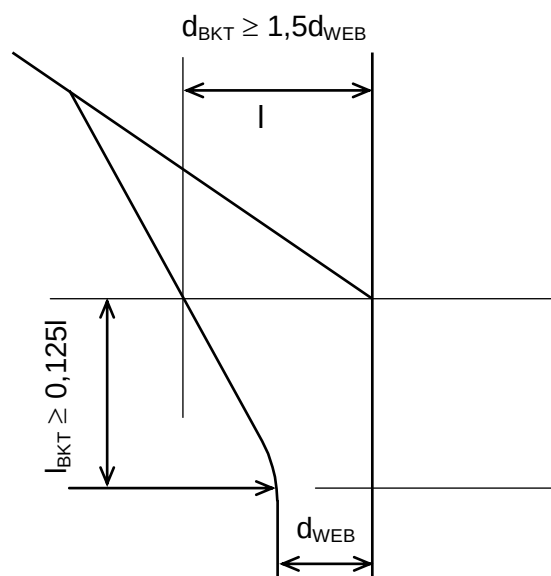
Diện tích tiết diện tôn boong ở ngoài đường miệng khoét, trong trường hợp có kết đỉnh mạn, phải được xác định có xét đến sự liên tục về độ bền dọc.

29.7.2 Tôn boong ở trong đường miệng khoét

- 1 Thành ngang miệng khoang phải trùng với vị trí sống ngang trong kết đỉnh mạn. Nếu không đặt trùng được, phải quan tâm đến sự liên tục về độ bền của mối nối thành ngang miệng khoang với kết đỉnh mạn.
- 2 Tôn boong trong đường miệng khoét nên được gắn xà ngang boong. Nếu dùng xà dọc boong thì phải đặc biệt quan tâm đến độ ổn định của tấm.



Hình 2A/29.3 Sườn khoang và các mã nút



Hình 2A/29.4 Kích thước của mã nút

- 3 Phải xem xét đặc biệt đối với tôn boong nằm trong vùng lỗ khoét, thậm chí nếu boong đặt hệ thống khung ngang, thì phải tính đến chống vặn trong trường hợp chở hàng có tỷ trọng lớn như quặng.

29.7.3 Tôn đáy

Chiều dày tôn đáy của khoang hàng trong vùng có đáy đôi phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức ở 14.3.4 hoặc theo công thức thứ nhất của 29.2.4-1, lấy trị số nào lớn hơn. Tuy nhiên, khi áp dụng công thức thứ nhất của 29.2.4-1, α phải được tính theo công thức:

$$\alpha = \frac{13,8}{24 - 15,5f_B}$$

Trong đó:

f_B : Như được quy định ở 29.2.4-1.

29.7.4 Thoát nước mặt boong

- 1 Theo quy định, ở mỗi bên mạn tàu phải có một miệng ống hút nước hông ở mút sau của mỗi khoang.
- 2 Hố tụ nước hông phải được đặt ở vị trí thích hợp sao cho bảo vệ được tấm nắp khỏi sự va đập trực tiếp của hàng rời, và phải có hộp chặn hoặc phương tiện khác để cho đường ống hút không bị đóng chặn.
- 3 Nếu đường ống hút nước hông đi qua đáy đôi hoặc kết hông thì phải có van một chiều hoặc van chặn có thể đóng được từ một vị trí dễ tiếp cận, đặt ở miệng đường ống.
- 4 Đường xả từ các kết đỉnh mạn phải thỏa mãn các yêu cầu 13.4.1-4 và 13.4.1-5 của Phần 3.

29.7.5 Tàu chuyên chở than

Với những tàu dùng để chuyên chở than phải quan tâm đến những vấn đề sau đây:

- (1) Kết cấu giữa các khoang hàng và các ngăn khác phải là kín khí.
- (2) Các cửa chỉnh chúi nên được đặt ở ngoài thượng tầng và lầu.
- (3) Hệ thống thông gió của khoang hàng phải được đặt ở phần lộ.

29.8 Những quy định bổ sung để chuyên chở hàng lỏng trong khoang**29.8.1 Quy định chung**

- 1 Tàu hàng rời có khoang để chứa dầu (từ sau đây được gọi là Tàu B/O) phải thỏa mãn các yêu cầu của Chương này và các yêu cầu đối với tàu dầu.
- 2 Những yêu cầu quan trọng khác đối với Tàu B/O, ngoài những yêu cầu quy định ở 29.8, phải được thỏa thuận với Đăng kiểm.

29.8.2 Khoang chứa vơi dầu hàng

Nếu có khoang chứa vơi dầu hàng thì phải quan tâm đặc biệt để tránh sự cộng hưởng của chu kỳ dao động tự nhiên của chất lỏng trong khoang với chu kỳ dao động lắc tự nhiên và chúi tự nhiên của tàu. Nếu không thể tránh được sự cộng hưởng đó thì tôn, nẹp và sống của vách ngang và kết đỉnh mạn phải được gia cường đặc biệt.

29.9 Nắp thép kín thời tiết**29.9.1 Quy định chung**

Nắp thép kín thời tiết phải thỏa mãn các yêu cầu ở Chương 18.

29.10 Những yêu cầu bổ sung đối với tàu hàng rời đóng mới

29.10.1 Quy định chung

1 Phạm vi áp dụng

- (1) Chương này áp dụng cho các tàu hàng rời định nghĩa ở -2(1);
- (2) Trừ khi có yêu cầu riêng ở mục này, các yêu cầu ở Chương 28 và các mục trên và các yêu cầu chung đối với kết cấu và trang thiết bị của tàu vỏ thép phải được áp dụng.

2 Định nghĩa

Các thuật ngữ trong Chương này được định nghĩa như sau:

- (1) “Tàu hàng rời” là tàu dự định chủ yếu để chở xô hàng khô, bao gồm cả các loại như tàu chở quặng và chở hàng hỗn hợp (là tàu có các trạng thái xếp tải để chở xô hàng khô được nêu trong hướng dẫn xếp tải)
- (2) “Tàu hàng rời kết cấu mạn đơn” là các tàu như định nghĩa ở (1) không phải là tàu mạn kép định nghĩa ở (3)
- (3) “Tàu hàng rời kết cấu mạn kép” là các tàu như định nghĩa ở (1) trong đó tất cả các khoang hàng được bao bọc bởi mạn kép như định nghĩa ở (4).
- (4) “Mạn kép” là loại hình trong đó mỗi mạn tàu được kết cấu bởi mạn ngoài và vách dọc nối với đáy trên và boong. Các kết hông và kết đỉnh mạn, nếu có, thì phải là phần liền khối của mạn kép.
- (5) “Hàng khô ở thể rắn” là bất kỳ vật liệu nào trừ chất lỏng và chất khí, gồm có tập hợp của các mẫu, hạt nhỏ hoặc bất kỳ miếng lớn nào của vật liệu, nhìn chung là tập hợp hình dạng giống nhau, mà nhận trực tiếp vào các khoang hàng của tàu không có một dạng bao gói trung gian nào cả.
- (6) "Tỷ trọng hàng rời" hoặc "Tỷ trọng hàng" (t/m^3) là tỷ số giữa khối lượng hàng được chở và thể tích dùng để chứa hàng kể cả các không gian trống trong phạm vi chứa hàng rời, ngoại trừ tỷ trọng hàng định nghĩa ở 29.2.1-3.
- (7) "Hệ số ngập nước" của một khoang là tỷ số giữa thể tích trong phạm vi khoang mà nước có thể chiếm chỗ với tổng thể tích của khoang đang xét. Trong Chương này, trị số nêu trong Bảng 2A./29.16 có thể được dùng như một tiêu chuẩn phụ thuộc vào loại hàng. Với những loại hàng khác với loại hàng nêu trong Bảng, trị số "Hệ số ngập nước" phải được Đăng kiểm xem xét, thống nhất.

Bảng 2A/29.16 Hệ số ngập nước

Loại hàng hóa	Hệ số ngập nước
Quặng sắt	0,30
Xi măng	0,30
Than đá	0,30
Khoang trống	0,95

- (8) "Góc nghiêng tĩnh" là góc nghiêng lớn nhất giữa mặt phẳng nằm ngang và vách nghiêng đủ để hàng rời chảy tự do. Trong Chương này, trị số nêu trong Bảng 2A/29.17 có thể được dùng như một tiêu chuẩn phụ thuộc vào loại hàng, với những loại hàng khác với loại hàng nêu trong Bảng, trị số cho phép phải được Đăng kiểm xem xét, thống nhất.

Bảng 2A/29.17 Góc nghiêng tĩnh

Loại hàng	Góc nghiêng tĩnh
Quặng sắt	35°
Xi măng	25°
Than đá	35°

29.10.2 Vách ngang kín nước trong khoang hàng

1 Quy định chung

- (1) Các yêu cầu trong mục này được áp dụng cho các vách sóng thẳng đứng trong khoang hàng của tàu hàng rời nêu ở (a) hoặc (b) dưới đây, có chiều dài L_f từ 150 m trở lên được thiết kế để chở các hàng rời ở thể rắn có tỉ trọng từ 1 (t/m^3) trở lên.
 - (a) Các tàu hàng rời kết cấu mạn đơn
 - (b) Các tàu hàng rời kết cấu mạn kép mà trong đó bất kỳ phần nào của vách dọc đều đặt trong phạm vi B/5 hoặc 11,5 mét, lấy giá trị nhỏ hơn, về phía trong của mạn tàu theo phương vuông góc với tâm tàu đo trên đường nước chở hàng mùa hè ấn định.
- (2) Ở phần này, trạng thái tải trọng đồng nhất có nghĩa là tỷ số giữa tỷ lệ điền đầy cao nhất và thấp nhất, đánh giá cho từng khoang được hiệu chỉnh với các tỷ trọng hàng khác nhau, không vượt quá 1,20.
- (3) Tải trọng tính toán vách bao gồm tải trọng hàng và tải trọng do nước ngập, phụ thuộc vào các trạng thái tải trọng sau đây được quy định trong hướng dẫn xếp tải:
 - (a) Trạng thái tải trọng đồng nhất
 - (b) Trạng thái tải trọng không đồng nhất

Ngoài ra, trong bất kỳ trường hợp nào, áp lực do chỉ có nước ngập phải được đưa vào tính toán. Không cần áp dụng những yêu cầu của phần này đối với trường hợp tải trọng đồng nhất nhưng do quá trình bốc xếp hàng hóa gây nên tình trạng không đồng nhất cục bộ.
- (4) Các khoang chứa hàng đóng gói như sản phẩm thép thường phải được coi như là hầm rỗng để tính toán kích thước của vách.
- (5) Chiều dày của vách không kể độ hao mòn hạn gĩ (sau đây gọi tắt là chiều dày nguyên bản) t_{net} , phải được dùng để tính toán kích thước của vách. Kích thước thực của vách phải bằng t_{net} cộng với độ hao mòn hạn gĩ, nhưng không nhỏ hơn 3,5 mm.
- (6) Trừ khi tàu chỉ dự định chuyên chở (ở trạng thái tải trọng đồng nhất) quặng sắt hoặc hàng hóa có tỷ trọng không nhỏ hơn 1,78 (t/m^3), khối lượng lớn nhất của hàng hóa mà khoang có thể chứa phải được coi là chất đầy khoang đến mức boong cao nhất tại tâm tàu.

- (7) Đối với các tàu có chiều dài (L_1) không nhỏ hơn 190 mét, các vách này phải được gắn để trên và để dưới. Đối với các tàu khác với các tàu nói trên, vách sóng có thể kéo từ đáy đến boong, L_1 là chiều dài của tàu xác định như ở 29.1.4-2.

2 Mô hình tải trọng

- (1) Cột áp ngập nước h_f (m) là khoảng cách đo theo phương thẳng đứng khi tàu ở vị trí thẳng đứng, từ vị trí tính toán đến mức bằng khoảng cách d_f (m) tính từ đường cơ bản (xem Hình 2A/29.5)

(a) Trường hợp chung:

(i) D (m) Đối với các vách sau của hầm hàng gần mũi nhất

(ii) $0,9D$ (m) Đối với các vách khác.

Nếu tàu chở loại hàng có tỷ trọng hàng nhỏ hơn $1,78 \text{ (t/m}^3\text{)}$ ở trạng thái tải trọng không đồng nhất, có thể lấy các giá trị sau:

(i) $0,95D$ (m) Đối với các vách sau của hầm hàng gần mũi nhất

(ii) $0,85D$ (m) Đối với các vách khác.

(b) Đối với các tàu dưới 50.000 tấn trọng tải có thể lấy các giá trị sau:

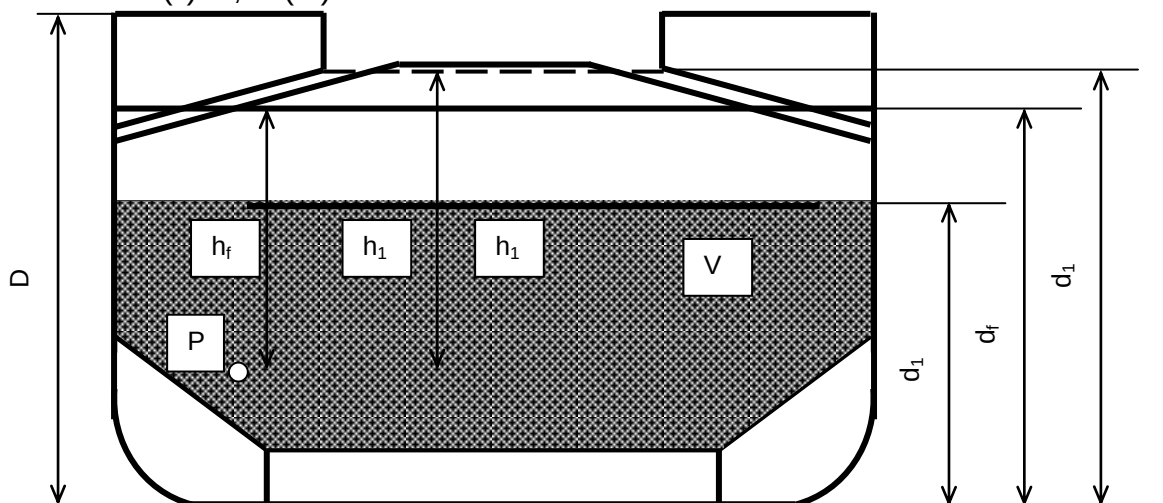
(i) $0,95D$ (m) Đối với các vách sau của hầm hàng gần mũi nhất

(ii) $0,85D$ (m) Đối với các vách khác.

Nếu tàu chở loại hàng có tỷ trọng hàng nhỏ hơn $1,78 \text{ (t/m}^3\text{)}$ ở trạng thái tải trọng không đồng nhất, có thể lấy các giá trị sau:

(i) $0,9D$ (m) Đối với các vách sau của hầm hàng gần mũi nhất

(ii) $0,8D$ (m) Đối với các vách khác.



V : Thể tích hàng hóa

P : Điểm tính toán

Hình 2A/29.5 Mô hình tải trọng

- (2) Ở hầm chứa hàng không bị ngập, áp suất và lực tác động lên vách tại điểm đang xét trong tình trạng bị ngập phải được tính theo (a) hoặc (b) dưới đây:

(a) Tại mỗi điểm của vách, áp suất P_c được tính như sau:

$$P_c = \rho_c g h_1 \tan^2 \gamma \quad (\text{kN})$$

Trong đó:

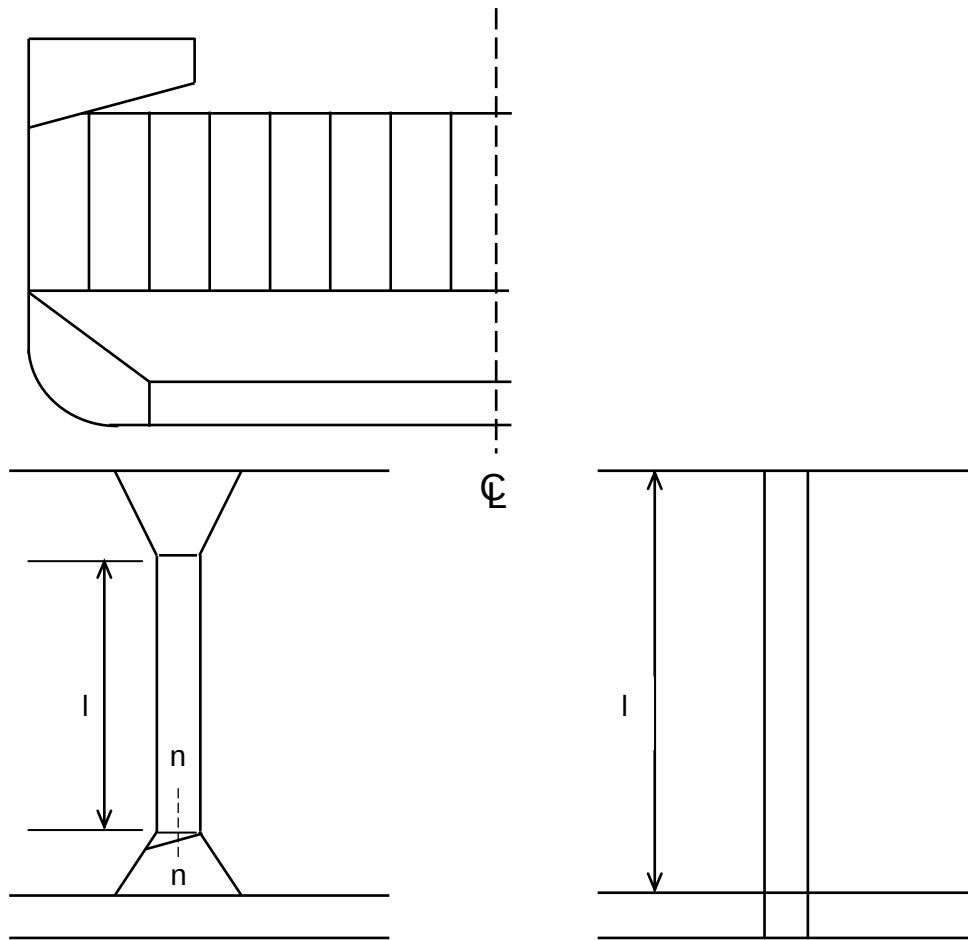
ρ_c : Tỷ trọng hàng rời (t/m^3)

g : Gia tốc trọng trường, $g = 9,81 \text{ (m/s}^2\text{)}$

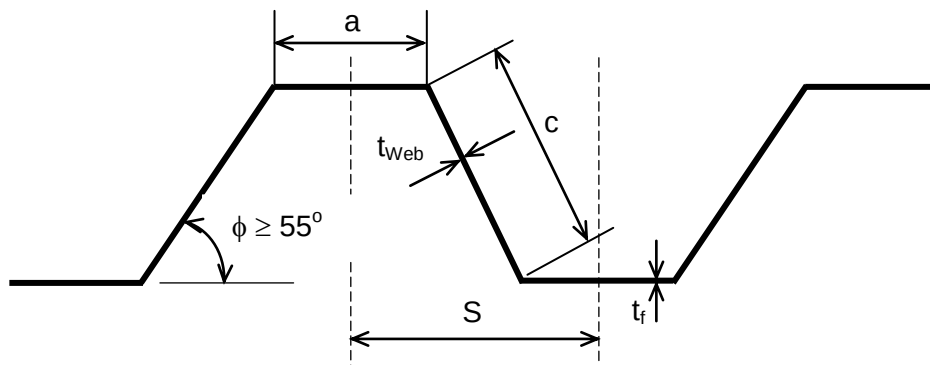
h_1 : Khoảng cách thẳng đứng từ điểm tính toán đến mặt phẳng nằm ngang liên quan đến độ cao xếp hàng, tại khoảng cách d_1 (m) tính từ đường cơ bản (xem Hình 2A/29.9)

$$\gamma = 45^\circ - \phi/2$$

Φ : Góc nghiêng tĩnh nêu ở 29.10.1-2(h)



n = Trục trung hòa của gân sóng



Hình 2A/29.6a Khoảng cách S

(b) Lực tác động lên gân sóng được tính như sau:

$$F_c = \rho_c g s_1 \frac{(d_1 - h_{DB} - h_{LS})^2}{2} \tan^2 \gamma \quad (\text{kN})$$

Trong đó:

ρ_c , g , d_1 , γ : Như quy định ở (a)

s_1 : Khoảng cách của gân sóng (xem Hình 2A/29.6a)

h_{DB} : Chiều cao của đáy đôi (m)

h_{LS} : Chiều cao thanh ốp chân tính từ đáy đôi (m)

- (3) Ở hầm chứa hàng, áp suất và lực tác động (tại điểm đang xét) lên vách trong tình trạng bị ngập phải được xác định theo (1) và (2), phù hợp với quan hệ giữa cột áp ngập nước d_f và chiều cao xếp hàng d_1 được tính theo (1) và (2) nói trên.

(a) Nếu $d_f > d_1$

- (i) Tại mỗi điểm của vách tại khoảng cách giữa d_f và d_1 tính từ đường cơ bản, áp suất P_{cf} được tính như sau:

$$P_{cf} = \rho g h_f \quad (\text{kN/m}^2)$$

Trong đó:

ρ : Tỷ trọng nước biển, $\rho = 1,025 \text{ (t/m}^3\text{)}$.

g : Như quy định ở -2 trên.

h_f : Như quy định ở -1 trên.

- (ii) Tại mỗi điểm của vách ở khoảng cách nằm dưới d_1 , tính từ đường cơ bản, áp suất P_{cf} được tính như sau:

$$P_{cf} = \rho g h_f + [\rho_c - \rho(1 - p_{erm})] g h_1 \tan^2 \gamma \quad (\text{kN/m}^2)$$

Trong đó:

ρ : Như ở (i) trên.

h_f : Như ở (1) trên.

ρ_c, g, h_1, γ : Như ở (2) trên.

p_{erm} : Hệ số ngập nước như quy định ở 29.10.1-2(g)

- (iii) Lực tác động lên nếp sóng được tính như sau:

$$F_{c.f} = S_1 \left[\rho g \frac{(d_f - d_1)^2}{2} + \frac{\rho g (d_f - d_1) + (p_{c.f})_{le}}{2} (d_1 - h_{DB} - h_{LS}) \right] \quad (\text{kN})$$

Trong đó:

ρ : Như ở (i) trên.

$S_1, g, d_1, h_{DB}, h_{LS}$: Như nêu ở (2) trên.

d_f : Như quy định ở (1) trên.

$(p_{c.f})_{le}$: Áp suất tại chân của gân sóng (kN/m^2).

(b) Nếu $d_f < d_1$

- (i) Tại mỗi điểm của vách ở khoảng cách giữa d_f và d_1 tính từ đường cơ bản, áp suất p_{cf} được tính như sau:

$$p_{cf} = \rho_c g h_1 \tan^2 \gamma \quad (\text{kN/m}^2)$$

Trong đó:

ρ_c, g, h_1 và γ : Lấy như nêu ở (2) trên.

- (ii) Tại mỗi điểm của vách ở khoảng cách nằm dưới d_1 tính từ đường chuẩn, áp suất p_{cf} được tính như sau:

$$p_{cf} = \rho g h_f + [\rho_c h_1 - \rho(1 - p_{erm}) h_f] g \tan^2 \gamma \quad (\text{kN/m}^2)$$

Trong đó:

ρ và p_{erm} : Lấy như ở (a) trên.

h_f : Lấy như nêu (1) nói trên.

ρ_c , g , h_1 và γ : Lấy như nêu ở (2) trên.

(iii) Lực $F_{c,f}$ tác động lên sóng được tính như sau:

$$F_{c,f} = S_1 \left[\rho_c g \frac{(d_1 - d_f)^2}{2} \tan^2 \gamma + \frac{\rho_c g (d_1 - d_f) \tan^2 \gamma + (p_{c,f})_{le}}{2} (d_f - h_{DB} - h_{LS}) \right] \quad (\text{kN})$$

Trong đó:

S_1 , ρ_c , g , d_1 , h_{DB} , h_{LS} : Lấy như ở (2) trên.

d_f : Lấy như ở (1) trên.

$(p_{c,f})_{le}$: Lấy như ở (a) trên.

(4) Ở các hầm không hàng, áp suất và lực tại điểm đang xét tác động lên vách trong tình trạng bị ngập được xác định theo (a) và (b) dưới đây:

(a) Tại mỗi điểm của vách, áp suất thủy tĩnh p_f do bị ngập nước là cột áp ngập nước h_f tính theo -1 trên.

(b) Lực F_f tác dụng lên gân sóng được tính như sau:

$$F_f = S_1 g \rho \frac{(d_f - h_{DB} - h_{LS})^2}{2} \quad (\text{kN})$$

Trong đó:

S_1 , g , h_{DB} , h_{LS} : Lấy như ở (2) trên.

ρ : Lấy như ở (3) trên.

d_f : Lấy như ở (1) trên.

(5) Áp suất và lực tổng hợp p và F tại mỗi điểm của vách được dùng để kiểm tra quy cách của vách được tính toán theo áp suất và lực từ (3) đến (5) nói trên phù hợp với các trạng thái tải trọng, được tính theo công thức sau:

(a) Tải trọng đồng nhất

$$P = P_{cf} - 0,8P_c \quad (\text{kN/m}^2)$$

$$F = F_{cf} - 0,8F_c \quad (\text{kN})$$

(b) Tải trọng không đồng nhất

$$P = P_{cf} \quad (\text{kN/m}^2)$$

$$F = F_{cf} \quad (\text{kN})$$

3 Mô men uốn và lực cắt ở vách sóng

(1) Mô men uốn thiết kế M đối với vách sóng được tính theo công thức sau:

$$M = \frac{Fl}{8} \quad (\text{kN} \cdot \text{m})$$

Trong đó:

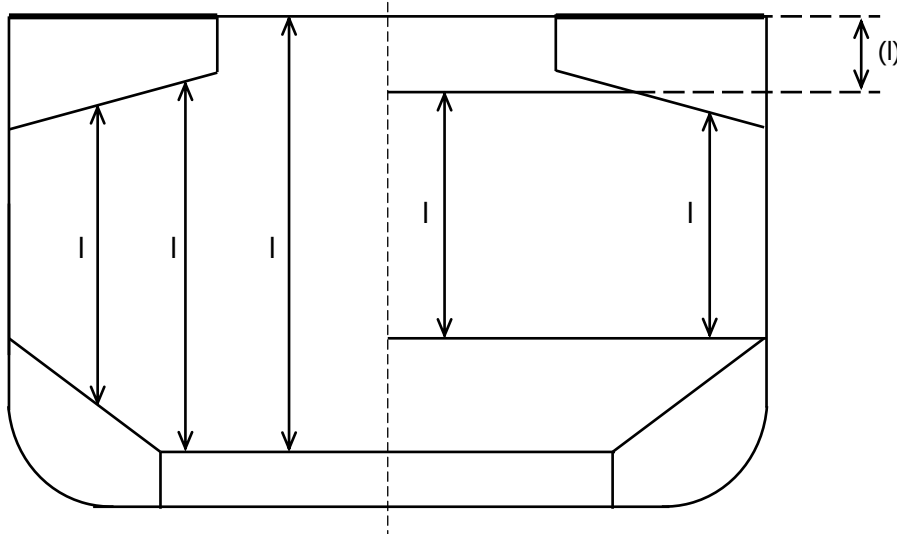
F : Như tính toán ở 29.10.2-2(5).

l : Nhịp của nếp sóng, lấy như Hình 2A/29.6a và -b (m).

(2) Lực cắt Q tại chân của vách sóng được tính theo công thức sau:

$$Q = 0,8 F \quad (\text{kN})$$

F : Như tính ở 29.10.2-2(5).



Hình 2A/29.6b Nhịp gân sóng

l : Nhịp của gân sóng

Nếu đặt đế trên vách thì mút trên của “ l ” có thể là đáy của đế trên của vách. Tuy nhiên, khoảng cách từ mút trên của l đến boong trên ở đường tâm tàu (l) phải không lớn hơn các trị số sau đây:

- (a) Nói chung bằng 3 lần chiều cao của các gân sóng
- (b) 2 lần chiều cao gân sóng đối với đế vách hình chữ nhật.

4 Tiêu chuẩn áp dụng

(1) Mô đun chống uốn tiết diện tại chân gân sóng được tính toán với những lưu ý sau:

- (a) Chiều rộng tấm mặt của gân sóng chịu nén dùng để tính toán mô đun chống uốn tiết diện không được vượt quá chiều rộng hữu hiệu b_{cf} xác định theo công thức sau:

$$b_{cf} = C_e a \quad (\text{m})$$

Trong đó:

$$C_e : \frac{2,25}{\beta} - \frac{1,25}{\beta^2} \quad \text{Nếu } \beta > 1,25$$

$$1,0 \quad \text{Nếu } \beta \leq 1,25$$

$$\beta = 10^3 \frac{a}{t_f} \sqrt{\frac{\sigma_F}{E}}$$

t_f : Chiều dày cơ bản của tấm mép (mm).

a : Chiều rộng tấm mặt của gân sóng (m) (Xem Hình 2A/29.6a).

σ_F : Giới hạn chảy quy ước của vật liệu (N/mm^2).

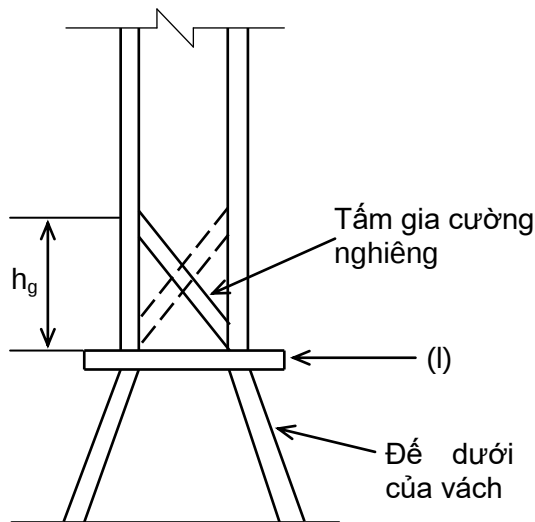
E : Mô đun đàn hồi của vật liệu, $E = 2,06 \times 10^5$ (N/mm²)

- (b) Trong trường hợp nếu bản thành của nếp sóng không được đỡ bằng mã phía dưới thanh ốp (hoặc phía dưới đáy trong) ở vùng thấp hơn, thì mô đun chống uốn tiết diện của nếp sóng phải được tính với 30% bản thành nếp sóng hữu ích.
- (c) Khi tính toán mô đun chống uốn tiết diện của gân sóng (tiết diện ngang (I) ở Hình 2A/29.7a và -b), diện tích tiết diện tấm mép có thể tăng lên một lượng A tính theo công thức sau, nhưng không được lớn hơn $2,5 a_f$ nếu đặt các tấm gia cường nghiêng hữu hiệu (xem Hình 2A/29.7a và -b) như ở 29.10.2-5(5).

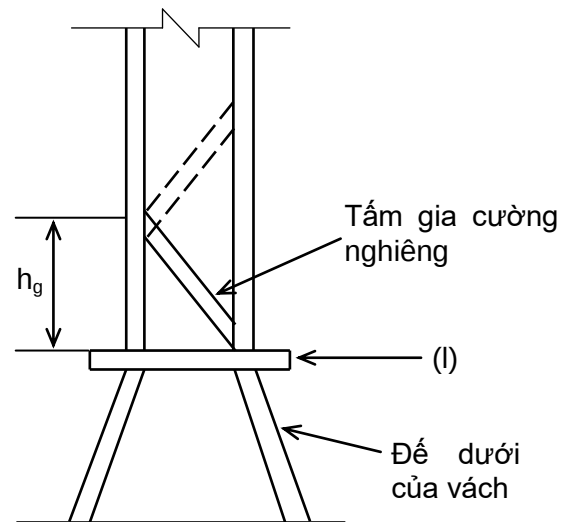
$$A = 2,5a_f \sqrt{t_f t_{Sh}} \quad (\text{cm}^2)$$

Trong đó:

- a : Chiều rộng tấm mặt của gân sóng (m) (xem Hình 2A/29.6a)
- t_{Sh} : Chiều dày cơ bản của tấm gia cường nghiêng (mm)
- t_f : Chiều dày cơ bản của tấm mặt của gân sóng (mm)



Hình 2A/29.7a Tấm gia cường nghiêng



Hình 2A/29.7b Tấm gia cường nghiêng

- (d) Khi tính mô đun chống uốn của gân sóng (tiết diện ngang (I) ở Hình 2A/29.8a và -b), diện tích tấm mép có thể tăng lên một lượng A tính theo công thức sau, nếu đặt các tấm gia cường đứng hữu hiệu như ở 29.10.2-5(6) (xem Hình 2A/29.8a và -b).

$$A = 7 h_g t_f \quad (\text{cm}^2)$$

Trong đó:

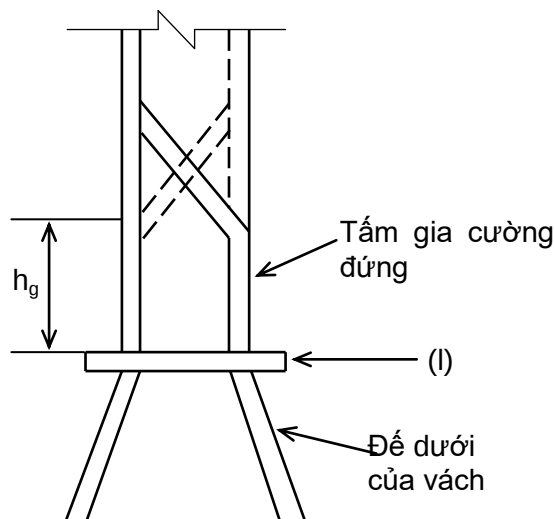
- h_g : Chiều cao tấm gia cường đứng, không được lấy lớn hơn $10S_{gu}/7$ (m) (xem Hình 2A/29.8a và -b).
- S_{gu} : Chiều rộng của tấm gia cường đứng (m).
- t_f : Chiều dày cơ bản của tấm mặt (mm).

- (e) Nếu tấm thành của gân sóng được hàn với tấm nóc nghiêng với góc không nhỏ hơn 45° so với phương nằm ngang của đế vách, thì mô đun chống uốn tiết diện của gân sóng có thể được tính với cả chiều rộng tấm mặt của gân sóng. Nếu góc

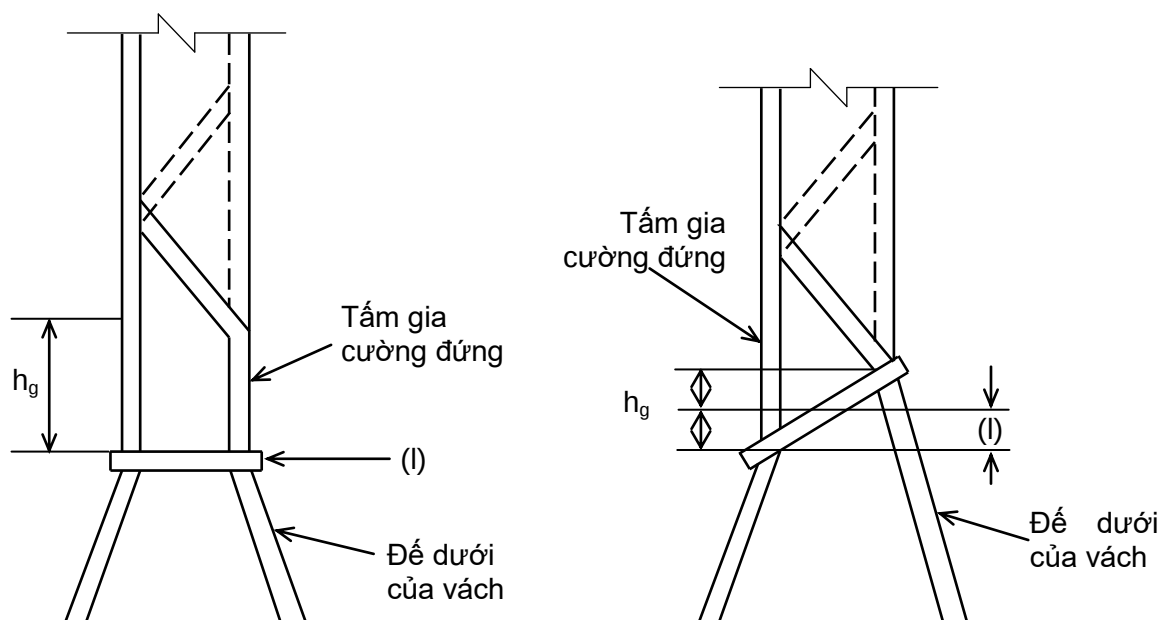
này nhỏ hơn 45° , thì tấm thành chỉ được lấy bằng giá trị nội suy của các giá trị sau (xem Hình 2A/29.8b):

- (i) 0° : 30% diện tích tiết diện tấm thành
- (ii) 45° : 100% diện tích tấm thành (xem Hình 2A/29.8b)

Trường hợp có đặt các tấm gia cường đứng hữu hiệu, khi tính mô đun chống uốn tiết diện của gân sóng, diện tích tiết diện tấm mép có thể được tăng lên như (d) nêu trên, có thể không áp dụng đối với trường hợp chỉ có tấm gia cường nghiêng.



Hình 2A/29.8a Tấm gia cường đứng



Hình 2A/29.8b Tấm gia cường đứng

- (2) Nếu đặt tấm gia cường đứng hoặc tấm gia cường nghiêng hữu hiệu như ở 29.10.2-5(5) và (6) (xem Hình 2A/29.8a và -b) thì mô đun chống uốn tiết diện của gân sóng tại chân Z_{le} không cần phải lớn hơn Z'_{le} xác định theo công thức sau:

$$Z'_{le} = Z_g + \frac{Qh_g - 0,5h_g^2 S_1 p_g}{\sigma_a} 10^3 \text{ (cm}^3\text{)}$$

Trong đó:

Z_g : Mô đun chống uốn tiết diện của gân sóng phù hợp với (3) ở mút trên của tấm gia cường nghiêng hoặc tấm gia cường đứng (cm³)

Q : Lực cắt (kN) được cho ở 29.10.2-3(2)

h_g : Chiều cao (m) của tấm gia cường nghiêng hoặc tấm gia cường đứng (xem Hình 2A/29.7a, -b và Hình 2A/29.8a, -b)

S_1 : Như được cho ở 29.10.2-3(2)

p_g : Áp suất tổng hợp (kN/m²) tính theo 29.10.2-2(5) ở vùng giữa tấm gia cường nghiêng hoặc tấm gia cường đứng

σ_a : Giới hạn chảy của vật liệu (N/mm²)

(3) Mô đun chống uốn tiết diện của gân sóng tại tiết diện ngang khác với tiết diện mút dưới như ở (1) và (2) phải được tính với tấm thành của gân sóng được coi là hữu hiệu và tấm mặt chịu nén với chiều rộng mép kèm là b_{ef} không lớn hơn trị số cho ở (1) trên.

(4) Khả năng chịu uốn của gân sóng phải thỏa mãn điều kiện sau:

$$\frac{M}{0,5Z_{le}\sigma_{a,le} + Z_m\sigma_{a,m}} 10^3 \leq 0,95$$

Trong đó:

M : Mô men uốn (kN.m) cho ở 29.10.2-3(1).

Z_{le} : Mô đun chống uốn tiết diện gân sóng tại chân vách (cm³) tính như ở (1).

Z_m : Mô đun chống uốn tiết diện tại giữa nhịp của nếp sóng (cm³) tính như ở (3).

Trong mọi trường hợp Z_m phải không lớn hơn 1,15 Z_{le} .

$\sigma_{a,le}$: Giới hạn chảy của vật liệu (N/mm²) dùng cho phần dưới của gân sóng.

$\sigma_{a,m}$: Giới hạn chảy của vật liệu (N/mm²) dùng cho phần giữa nhịp của gân sóng.

(5) Ứng suất cắt của gân sóng phải thỏa mãn điều kiện sau:

$$\tau_a \geq \frac{Q \times 10^3}{A_w \sin \varphi} \text{ (N/mm}^2\text{)}$$

Trong đó:

τ_a : 0,5 σ_F (N/mm²).

σ^F : Giới hạn chảy (N/mm²) của vật liệu.

Q : Lực cắt (kN) xác định theo 29.10.2-3(2).

A_w : Diện tích tiết diện tấm thành của gân sóng (mm²).

φ : Góc giữa tấm thành và tấm mặt của gân sóng (độ).

(6) Độ bền ổn định của gân sóng phải đạt được điều kiện trong công thức sau sao cho ứng suất cắt τ của các tấm thành tại các mút của gân sóng không vượt quá trị số tới hạn τ_c xác định như sau:

$$\begin{aligned} \tau_c &= \tau_E & \text{Khi } \tau_c &\leq \tau_F/2 & \text{(N/mm}^2\text{)} \\ \tau_c &= \tau_F(1 - \tau_F/4\tau_E) & \text{Khi } \tau_c &> \tau_F/2 & \text{(N/mm}^2\text{)} \end{aligned}$$

Trong đó:

$$\tau_F = \sigma_F / \sqrt{3} \quad (\text{N/mm}^2)$$

σ_F : Giới hạn chảy của vật liệu (N/mm^2)

$$\tau_E : 0,9k_t E \left(\frac{t}{1000c} \right)^2 \quad (\text{N/mm}^2)$$

k_t : Hệ số vật liệu, như quy định ở 1.1.7.

E : Mô đun đàn hồi của vật liệu, $E = 2,06.10^5 \text{ (N/mm}^2\text{)}$.

t : Chiều dày cơ bản của tấm thành của gân sóng (mm).

c : Chiều rộng của tấm thành gân sóng (xem Hình 2A/29.6a).

(7) Chiều dày cơ bản của tôn gân sóng (t) được tính như sau:

$$t = 14,9S_w \sqrt{\frac{1,05p}{\sigma_F}} \quad (\text{mm})$$

Trong đó:

S_w : Chiều rộng tôn được lấy bằng chiều rộng lớn hơn trong chiều rộng tấm mặt và chiều rộng tấm thành (m) (xem Hình 2A/29.6a).

p : Áp suất tổng hợp ở mỗi chân giải tôn vách (kN/m^2) tính theo 29.10.2-2(5). Trong mọi trường hợp chiều dày cơ bản của dải thấp nhất được xác định khi lấy áp suất tổng hợp tại đỉnh của thanh ốp dưới, hoặc tại đỉnh của tấm gia cường hay tấm đệm nếu đặt tấm gia cường hay tấm đệm.

σ_F : Giới hạn chảy của vật liệu (N/mm^2).

Đối với các vách sóng hàn, mà chiều dày của tấm mặt và tấm thành khác nhau, chiều dày của tấm hẹp hơn phải không nhỏ hơn t_n tính theo công thức sau:

$$t_n = 14,9S_n \sqrt{\frac{1,05p}{\sigma_F}} \quad (\text{mm})$$

Trong đó:

S_n : Chiều rộng của tấm hẹp hơn (m).

Chiều dày cơ bản của tấm rộng hơn t_w phải không nhỏ hơn t_{w1} và t_{w2} tính theo các công thức sau đây:

$$t_{w1} = 14,9S_w \sqrt{\frac{1,05p}{\sigma_F}} \quad (\text{mm})$$

$$t_{w2} = \sqrt{\frac{440S_w^2 \cdot 1,05}{\sigma_F}} - t_{np}^2 \quad (\text{mm})$$

t_{np} : Trị số này không lớn hơn chiều dày cơ bản của tấm hẹp hơn và t_{w1} (mm)

5 Các chi tiết kết cấu

(1) Góc gấp ϕ xem Hình 2A/29.6a phải không nhỏ hơn 55° .

(2) Chiều dày của phần dưới của gân sóng được tính theo 29.10.2-4(1), (2), (4) và (5) phải được duy trì trên một khoảng không nhỏ hơn 0,15 l tính từ đáy trên (nếu không có đế vách) hoặc nóc của đế dưới của vách.

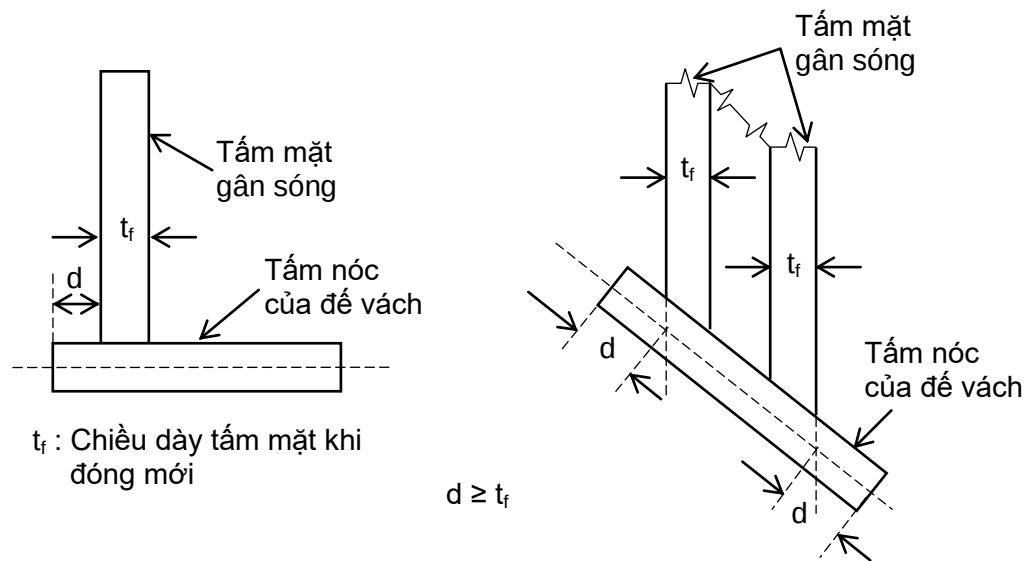
(3) Chiều dày của phần giữa của gân sóng tính theo 29.10.2-4(3), (4) và (5) phải được

duy trì trên một khoảng không nhỏ hơn 0,30 l tính từ boong (nếu không có đế vách) hoặc đáy của đế trên của vách.

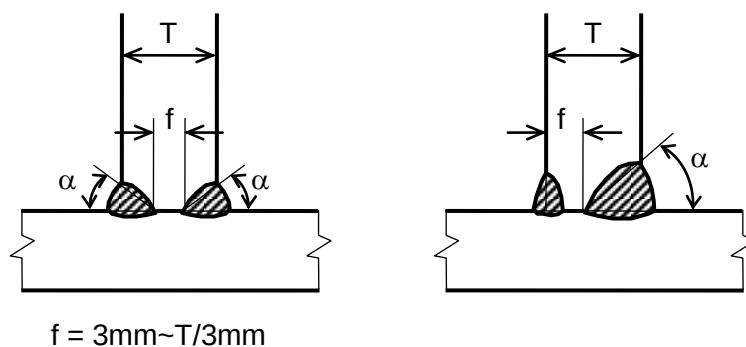
- (4) Mô đun chống uốn của gân sóng ở phần trên của vách ngoài phần quy định ở (2) và (3) phải không nhỏ hơn 75% trị số yêu cầu đối với vùng giữa vách quy định ở (3) và phải được hiệu chỉnh trong trường hợp vật liệu có giới hạn chảy khác nhau.
- (5) Trong trường hợp đặt tấm gia cường nghiêng thì chiều dày của tấm gia cường nghiêng phải phù hợp với những quy định sau để đảm bảo tác dụng hữu hiệu:
 - (a) Không được bẻ góc
 - (b) Phải hàn với gân sóng và tấm nóc của đế dưới bằng mối hàn một phía ngấu hoàn toàn hoặc tương đương
 - (c) Tấm phải có độ nghiêng tối thiểu bằng 45° và mép dưới của tấm gia cường nghiêng phải trùng vị trí với tấm bên của đế vách
 - (d) Tấm phải có chiều dày không nhỏ hơn 75% chiều dày của tấm mặt của gân sóng và vật liệu của tấm gia cường nghiêng tối thiểu phải tương đương với vật liệu tấm mặt
- (6) Trong trường hợp đặt tấm gia cường đứng thì tấm gia cường đứng phải phù hợp với những quy định sau để đảm bảo tác dụng hữu hiệu:
 - (a) Phải đặt kết hợp với tấm gia cường nghiêng phù hợp với yêu cầu ở (5) trên.
 - (b) Phải có chiều cao không nhỏ hơn 1/2 chiều rộng tấm mặt của gân sóng.
 - (c) Phải đặt trùng vị trí với tấm bên của đế vách.
 - (d) Vật liệu tấm tối thiểu phải tương đương với vật liệu tấm mặt của gân sóng.
 - (e) Phải được hàn với tấm nóc của đế dưới của vách bằng đường hàn ngấu hoàn toàn hoặc đường hàn ngấu sâu (xem Hình 2A/29.10) và hàn với gân sóng và tấm gia cường nghiêng bằng đường hàn một phía ngấu hoàn toàn hoặc tương đương.
- (7) Nếu đặt đế dưới cho vách thì bố trí và kết cấu phải phù hợp với những quy định sau đây. Đối với các tàu có chiều dài L_1 nhỏ hơn 190 mét thì các quy định ở (1) và (6) dưới đây được coi là tiêu chuẩn.
 - (a) Chiều cao của đế dưới, nói chung phải không nhỏ hơn 3 lần chiều cao tiết diện của gân sóng.
 - (b) Chiều dày và vật liệu làm đế dưới phải không nhỏ hơn chiều dày yêu cầu đối với tôn vách tại mút dưới của gân sóng ở 29.10.2-4.
 - (c) Chiều dày và vật liệu làm phần trên của tấm bên nghiêng của đế vách với chiều cao bằng chiều rộng tấm mặt của gân sóng tính từ nóc của đế vách phải không nhỏ hơn chiều dày yêu cầu đối với tôn vách ở mút dưới của gân sóng quy định ở 29.10.2-4.
 - (d) Các mút của nẹp đứng của tấm bên của đế vách phải liên kết với các mã ở đầu trên và đầu dưới của cửa đế vách.
 - (e) Khoảng cách từ mép của tấm nóc của đế vách đến mặt phía ngoài của tấm mặt của gân sóng phải không nhỏ hơn chiều dày tấm mặt (xem Hình 2A/29.9).
 - (f) Chân đế vách phải đặt trùng vị trí với đà ngang dưới đáy đôi và phải có chiều

rộng không nhỏ hơn 2,5 lần chiều cao trung bình của gân sóng.

- (g) Đế vách phải có các tấm ngăn đặt trùng vị trí với sóng dọc dưới đáy đôi để đỡ hữu hiệu vách sóng.
- (h) Phải tránh khoét lỗ hàn ở các mã và tấm ngăn ở chỗ có mối nối với tấm nóc của đế vách.
- (i) Các tấm mặt và tấm thành của tôn vách sóng phải được liên kết với tấm nóc của đế vách bằng đường hàn ngấu hoàn toàn. Tấm cạnh của đế vách phải được liên kết với tấm nóc của đế vách và tôn đáy trên bằng đường hàn ngấu hoàn toàn hoặc đường hàn ngấu sâu (xem Hình 2A/29.10). Các đà ngang đỡ bên dưới phải được liên kết với tôn đáy trên bằng đường hàn ngấu hoàn toàn hoặc đường hàn ngấu sâu (xem Hình 2A/29.10).



Hình 2A/29.9 Khoảng cách quy định



Góc vát mép (α) : $40^\circ \sim 60^\circ$

Hình 2A/29.10 Yêu cầu đối với mối hàn

- (8) Nếu vách được đặt đế trên thì kết cấu và việc bố trí phải phù với những quy định sau đây. Đối với các tàu có chiều dài (L_1) nhỏ hơn 190 mét thì các quy định ở (a) và (d) là tiêu chuẩn.
- (a) Nếu đặt đế trên thì đế trên phải có chiều cao bằng khoảng 2 đến 3 lần chiều cao của gân sóng. Các đế trên hình chữ nhật phải có chiều cao bằng 2 lần chiều cao

của gân sóng, đo từ boong tại sống dọc miệng khoang hàng.

- (b) Đế trên phải được đỡ thích hợp bởi các sống dọc hoặc mã lớn giữa các xà ngang đầu miệng khoang hàng kề cận.
 - (c) Chiều rộng của tấm đáy đế trên của vách, nói chung, phải bằng chiều rộng của tấm nóc của đế dưới của vách.
 - (d) Nóc của các đế trên của vách không có dạng hình chữ nhật phải có chiều rộng không nhỏ hơn 2 lần chiều cao tiết diện của gân sóng.
 - (e) Chiều dày và vật liệu tấm đáy của đế vách phải như chiều dày và vật liệu yêu cầu đối với tôn vách sóng ở phía dưới.
 - (f) Chiều dày của phần dưới của tấm cạnh của đế phải không nhỏ hơn 80% trị số yêu cầu đối với phần trên của tôn vách nếu sử dụng cùng loại vật liệu.
 - (g) Các mút nẹp của tấm cạnh của đế phải được liên kết với các mã tại đầu trên và đầu dưới của đế.
 - (h) Phải đặt các tấm ngăn ở bên trong đế ở cùng vị trí và liên kết hữu hiệu với các sống dọc boong kéo đến các sống ngang đầu miệng khoang để đỡ hữu hiệu vách sóng.
 - (i) Tránh khoét các lỗ hàn ở các mã và các tấm ngăn trong vùng liên kết với tấm đáy của đế vách.
- (9) Nếu không đặt đế vách thì phải tuân thủ các quy định sau:
- (a) Tại boong, không có đế trên phải đặt 2 xà ngang gia cường trùng vị trí với tấm mặt của gân sóng, chiều dày và vật liệu của xà ngang không được nhỏ hơn yêu cầu đối với tôn vách tại mút trên của gân sóng và chiều cao tiết diện của xà ngang phải không nhỏ hơn 1/2 chiều cao của gân sóng.
 - (b) Tại đáy không có đế dưới, tấm mặt của gân sóng phải trùng vị trí với đà ngang đỡ bên dưới. Tấm mặt và tấm thành của tôn vách sóng phải liên kết với tôn đáy trên bằng đường hàn ngấu hoàn toàn hoặc đường hàn ngấu sâu (xem Hình 2A/29.10). Chiều dày và vật liệu làm đà ngang đỡ dưới vách tối thiểu phải bằng yêu cầu đối với tấm mặt của gân sóng.
 - (c) Lỗ hàn để liên kết các cơ cấu dọc đáy trên với các đà ngang đáy đôi nêu ở (2) trên phải được bịt kín bằng các tấm bịt (collar plate). Các đà ngang đỡ dưới vách phải liên kết với nhau bằng các tấm chống cắt thiết kế thích hợp và được Đăng kiểm xem xét, thống nhất.
- (10) Phải đặt các cơ cấu thích hợp để chuyển lực và mô men trên vách sóng vào các cơ cấu biên ở boong ngang và đáy đôi.

6 Chiều dày thay mới đối với tàu đang khai thác

Các bản vẽ kết cấu của vách sóng thỏa mãn yêu cầu ở -4 phải chỉ rõ chiều dày thay mới (t_{renewal}) của mỗi cơ cấu tính theo công thức sau đây thêm vào với chiều dày khi đóng tàu ($t_{\text{as-built}}$). Nếu chiều dày tự nguyện tăng lên bao gồm trong chiều dày khi đóng tàu thì trị số này có thể thay đổi nếu được Đăng kiểm xem xét, thống nhất.

$$t_{\text{renewal}} = t_{\text{as-built}} - 3,0 \text{ (mm)}$$

29.10.3 Tải trọng cho phép tác dụng lên đáy đôi

1 Quy định chung

- (1) Các tàu hàng rời nêu ở (a) hoặc (b) dưới đây, có chiều dài L_f từ 150 mét trở lên được thiết kế để chở xô các hàng rời ở thể rắn có tỷ trọng từ $1,0 \text{ (t/m}^3\text{)}$ trở lên phải có độ bền của đáy đôi đủ để chịu được ngập bất kỳ khoang hàng nào ở tất cả các trạng thái tải trọng và trạng thái dẫn theo thiết kế. Việc đánh giá độ bền của đáy đôi phải phù hợp với yêu cầu ở 29.10.3-3.

(a) Các tàu hàng rời kết cấu mạn đơn

(b) Các tàu hàng rời kết cấu mạn kép mà trong đó bất kỳ phần nào của cửa vách dọc đặt trong phạm vi $B/5$ hoặc 11,5 m, lấy giá trị nhỏ hơn, về phía trong của mạn tàu theo phương vuông góc với tâm tàu đo trên đường nước chở hàng mùa hè ấn định.

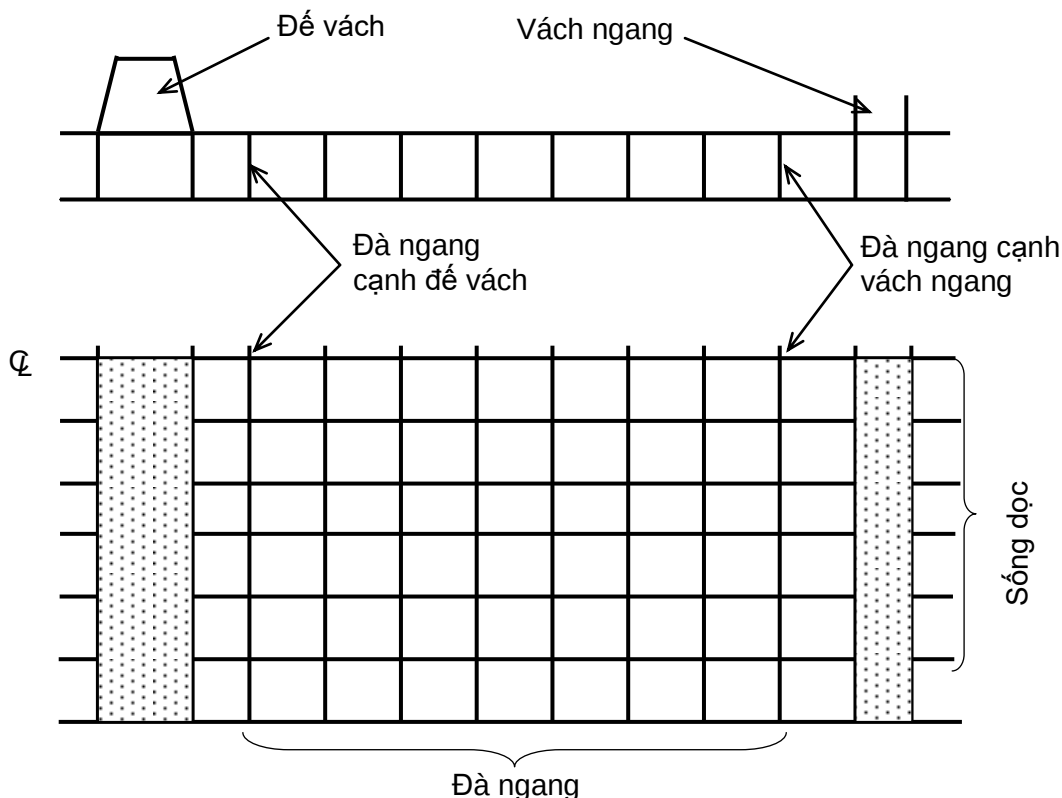
2 Các lưu ý khi đánh giá độ bền

- (1) Khi xem xét tải trọng của các loại hàng hóa tác dụng lên đáy đôi của một khoang hàng bị ngập phải lấy tỷ trọng hàng lớn nhất của các loại hàng hóa để tính.
- (2) Khi tính toán lực cắt, phải dùng chiều dày thực t_{net} tính theo công thức sau đây của đà ngang và sống đáy để tính:

$$t_{\text{net}} = t - 2,5 \quad (\text{mm})$$

Trong đó: t là chiều dày (mm) của đà ngang và sống đáy khi đóng mới.

- (3) Khả năng chịu cắt của đáy đôi được tính bằng tổng độ bền cắt tại mỗi nút của các cơ cấu sau đây:
 - (a) Tất cả các đà ngang kề với kết hông, nhỏ hơn một nửa độ bền của hai đà ngang kề với hai bên của đế vách hoặc vách ngang nếu không đặt đế vách (xem Hình 2A/29.11).
 - (b) Tất cả các sống đáy kề với các đế vách hoặc vách ngang nếu không đặt đế vách (xem Hình 2A/29.11).
- (4) Các sống dọc hoặc đà ngang đáy ở hai đầu của khoang không được liên kết trực tiếp với đế vách hoặc sống dọc đáy dưới vách nghiêng kết hông thì chỉ được đánh giá cho một đầu.
- (5) Các đà ngang và sống dọc đáy được coi như cơ cấu nằm phía trong các biên của khoang hàng tạo nên bởi các vách kết hông và các đế vách (hoặc các vách ngang nếu không có đế vách). Các sống phụ dưới vách nghiêng kết hông và các đà ngang nằm ngay bên dưới mỗi nối của các đế vách (hoặc vách ngang nếu không có đế vách) với tôn đáy trên không nằm trong nhóm này.
- (6) Nếu hình dạng và/hoặc bố trí các cơ cấu của đáy đôi không phù hợp với yêu cầu của Đăng kiểm quy định ở trên thì khả năng chịu cắt của đáy đôi phải được tính toán thỏa mãn yêu cầu của Đăng kiểm.



Hình 2A/29.11 Các đà ngang và sống dọc phải được tính toán

3 Tiêu chuẩn độ bền

(1) Khả năng chịu cắt của đáy đôi C_h và C_c phải thỏa mãn các công thức sau đây:

$$C_h = Z \cdot A_{DB,h} \quad (\text{kN})$$

$$C_c = Z \cdot A_{DB,c} \quad (\text{kN})$$

Trong đó:

Các đại lượng trong hai công thức phải phù hợp với các quy định nêu ở từ (2) đến (4) dưới đây.

(2) Khả năng chịu cắt của đáy đôi C_h và C_c được xác định theo các công thức sau đây:

$$C_h = \sum \min(S_{f1}, S_{f2}) + \sum \min(S_{g1}, S_{g2}) \quad (\text{kN})$$

$$C_c = \sum S_{f1} + \sum \min(S_{g1}, S_{g2}) \quad (\text{kN})$$

Trong đó:

S_{f1} , S_{f2} : Độ bền cắt của đà ngang đáy trên ô tấm đà ngang kề với vách nghiêng kết hông và độ bền cắt của ô tấm đà ngang ở vùng có các lỗ khoét của ô tấm ngoài cùng (tức là ô tấm ngay cạnh vách nghiêng kết hông) được cho như sau:

$$S_{f1} = A_f \frac{\tau_a}{\eta_{f1}} 10^{-3} \quad (\text{kN})$$

$$S_{f2} = A_{f,h} \frac{\tau_a}{\eta_{f2}} 10^{-3} \quad (\text{kN})$$

Trong đó:

A_f : Diện tích tiết diện của ô tấm đà ngang đáy kề với vách nghiêng kết hông (mm^2)

$A_{f,h}$: Diện tích tiết diện cơ bản của các lỗ khoét ở ô tấm đà ngang ngoài cùng (tức là ô tấm gần vách nghiêng kết hông nhất) (mm^2)

τ_a : Ứng suất cắt cho phép được lấy bằng trị số nhỏ hơn trong các trị số tính theo các công thức sau đây (tuy nhiên, có thể lấy bằng $\frac{\sigma_F}{\sqrt{3}}$ đối với các đà ngang gần với đế vách hoặc vách ngang):

$$\frac{162 \cdot \sigma_F^{0,6}}{\left(\frac{S}{t_{\text{net}}}\right)^{0,8}} \quad \text{hoặc} \quad \frac{\sigma_F}{\sqrt{3}} \quad (\text{N/mm}^2)$$

Trong đó:

σ_F : Là ứng suất chảy của vật liệu (N/mm^2)

S : Khoảng cách (mm) của các cơ cấu gia cường ô tấm đang xét

$$\eta_{f1} = 1,10$$

$\eta_{f1} = 1,20$: Có thể giảm xuống bằng 1,10 nếu được gia cường thích hợp thỏa mãn yêu cầu Đăng kiểm

S_{g1}, S_g : Độ bền cắt của sống dọc ở vùng ô tấm của sống dọc kề với đế vách (hoặc vách ngang nếu không đặt đế vách) và độ bền cắt của sống dọc trong vùng có lỗ khoét lớn nhất ở ô tấm ngoài cùng (tức là vùng ô tấm gần đế vách hoặc vách ngang nhất nếu không đặt đế vách) được cho theo công thức sau:

$$S_{g1} = A_g \frac{\tau_a}{\eta_{g1}} 10^{-3} \quad (\text{kN})$$

$$S_{gh} = A_{g,h} \frac{\tau_a}{\eta_{g2}} 10^{-3} \quad (\text{kN})$$

Trong đó:

A_g : Là diện tích tiết diện ô tấm sống dọc kề với đế vách (hoặc vách ngang nếu không có đế vách) (mm^2)

$A_{g,h}$: Là diện tích tiết diện cơ bản của các lỗ khoét rộng nhất ở ô tấm ngoài cùng của sống (vùng gần đế vách hoặc vách ngang nhất, nếu không đặt đế vách) (mm^2)

$$\eta_{g1} = 1,10$$

$\eta_{g2} = 1,15$: Có thể giảm xuống đến 1,10 nếu được gia cường thích hợp thỏa mãn yêu cầu của Đăng kiểm

(3) Tải trọng Z tính toán tác dụng lên đáy đôi ở điều kiện ngập khoang được xác định theo các công thức sau:

Với $h_1 < h_f$:

$$Z = \rho g [h_1(\text{perm} - 1) - E + h_f] + \rho g h \quad (\text{N/mm}^2)$$

Với $h_1 \geq h_f$:

$$Z = \rho_c g h_1 - \rho g (E - h_f \text{perm}) \quad (\text{N/mm}^2)$$

Trong đó:

h_1 : Khoảng cách thẳng đứng (m) từ đáy trên đến mặt phẳng nằm ngang tương ứng với đỉnh của hàng hóa thể tích V xếp trong mỗi hầm hàng.

V : Thể tích xếp hàng (m^3) trong mỗi hầm hàng được cho như sau:

$$V = \frac{F.W}{\rho_c}$$

Với $F = 1,10$ trong trường hợp chung;

$F = 1,05$ đối với thép cán.

W : Khối lượng hàng hóa xếp trong mỗi hầm (tấn).

ρ_c : Tỷ trọng hàng hóa (t/m^3) (đối với thép, ρ_c được lấy bằng tỷ trọng của thép cán).

h_f : Cột áp của nước ngập (m) trong mỗi hầm hàng được cho như sau (xem Hình 2A/29.5):

$$h_f = d_f - h_{DB}$$

d_f : Khoảng cách đo theo phương thẳng đứng (m) khi tàu ở tư thế thẳng, từ đường chuẩn đến độ cao sau đây (xem Hình 2A/29.5):

(i) Trường hợp chung:

$d_f = D$ (m) đối với hầm gần mũi nhất.

$d_f = 0,9 D$ (m) đối với các hầm khác.

(ii) Với các tàu có trọng tải nhỏ hơn 50.000 tấn mạn khô kiểu B:

$d_f = 0,95 D$ (m) đối với hầm gần mũi nhất.

$d_f = 0,85 D$ (m) đối với các hầm khác.

Trong đó:

h_{DB} : Chiều cao đáy đôi

ρ : Tỷ trọng nước biển, lấy bằng $1,025$ (t/m^3).

g : Gia tốc trọng trường, lấy bằng 9.81 (m/s^2).

perm : Độ ngập nước của hàng hóa xác định theo 29.10.1-2(7), perm = 0 đối với sản phẩm thép cán

E : Độ ngập của tàu khi khoang bị ngập được cho như sau:

$$E = d_f - 0,1D \quad (\text{m})$$

(4) Diện tích $A_{DB,h}$ và $A_{DB,e}$ của đáy đôi có các tải trọng tác động lên được tính theo công thức sau:

$$A_{DB,h} = \sum_{i=1}^n S_i B_{DB,i} \quad (\text{m}^2)$$

$$A_{DB,e} = \sum_{i=1}^n S_i (B_{DB} - S_i) \quad (\text{m}^2)$$

Trong đó:

n : Số lượng đà ngang đáy giữa các đế vách (hoặc vách ngang, nếu không đặt đế vách)

S_i : Khoảng cách (m) của đà ngang thứ i

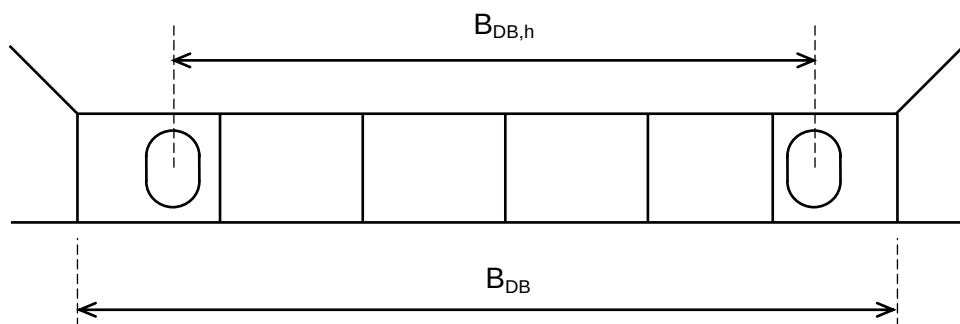
$B_{DB,i} = B_{DB} - S_i$ (m) : Đối với các đà ngang đáy có độ bền cắt được tính bằng S_{f1} ở (2) trên

$B_{DB,i} = B_{DB,h}$: Đối với các đà ngang đáy có độ bền cắt được tính bằng S_{f2} ở (2) trên

B_{DB} : Chiều rộng của đáy đôi giữa các vách nghiêng kết hông (xem Hình 2A/ 29.12)

$B_{DB,h}$: Khoảng cách (m) giữa hai lỗ khoét đang xét (xem Hình 2A/29.12)

S_i : Khoảng cách (m) giữa các dầm dọc đáy trên kề cận vách nghiêng kết hông.



Hình 2A/29.12 Xác định B_{DB} và $B_{DB,h}$

29.10.4 Độ bền dọc trong điều kiện bị ngập

1 Quy định chung

(1) Các yêu cầu trong mục này được áp dụng tàu hàng rời nêu ở (a) hoặc (b), có chiều dài L_f từ 150 m trở lên được thiết kế để chở xô các hàng rời ở thể rắn có tỷ trọng từ $1t/m^3$ trở lên.

(a) Các tàu hàng rời kết cấu mạn đơn.

(b) Các tàu hàng rời kết cấu mạn kép mà trong đó bất kỳ phần nào của cửa vách dọc đều đặt trong phạm vi $B/5$ hoặc 11,5 m, lấy giá trị nhỏ hơn, về phía trong của mạn tàu theo phương vuông góc với tâm tàu đo trên đường nước chở hàng mùa hè ấn định.

(2) Các tàu phải có đủ độ bền dọc để chịu đựng được ngập nước bất kỳ một hầm hàng nào trong những trạng thái sau đây. Tải trọng trong các hầm bị ngập và việc đánh giá độ bền dọc thân tàu phải phù hợp với 29.10.4-2 và -3.

(a) Trạng thái dãn (rời bến và về bến).

(b) Trạng thái tải trọng đồng nhất (rời bến và về bến).

(c) Trạng thái tải trọng không đồng nhất (rời bến và về bến).

(d) Các trạng thái tải trọng khác mà Đăng kiểm thấy là cần thiết.

2 Tải trọng trong các hầm bị ngập

(1) Tải trọng được xét để đánh giá độ bền dọc thân tàu là tổng tải trọng của hàng hóa và

tải trọng ngập nước trong điều kiện mà từng hầm hàng bị ngập riêng rẽ đến đường nước cân bằng.

(2) Để tính toán khối lượng nước ngập, sử dụng các giả thiết sau đây:

- (a) Hệ số ngập nước của hầm hàng trống và thể tích bị khấu trừ trong không gian có chứa hàng được lấy bằng 0,95
- (b) Hệ số ngập nước của hầm chứa hàng rời được lấy phù hợp với 29.10.1-2(7). Đối với các sản phẩm thép cán như thép cuộn, hệ số ngập nước được lấy bằng 0.

3 Tiêu chuẩn độ bền

(1) Mô đun chống uốn tiết diện Z_f của tiết diện ngang thân tàu đang xét ở đoạn giữa tàu không được nhỏ hơn trị số W_z sau đây sao cho trong tất cả các trạng thái tải trọng theo quy định và trạng thái dãn tàu vẫn đủ độ bền:

$$W_z = 5,72|M_{sf} + 0.8M_w(+)| \quad (\text{cm}^3)$$

$$W_z = 5,72|M_{sf} + 0.8M_w(-)| \quad (\text{cm}^3)$$

Trong đó:

M_{sf} : Mô men uốn trên nước tĩnh trong tình trạng bị ngập ở tiết diện đang xét (kN.m) như quy định ở 13.2.1

M_w : Mô men uốn trên sóng trong tình trạng bị ngập ở tiết diện đang xét(kN.m) như quy định ở 13.2.1

Z_f : Mô đun chống uốn tiết diện thực ở tiết diện đang xét của tàu (cm^3) tính theo quy định ở 13.2.3

(2) Nếu xét thấy cần thiết thì Đăng kiểm có thể yêu cầu cả mô đun chống uốn của các tiết diện nằm ngoài vùng giữa tàu cũng phải thỏa mãn yêu cầu nêu trên.

(3) Chiều dày (t) của tôn bao mạn đang xét đối với tàu hàng rời kết cấu mạn đơn không được nhỏ hơn trị số tính theo các công thức sau đây để sau khi bị ngập tàu vẫn đủ bền ở các trạng thái tải theo quy định và trạng thái dãn:

$$t = 0.455|F_{sf} + 0.8F_w(+)| \frac{m}{l} \quad (\text{mm})$$

$$t = 0.455|F_{sf} + 0.8F_w(-)| \frac{m}{l} \quad (\text{mm})$$

Trong đó:

F_{sf} : Lực cắt trên nước tĩnh trong tình trạng bị ngập ở tiết diện đang xét (kN) quy định ở 13.3.1

F_w : Lực cắt trên sóng trong tình trạng bị ngập ở tiết diện đang xét (kN) quy định ở 13.3.1

l và m : Như quy định ở 13.3.1-1

(4) Chiều dày tôn bao mạn và tôn vách dọc đang xét đối với tàu hàng rời kết cấu mạn đơn phải theo quy định ở 13.3.2 để sau khi bị ngập tàu vẫn đủ bền ở các trạng thái tải theo quy định và trạng thái dãn. Trong trường hợp này, lực cắt trên

nước tĩnh F_s (kN), và lực cắt trên sóng $F_w(+)$ và $F_w(-)$ (kN) quy định ở 13.3.2 phải thỏa mãn các yêu cầu (1) và (2) sau đây: (a) Lực cắt trên nước tĩnh F_s (kN) ở trạng thái ngập nêu ở (3) trên được thay bằng lực cắt trên nước tĩnh F_s (kN).

(b) Lực cắt trên sóng $F_w(+)$ và $F_w(-)$ (kN) quy định ở 13.3.2 nhân với 0.8 được thay bằng lực cắt trên sóng $F_w(+)$ và $F_w(-)$ (kN).

(5) Khi tính toán độ bền uốn và độ bền cắt, kết cấu bị hư hại được coi như vẫn còn đủ khả năng chịu đựng tải trọng tác động.

(6) Ứng suất mất ổn định dọc trục phải được đánh giá phù hợp với 13.4.1.

29.10.5 Kết cấu mạn kép và kết cấu khoang hàng

1 Kết cấu mạn kép

(1) Đối với các tàu hàng rời có chiều dài L_f từ 150 m trở lên kết cấu trong tất cả các vùng của mạn kép phải thỏa mãn yêu cầu từ (a) đến (f) sau đây.

(a) Các nếp hướng chính của kết cấu mạn kép phải không được đặt phía trong không gian khoang hàng

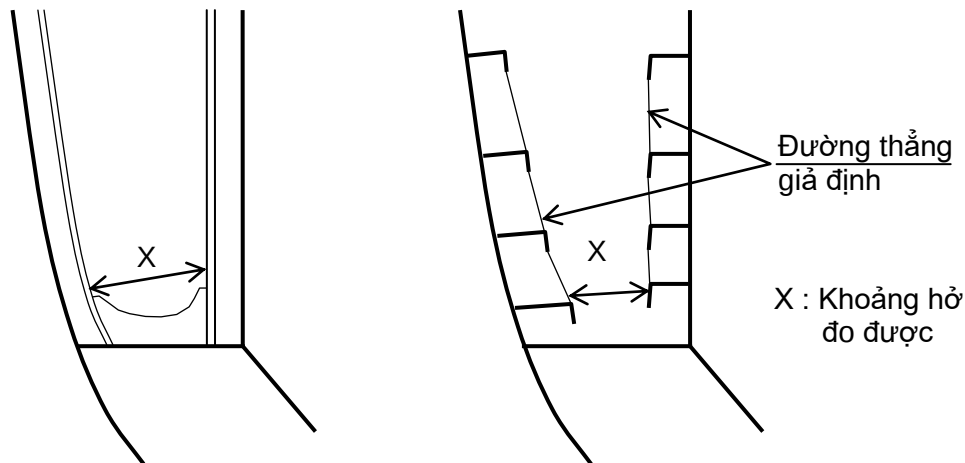
(b) Khoảng cách giữa mạn ngoài và mạn trong trên bất kỳ tiết diện ngang nào phải không nhỏ hơn 1000 mm đo theo phương vuông góc với mạn tàu. Kết cấu mạn kép phải sao cho có thể tiếp cận được để kiểm tra theo yêu cầu ở Chương 33.

(c) Chiều rộng tối thiểu trong lòng của hành lang đi qua không gian mạn kép tại những chỗ có chướng ngại vật như đường ống hoặc thang thẳng đứng phải không nhỏ hơn 600 mm.

(d) Nếu mạn trong và/hoặc mạn ngoài được kết cấu theo hệ thống ngang thì không gian trong lòng giữa các bề mặt bên trong của các sườn phải không nhỏ hơn 600 mm.

(e) Nếu mạn trong và mạn ngoài được kết cấu theo hệ thống dọc thì không gian trong lòng tối thiểu giữa các bề mặt bên trong của các sườn phải không nhỏ hơn 800 mm. Ra ngoài đoạn thân ống của vùng khoang, không gian trong lòng này có thể được giảm nếu bị hạn chế bởi hình dạng kết cấu nhưng trong mọi trường hợp không được nhỏ hơn 600 mm.

(f) Không gian trong lòng nêu ở từ (c) đến (e) trên đây phải là khoảng cách ngắn nhất đo giữa các đường thẳng giả định nối giữa các bề mặt bên trong của các sườn ở mạn trong và tương tự như vậy đối với các sườn ở mạn ngoài. (Xem Hình 2A/29.13). Các không gian trong lòng như vậy không cần phải được duy trì ở chỗ có thanh giằng, các mã ở mút trên và mút dưới của hệ thống kết cấu ngang hoặc các mã mút của hệ thống kết cấu dọc.



Hình 2A/29.13 Khoảng cách trong lòng giữa các kết cấu trong mạn kép

- (2) Các khoang mạn kép và các kết dẫn sử dụng nước biển trên các tàu hàng rời có chiều dài L_f từ 150 m trở lên phải áp dụng hệ thống chống ăn mòn theo yêu cầu của Đăng kiểm.
- (3) Các khoang mạn kép, trừ trường hợp có kết đỉnh mạn phải không được dùng để chở hàng.

2 Kết cấu khoang hàng

- (1) Trên các tàu hàng rời có chiều dài L_f từ 150 m trở lên, chở xô các hàng rời ở thể rắn có tỷ trọng từ 1 t/m^3 trở lên, kết cấu khoang hàng phải thoả mãn các yêu cầu sau đây:
 - (a) Kết cấu của khoang hàng phải sao cho tất cả các hàng hoá dự kiến chuyên chở đều có thể bốc và xếp bằng các thiết bị bốc/xếp và theo các quy trình tiêu chuẩn mà không làm hư hại kết cấu.
 - (b) Sự liên tục hữu hiệu giữa các kết cấu mạn ngoài và phần còn lại của kết cấu thân tàu phải được đảm bảo.
 - (c) Kết cấu của các vùng chứa hàng phải sao cho hư hỏng cục bộ do cơ học của một cơ cấu gia cường không dẫn đến hư hỏng đột ngột các bộ phận kết cấu khác mà có khả năng dẫn đến sụp toàn bộ các ô tấm được gia cường.

29.11 Những yêu cầu bổ sung đối với tàu hàng rời đang khai thác

29.11.1 Quy định chung

1 Phạm vi áp dụng

- (1) Các quy định ở Chương này áp dụng cho các tàu hàng hoạt động trên tuyến quốc tế có tổng dung tích từ 500 trở lên.
- (2) Các tàu hàng rời, định nghĩa ở 1.3.1-1(17)(a) Phần 1B, có kết cấu mạn đơn, đáp ứng tất cả các điều kiện sau đây, phải thoả mãn những quy định ở 29.11.1-2, 29.11.1-3, 29.11.2, 29.11.3 và 29.11.4 để chịu đựng được ngập nước khoang hàng gần mũi tàu nhất.
 - (a) Các tàu có hợp đồng đóng mới trước ngày 1 tháng 7 năm 1998, và đã được đặt ký hoặc ở giai đoạn đóng mới tương tự trước ngày 1 tháng 7 năm 1999.

Thuật ngữ “Giai đoạn đóng mới tương tự” nghĩa là giai đoạn mà khối lượng lắp ráp thân tàu đã đạt 50 tấn hoặc 1% trọng lượng dự kiến của toàn bộ vật liệu kết

cấu, lấy giá trị nào nhỏ hơn.

- (b) Các tàu có chiều dài tính mạn khô không nhỏ hơn 150 m.
- (c) Các tàu hàng rời ở thể rắn có tỷ trọng không nhỏ hơn $1,78 \text{ t/m}^3$.
- (3) Những tàu hàng rời định nghĩa ở 1.3.1-1(17)(a) Phần 1B của Quy chuẩn có kết cấu mạn đơn, có hợp đồng đóng mới trước ngày 01/07/1998, độ bền của các mã và sườn khoang hàng của chúng phải thỏa mãn các quy định ở 29.11.5.
- (4) Đối với các tàu được đóng mới hoặc hoán cải có một boong, có các kết đỉnh mạn và các kết hông trong vùng khoang hàng dự định chủ yếu để chở xô hàng khô, có hợp đồng đóng vào trước ngày 01 tháng 01 năm 2004, các thiết bị kẹp chặt và hãm của các nắp miệng khoang kín thời tiết phải thỏa mãn các yêu cầu ở 29.11.6.
- (5) Các tàu hàng rời định nghĩa ở 1.3.1-1(17)(a) Phần 1B, có chiều dài L_f từ 150 m trở lên, kết cấu mạn đơn, chở xô các hàng rời có tỷ trọng từ $1,78 \text{ t/m}^3$ trở lên, ở trong giai đoạn bắt đầu đóng mới từ trước ngày 01 tháng 7 năm 1999, phải thỏa mãn các yêu cầu ở mục 29.11.7 nếu khai thác với bất kỳ khoang hàng nào trống.
- (6) Ngoài những yêu cầu riêng ở mục này, tàu hàng rời đóng mới còn phải áp dụng những yêu cầu chung về kết cấu và trang thiết bị của tàu hàng rời nêu ở các mục khác của Chương này và các yêu cầu đối với tàu vỏ thép.

2 Định nghĩa

- (1) Những thuật ngữ sử dụng trong Chương này được định nghĩa như sau:
 - (a) “Tỷ trọng hàng rời” hoặc “Tỷ trọng rời” (t/m^3) là tỷ số giữa khối lượng hàng hóa chuyên chở và thể tích dự kiến để khối lượng hàng hóa đó chiếm chỗ, bao gồm cả không gian trống giữa hàng hóa với nhau, không phụ thuộc vào trọng lượng riêng của hàng hóa được định nghĩa ở 29.2.1-3.
 - (b) “Hệ số ngập nước” của một khoang, là tỷ số giữa thể tích ở trong khoang được giả định bị nước chiếm chỗ và tổng thể tích của khoang đang xét. Trong Chương này trị số nêu ở Bảng 2A/29.18 có thể được dùng như một tiêu chuẩn phù hợp với loại hàng hóa. Đối với hàng hóa khác loại với hàng hóa nêu ở Bảng 2A/29.18, hệ số ngập nước do Đăng kiểm quy định.

Bảng 2A/ 29.18 Hệ số ngập nước

STT	Loại hàng và không gian	Hệ số ngập nước
1	Quặng sắt	0,30
2	Xi măng	0,30
3	Than đá	0,30
4	Không gian trống	0,95

- (c) “Góc tỳ” là góc nghiêng lớn nhất giữa mặt phẳng nằm ngang và mặt nón nghiêng của mặt chảy tự do của hàng rời. Trong Chương này, trị số nêu trong Bảng 2A/29.19 có thể được dùng như một tiêu chuẩn phù hợp với loại hàng hóa. Đối với hàng hóa khác loại với hàng hóa nêu ở Bảng 2A/29.19, trị số cho phép do

Đăng kiểm quy định.

Bảng 2A/29.19 Góc tỳ

STT	Loại hàng và không gian	Góc tỳ (độ)
1	Quặng sắt	35
2	Xi măng	25
3	Than đá	35

3 Thời hạn hiệu lực

Tùy thuộc vào tuổi tàu tính đến ngày 1 tháng 7 năm 1998, tất cả các tàu phải thực hiện các yêu cầu ở 29.11.2, 29.11.3 và 29.11.4 theo ngày quy định trong Bảng 2A/29.20.

Bảng 2A/ 29.20 Thời hạn thực hiện đối với tàu đang khai thác

Tuổi tàu đến 01/07/1998 : A	Thời hạn hiệu lực
$20 \text{ năm} \leq A$	Vào ngày đến hạn kiểm tra trung gian hoặc kiểm tra định kỳ đầu tiên kể từ sau ngày 01/ 07/1998, lấy theo ngày đến trước
$15 \text{ năm} \leq A < 20 \text{ năm}$	Vào ngày đến hạn kiểm tra định kỳ đầu tiên kể từ sau ngày 01/ 07/1998, nhưng không muộn hơn 01/07/2002
$10 \text{ năm} \leq A < 15 \text{ năm}$	Vào ngày đến hạn kiểm tra trung gian hoặc kiểm tra định kỳ đầu tiên kể từ sau ngày tàu được 15 tuổi, nhưng không muộn hơn ngày mà tàu được 17 tuổi
$5 \text{ năm} \leq A < 10 \text{ năm}$	Vào ngày đến hạn kiểm tra trung gian đầu tiên sau ngày 01/07/2003 hoặc kiểm tra định kỳ đầu tiên sau ngày tàu được 10 tuổi, chọn ngày nào đến trước
$A < 5 \text{ năm}$	Vào ngày mà tàu được 10 tuổi

Ghi chú :

Kiểm tra trung gian có thể lấy vào đợt kiểm tra hàng năm lần thứ hai hoặc thứ ba.

29.11.2 Vách ngang kín nước dạng sóng

1 Quy định chung

- (1) Những yêu cầu trong mục này được áp dụng cho những vách ngang kín nước dạng sóng gôn đứng đặt ở sau hầm hàng gần mũi nhất.
- (2) Trong mục này, trạng thái tải trọng đồng nhất nghĩa là trạng thái tải trọng mà trong đó tỷ lệ giữa hệ số điền đầy hàng cao nhất và thấp nhất, đánh giá cho hai hầm hàng gần mũi nhất, điều chỉnh đối với các hàng hóa có tỷ trọng khác nhau, không được vượt quá 1,20.
- (3) Khi lựa chọn các quy cách của vách phải sử dụng tải trọng nguy hiểm nhất do cả hàng và nước ngập gây ra theo các trạng thái tải trọng nêu trong Hướng dẫn xếp tải:
 - (a) Các trạng thái tải trọng đồng nhất.
 - (b) Các trạng thái tải trọng không đồng nhất.

Ngoài ra, trong bất kỳ trường hợp nào khi tính toán vách phải xét đến điều kiện

chỉ có áp lực do nước ngập tác động vào vách.

Các trạng thái tải trọng không đồng nhất kết hợp với nhận hàng và trả hàng ở nhiều cảng xảy ra trước khi đạt được trạng thái tải đồng nhất không cần phải xét theo các yêu cầu của mục này.

- (4) Chiều dày của các vách vượt quá giới hạn ăn mòn (sau đây gọi là “chiều dày cơ bản”), t_{net} phải được lấy làm cơ sở để tính toán các quy cách kết cấu của vách.

2 Mô hình tải trọng

- (1) Chiều cao cột áp ngập nước (h_f) là khoảng cách đo theo phương thẳng đứng ở tư thế tàu thẳng đứng từ điểm tính toán đến độ cao bằng d_f (m) tính từ đường chuẩn (xem Hình 2A/29.5):

(a) Trường hợp chung:

$$h_f = D \quad (\text{m})$$

(b) Với những tàu có trọng tải nhỏ hơn 50.000 tấn có mạn khô kiểu B:

$$h_f = 0,95 D \quad (\text{m})$$

(c) Với những tàu hoạt động ở chiều chìm ứng với mạn khô được ấn định d_r nhỏ hơn chiều chìm ở đường nước chở hàng cho phép d , chiều cao cột áp ngập nước h_f xác định theo (1) hoặc (2) có thể được giảm đi một lượng bằng $(d - d_r)$.

- (2) Độ cao hàng hóa chất ở hầm hàng gần mũi nhất d_1 đo từ đường chuẩn được xác định theo công thức sau đây :

$$d_1 = \frac{M_c}{\rho_c l_c B} + \frac{V_{LS}}{l_c B} + (h_{HT} - h_{DB}) b_{HT} / B + h_{DB} \quad (\text{m})$$

Trong đó:

M_c : Khối lượng hàng hóa ở hầm hàng gần mũi nhất (tấn).

ρ_c : Tỷ trọng hàng rời (t/m^3).

l_c : Chiều dài của hầm hàng gần mũi nhất (m).

B : Chiều rộng giữa tàu (m).

V_{LS} : Thể tích của đế dưới vách phần phía trên đáy trên (m^3).

h_{HT} : Chiều cao của kết mạn ở giữa tàu, tính từ đường chuẩn (m).

h_{DB} : Chiều cao đáy đôi (m).

b_{HT} : Chiều rộng kết mạn ở giữa tàu (m).

- (3) Trong khoang chứa hàng, áp suất và lực tác dụng lên vách tại điểm đang xét trong tình trạng ngập nước được xác định theo (a) và (b) dưới đây, phù hợp với quan hệ giữa chiều cao cột áp ngập nước h_f và chiều cao chất hàng d_1 tương ứng được tính ở (1) và (2) trên (xem Hình 2A/29.5):

(a) Trường hợp $h_f > d_1$:

- (i) Tại mỗi điểm của vách nằm ở khoảng giữa h_f và d_1 , tính từ đường chuẩn, áp suất $p_{c,f}$ được lấy như sau:

$$p_{c,f} = \rho g h_f \quad (\text{kN/m}^2)$$

- (ii) Tại mỗi điểm của vách nằm ở khoảng cách thấp hơn d_1 , tính từ đường chuẩn, áp suất $p_{c,f}$ được lấy như sau:

$$p_{c,f} = \rho g h_f + [\rho_c - \rho(1 - p_{\text{perm}})] g h_1 \tan^2 \gamma \quad (\text{kN/m}^2)$$

- (iii) Lực $F_{c,f}$ tác động lên gân sóng được xác định theo công thức sau:

$$F_{c,f} = s_1 \left[\rho g \frac{(h_f - d_1)^2}{2} + \rho g \frac{(h_f - d_1) + (p_{c,f})_{le}}{2} (d_1 - h_{DB} - h_L) \right] \quad (\text{kN})$$

Trong đó:

d_f : Như nêu ở (1) trên.

d_1, h_{DB} : Như quy định ở (2) trên.

g : Gia tốc trọng trường : $9,81 \text{ (m/s}^2\text{)}$.

ρ : Tỷ trọng của nước biển (t/m^3).

ρ_c : Tỷ trọng của hàng rời (t/m^3).

p_{perm} : Hệ số ngấm nước được định nghĩa ở 29.11.1-2(1)(b).

h_L : Khoảng cách thẳng đứng từ điểm đang xét tới độ cao hàng hóa d_1 nêu ở (2) trên tính từ đường chuẩn (m).

$$\gamma = 45^\circ - \phi / 2$$

ϕ : Góc tỳ được định nghĩa ở 29.11.1-2(1)(c).

s_1 : Khoảng cách gân sóng ở $1/2$ bước sóng (m) (xem Hình 2A/29.6a)

$(p_{c,f})_{le}$: Áp suất tại đầu dưới của gân sóng (kN/m^2).

h_{LS} : Chiều cao của đế dưới của vạc từ đáy trên (m).

- (b) Trường hợp $d_f < d_1$:

- (i) Tại mỗi điểm của vách nằm ở khoảng cách giữa d_f và d_1 , tính từ đường chuẩn, áp suất $p_{c,f}$ được xác định theo công thức sau:

$$p_c = \rho_c g h_1 \tan^2 \gamma \quad (\text{kN/m}^2)$$

- (ii) Tại mỗi điểm của vách nằm ở khoảng cách thấp hơn d_1 , tính từ đường chuẩn, áp suất $p_{c,f}$ được xác định theo công thức sau:

$$p_{c,f} = \rho g h_f + [\rho_c h_1 - \rho(1 - p_{\text{perm}}) h_f] g \tan^2 \gamma \quad (\text{kN/m}^2)$$

- (iii) Lực $F_{c,f}$ ((kN) tác động lên nếp sóng được xác định theo công thức sau:

$$F_{c,f} = s_1 \left[\rho_c g \frac{(d_1 - d_f)^2}{2} \tan^2 \gamma + \rho_c g \frac{(d_1 - d_f) \tan^2 \gamma + (p_{c,f})_{le}}{2} (d_f - h_{DB} - h_{LS}) \right] \quad (\text{kN})$$

Trong đó:

d_f : Như quy định ở (1) trên

d_1, h_{DB} : Như quy định ở (2) trên

$\rho_c, g, h_1, \gamma, \rho, h_f, p_{\text{perm}}, s_1, (p_{c,f})_{le}$: Như quy định quy định ở (a) trên

- (4) Trong các khoang trống, áp suất và lực ở điểm đang xét tác động lên vách trong điều

kiện ngập được xác định theo (a) và (b) dưới đây:

- (a) Tại mỗi điểm của vách áp suất thủy tĩnh p_f do ngập nước sinh ra phải bằng cột áp nước ngập h_f được xác định theo công thức ở (1) trên.
- (b) Lực F_f tác động lên gân sóng được tính theo công thức sau:

$$F_f = s_1 \rho g \frac{(d_f - h_{DB} - h_{LS})^2}{2} \quad (\text{kN})$$

Trong đó:

$s_1, \rho, g, d_f, h_{DB}$ và h_{LS} : Như quy định ở (3) trên.

- (5) Trong hầm hàng có hàng không bị ngập nước, áp suất và lực F_f tác dụng ở điểm đang xét tác dụng lên vách được xác định theo (a) và (b) dưới đây:

- (a) Tại mỗi điểm của vách, áp suất p_c tác động lên mỗi gân sóng được xác định như sau:

$$p_c = \rho_c g h_1 \text{tg}^2 \gamma \quad (\text{kN/m}^2)$$

Trong đó:

ρ_c, g, h_1 và γ : Như quy định ở (3) trên.

- (b) Lực F_c tác dụng lên gân sóng được xác định như sau:

$$F_c = \rho_c g s_1 \frac{(d_1 - h_{DB} - h_{LS})^2}{2} \text{tg}^2 \gamma \quad (\text{kN})$$

Trong đó:

$\rho_c, g, s_1, h_{LS}, h_{DB}$ và γ : Như quy định ở (3) trên.

- (6) Áp suất p và lực F tổng hợp tại mỗi điểm của vách dùng để tính toán quy cách của vách phải được xác định từ áp suất và lực tính theo các quy định ở từ (3) đến (5) trên tùy theo các trạng thái tải trọng, +được xác định theo các công thức sau:

- (a) Trường hợp tải trọng đồng nhất:

$$p = p_{c,f} - 0,8p_c \quad (\text{kN/m}^2)$$

$$F = F_{c,f} - 0,8F_c \quad (\text{kN})$$

- (b) Trường hợp tải trọng không đồng nhất:

$$p = p_{c,f} \quad (\text{kN/m}^2)$$

$$F = F_{c,f} \quad (\text{kN})$$

- (c) Trường hợp khoang ở gần mũi nhất không được chứa hàng trong trạng thái tải trọng không đồng nhất:

$$p = p_f \quad (\text{kN/m}^2)$$

$$F = F_f \quad (\text{kN})$$

3 Mô men uốn và lực cắt trên vách sóng

- (1) Mô men uốn thiết kế M đối với vách sóng được xác định theo công thức sau:

$$M = \frac{Fl}{8} \quad (\text{kN.m})$$

Trong đó:

F : Như quy định ở 29.11.2-2(6).

l : Nhịp của gân sóng (m) lấy theo Hình 2A/29.6a, -b.

(2) Lực cắt Q tại chân vách sóng được xác định theo công thức sau:

$$Q = 0,8 F \quad (\text{kN})$$

Trong đó:

F : Xác định như ở 29.11.2-2(6).

4 Tiêu chuẩn độ bền

(1) Mô đun chống uốn của tiết diện tại chân gân sóng phải được tính toán với những lưu ý sau:

(a) Chiều rộng tấm mặt của gân sóng chịu nén đưa vào tính mô đun chống uốn tiết diện phải không lớn hơn chiều rộng mép kèm xác định theo công thức sau:

$$b_{ef} = C_e a \quad (\text{m})$$

$$\text{Với: } C_e = \frac{2,25}{\beta} - \frac{1,25}{\beta^2} \quad \text{Nếu } \beta > 1,25.$$

$$C_e = 1,0 \quad \text{Nếu } \beta < 1,25.$$

Trong đó:

$$\beta = 10^3 \frac{a}{t_f} \sqrt{\frac{\sigma_F}{E}}$$

t_f : Chiều dày cơ bản của tấm mép (mm).

a : Chiều rộng tấm mép của gân sóng (m) (xem Hình 2A/29.6a).

σ_F : Giới hạn chảy của vật liệu (N/mm^2).

E : Mô đun đàn hồi của vật liệu : $E = 2,06 \times 10^5 \text{ N/mm}^2$.

(b) Nếu tấm thành của gân sóng không được đỡ bởi các mã gia cường nằm bên dưới đỉnh của đế vách (hoặc đáy trên) thì mô đun chống uốn tiết diện của gân sóng phải được tính chỉ với 30% hiệu quả của tấm thành.

(c) Với điều kiện có đặt tấm gia cường nghiêng hữu hiệu như quy định ở 29.11.2-5(4) (xem Hình 2A/29.7a và -b), khi tính mô đun chống uốn tiết diện mút dưới của các gân sóng (tiết diện ngang (I) trong Hình 2A/29.7a và -b) diện tích của các tấm mặt (F_m) có thể được tăng lên theo công thức sau, nhưng không được lấy lớn hơn 2,5 at_f :

$$F_m = 2,5a \sqrt{t_f t_{sh}} \sqrt{\frac{\sigma_{Fsh}}{\sigma_{Fft}}} \quad (\text{cm}^2)$$

Trong đó:

a : Chiều rộng của tấm mặt của gân sóng (m) (xem Hình 2A/29.6a)

t_{sh} : Chiều dày cơ bản của tấm gia cường nghiêng (mm)

t_f : Chiều dày cơ bản của tấm mặt của gân sóng (mm)

σ_{Fsh} : Giới hạn chảy vật liệu làm tấm gia cường nghiêng (N/mm^2)

σ_{Fft} : Giới hạn chảy vật liệu làm tấm mặt của gân sóng (N/mm^2)

(d) Với điều kiện có đặt tấm gia cường đứng hữu hiệu như quy định ở 29.11.2-5(5) (xem Hình 2A/29.8a và -b), khi tính mô đun chống uốn tiết diện mút dưới của các gân sóng (tiết diện ngang (I) trong Hình 2A/29.8a và -b) diện tích của các tấm mặt (F_m) có thể được tăng lên theo công thức sau:

$$F_m = 7h_g t_{gu} \quad (\text{cm}^2)$$

Trong đó:

h_g : Chiều cao tấm gia cường đứng, nhưng không được lấy lớn hơn $10 S_{gu}/7$ (m) (xem Hình 2A/29.8a và -b)

S_{gu} : Chiều rộng tấm gia cường đứng (m)

t_{gu} : Chiều dày cơ bản của tấm gia cường đứng, nhưng không được lấy lớn hơn t_f quy định ở (3) trên (mm)

- (e) Nếu các tấm thành của gân sóng được hàn với tấm nóc nghiêng của đế vách, và tấm nóc này nghiêng một góc không nhỏ hơn 45° so với mặt phẳng nằm ngang, thì mô đun chống uốn tiết diện của các gân sóng có thể được tính toán với toàn bộ hiệu quả của tấm thành gân sóng. Nếu góc nghiêng này nhỏ hơn 45° thì hiệu quả của tấm thành có thể được xác định theo phép nội suy tuyến tính giữa 30% (đối với 0°) và 100% (đối với 45°) (xem Hình 2A/ 29.8b).

Nếu đặt tấm gia cường đứng hữu hiệu thì khi tính mô đun chống uốn tiết diện của gân sóng, diện tích tiết diện tấm mặt có thể được tăng lên như quy định ở (d) trên. Điều này chỉ áp dụng khi có đặt tấm gia cường nghiêng.

- (2) Với điều kiện có đặt tấm gia cường đứng hoặc tấm gia cường nghiêng hữu hiệu như quy định ở 29.11.3-5(4) và 29.11.3-5(5) (xem Hình 2A/29.8a và -b), mô đun chống uốn tiết diện của gân sóng tại mút dưới Z_{le} phải không lớn hơn Z'_{le} xác định theo công thức dưới đây:

$$Z'_{le} = Z_g + 10^3 \times \frac{Qh_g - 0,5h_g^2 s_1 p_g}{\sigma_a} \quad (\text{cm}^3)$$

Trong đó:

Z_g : Mô đun chống uốn tiết diện của gân sóng phù hợp với (3) ở vùng mút trên của tấm gia cường nghiêng hoặc tấm gia cường đứng (cm^3).

Q : Lực cắt, như quy định ở 29.11.3-3(2) (kN).

h_g : Chiều cao của tấm gia cường nghiêng hoặc tấm gia cường đứng (m) (xem Hình 2A/29.7a và -b và Hình 2A/29.8a và -b).

s_1 : Như được cho ở 29.11.3-2(3).

p_g : Áp suất tổng hợp, như quy định ở 29.11.3-2(6), xác định trong vùng đặt tấm gia cường nghiêng hoặc tấm gia cường đứng (kN/m^2).

σ_a : Giới hạn chảy của vật liệu (N/mm^2).

- (3) Mô đun chống uốn tiết diện của các gân sóng tại các tiết diện ngang không phải ở mút dưới như quy định ở (1) và (2) được tính toán với tấm thành hữu hiệu của gân sóng và tấm mặt chịu nén với chiều rộng mép kèm b_{ef} không lớn hơn trị số quy định ở (1) trên.

- (4) Khả năng chịu uốn của gân sóng phải thỏa mãn điều kiện sau:

$$10^3 \frac{M}{0,5Z_{le}\sigma_{a,le} + Z_m\sigma_{a,m}} \leq 10$$

Trong đó:

M : Mô men uốn (kNm) như quy định ở 29.11.2-3(1).

Z_{le} : Mô đun chống uốn tiết diện của gân sóng tại mút dưới (cm^3), xác định như ở (1).

- Z_m : Mô đun chống uốn tiết diện của gân sóng tại giữa nhịp (cm^3), xác định như ở (3). Trong mọi trường hợp không được lấy Z_m lớn hơn $1,15 Z_{le}$.
- $\sigma_{a,le}$: Giới hạn chảy của vật liệu làm mút dưới của gân sóng (N/mm^2).
- $\sigma_{a,m}$: Giới hạn chảy của vật liệu làm phần giữa nhịp của gân sóng (N/mm^2).

(5) Ứng suất cắt của gân sóng phải thỏa mãn điều kiện sau:

$$\tau_a \geq \frac{Q}{A_w \sin \phi 10^3} \quad (\text{N/mm}^2)$$

$$\tau_a = 0,5\sigma_F \quad (\text{N/mm}^2)$$

σ_F : Giới hạn chảy của vật liệu (N/mm^2).

Q : Lực cắt như quy định ở 29.10.2-3(2) (kN).

A_w : Diện tích tiết diện tấm thành của gân sóng tại mút dưới (mm^2).

ϕ : Góc giữa tấm thành và tấm mặt (độ).

(6) Đối với độ bền ổn định của tấm thành ở các mút của gân sóng phải thỏa mãn công thức sau đây sao cho ứng suất cắt τ đối với tấm thành không được vượt quá trị số tiêu chuẩn τ_c (N/mm^2) xác định theo công thức sau:

$$\tau_c = \tau_E \quad \text{khi } \tau_E \leq \frac{\tau_F}{2}$$

$$\tau_c = \tau_E \left(1 - \frac{\tau_F}{4\tau_E}\right) \quad \text{khi } \tau_E > \frac{\tau_F}{2}$$

Trong đó:

$$\tau_F = \frac{\sigma_F}{\sqrt{3}}$$

σ_F : Giới hạn chảy của vật liệu (N/mm^2).

$$\tau_E = 0,9k_1 E \left(\frac{t}{1000c}\right)^2 \quad (\text{N/mm}^2)$$

k_1 : Hệ số lấy bằng 6,34.

E : Mô đun đàn hồi của vật liệu : $2,06 \times 10^5$ (N/mm^2).

t : Chiều dày cơ bản của tấm thành của gân sóng (mm).

c : Chiều rộng của tấm thành gân sóng (m) (xem Hình 2A/29.6a).

(7) Chiều dày cơ bản cục bộ của tôn gân sóng t (mm) phải phù hợp với công thức sau:

$$t = 14,9S_w \sqrt{\frac{p}{\sigma_F}}$$

Trong đó:

S_w : Chiều rộng của tấm (m) phải được lấy bằng chiều rộng của tấm mặt hoặc tấm thành gân sóng, lấy trị số nào lớn hơn (xem Hình 2A/29.6a).

p : Áp suất tổng hợp (kN/m^2) ở cạnh dưới của mỗi dải của tôn của vách sóng như tính được ở 29.11.3-2(6). Trong mọi trường hợp, chiều dày cơ bản của dải dưới cùng phải được xác định với áp lực tổng hợp tại đỉnh của đế

dưới của vách, hoặc ở đáy trên nếu không đặt đế vách, hoặc ở đỉnh của tấm gia cường nghiêng hoặc tấm gia cường đứng nếu đặt.

σ_F : Giới hạn chảy của vật liệu (N/mm^2).

Đối với vách sóng hàn ghép, nếu chiều dày của tấm mặt và tấm thành khác nhau thì chiều dày cơ bản của tấm hẹp hơn phải không nhỏ hơn t_n (mm) tính theo công thức sau:

$$t_n = 14,9S_n \sqrt{\frac{p}{\sigma_F}} \quad (\text{mm})$$

S_n : Chiều rộng của tấm hẹp hơn (m)

Chiều dày cơ bản của tấm rộng hơn t_w (mm) phải không nhỏ hơn t_{w1} và t_{w2} tính theo công thức sau:

$$t_{w1} = 14,9S_w \sqrt{\frac{p}{\sigma_F}} \quad (\text{mm})$$

$$t_{w2} = \sqrt{\frac{440S_w^2 p}{\sigma_F}} - t_{np}^2 \quad (\text{mm})$$

t_{np} : Trị số không lớn hơn chiều dày cơ bản của tấm hẹp hơn và t_{w1} (mm).

5 Các chi tiết kết cấu

- (1) Nếu góc của gân sóng (ϕ) nêu ở Hình 2A/29.6a nhỏ hơn 50° thì hàng ngang của các tấm gia cường nghiêng chéo nhau phải được đặt ở gần giữa chiều cao tiết diện của gân sóng để giữ cho vách ổn định về kích thước dưới tác dụng của các tải trọng do ngập nước. Các tấm gia cường nghiêng phải được hàn với các gân sóng bằng đường hàn liên tục hai phía, nhưng không cần hàn với tôn bao mạn.
- (2) Chiều dày phần dưới của các gân sóng được tính ở 29.11.3-4(1), (2), (4) và (5) phải được duy trì trên một đoạn không nhỏ hơn 0,15 l kể từ đáy trên (nếu vách không có đế dưới) hoặc đỉnh của đế dưới của vách.
- (3) Chiều dày phần giữa của gân sóng được tính ở 29.11.3-4(3), (4) và (5) phải được duy trì trên một đoạn không nhỏ hơn 0,30 l tính từ boong (nếu vách không có đế trên) hoặc đáy của đế trên của vách.
- (4) Trong trường hợp, nếu đặt các tấm gia cường nghiêng, thì các tấm gia cường nghiêng phải thỏa mãn các yêu cầu sau đây để đảm bảo tác dụng hữu hiệu:
 - (a) Không được gấp khúc
 - (b) Phải được hàn với gân sóng và tấm nóc của đế dưới của vách bằng đường hàn một phía ngẫu hoàn toàn hoặc tương đương
 - (c) Phải được đặt nghiêng tối thiểu 45° và mép dưới của chúng nằm trùng vị trí với tấm cạnh của đế vách.
- (5) Trong trường hợp, nếu đặt các tấm gia cường đứng, thì các tấm gia cường đứng phải thỏa mãn các yêu cầu sau đây để đảm bảo tác dụng hữu hiệu:
 - (a) Phải đặt trong trùng vị trí với tấm cạnh của đế vách
 - (b) Làm bằng vật liệu tối thiểu phải tương đương với vật liệu tấm mặt của gân sóng
- (6) Việc thiết kế chi tiết các kết cấu cục bộ phải đảm bảo truyền được lực và mô men tác dụng lên gân sóng đến các kết cấu xung quanh, cụ thể là đáy đôi và boong ngang

giữa hai miệng khoang hàng.

6 Lượng bổ sung cho mòn gỉ, thay mới thép và gia cường

Vách sóng phải được thay mới hoặc gia cường căn cứ vào việc đo chiều dày phù hợp với yêu cầu của Đăng kiểm, theo mối liên hệ giữa chiều dày đo được thực tế và chiều dày cơ bản yêu cầu ở Chương này.

29.11.3 Tải trọng cho phép lên đáy đôi trong hầm hàng

1 Quy định chung

(1) Tải trọng ở hầm hàng gần mũi nhất phải không được vượt quá tải trọng cho phép của hầm hàng ở điều kiện ngập tính theo quy định ở 29.11.3-4, lấy theo cột áp ngập nước cho ở 29.11.3-2 và khả năng chịu cắt của đáy đôi cho ở 29.11.3-3.

(2) Phải dùng các trị số tổng hợp nguy hiểm nhất của các tải trọng do hàng hóa và các tải trọng do ngập nước tùy thuộc vào các điều kiện tải trọng sau đây nêu trong Hướng dẫn xếp tải:

(b) Điều kiện tải trọng của các hàng rời trừ các hàng dạng như sản phẩm thép cán

(c) Điều kiện tải trọng của các hàng dạng như sản phẩm thép cán

Đối với mỗi điều kiện tải trọng, phải lấy tỷ trọng hàng rời lớn nhất để tính toán giới hạn tải trọng cho phép trong hầm hàng.

2 Cột áp ngập nước

Cột áp ngập nước h_f (m) phải được đo theo phương thẳng đứng với tàu ở tư thế thẳng từ điểm tính toán đến độ cao bằng d_f (m) từ đường chuẩn (xem Hình 2A/ 29.5):

$d_f = D$ (m) Trường hợp chung

$d_f = 0,95 D$ (m) Đối với tàu có trọng tải nhỏ hơn 50.000 tấn có mạn khô kiểu B

3 Khả năng chịu cắt

(1) Khả năng chịu cắt C_k và C_e của đáy đôi ở hầm hàng gần mũi nhất được lấy bằng tổng của độ bền cắt tại mỗi nút của các cơ cấu sau đây:

(a) Tất cả các đà ngang liền kề với cả hai vách nghiêng kết hông, nhỏ hơn một nửa độ bền của hai đà ngang liền kề với mỗi đế vách, hoặc vách ngang nếu không đặt đế vách (xem Hình 2A/29.11).

(b) Tất cả các sống dọc đáy đôi liền kề với cả hai đế vách hoặc vách ngang nếu không đặt đế vách.

Độ bền của các sống dọc hoặc các đà ngang đáy không liên kết trực tiếp với các đế vách hoặc các sống dọc dưới vách nghiêng kết hông ở xung quanh chỉ được đánh giá tại một nút.

(2) Các đà ngang và sống dọc đang xét phải ở bên trong các biên của khoang hàng tạo thành bởi các vách nghiêng kết hông và các đế vách (hoặc vách ngang nếu không có đế vách). Các sống dọc dưới vách nghiêng kết hông và các đà ngang đáy nằm ngay dưới liên kết của các đế vách (hoặc vách ngang nếu không có đế vách) với đáy trên không được tính đến.

- (3) Khi tính toán độ bền cắt, chiều dày cơ bản t_{net} của các đà ngang và sống dọc phải được sử dụng, như được cho theo công thức sau đây:

$$t_{\text{net}} = t - t_c \quad (\text{mm})$$

Trong đó:

t : Chiều dày lúc đóng mới (mm) của các đà ngang và sống dọc.

t_c : Lượng bổ sung cho mòn gỉ, thường lấy bằng 2 mm. Tuy nhiên, có thể lấy giá trị thấp hơn, nếu việc đo chiều dày tôn thỏa mãn yêu cầu của Đăng kiểm.

- (4) Nếu hình dạng và/hoặc bố trí kết cấu của đáy đôi xét thấy là chưa đảm bảo yêu cầu nêu ở (2) thì khả năng chịu cắt của đáy đôi phải được tính toán trực tiếp theo yêu cầu của Đăng kiểm.

- (5) Khả năng chịu cắt của đáy đôi C_h và C_e được xác định theo công thức sau đây:

$$C_h = \sum \min(S_{f1}, S_{f2}) + \sum \min(S_{g1}, S_{g2}) \quad (\text{kN})$$

$$C_e = \sum S_{f1} + \sum \min(S_{g1}, S_{g2}) \quad (\text{kN})$$

Trong đó:

S_{f1}, S_{f2} : Độ bền cắt tại ô tấm của đà ngang kề với vách nghiêng kết hông, và độ bền cắt ở chỗ có các lỗ khoét trên ô tấm ngoài cùng (có nghĩa là ô tấm gần với vách nghiêng kết hông nhất) tương ứng được tính theo công thức sau:

$$S_{f1} = 10^{-3} A_f \frac{\tau_a}{\eta_{f1}} \quad (\text{kN})$$

$$S_{f2} = 10^{-3} A_{f,h} \frac{\tau_a}{\eta_{f2}} \quad (\text{kN})$$

Trong đó:

A_f : Diện tích tiết diện (mm^2) của ô tấm đà ngang kề với vách nghiêng kết hông

$A_{f,h}$: Diện tích tiết diện cơ bản (mm^2) của các lỗ khoét ở ô tấm ngoài cùng (nghĩa là ô tấm gần vách nghiêng kết hông nhất)

τ_a : Ứng suất tiếp cho phép (N/mm^2): $\tau_a = \frac{\sigma_F}{\sqrt{3}}$

σ_F : Giới hạn chảy của vật liệu (N/mm^2).

$\eta_{f1} = 1,10$.

$\eta_{f2} = 1,20$, có thể giảm đến bằng 1,10, nếu có biện pháp gia cường thích đáng được Đăng kiểm xem xét, thống nhất.

S_{g1}, S_{g2} : Độ bền cắt của sống dọc ở ô tấm của sống kề với các đế vách (hoặc vách ngang, nếu không có đế vách) và độ bền cắt của sống dọc trong vùng có các lỗ khoét lớn nhất ở ô tấm ngoài cùng (nghĩa là ô tấm gần các đế vách nhất, hoặc vách ngang nhất, nếu không có đế vách) được cho theo các công thức sau đây:

$$S_{g1} = 10^{-3} A_g \frac{\tau_a}{\eta_{g1}} \quad (\text{kN})$$

$$S_{g2} = 10^{-3} A_{g,h} \frac{\tau_a}{\eta_{g2}} \quad (\text{kN})$$

Trong đó:

A_g : Diện tích tiết diện (mm^2) của ô tấm của sóng kề với đế vách (hoặc vách ngang, nếu không có đế vách).

$A_{g,h}$: Diện tích cơ bản của tiết diện (mm^2) của các lỗ khoét rộng nhất ở ô tấm ngoài cùng (nghĩa là ô tấm gần các đế vách, hoặc vách ngang nhất, nếu không có đế vách).

$$\eta_{g1} = 1,10.$$

$\eta_{g2} = 1,15$, có thể giảm đến bằng 1,10 nếu có biện pháp gia cường thích đáng được Đăng kiểm xem xét, thống nhất.

4 Tải trọng cho phép trong hầm hàng

- (1) Tải trọng cho phép trong hầm hàng W ở hầm hàng gần mũi nhất được tính toán theo công thức dưới đây, nhưng không vượt quá tải trọng hầm hàng thiết kế lớn nhất trong điều kiện nguyên vẹn:

$$W = \rho_c V \frac{1}{F} \quad (\text{tấn})$$

Trong đó:

$F = 1,05$ trường hợp chung.

$F = 1,00$ đối với các sản phẩm thép cán.

ρ_c : Tỷ trọng hàng rời (t/m^3), đối với các sản phẩm thép cán ρ_c là tỷ trọng của thép

V : Thể tích (m^3) chiếm chỗ của hàng hóa khi dừng ở độ cao h_1 .

h_1 : Tính theo công thức sau đây:

$$h_1 = \frac{X}{\rho_c g} \quad (\text{m})$$

Trong đó:

X : Trị số nhỏ hơn trong hai trị số X_1 và X_2 dưới đây. Tuy nhiên, đối với các sản phẩm thép cán có thể lấy bằng X_1 , với $\text{perm} = 0$.

$$X_1 = \frac{Z + \rho g(E - h_f)}{1 + \frac{\rho}{\rho_c}(\text{perm} - 1)} \quad (\text{kN/m}^2)$$

$$X_2 = Z + \rho g(E - h_f, \text{perm}) \quad (\text{kN/m}^2)$$

ρ : Tỷ trọng của nước biển : $1,025 \text{ (t/m}^3\text{)}$.

g : Gia tốc trọng trường : $9,81 \text{ (m/s}^2\text{)}$.

$E = d_f - 0,1D \quad (\text{m})$

d_f : Như quy định ở 29.11.3-2.

h_f : Như quy định ở 29.11.3-2.

$perm$: Hệ số ngấm nước của hàng hóa như quy định ở 29.10.1.-2(1)(b), đối với sản phẩm thép cán $perm = 0$

Z : Trị số nhỏ hơn trong hai trị số Z_1 và Z_2 , được tính như sau:

$$Z_1 = \frac{C_h}{A_{DB,h}} \quad (\text{kN/m}^2)$$

$$Z_2 = \frac{C_e}{A_{DB,e}} \quad (\text{kN/m}^2)$$

C_h và C_e : Như quy định ở 29.11.3-3.

$A_{DB,h}$ và $A_{DB,e}$: Được xác định như sau:

$$A_{DB,h} = \sum_{i=1}^n S_i B_{DB,i} \quad (\text{m}^2)$$

$$A_{DB,e} = \sum_{i=1}^n S_i (B_{DB} - S_i) \quad (\text{m}^2)$$

n : Số đà ngang đáy ở giữa các đế vách (hoặc các vách ngang, nếu không đặt đế vách).

S_i : Khoảng cách (m) của đà ngang thứ i .

$B_{DB,i} = B_{DB} - S_i$ (m) Đối với các đà ngang mà độ bền cắt được tính bằng S_{f1} ở 29.11.3-3(5).

$B_{DB,i} = B_{DB,h}$ (m) Đối với các đà ngang mà độ bền cắt được tính bằng S_{f2} ở 29.11.3-3(5).

B_{DB} : Chiều rộng (m) của đáy đôi giữa các vách nghiêng kết hông (Hình 2A/29.12).

$B_{DB,h}$: Khoảng cách (m) giữa hai lỗ khoét đang xét (Hình 2A/29.12).

S_i : khoảng cách (m) của các dầm dọc đáy đôi liền kề các vách nghiêng kết hông.

29.11.4 Sườn khoang

- Những tàu chở hàng rời đã hợp đồng đóng mới trước ngày 01 tháng 7 năm 1998, phải thoả mãn các quy định của 29.11.4-2 và -3 theo ngày quy định ở Bảng 2A/29.21, tùy thuộc vào tuổi tàu tính đến ngày 01 tháng 01 năm 2004.

Bảng 2A/ 29.21 Thời hạn thực hiện đối với tàu đang khai thác

Tuổi tàu đến 01/01/2004 : A	Thời hạn hiệu lực
$15 \text{ năm} \leq A$	Vào ngày đến hạn kiểm tra trung gian hoặc định kỳ đầu tiên kể từ sau ngày 01/01/2004
$10 \text{ năm} \leq A < 15 \text{ năm}$	Vào ngày đến hạn kiểm tra định kỳ đầu tiên kể từ sau ngày 01/01/2004 ⁽¹⁾
$A < 10 \text{ năm}$	Vào ngày mà tàu được 10 tuổi ⁽²⁾

Chú thích:

- ⁽¹⁾ Nếu ngày đến hạn kiểm tra định kỳ đầu tiên đến sau ngày tàu được 15 năm tuổi thì thời

hạn hiệu lực phải được lấy theo ngày đến hạn kiểm tra trung gian hoặc định kỳ đầu tiên sau ngày tàu được 15 năm tuổi, lấy theo ngày đến trước.

- (2) Nếu ngày đến hạn kiểm tra trung gian hoặc định kỳ đầu tiên không rơi vào giữa ngày 01 tháng 01 năm 2004 và ngày tàu được 10 năm tuổi thì thời hạn hiệu lực phải được lấy theo ngày đến hạn kiểm tra trung gian hoặc định kỳ đầu tiên sau ngày tàu được 10 năm tuổi.

2 Tiêu chuẩn thay mới thép và phạm vi gia cường

- (1) Việc thay mới tôn tấm thành của sườn và các mã phải được thực hiện khi $t_M \leq t_{REN}$, trong đó t_M là chiều dày đo được, mm, t_{REN} là chiều dày thay mới, mm, được lấy bằng trị số lớn nhất trong các trị số từ (a) đến (d) dưới đây.

(a) $t_{REN} = t_{COAT} - t_C$

t_{COAT} : 0,75 t_{S12} (mm)

t_C : Trị số quy định ở Bảng 2A/29.22 (mm)

t_{S12} : Chiều dày tấm thành của sườn khoang và tấm thành của mã theo yêu cầu phù hợp với 29.1.6-2 và 29.6.2-5 (mm)

(b) $t_{REN} = 0,75 t_{AB}$

t_{AB} : Chiều dày khi đóng mới (mm)

(c) $t_{REN} = t_{REN,d/t}$

$t_{REN,d/t}$: Chiều dày tấm thành, mm, phù hợp với tỷ số dưới đây giữa chiều cao và chiều dày tiết diện tấm thành đối với sườn và mã (chỉ áp dụng đối với Vùng A và B như ở Hình 2A/29.14). Tuy nhiên, mặc dù vậy tỷ số chiều cao và chiều dày tiết diện tấm thành, $t_{REN,d/t}$ đối với các mã bên trong phải được lấy không nhỏ hơn $t_{REN,d/t}$ đối với sườn như quy định ở (i). Yêu cầu ở (i) dưới đây có thể không cần phải xét đến nếu đặt các mã chống vụn phù hợp với (6).

- (i) Tỷ số chiều cao và chiều dày tiết diện tấm thành đối với sườn ở tiết diện b) (Xem Hình 2A/29.15)

$65\sqrt{K}$ Đối với sườn có tấm mép đối xứng.

$55\sqrt{K}$ Đối với sườn có tấm mép không đối xứng.

- (ii) Tỷ số chiều cao và chiều dày tiết diện tấm thành đối với mã dưới ở tiết diện a) (Xem Hình 2A/29.15).

$87\sqrt{K}$ Đối với sườn có tấm mép đối xứng.

$73\sqrt{K}$ Đối với sườn có tấm mép không đối xứng.

- K : Hệ số phụ thuộc vào cấp thép, lấy bằng 1,0 đối với thép thường, đối với thép độ bền cao lấy theo quy định ở 1.1.7-2(1).

Khi tính tỷ số giữa chiều cao và chiều dày tiết diện tấm thành của mã dưới, chiều cao tiết diện của mã dưới có thể đo từ giao điểm của tâm nghiêng kết hông với tôn mạn và lấy vuông góc với tấm mép của mã dưới (Xem Hình 2A/29.11.6). Trong trường hợp có gấn nẹp trên tấm mã dưới, chiều cao tiết diện tấm thành có thể lấy bằng trị số lớn nhất trong các khoảng cách giữa tôn mạn và nẹp, khoảng cách giữa các nẹp hoặc giữa nẹp và tấm mép.

Đối với các sườn, kể cả mã dưới nằm ngay sau vách chống va mà có quy cách phải tăng lên để có mô men quán tính đảm bảo tránh được biến dạng không mong đợi cho tôn mạn, tức là chiều dày bản thành khi đóng mới của

chúng t_{AB} lớn hơn 1,65 lần $t_{REN,S}$ xác định theo 29.11.4-3(4), chiều dày $t_{REN,d/t}$ có thể lấy bằng trị số $t'_{REN,d/t}$ tính theo công thức sau.

$$t'_{REN,d/t} = \sqrt[3]{t_{REN,d/t}^2 t_{REN,S}}$$

- (d) $t_{REN} = t_{REN,S}$ (Khi $t_M \leq t_{COAT}$ ở phần dưới của sườn như quy định ở Hình 2A/29.14)
 $t_{REN,S}$: Lấy như quy định ở 29.11.5-3(4).

Khi chiều dài hoặc chiều cao tiết diện của mã dưới không thoả mãn quy định ở 29.6.2-7, phải tiến hành kiểm tra độ bền phù hợp với 29.11.4-3(5) hoặc gia cường phù hợp theo quy định ở mục này.

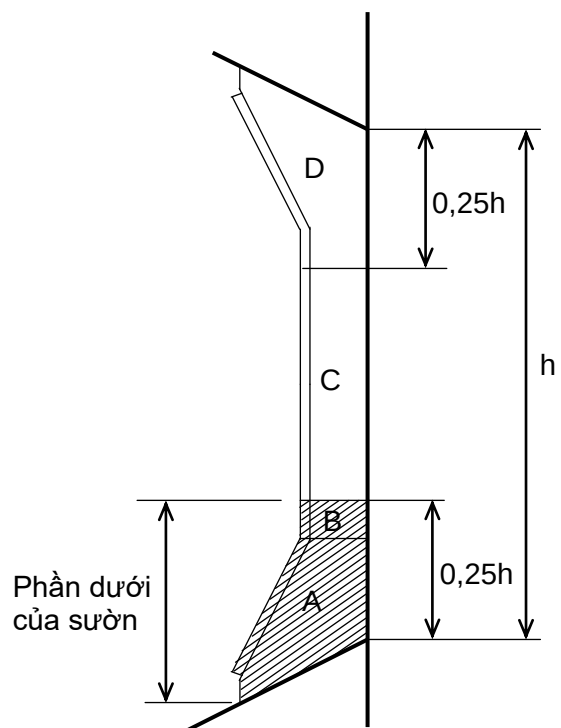
Bảng 2A/29.22 Trị số t_c (mm)

Chiều dài tàu L_1 , m	Các hầm khác hầm số 1		Hầm số 1	
	Nhịp và mã đỉnh	Mã chân	Nhịp và mã đỉnh	Mã chân
≤ 100	2,0	2,5	2,0	3,0
150	2,0	3,0	3,0	3,5
≥ 200	2,0	3,0	3,0	4,0

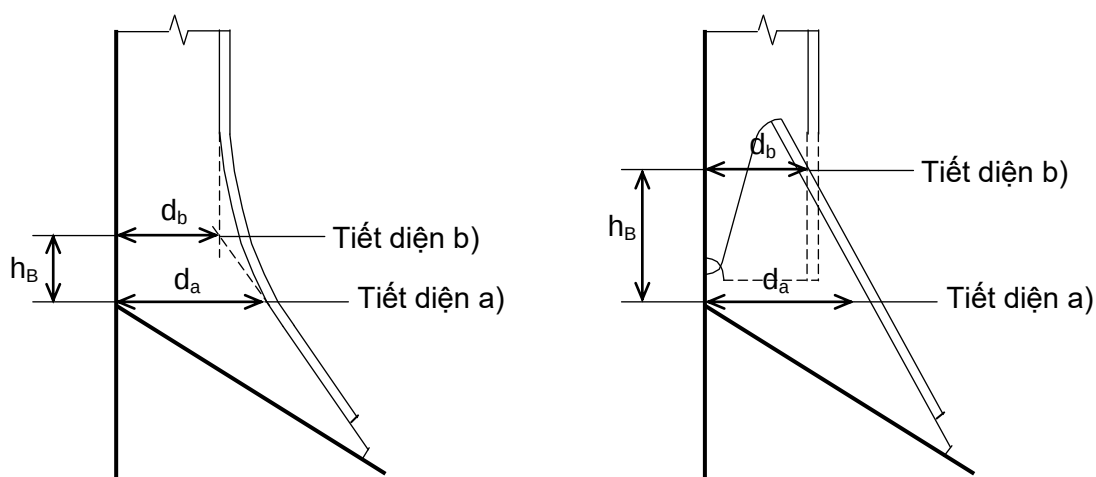
Ghi chú:

Đối với các chiều dài trung gian của tàu, t_c được xác định bằng cách nội suy tuyến tính giữa các trị số trên.

- (2) Nếu các mã dưới không có tấm mép hoặc mép bể thì mã dưới phải được gắn tấm mép hoặc bể mép. Chiều dày của tấm mép hoặc mép bể phải không được nhỏ hơn chiều dày tấm thành của mã dưới.
- (3) Khi phải thay mới thép, thì tấm thành thay mới phải có chiều dày không nhỏ hơn: t_{AB} , $1,2 t_{COAT}$ hoặc $1,2 t_{REN}$ lấy trị số nào lớn nhất. Trong trường hợp thay mới thép, liên kết hàn phải phù hợp các quy định của 29.6.3.
- (4) Khi $t_{REN} < t_M \leq t_{COAT}$, phải thực hiện tất cả các biện pháp bao gồm ở từ (1) đến (3) dưới đây. Tuy nhiên, các biện pháp này có thể không cần tiến hành nếu các cơ cấu không bị giảm chiều dày so với chiều dày ban đầu và sơn ở tình trạng “như còn mới” (tức là không bị mòn hoặc gỉ).

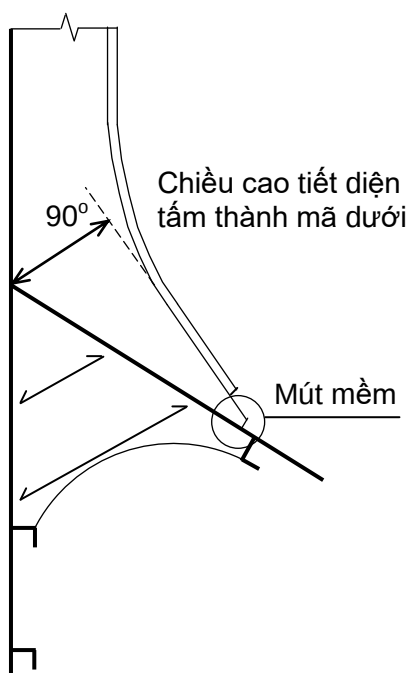


Hình 2A/29.14 Phần dưới và các vùng của sườn



d_a : Chiều cao tiết diện tấm thành mã dưới để xác định $t_{REN,S}$
 d_b : Chiều cao tiết diện sườn
 h_B : Chiều dài phần dưới

Hình 2A/29.15 Các tiết diện a) và b)



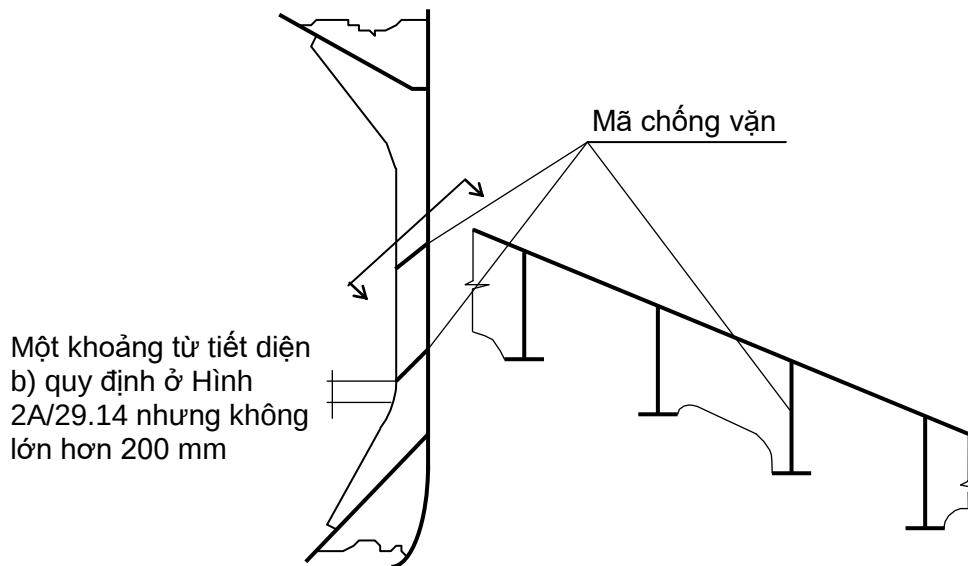
Hình 2A/29.15 Xác định chiều cao tiết diện tấm thành mã dưới khi tính $t_{REN,dft}$

Khi trị số t_M đo được ở tấm thành của sườn thỏa mãn điều kiện $t_{REN} < t_M \leq t_{COAT}$ và sơn ở tình trạng tốt thì việc sơn phủ như yêu cầu ở (1) có thể không cần thực hiện thậm chí khi thấy không "như còn mới" với điều kiện có lắp các mã chống vặn và hư hỏng sơn ở chỗ mối hàn của mã chống vặn đã được sửa chữa.

- (a) Phun cát, hoặc tương đương, và sơn (xem mục (5))
- (b) Lắp các mã chống vặn (xem mục (6)) khi điều kiện nêu trên xuất hiện ở bất kỳ vùng A, B và D nào của sườn (xem Hình 2A/29.14).

- (c) Duy trì tình trạng sơn lúc nào cũng "như còn mới" (tức là không bị mòn gỉ) ở các đợt kiểm tra định kỳ và kiểm tra trung gian.
- (5) Đo chiều dày, thay mới thép, phun cát và sơn
- (a) Để thay mới thép, phun cát và sơn, 4 vùng A, B, C và D được như ở Hình 29.14. Việc đo chiều dày đại diện phải được thực hiện đối với mỗi vùng được đánh giá theo tiêu chuẩn như ở (1) và (3).
- (b) Trong trường hợp là các mã liền, nếu tiêu chuẩn ở (1) và (3) không thỏa mãn đối với vùng A hoặc B, thì việc thay mới thép, phun cát và sơn, khi có thể, phải thực hiện đối với cả vùng A và vùng B.
- (c) Trong trường hợp là các mã rời, nếu tiêu chuẩn ở (1) và (3) không thỏa mãn đối với vùng A hoặc B, thì việc thay mới thép, phun cát và sơn, khi có thể, phải thực hiện đối với mỗi vùng này.
- (d) Nếu việc thay mới thép được yêu cầu đối với vùng C theo yêu cầu ở (1) thì phải thực hiện cho cả các vùng B và C. Nếu việc phun cát và sơn được yêu cầu đối với vùng C theo quy định ở (3) thì phải thực hiện cho cả các vùng B, C và D.
- (e) Nếu việc thay mới thép được yêu cầu đối với vùng D theo quy định ở (1) thì chỉ cần thực hiện cho mỗi vùng này. Nếu việc phun cát và sơn được yêu cầu đối với vùng D theo quy định ở (3) thì phải thực hiện cho cả các vùng C và D.
- (f) Ngoài những quy định nêu ở từ (2) đến (5) trên, Đăng kiểm có thể phải xem xét riêng các vùng đã thay trước đây hoặc sơn lại, nếu thấy tình trạng "như còn mới" (tức là không bị hỏng hoặc gỉ).
- (g) Liên quan đến tiêu chuẩn chiều dày thay mới nêu ở (1) và (3)(a) trên, việc sơn phải được áp dụng phù hợp với các quy định ở 23.2.1, đến mức có thể thực hiện được.
- (h) Phù hợp với quy định ở (g) trên, phải chỉ rõ một số lượng nhất định các sườn và mã được yêu cầu phải sơn phủ theo tiêu chuẩn sau đây:
- (i) Phần được sơn phủ bao gồm:
- Tấm thành và tấm mép của các sườn và các mã.
 - Bề mặt bên trong của tôn mạn, tôn kết hông và kết đỉnh mạn với bề rộng không nhỏ hơn 100 mm từ tấm thành của sườn đến mức có thể thực hiện được
- (ii) Phải sơn phủ EPOXY hoặc tương đương.
- (i) Trong mọi trường hợp, tất cả các bề mặt được sơn phải được phun cát trước khi sơn.
- (k) Khi các sườn có tiết diện đối xứng hoặc tiết diện có mép bẻ được thay mới thì tỷ số của chiều rộng trên chiều dày của tấm mép hoặc mép bẻ phải thỏa mãn yêu cầu ở mục 29.6.1-7.
- (6) Biện pháp gia cường
- (a) Việc gia cường phải được thực hiện bằng cách đặt các mã chống vặn ở phần dưới và giữa nhịp của sườn (xem Hình 2A/29.16). Các mã chống vặn có thể đặt ở mỗi sườn thứ hai, nhưng các mã ở phần dưới và giữa nhịp phải được đặt nối liền giữa các cặp sườn xen kẽ.

- (b) Chiều dày của mã chống vắn phải không được nhỏ hơn chiều dày khi đóng mới của tấm thành của sườn và chúng được gắn vào.
- (c) Đường hàn liên tục kép được chấp nhận đối với các liên kết của mã chống vắn với sườn và tôn mạn.
- (7) Khi tất cả các sườn ở một hoặc nhiều khoang được yêu cầu phải thay mới thì việc thoả mãn yêu cầu ở 29.6 có thể được chấp nhận thay cho việc thoả mãn các yêu cầu ở Chương này.



Hình 2A/29.16 Mã chống vắn

3 Tiêu chuẩn kiểm tra độ bền

- (1) Nói chung, các tải trọng phải được tính toán cho các điều kiện tải trọng dưới đây và việc kiểm tra độ bền phải được tiến hành cho các sườn ở phía trước, phía sau và ở giữa của mỗi khoang. Quy cách yêu cầu đối với các sườn ở các vị trí trung gian được xác định bằng nội suy tuyến tính giữa các kết quả tính toán của các sườn nêu trên. Khi quy cách của các sườn trong một khoang không đồng nhất, quy cách yêu cầu phải được tính đối với sườn ở giữa của mỗi nhóm có cùng quy cách. Quy cách yêu cầu đối với các sườn ở vị trí trung gian phải được xác định bằng cách nội suy tuyến tính giữa các kết quả của các sườn đã tính.
 - (a) Các điều kiện tải trọng đồng nhất khi chở hàng nặng (tỷ trọng của hàng rời không nhỏ hơn $1,78 \text{ t/m}^3$), nếu chở các hàng nặng như vậy.
 - (b) Điều kiện tải trọng đồng nhất khi chở hàng nhẹ (tỷ trọng của hàng rời nhỏ hơn $1,78 \text{ t/m}^3$).
 - (c) Điều kiện tải trọng không đồng nhất khi chở hàng nặng, nếu áp dụng (không cần xét đến điều kiện bốc xếp hàng ở nhiều cảng).
- (2) Mô hình tải trọng

Các lực cắt $P_{fr,a}$ và $P_{fr,b}$ (kN) phải được xét đến khi kiểm tra độ bền tại tiết diện a) và b) của sườn quy định ở Hình 2A/29.14 (Trong trường hợp các mã bên dưới là dạng rời,

tiết diện b) ở đỉnh của mã dưới), được cho bởi:

$$P_{fr,a} = P_s + \max(P_1, P_2)$$

$$P_{fr,b} = P_{fr,a} (h-2h_B)/h$$

Trong đó:

P_s : Lực nước tĩnh (kN) xác định theo (a) hoặc (b) sau đây:

(a) Khi mút trên của nhịp sườn h (xem Hình 2A/29.14) nằm phía dưới đường nước chở hàng:

$$P_s = sh \left(\frac{P_{s,U} + P_{s,L}}{2} \right)$$

(b) Khi mút trên của nhịp sườn h (xem Hình 2A/29.14) nằm phía trên đường nước chở hàng:

$$P_s = sh' \left(\frac{P_{s,L}}{2} \right)$$

P_1 : Lực tác dụng của sóng (kN), trong điều kiện sóng trực diện tàu.

$$P_1 = sh \left(\frac{P_{1,U} + P_{1,L}}{2} \right)$$

P_2 : Lực tác dụng của sóng (kN), trong điều kiện sóng ngang tàu.

$$P_2 = sh \left(\frac{P_{2,U} + P_{2,L}}{2} \right)$$

h, h_B : Tương ứng là nhịp sườn và chiều dài cạnh mã dưới (m) quy định ở Hình 2A/29.14 và Hình 2A/29.15.

h' : Khoảng cách (m) giữa mút dưới của sườn và đường nước chở hàng

s : Khoảng cách sườn (m).

$P_{s,U}, P_{s,L}$: Tương ứng là áp lực nước tĩnh (kN/m^2) tại mút trên và mút dưới của nhịp sườn h (xem Hình 2A/29.13).

$P_{1,U}, P_{1,L}$: Tương ứng là áp lực sóng (kN/m^2) ở mút trên và mút dưới của nhịp sườn h quy định ở (a) dưới đây.

$P_{2,U}, P_{2,L}$: Tương ứng là áp lực sóng (kN/m^2) ở mút trên và mút dưới của nhịp sườn h quy định ở (b) dưới đây.

(a) Áp lực sóng P_1 :

(i) Áp lực sóng P_1 ở trên đường nước và phía dưới đường nước lấy bằng:

$$P_1 = 1,5 \left[P_{11} + 135 \frac{B}{2(B+75)} - 1,2(d-z) \right] \quad (\text{kN/m}^2)$$

$$P_{11} = 3K_s C + K_f$$

(ii) Áp lực sóng P_1 ở phía trên đường nước, lấy bằng:

$$P_1 = P_{1w} - 7,5 (z-d) \quad (\text{kN/m}^2)$$

(b) Áp lực sóng P_2 :

(i) Áp lực sóng P_2 ở trên đường nước và phía dưới đường nước lấy bằng:

$$P_2 = 13 \left[0,5B \frac{50c_r}{2(B+75)} + C_B \frac{0,5B + k_f}{14} \left(0,7 + 2 \frac{z}{d} \right) \right] \quad (\text{kN/m}^2)$$

(ii) Áp lực sóng P_2 ở phía trên đường nước lấy bằng:

$$P_2 = P_{2wl} - 5 (z-d) \quad (\text{kN/m}^2)$$

Trong đó:

P_{1wl} : Áp lực sóng (kN/m^2) P_1 ở trên đường nước.

P_{2wl} : Áp lực sóng (kN/m^2) P_2 ở trên đường nước.

L_1 : Chiều dài tàu (m) quy định ở 13.2.1-1 Phần 2A.

B : Chiều rộng tàu (m) quy định ở 1.2.22 Phần 1A.

C_B : Hệ số béo C'_b quy định ở 13.2.1-1 Phần 2A.

d : Chiều chìm tải trọng thiết kế lớn nhất (m) quy định ở 1.2.30 Phần 1A.

C : Hệ số được lấy như sau:

$$C = 10,75 - \left(\frac{300 - L_1}{100} \right)^{1,5} \quad \text{nếu } 90\text{m} \leq L_1 \leq 300\text{m}$$

$$C = 10,75 \quad \text{nếu } L_1 > 300\text{m}$$

$$C_r = \left(1,25 - 0,025 \frac{2k_r}{\sqrt{GM}} \right) k$$

$k = 1,2$ đối với các tàu không có vây giảm lắc

$k = 1,0$ đối với các tàu có vây giảm lắc

k_r : Bán kính lắc tròn. Nếu giá trị thực tế của k_r chưa xác định được, thì có thể lấy trị số tính theo a) hoặc b) sau đây:

a) $k_r = 0,39 B$ đối với tàu mà khối lượng phân bố đều theo tiết diện ngang (tải trọng hàng nặng xen kẽ hoặc tải trọng hàng nhẹ đồng nhất).

b) $k_r = 0,25 B$ đối với tàu mà khối lượng phân bố không đều theo tiết diện ngang (tải trọng hàng nặng đồng nhất).

$GM = 0,12 B$ nếu giá trị thực của GM chưa xác định được

z : Khoảng cách thẳng đứng (m) từ đường chuẩn đến điểm đặt tải.

$$k_s = C_B + \frac{0,83}{\sqrt{C_B}} \quad \text{tại mút sau của } L_1.$$

$$k_s = C_B \quad \text{ở vùng giữa } 0,2 L_1 \text{ và } 0,6 L_1 \text{ từ mút sau của } L_1.$$

$$k_s = C_B + \frac{1,33}{C_B} \quad \text{tại mút trước của } L_1.$$

Đối với vị trí nằm giữa các điểm xác định nói trên, k_s được nội suy tuyến tính.

$$k_f = 0,8 C.$$

(3) Ứng suất cho phép

Ứng suất thường σ_a và ứng suất cắt τ_a cho phép (N/mm^2) ở sườn mạn ngoài và mã được cho như sau:

$$\sigma_a = 0,9\sigma_F$$

$$\tau_a = 0,4\sigma_F$$

Trong đó:

σ_F : Giới hạn chảy ngưỡng trên tối thiểu của vật liệu (N/mm^2) nêu ở Phần 7A.

(4) Kiểm tra độ bền cắt

Khi ở phần dưới của sườn như quy định ở Hình 2A/29.14 $t_M \leq t_{\text{COAT}}$ thì phải tiến hành kiểm tra độ bền cắt phù hợp với các yêu cầu sau đây. Chiều dày $t_{\text{REN},S}$ (mm) là trị số lớn hơn trong các trị số $t_{\text{REN},Sa}$ và $t_{\text{REN},Sb}$ xác định từ kết quả kiểm tra độ bền cắt tại tiết diện a) và b) (xem Hình 2A/29.15) theo công thức sau, nhưng không cần lấy lớn hơn $0,75 t_{S12}$.

$$\text{Tại tiết diện a) : } t_{\text{REN},Sa} = \frac{1000k_s P_{fr,a}}{d_a \sin \varphi \tau_a}$$

$$\text{Tại tiết diện b) : } t_{\text{REN},Sb} = \frac{1000k_s P_{fr,b}}{d_b \sin \varphi \tau_a}$$

Trong đó:

k_s : Hệ số phân bố lực cắt, được lấy bằng 0,6.

$P_{fr,a}$, $P_{fr,b}$: Các lực xác định như ở (2) trên.

d_a, d_b : Tương ứng là chiều cao tiết diện tấm thành của mã và sườn tại các tiết diện a) và b) (mm) (xem Hình 2A/29.15).

Trong trường hợp các mã rời (không liền), d_b được lấy bằng chiều cao nhỏ nhất của tiết diện tấm thành của sườn sau khi đã trừ đi các lỗ hàn.

φ : Góc tạo thành giữa tấm thành của sườn và tôn bao mạn (độ).

τ_a : Ứng suất tiếp cho phép (N/mm^2) quy định ở (3) trên.

(5) Kiểm tra độ bền uốn

(a) Khi chiều dài cạnh hoặc chiều cao tiết diện của mã dưới không thỏa mãn yêu cầu ở 29.6.2-7, mô đun chống uốn tiết diện (cm^3) thực của các mã và sườn ở tiết diện a) và b) phải không nhỏ hơn :

$$\text{Tại tiết diện a) : } Z_a = \frac{1000P_{fr,a} h}{m_a \sigma_a}$$

$$\text{Tại tiết diện b) : } Z_b = \frac{1000P_{fr,a} h}{m_b \sigma_a}$$

Trong đó:

$P_{fr,a}$: Lực quy định ở (2) trên.

h : Nhịp sườn (m) quy định ở (3) trên.

σ_a : Ứng suất uốn cho phép (N/mm^2) quy định nghĩa ở (3) trên.

m_a, m_b : Hệ số mô men uốn cho ở Bảng 2A/29.23.

(b) Mô đun chống uốn tiết diện thực của mã và sườn được tính đối với trục song song với tôn mép kèm, trên cơ sở chiều dày đo được. Để tính toán, có thể dùng

trị số chiều dày thay thế khác, với điều kiện các chiều dày này không được nhỏ hơn:

- (i) t_{REN} đối với chiều dày tấm thành.
- (ii) Chiều dày tối thiểu cho phép theo tiêu chuẩn thay thế đối với tấm mép và tôn mép kèm.
- (c) Chiều rộng mép kèm được lấy bằng khoảng cách sườn, đo dọc theo tôn vỏ tại giữa nhịp h .
- (d) Nếu mô đun chống uốn tiết diện thực tại tiết diện a) và b) nhỏ hơn trị số Z_a và Z_b thì sườn và mã phải được thay mới hoặc gia cường để sao cho mô đun chống uốn tiết diện thực tương ứng không nhỏ hơn $1,2 Z_a$ và $1,2 Z_b$. Trong trường hợp như vậy, việc thay mới hoặc gia cường tấm mép phải đi xuống quá phần dưới của sườn như ở Hình 2A/29.14

Bảng 2A/29.23 Hệ số mô men uốn m_a và m_b

	m_a	m_b		
		$h_B \leq 0,08h$	$h_B = 0,1h$	$h_B \geq 0,125h$
Các khoang trống của tàu được duyệt để sử dụng trong các điều kiện tải trọng không đồng nhất	10	17	19	22
Các trường hợp khác	12	20	22	26
Chú thích 1 Điều kiện tải trọng không đồng nhất nghĩa là điều kiện tải trọng mà tỷ số giữa tỷ số xếp hàng cao nhất và tỷ số xếp hàng thấp nhất, tính cho mỗi khoang, vượt quá 1,20 tính cho các hàng hoá tỷ trọng khác nhau. 2 Với các trị số trung gian của chiều dài h_B của mã, hệ số m_b được xác định bằng nội suy tuyến tính giữa các trị số trong bảng.				

29.11.5 Các nắp miệng khoang hàng bằng thép kín nước

1 Thời hạn hiệu lực

Đối với các tàu được đóng hoặc hoán cải có boong đơn, có các kết đỉnh mạn và các kết hông trong vùng khoang hàng và được dự định chủ yếu để chở xô hàng khô, có hợp đồng đóng vào trước ngày 01 tháng 01 năm 2004, các nắp khoang miệng khoang hàng bằng thép kín nước bằng thép cho các miệng khoang nằm toàn bộ hoặc một phần trong phạm vi $0,25 L_f$ tính từ mút trước của L_1 phải phù hợp với các quy định ở 29.11.5-2 và -3 theo thời hạn nêu trong Bảng 2A/29.21. Không phụ thuộc vào những quy định ở trên, các nắp miệng khoang hàng không phải là các nắp miệng của khoang hàng gần mũi nhất và các hầm hàng thứ hai không cần thiết phải áp dụng những quy định này. Chiều dài L_1 là chiều dài được định nghĩa ở 13.2.1-1.

2 Thiết bị khóa

Phải đặt các thiết bị hữu hiệu được Đăng kiểm xem xét, thống nhất để khóa chặt kín thời tiết cho các nắp miệng khoang hàng bằng thép kín thời tiết.

3 Thiết bị hãm

Đối với các nắp miệng khoang hàng bằng thép kín thời tiết, phải đặt các thiết bị hữu hiệu được Đăng kiểm xem xét, thống nhất để hãm, giữ cho nắp chịu được các lực nằm ngang tác dụng lên mút trước và lên cạnh của các tấm nắp.

29.11.6 Hạn chế đi biển với bất kỳ khoang trống nào

1 Quy định chung

- (1) Các tàu hàng rời có chiều dài L_f từ 150 m trở lên, kết cấu mạn đơn, chở xô các hàng rời có tỷ trọng từ $1,78 \text{ t/m}^3$ trở lên, ở trong giai đoạn bắt đầu đóng mới từ trước ngày 01 tháng 7 năm 1999, phải không được đi biển với bất kỳ khoang trống nào khi ở điều kiện toàn tải sau khi đã đạt 10 tuổi. Khi áp dụng yêu cầu này, trạng thái có bất kỳ khoang trống nào nghĩa là trạng thái khoang hàng được xếp nhỏ hơn 10% tải trọng cho phép lớn nhất của khoang. Trạng thái toàn tải nêu trong mục này là trạng thái tải bằng hoặc lớn hơn 90% trọng tải của tàu ở mạn khô ấn định tương ứng.
- (2) Không phụ thuộc vào quy định ở (1) trên, các tàu hàng rời thoả mãn các yêu cầu về sức bền để chịu được ở ngập bất kỳ khoang hàng nào như quy định ở 29.10.2, 29.10.3 và 29.10.4 và có kết cấu mạn thoả mãn yêu cầu của Đăng kiểm thì có thể đi biển với bất kỳ khoang hàng nào bị trống.

CHƯƠNG 30 TÀU CÔNG TE NƠ**30.1 Quy định chung****30.1.1 Phạm vi áp dụng**

- 1 Kết cấu và trang thiết bị của những tàu được thiết kế để đăng ký là “Tàu công te nơ ” phải theo những yêu cầu của Chương này.
- 2 Ngoài những yêu cầu đặc biệt của Chương này, những yêu cầu chung đối với kết cấu và trang thiết bị của tàu thép cũng phải được áp dụng cho Tàu công te nơ .
- 3 Những yêu cầu của Chương này được áp dụng cho các tàu có boong đơn, có đáy đôi ở khoang hàng, có boong và đáy kết cấu theo hệ thống dọc.
- 4 Những Tàu công te nơ có kết cấu khác với quy định ở -3 không áp dụng những yêu cầu của Chương này phải được Đăng kiểm xét duyệt riêng.

30.1.2 Tính toán trực tiếp độ bền

Theo thỏa thuận của Đăng kiểm, kích thước của kết cấu có thể được xác định bằng phương pháp tính toán trực tiếp. Nếu kích thước cơ cấu xác định bằng phương pháp tính toán trực tiếp lớn hơn kích thước yêu cầu ở Chương này thì phải dùng kích thước tính được bằng tính toán trực tiếp.

30.2 Độ bền dọc**30.2.1 Độ bền uốn**

Mô đun chống uốn của tiết diện ngang thân tàu phải được lấy như được quy định ở 13.2. Tuy nhiên, nếu tiết diện ngang thân tàu thay đổi hình dạng nhiều thì phải quan tâm thích đáng để chống biến dạng uốn cho thân tàu.

30.2.2 Độ bền xoắn

Nếu chiều rộng của miệng khoang lớn hơn $0,7 B$ thì phải đặc biệt quan tâm đến ứng suất và biến dạng bổ sung của miệng khoang do xoắn. Tuy nhiên, nếu tàu có hai hay nhiều dãy miệng khoang thì khoảng cách giữa các đường ngoài cùng của các miệng khoang phải được lấy là chiều rộng miệng khoang.

30.2.3 Độ bền mỏi

Đối với dầm dọc đáy, dầm dọc mạn, các góc miệng khoang, thành dọc miệng khoang, và các vùng tập trung ứng suất như là tám góc ở phía trước các khoang, phải quan tâm thích đáng đến độ bền mỏi.

30.3 Kết cấu đáy đôi**30.3.1 Quy định chung**

- 1 Kết cấu của đáy đôi trong khoang chịu tải trọng do công te nơ quá mức phải theo yêu cầu ở 30.3. Nếu không có quy định nào khác ở 30.3, kết cấu này cũng phải phù hợp với yêu cầu ở Chương 4.

- 2 Trong đáy đôi phải đặt các sống phụ hoặc đà ngang đặc ở dưới những đế góc của công te nơ , hoặc đáy đôi phải được kết cấu sao cho chịu được tải trọng từ các công te nơ .
- 3 Tùy theo loại và kích thước của kết, nếu là kết sâu thì chiều dày của các sống, các thanh chống, các mã nút và tôn vách trong không gian đáy đôi phải theo yêu cầu ở 12.1.4. Tuy nhiên, khi áp dụng yêu cầu trong 12.1.4 thì chiều dày có thể được giảm 1 mm theo yêu cầu chiều dày trong Bảng 2A/12.1.
- 4 Chiều dày tôn bao đáy và tôn đáy trên trong không gian đáy đôi đối với không gian trống, kết dầu đốt v.v...mà không chứa nước biển trong quá trình khai thác có thể được giảm 0.5 mm theo yêu cầu chiều dày ở 30.3

30.3.2 Dầm dọc

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

$$Z = \frac{90CK}{24 - 15,5f_B K} \left\{ d + 0,013L' \left(\frac{2}{B} y + 1 \right) + h_1 \right\} S l^2 \quad (\text{cm}^3)$$

Trong đó:

C : Hệ số được cho dưới đây:

1,0 : Nếu ở giữa khoảng cách của các đà ngang đáy không có thanh chống quy định ở 30.3.3.

0,625 : Nếu ở giữa khoảng cách của các đà ngang đáy có thanh chống quy định ở 30.3.3.

Tuy nhiên, nếu chiều rộng của nẹp đứng đặt ở đà ngang đáy và chiều rộng của thanh chống là đặc biệt lớn thì hệ số C có thể được giảm thích đáng.

h_1 : Được cho ở (a) hoặc (b)

(a) Vùng 0,3 L kể từ mũi tàu: $h_1 = \frac{3}{2}(17 - 20C'_b)(1 - x)$

(b) Các vùng khác, trừ vùng (a) : 0

C'_b : Hệ số béo thể tích. Tuy nhiên, nếu C_b lớn hơn 0,85 thì lấy C'_b bằng 0,85.

x : Được cho theo công thức sau đây: $\frac{X}{0,3L}$

X: Khoảng cách từ mũi tàu đối với tôn mạn (m).

Tuy nhiên, nếu $X < 0,1L$ thì lấy $X = 0,1L$ và nếu $X > 0,3L$ thì lấy $X = 0,3L$.

f_B : Tỷ số mô đun chống uốn của tiết diện ngang thân tàu yêu cầu ở Chương 13 chia cho mô đun chống uốn thực của tiết diện ngang thân tàu lấy đối với đáy.

K : Hệ số phụ thuộc vào cấp thép, bằng 1,0 đối với thép thường, đối với thép có độ bền cao lấy theo 1.1.7-2(1);

L' : Chiều dài tàu (m). Tuy nhiên, nếu L lớn hơn 230 mét thì phải được lấy L' bằng 230 mét.

y : Khoảng cách nằm ngang đo từ đường tâm tàu đến dầm dọc đang xét;

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

S : Khoảng cách giữa các dầm dọc (m).

- 2 Mô đun chống uốn tiết diện của dầm dọc đáy trên Z phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau. Tuy nhiên, Mô đun chống uốn của tiết diện dầm dọc đáy trên phải không nhỏ hơn 75% mô đun chống uốn của tiết diện quy định cho dầm dọc đáy dưới ở vùng đó.

$$Z = 100C_1C_2Shl^2 \quad (\text{cm}^3)$$

Trong đó:

C_1 : Hệ số xác định theo công thức sau, tuy nhiên, đối với h_2 và h_3 thì $C_1 = \frac{K}{18}$;

$$C_1 = \frac{K}{24 - \alpha K}, \text{ Tuy nhiên, } C_1 \text{ phải không nhỏ hơn } \frac{K}{18}$$

α : Được tính theo công thức sau:

$$\alpha = 15,5f_B \left(1 - \frac{Z}{Z_B} \right)$$

f_B và K : Như quy định ở -1.

z : Khoảng cách thẳng đứng đo từ mặt trên tôn giữa đáy đến mặt dưới của tôn đáy trên (m);

z_B : Khoảng cách thẳng đứng đo từ mặt trên tôn giữa đáy đến trục trung hòa nằm ngang của tiết diện ngang thân tàu (m);

C_2 : Xác định theo Bảng 2A/30.1.

S : Khoảng cách của các dầm dọc (m).

h : h_1 , h_2 và h_3 dưới đây, tuy nhiên, nếu đáy đôi là khoang trống thì h lấy bằng h_1 ;

h_1 : Khoảng cách thẳng đứng từ trung điểm của khoảng cách giữa mặt dưới tôn đáy trên và đỉnh ống tràn (m).

h_2 : Xác định theo công thức sau:

$$h_2 = 0,85(h_1 + \Delta h) \quad (\text{m})$$

Δh : Xác định theo công thức sau:

$$\Delta h = \frac{16}{L}(l_t - 10) + 0,25(b_t - 10) \quad (\text{m})$$

l_t : Chiều dài kết (m)

Khoảng cách này phải không nhỏ hơn 10 mét.

b_t : Chiều rộng kết (m)

Khoảng cách này phải không nhỏ hơn 10 mét.

h_3 : Trị số bằng 0,7 lần khoảng cách thẳng đứng từ nóc kết đang xét đến điểm 2,0 mét phía trên đỉnh ống tràn.

l : Khoảng cách của các sống (m);

Bảng 2A/30.1 Trị số của C₂

Mút kia	Một mút		
	Liên kết cứng bằng mã	Liên kết mềm bằng mã	Được đỡ bởi sống hoặc hàn tựa
Liên kết cứng bằng mã	0,7	1,15	0,85
Liên kết mềm bằng mã	1,15	0,85	1,30
Được đỡ bởi sống hoặc hàn tựa	0,85	1,30	1,00

Chú thích:

- 1 “Liên kết cứng bằng mã” là liên kết bằng mã của nẹp với đáy trên hoặc với một nẹp có độ bền tương đương gắn với tấm mép của các cơ cấu kề cận, hoặc liên kết có độ bền tương đương (Xem Hình 2A/11.1(a) của Quy chuẩn).
- 2 “Liên kết mềm bằng mã” là liên kết bằng mã của nẹp với các cơ cấu ngang như xà boong, sườn, hoặc cơ cấu tương tự (Xem Hình 2A/11.1(b) của Quy chuẩn).

30.3.3 Thanh chống thẳng đứng

Nếu có đặt thanh chống thẳng đứng thì diện tích tiết diện của nó phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau đây:

$$A = 0,9CKSb(d + 0,026L') \quad (\text{cm}^2)$$

Trong đó:

C : Hệ số tính theo công thức sau đây. Tuy nhiên, trong mọi trường hợp, C phải không nhỏ hơn 1,43:

$$\frac{1}{1 - 0,5 \frac{l_s}{k}}$$

K : Như quy định ở 30.3.2-1.

Trong đó:

l_s : Chiều dài thanh chống (m).

k : Bán kính quán tính tối thiểu của tiết diện thanh chống tính theo công thức sau đây:

$$\sqrt{\frac{I}{A}}$$

Trong đó:

I : Mô men quán tính tối thiểu của tiết diện thanh chống (cm⁴).

A : Diện tích tiết diện của thanh chống (cm²).

S : Khoảng cách giữa các dầm dọc (m).

b : Chiều rộng của diện tích đỡ bởi thanh chống (m).

30.3.4 Chiều dày của tôn đáy trên

- 1 Chiều dày của tôn đáy trên phải theo yêu cầu ở 4.5.1-1. Tuy nhiên, khi áp dụng công thức thứ hai của yêu cầu đó, h phải được tính theo công thức:

$$1,13(d - d_0)$$

Trong đó:

d_0 : Chiều cao tiết diện sống chính (m).

- 2 Ngoài yêu cầu ở -1. Chiều dày t của tôn đáy trên phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau:

$$t = 3,6CS\sqrt{Kh} + 3,0 \quad (\text{mm})$$

Trong đó:

S : Khoảng cách giữa các nếp vách (m).

h : Như quy định ở 30.3.2-2.

K : Như quy định ở 30.3.2-1.

C : Hệ số xác định theo công thức sau tùy thuộc hệ thống gia cường tôn đáy trên, tuy nhiên, đối với h_2 và h_3 thì C được lấy bằng 1,0.

- (a) Hệ thống ngang:

$$\frac{27,7}{\sqrt{767 - \alpha^2 K^2}}$$

Trong đó:

α : Như quy định ở 30.3.2-2.

- (b) Hệ thống dọc:

$$\frac{3,72}{\sqrt{27,7 - \alpha K}}$$

Trong đó:

α : Như quy định ở 30.3.2-2.

Nhưng C phải không nhỏ hơn 1,0.

- 3 Tôn đáy trên tiếp xúc với đế góc của công te nơ phải được gia cường bằng tấm kép hoặc bằng một biện pháp thích hợp khác.

30.3.5 Tôn bao đáy

- 1 Chiều dày t của tôn bao đáy phải không nhỏ hơn trị số tính theo yêu cầu (1) và (2) sau đây hoặc theo yêu cầu ở 4.5.5, lấy trị số nào lớn hơn. Tuy nhiên, khi áp dụng yêu cầu ở 4.5.5 thì không cần thiết áp dụng yêu cầu ở 14.3.4.

- (1) Ở những tàu kết cấu theo hệ thống ngang, chiều dày tôn bao đáy phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau:

$$t = C_1 C_2 S \sqrt{d + 0,0175 L' \left(\frac{2}{B} y + 1 \right) + h_1} + 2,5 \quad (\text{mm})$$

Trong đó:

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

L', y, h_1 : Như quy định ở 30.3.2-1.

C_1 : Hệ số được cho như sau:

1,0 nếu $L \leq 230$ m

1,07 nếu $L \leq 400$ m

Với các trị số trung gian của L , hệ số C_1 được xác định theo phép nội suy tuyến tính.

C_2 : Hệ số được cho như sau:
$$\frac{91}{\sqrt{576 - (15,5f_B x)^2}}$$

x : Được cho theo công thức sau đây:
$$\frac{X}{0,3L}$$

X : Khoảng cách từ mũi tàu đến phần đang xét, đối với tôn mạn ở phía trước của sườn giữa, hoặc khoảng cách từ đuôi tàu đến phần đang xét, đối với tôn mạn ở phía sau sườn giữa (m). Tuy nhiên, nếu $X < 0,1L$ thì lấy $X = 0,1L$ và nếu $X > 0,3L$ thì lấy $X = 0,3L$.

(2) Ở những tàu kết cấu theo hệ thống dọc, chiều dày tôn mạn phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau:

$$t = C_1 C_2 S \sqrt{d + 0,0175L' \left(\frac{2}{B} y + 1 \right) + h_1 + 2,5} \quad (\text{mm})$$

Trong đó:

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

L', C_1, h_1 : Như quy định ở (1).

C_2 : Hệ số được cho như sau, nhưng phải không nhỏ hơn $3,78\sqrt{K}$

$$C_2 = 13 \sqrt{\frac{K}{24 - 15,5f_B Kx}}$$

x : Như quy định ở (1).

2 Ngoài các yêu cầu ở -1, chiều dày t của tôn bao đáy phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau:

$$t = \sqrt{KL'} \quad (\text{mm})$$

L' : Chiều dài tàu (m). Tuy nhiên, nếu L lớn hơn 330 mét thì phải được lấy L' bằng 330 mét;

K : Như quy định ở 30.3.2-1.

3 Chiều rộng và chiều dày của dải tôn giữa đáy phải theo các yêu cầu ở 14.2.1. Tuy nhiên, khi áp dụng yêu cầu ở 14.2.1-2, “14.3.4” được lấy bằng “30.3.5”.

30.4 Kết cấu mạn kép

30.4.1 Quy định chung

1 Ở khoang hàng, kết cấu mạn phải cố gắng là kết cấu mạn kép và phải được gia cường bằng các sống ngang mạn và sống dọc mạn đặt trong mạn kép.

- 2 Kết cấu mạn kép trong khoang chịu tải trọng do công te nơ phải theo các yêu cầu ở 30.4. Nếu không có quy định nào khác ở 30.4, kết cấu này cũng phải phù hợp với yêu cầu ở Chương 11.
- 3 Nếu mạn kép được dùng làm kết sâu thì kết cấu mạn kép phải theo yêu cầu ở Chương 12 trừ khi có quy định riêng ở 30.4.
- 4 Tùy theo loại và kích thước của kết, nếu là kết sâu thì chiều dày của các sống, các thanh chống, các mã mút và tôn vách trong không gian mạn kép phải theo yêu cầu ở 12.1.4. Tuy nhiên, khi áp dụng yêu cầu trong 12.1.4 thì chiều dày có thể được giảm 1 mm theo yêu cầu chiều dày trong Bảng 2A/12.1.
- 5 Khi áp dụng các yêu cầu ở -2 đến -4, chiều dày tôn mạn và tôn mạn kép trong không gian mạn kép đối với không gian trống, kết dầu đốt v.v... mà không chứa nước biển trong quá trình khai thác có thể được giảm 0.5 mm theo yêu cầu trong mỗi quy định tương ứng.
- 6 Các sống dọc mạn phải được đặt theo các khoảng cách thích hợp có xét đến chiều sâu của khoang. Sống ngang mạn phải được đặt trong mặt sườn có đà ngang đặc của đáy đôi.
- 7 Nếu ở vùng hông chiều rộng của mạn kép thay đổi thì kích thước các cơ cấu của mạn kép phải thỏa mãn yêu cầu của Đăng kiểm.
- 8 Nếu có các kết cấu đỡ hữu hiệu các kết cấu boong và kết cấu mạn được đặt trong vùng giữa khoang thì các yêu cầu ở 30.4 có thể được thay đổi thích đáng.
- 9 Nếu chiều cao từ đường nước chở hàng thiết kế cực đại đến boong tính toán là đặc biệt lớn thì kích thước cơ cấu phải thỏa mãn yêu cầu của Đăng kiểm.
- 10 Ở chỗ mà tôn mạn trong liên kết với tôn đáy trên phải quan tâm tránh hiện tượng tập trung ứng suất.
- 11 Ở đoạn đầu và đoạn cuối của kết cấu mạn kép phải quan tâm thích đáng đến sự liên tục của kết cấu và độ bền.

30.4.2 Sống ngang mạn và sống dọc mạn

- 1 Chiều dày của sống ngang mạn phải không nhỏ hơn trị số tính theo các công thức sau đây, lấy trị số nào lớn hơn:

$$t_1 = 0,083 \frac{CKS l_H}{d_1 - a} (d + 0,038L') + 2,5 \quad (\text{mm})$$

$$t_2 = 8,6 \sqrt[3]{\frac{d_1^2(t_1 - 2,5)}{kK}} + 2,5 \quad (\text{mm})$$

$$t_3 = \frac{8,5}{\sqrt{K}} S_2 + 2,5 \quad (\text{mm})$$

Trong đó:

C : Được tính theo công thức: $C = (C_1 + \beta_T C_2) C_3$

C_1 và C_2 : Được lấy theo Bảng 2A/30.2 phụ thuộc trị số h/l_H . Với các trị số trung gian của h/l_H thì C_1 và C_2 được tính theo phép nội suy tuyến tính.

h : Khoảng cách thẳng đứng từ mặt đáy trên đến boong tính toán đo ở mạn (m).

l_H : Chiều dài của khoang (m).

Bảng 2A/30.2 Các hệ số C_1 và C_2

h/l_H	$\leq 0,5$	0,75	1,00	1,25	1,50	$\geq 1,75$
C_1	0,18	0,21	0,24	0,25	0,26	0,27
C_2	0,05	0,08	0,09	0,10	0,11	0,12

β_T : Tính theo công thức sau đây:

$$\beta_T = 1 + \frac{0,42 \left(\frac{B}{D_S} \right)^2 - 0,5}{0,59 \frac{D_S - \frac{d_0}{2}}{B - d_1} \left(\frac{d_0}{d_1} \right)^2 + 1,0}$$

d_0 : Chiều cao tiết diện sống chính đáy (m).

d_1 : Chiều cao tiết diện sống ngang mạn (m). Tuy nhiên, nếu bản thành được gắn những nẹp đặt theo chiều dài của sống thì d_1 trong các công thức để tính t_1 và t_2 có thể được lấy bằng khoảng cách giữa các nẹp.

C_3 : Tính theo công thức sau đây nhưng không được nhỏ hơn 0,2: $C_3 = 1 - 1,8 \frac{y}{h}$

Trong đó, y là khoảng cách từ mút dưới của h đến vị trí đang xét (m).

K : Như quy định ở 30.3.2-1.

S : Chiều rộng của diện tích được đỡ bởi sống ngang mạn (m).

a : Chiều cao của các lỗ khoét ở vị trí đang xét (m).

L' : Chiều dài của tàu. Tuy nhiên, nếu L lớn hơn 230 mét thì lấy L' bằng 230 mét.

k : Hệ số lấy theo Bảng 2A/30.2 phụ thuộc vào tỷ số của khoảng cách S_1 (m) của các nẹp đặt theo phương chiều cao tiết diện của sống ở bản thành của sống ngang mạn và d_1 . Với các trị số trung gian của S_1/d_1 trị số của k được tính theo phép nội suy tuyến tính.

S_2 : S_1 hoặc d_1 , lấy trị số nào nhỏ hơn.

Tuy nhiên, t_3 có thể được xác định bằng phương pháp phân tích phù hợp khác để chống lại độ mất ổn định nén của sống.

Bảng 2A/30.3 Hệ số k

S_1/d_1	$\leq 0,3$	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	1,5	$\geq 2,0$
k	60,0	40,0	26,8	20,0	16,4	14,4	13,0	12,3	11,1	10,2

2 Chiều dày của sống dọc mạn phải không nhỏ hơn trị số tính theo các công thức sau đây, lấy trị số nào lớn hơn:

$$t_1 = 0,083 \frac{CKSl_H}{d_1 - a} (d + 0,038L') + 2,5 \quad (\text{mm})$$

$$t_2 = 8,6 \sqrt[3]{\frac{d_1^2(t_1 - 2,5)}{kK}} + 2,5 \quad (\text{mm})$$

$$t_3 = \frac{8,5}{\sqrt{K}} S_2 + 2,5 \quad (\text{mm})$$

Trong đó:

C : Được tính theo công thức: $C = (C_1 - \beta_L C_2) C_3$

C_1 và C_2 : Được lấy theo Bảng 2A/30.4 phụ thuộc trị số h/l_H . Với các trị số trung gian của h/l_H thì C_1 và C_2 được tính theo phép nội suy tuyến tính.

Bảng 2A/30.4 Các hệ số C_1 và C_2

h/l_H	$\leq 0,5$	0,75	1,00	1,25	$\geq 1,50$
C_1	0,20	0,24	0,26	0,26	0,26
C_2	0,07	0,05	0,03	0,01	0,00

$$\beta_L : \text{Tính theo công thức sau đây: } \beta_L = 1 + \frac{0,18 \left(\frac{B}{D_s} \right)^2 - 0,5}{0,59 \frac{D_s - \frac{d_0}{2}}{B - d_1} \left(\frac{d_0}{d_1} \right)^2 + 1,0}$$

l_H , h , d_0 và L' : Như quy định ở -1.

d_1 : Chiều cao tiết diện của sống dọc mạn (m). Tuy nhiên, nếu tấm thành được gắn nẹp theo phương chiều dài của sống thì d_1 trong các công thức tính t_1 và t_3 có thể được lấy bằng chiều cao được phân chia bởi các nẹp đó.

C_3 : Được tính theo công thức sau đây : $C_3 = \left| 1 - \frac{2x}{l_H} \right|$

x : Khoảng cách từ mút của l_H đến vị trí đang xét (m).

K : Như quy định ở 30.3.2-1.

S : Chiều rộng của diện tích được đỡ bởi sống dọc mạn (m).

a : Chiều cao của các lỗ khoét tại vị trí đang xét (m).

k : Hệ số lấy theo Bảng 2A/30.2 phụ thuộc tỷ số khoảng cách S_1 (m) của các nẹp đặt theo phương chiều cao tiết diện của sống ở bản thành của sống dọc mạn, chia cho d_1 . Với các trị số trung gian của S_1/d_1 , trị số k được tính theo phép nội suy tuyến tính.

S_2 : S_1 hoặc d_1 , lấy trị số nào nhỏ hơn.

Tuy nhiên, t_3 có thể được xác định bằng phương pháp phân tích phù hợp khác để chống lại độ mất ổn định nén của sống.

30.4.3 Kết cấu mạn trong

Nếu mạn kép được dùng làm kết sâu để chứa nước thì chiều dày của tôn mạn trong và mô đun chống uốn của tiết diện nẹp dọc phải không nhỏ hơn các trị số tương ứng tính theo các công thức sau đây:

(1) Chiều dày của tôn mạn trong:

$$3,6CS\sqrt{Kh} + 2,0 \quad (\text{mm})$$

Trong đó:

S : Khoảng cách giữa các nẹp (m).

h : h_1 , h_2 và h_3 dưới đây, tuy nhiên, nếu đáy đôi là khoang trống thì h lấy bằng h_1 .

h_1 : Khoảng cách thẳng đứng từ mép dưới của tôn vách đang xét đến trung điểm của khoảng cách từ nóc kết đến đỉnh ống tràn (m).

h_2 : Xác định theo công thức sau:

$$h_2 = 0,85(h_1 + \Delta h) \quad (\text{m})$$

Δh : Xác định theo công thức sau:

$$\Delta h = \frac{16}{L}(l_t - 10) + 0,25(b_t - 10) \quad (\text{m})$$

l_t : Chiều dài kết (m).

Khoảng cách này phải không nhỏ hơn 10 mét.

b_t : Chiều rộng kết (m).

Khoảng cách này phải không nhỏ hơn 10 mét.

h_3 : Trị số bằng 0,7 lần khoảng cách thẳng đứng từ mép dưới của tôn vách đang xét đến điểm 2,0 mét phía trên đỉnh ống tràn.

C : Hệ số được tính như sau, tùy thuộc hệ thống gia cường tôn mạn trong, tuy nhiên, đối với h_2 và h_3 thì C được lấy bằng 1,0.

(a) Hệ thống ngang:

$$\frac{27,7}{\sqrt{767 - \alpha^2 K^2}}$$

Trong đó:

α : Trị số tính theo các công thức sau đây, lấy trị số nào lớn hơn:

$$\alpha = 15,5f_B \left(1 - \frac{z}{z_B} \right) \quad \text{nếu} \quad z \leq z_B$$

$$\alpha = 15,5f_D \left(\frac{z - z_B}{Z'} \right) \quad \text{nếu} \quad z > z_B$$

$$\alpha = \frac{1}{9,81} \frac{M_H}{I_H} y_H 10^5$$

f_B : Như quy định ở 30.3.2-1.

z : Khoảng cách thẳng đứng từ mặt trên của tôn giữa đáy đến cạnh dưới của tấm tôn mạn trong (m).

z_B : Như quy định ở 30.3.2-2.

f_D : Tỷ số của mô đun chống uốn của tiết diện ngang thân tàu trên cơ sở thép thường yêu cầu ở Chương 13 chia cho mô đun chống uốn thực của tiết diện ngang thân tàu lấy đối với boong tính toán.

Z' : Trị số lớn hơn trong các trị số quy định ở 13.2.3 (5) (a) hoặc (b).

M_H : Được cho theo công thức sau đây:

$$M_H = 0,45C_1 L^2 d(C_b + 0,05)C_H$$

C_1 : Được cho theo công thức sau đây:

$$C_1 = 10,75 - \left(\frac{300 - L_1}{100} \right)^{1,5} \quad \text{nếu } L_1 \leq 300 \text{ mét}$$

$$C_1 = 10,75 \quad \text{nếu } 300 \text{ mét} < L_1 \leq 350 \text{ mét}$$

$$C_1 = 10,75 - \left(\frac{L_1 - 350}{150} \right)^{1,5} \quad \text{nếu } L_1 > 350 \text{ mét}$$

L_1 : Chiều dài của tàu quy định ở 1.2.20 Phần 1A hoặc 0,97 lần chiều dài đo theo đường nước chở hàng thiết kế lớn nhất, lấy trị số nào nhỏ hơn (m).

C_H : Hệ số, được lấy theo Bảng 2A/30.5, phụ thuộc vào tỷ số L trên x , trong đó x là khoảng cách từ mút sau của L tới tiết diện đang xét, Với các trị số trung gian được xác định theo phép nội suy tuyến tính.

I_H : Mô men quán tính (cm^4) tiết diện ngang đang xét lấy đối với trục trung hòa thẳng đứng của mặt cắt ngang đang xét.

y_H : Khoảng cách nằm ngang từ trục trung hòa thẳng đứng tới vị trí đang xét (m).

(b) Hệ thống dọc:

$$C = \frac{3,72}{\sqrt{27,7 - \alpha K}}$$

Trong đó, α như quy định ở (a).

Nhưng C phải không nhỏ hơn 1,0.

(2) Mô đun chống uốn của tiết diện nẹp dọc gia cường tôn mạn trong:

$$Z = 100C_1C_2Shl^2 \quad (\text{cm}^3)$$

Trong đó:

C_1 : Hệ số xác định theo công thức sau, tuy nhiên, đối với h_2 và h_3 thì $C_1 = \frac{K}{18}$;

$$C_1 = \frac{K}{24 - \alpha K}, \text{ Tuy nhiên, } C_1 \text{ phải không nhỏ hơn } \frac{K}{18}$$

α : Như quy định ở (a).

C_2 : Như quy định ở 30.3.2-2.

S : Khoảng cách giữa các nẹp dọc (m).

h : Như quy định ở (a). Tuy nhiên, ở đây “mép dưới của tôn vách đang xét” phải được thay là “trung điểm của nẹp đang xét”;

l : Khoảng cách giữa các sống (m).

Bảng 2A/30.5 Hệ số C_H

x/L	0,0	0,4	0,7	1,0
C_H	0,0	1,0	1,0	0,0

30.4.4 Mã

Mã phải được đặt ở góc trên và góc dưới bên trong kết cấu mạn kép, tại mỗi mặt sườn nếu là hệ thống kết cấu ngang và theo khoảng cách thích hợp giữa các sống ngang mạn nếu là hệ thống kết cấu dọc.

30.4.5 Tôn mạn

- 1 Tôn mạn ở dưới boong tính toán phải theo yêu cầu ở 30.4.5. Nếu không có quy định nào khác ở 30.4.5, Tấm tôn này cũng phải phù hợp với yêu cầu ở Chương 14.
- 2 Chiều dày t của tôn mạn, trừ tôn mép mạn, yêu cầu ở 14.3.3 phải thỏa mãn các yêu cầu ở (1) và (2) sau đây cùng với các yêu cầu ở 13.3.1 và 13.3.2.

- (1) Ở những tàu kết cấu theo hệ thống ngang, chiều dày của tôn mạn phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau đây:

$$t = C_1 C_2 S \sqrt{d - z' + 0,05L' + h_1} + 2,0 \quad (\text{mm})$$

Trong đó:

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

L', C_1 và h_1 : Như quy định ở 30.3.5-1(1).

z' : Khoảng cách thẳng đứng đo từ mặt trên tôn giữa đáy đến cạnh trên của cung hông ở đoạn giữa tàu. Cạnh trên của cung hông là điểm cuối của đoạn cong ở cung hông trên tôn mạn (m);

C_2 : Hệ số được cho như sau:

$$C_2 = 91 \sqrt{\frac{K}{576 - \alpha^2 K^2 x^2}}$$

K : Như quy định ở 30.3.2-1.

α : Được tính theo công thức sau, lấy trị số nào lớn hơn:

$$\alpha = 15,5 f_B \left(1 - \frac{z}{z_B} \right)$$

$$\alpha = \frac{1}{9,81} \frac{M_H}{I_H} y_H 10^5$$

z_B : Như quy định ở 30.3.2-2.

z : Khoảng cách thẳng đứng từ mặt trên của tôn giữa đáy đến cạnh dưới của tấm tôn mạn đang xét (m).

f_B : Như quy định ở 30.3.2-1.

M_H, I_H và y_H : Như quy định ở 30.4.3(1)(a).

x : Như quy định ở 30.3.5-1(1).

- (2) Ở những tàu kết cấu theo hệ thống dọc, chiều dày tôn mạn phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức:

$$t = C_1 C_2 S \sqrt{d - z' + 0,05L' + h_1} + 2,0 \quad (\text{mm})$$

Trong đó:

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

L', C_1 và h_1 : Như quy định ở (1)

C_2 : Hệ số được tính theo công thức sau đây, nhưng trong mọi trường hợp phải không nhỏ hơn $3,78\sqrt{K}$:

$$C_2 = 13\sqrt{\frac{K}{24 - \alpha Kx}}$$

K, α và x : Như quy định ở (1)

- 3 Ngoài yêu cầu ở -2, chiều dày t của tôn mạn ở dưới boong tính toán phải không nhỏ hơn giá trị yêu cầu ở 30.3.5-2.

30.4.6 Dầm dọc mạn

- 1 Mô đun chống uốn Z của tiết diện của dầm dọc mạn dưới boong mạn khô phải không nhỏ hơn trị số tính theo yêu cầu (1) và (2) sau đây, lấy trị số nào lớn hơn:

$$(1) Z = 90CSl^2 \quad (\text{cm}^3)$$

Trong đó:

S : Khoảng cách giữa các dầm dọc (m).

l : Khoảng cách giữa các sống (m).

h : Khoảng cách thẳng đứng từ dầm dọc mạn đang xét đến điểm ở $d + 0,038L' + h_1$ cao hơn mặt tôn giữa đáy (m).

h_1, K và L : Như quy định ở 30.3.2-1.

C : Hệ số tính theo các công thức sau đây:

$$C = \frac{K}{24 - \alpha K} \text{ . Tuy nhiên, } C_1 \text{ phải không nhỏ hơn } \frac{K}{18}$$

α : Trị số tính theo các công thức sau đây, lấy trị số nào lớn hơn:

$$\alpha = 15,5f_B \left(1 - \frac{z}{z_B} \right) \quad \text{nếu} \quad z \leq z_B$$

$$\alpha = 15,5f_D \left(\frac{z - z_B}{z'} \right) \quad \text{nếu} \quad z > z_B$$

$$\alpha = \frac{1}{9,81} \frac{M_H}{I_H} y_H 10^5$$

z : Khoảng cách thẳng đứng từ mặt trên của tôn giữa đáy đến dầm dọc đang xét (m).

z_B : Như quy định ở 30.3.2-2.

f_B, f_D, z' : Như quy định ở 30.4.3(1)(a).

M_H, I_H, y_H : Như quy định ở 30.4.3(1)(a).

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

K, L', S và l : Như quy định ở (2).

2 Nếu mạn kép được dùng làm kết sâu để chứa nước thì mô đun chống uốn Z của tiết diện của dầm dọc mạn dưới boong mạn khô phải theo yêu cầu ở 30.4.3(2).

30.5 Vách ngang

30.5.1 Kết cấu

Vách ngang phải được kết cấu sao cho được đỡ chắc chắn tại các vị trí boong. Nếu chiều rộng của vách là đặc biệt lớn thì phần trên của vách ngang phải được gia cường thích đáng bằng những kết cấu dạng hộp hoặc bằng các biện pháp khác.

30.5.2 Đoạn vách

Nếu những đoạn vách không kín nước được đặt trong khoang hàng thì kết cấu và kích thước các cơ cấu của chúng phải sao cho có đủ độ bền và độ cứng có xét đến kích thước của khoang hàng và chiều cao của đoạn vách.

30.6 Kết cấu boong

30.6.1 Boong ở bên trong đường các miệng khoét boong

Quy cách của các cơ cấu boong ở bên trong đường các miệng khoét boong liên quan đến biến dạng uốn trong mặt phẳng của boong phải không nhỏ hơn trị số tính toán theo các công thức sau đây. Khi tính toán mô đun chống uốn và mô men quán tính của tiết diện, phần boong ở bên trong đường các miệng khoét boong phải được coi là tấm thành và thành ngang đầu miệng khoang được coi là tấm mép. Nếu có những kết cấu hộp và kết cấu tương tự thì số hạng thứ hai trong công thức chiều dày tôn boong phải được lấy bằng 5,0.

(1) Chiều dày tôn boong (kể cả tấm đáy của kết cấu hộp):

$$t = 0,00417C_1K\left(\frac{l_v^2l_c}{w_c}\right) + 2,5 \quad (\text{mm})$$

Trong đó:

- K : Như quy định ở 30.3.2-1;
- l_v : Khoảng cách từ mặt tôn đáy trên đến boong vách đo ở đường tâm tàu (m).
- l_c : Chiều rộng của miệng khoang (m). Tuy nhiên, nếu có hai hoặc nhiều dãy miệng khoang thì phải lấy chiều rộng của miệng khoang rộng nhất.
- w_c : Chiều rộng của boong ở trong đường các miệng khoét boong (m).
- C_1 : Được lấy theo Bảng 2A/30.6 theo trị số α . Với các trị số trung gian của α , trị số của C_1 được xác định theo phép nội suy tuyến tính.

Bảng 2A/30.6 Các hệ số C₁ và C₂

α	$\leq 0,5$	$\geq 1,50$
C ₁	1,00	0,37
C ₂	0,50	0,10

α : Được xác định theo công thức sau:

$$0,5l_c\sqrt[4]{\frac{3}{4S} \frac{I_v}{I_c^3}}$$

S : Khoảng cách các sống đứng của vách ngang (m).

I_v : Mô men quán tính của tiết diện sống đứng của vách ngang (cm⁴).

I_c : Mô men quán tính của tiết diện boong ở trong đường miệng khoét boong (cm⁴).

(2) Mô đun chống uốn của tiết diện:

$$Z = 1,43 C_2 K l_v^2 l_c^2 \quad (\text{cm}^3)$$

Trong đó:

C_2 : Được cho ở Bảng 2A/30.6 phụ thuộc trị số α . Với các trị số trung gian của α , trị số C_2 được xác định theo phép nội suy tuyến tính.

α , l_v và l_c : Như quy định ở (1).

(3) Mô men quán tính của tiết diện:

$$I = 0,38 \frac{l_c^4}{S l_v^3} I_v \quad (\text{cm}^4)$$

Trong đó:

S , l_v , l_c và I_v : Như quy định ở (1).

30.6.2 Thanh giằng

- 1 Nếu chiều dài của miệng khoang là lớn so với chiều rộng của miệng khoang thì ở miệng khoang phải đặt những thanh giằng theo những khoảng cách thích hợp.
- 2 Nếu ở vị trí các thanh giằng trong khoang không có những kết cấu hữu hiệu để chịu tải từ mạn và boong thì phải đặc biệt quan tâm đến kích thước của thanh giằng.

30.6.3 Sự liên tục của chiều dày tôn boong

Phải quan tâm đến sự liên tục của chiều dày tôn boong, tránh sự chênh lệch quá lớn giữa các chiều dày ở bên trong và bên ngoài đường các miệng khoét boong.

30.6.4 Các chi tiết kết cấu

- 1 Mép tự do bao gồm mép cuối của thành dọc miệng khoang phải không có bất kỳ khuyết tật nào như là vết khía mà có thể ảnh hưởng không tốt đến sức bền mỏi. Phải tiến hành xử lý mép tự do thích đáng, gồm cả xử lý các góc của mép tự do để mép đó tham gia hiệu quả vào độ bền mỏi. Chi tiết xử lý các mép nói chung phải được nêu rõ ràng trong các bản vẽ có liên quan.
- 2 Trong trường hợp nếu có thiết bị như miêng đế kê nắp hầm hàng và miêng đế kê công te nơ, thì các góc của thiết bị đó phải được vát để sự khác biệt về độ cứng không xảy ra giữa thiết bị và kết cấu thân tàu. Các biện pháp như là tăng chiều dày tấm tại vị trí liên kết cũng có thể được chấp thuận. Phải xem xét vật liệu của thiết bị và quy trình hàn. Nếu Đăng kiểm thấy cần thiết thì phải thực hiện đánh giá độ bền mỏi của các phần có liên quan.
- 3 Mút cuối của thành dọc miệng khoang, bao gồm các đường hàn góc trên boong tính toán, phải được thiết kế để đảm bảo độ bền mỏi. Việc đánh giá độ bền mỏi phải được tiến hành bao gồm phân tích phần tử hữu hạn chi tiết. Đường hàn góc giữa mút cuối thành dọc

miệng khoang và boong tính toán nói chung phải hàn ngẫu hoàn toàn trong phạm vi nhất định. Thêm vào đó, đối với sống hoặc cơ cấu khác các đường hàn đóng kín ở mút cuối phải được mài phẳng.

- 4 Phải xem xét đặc biệt đến độ bền mỗi đối với các thành phần có khoét lỗ thoát nước và các lỗ khác trên thành dọc miệng khoang.

30.7 Kết cấu đỡ công te nơ

30.7.1 Quy định chung

- 1 Kết cấu đỡ công te nơ phải sao cho truyền được tải trọng xuống kết cấu đáy đôi, kết cấu mạn và vách ngang.
- 2 Độ bền của kết cấu đỡ công te nơ phải đủ để chịu được tải trọng từ đáy và mạn tàu và tải trọng từ các công te nơ được đỡ.

30.8 Gia cường tại vị trí lỗ rộng đặc biệt

30.8.1 Tấm vỏ

Tấm vỏ mạn ở vùng lỗ rộng đặc biệt phải được quan tâm gia cường hữu hiệu để chống lại áp lực va đập của sóng tại mũi tàu.

30.8.2 Các sườn

Các sườn được đặt tại vị trí mũi lỗ rộng đang xét, chịu áp lực va đập của sóng, phải được gia cường thích đáng và các mút sườn phải được liên kết chắc chắn.

30.8.3 Các sống

Các sống được đặt tại vị trí mũi lỗ rộng đang xét, chịu áp lực va đập của sóng, phải được gia cường thích đáng và các mút sống phải được liên kết chắc chắn.

30.9 Hàn

30.9.1 Phạm vi áp dụng

- 1 Mỗi hàn góc phải áp dụng cho các cơ cấu dọc có tấm thành chiều dày từ trên 40 mm đến 80mm dùng cho boong tính toán hoặc dùng cho mạn và vách dọc ở từ vị trí 0,25 D phía dưới boong tính toán trở lên.
- 2 Nếu cơ cấu dọc có tấm thành chiều dày trên 80 mm được sử dụng thì kiểu và kích thước của mỗi hàn phải thỏa mãn yêu cầu của Đăng kiểm.

30.9.2 Mỗi hàn góc

- 1 Mỗi hàn góc phải liên tục.
- 2 Kích thước của mỗi hàn góc phải không nhỏ hơn 8 mm.

30.10 Quy định đặc biệt đối với tàu công te nơ khi sử dụng tấm thép quá dày

30.10.1 Quy định chung

Mục này đưa ra các biện pháp để nhận biết và hạn chế gãy giòn cho Tàu công te nơ mà sử dụng tấm thép quá dày cho các thành phần kết cấu dọc. Mục này cũng bao gồm cả

các biện pháp để ngăn ngừa bắt đầu gãy giòn và hạn chế mở rộng gãy giòn trong trường hợp gãy giòn xảy ra.

30.10.2 Phạm vi áp dụng

- 1 Mục này áp dụng cho tấm thép A36, D36, E36, A40, D40, E40 và E47 có chiều dày lớn hơn 50 mm và không lớn hơn 100 mm.
- 2 Không phụ thuộc vào các yêu cầu ở -1 trên, chiều dày khi đóng mới của thành dọc miệng khoang (bao gồm cả tấm mặt và nẹp dọc) phải không lớn hơn 50 mm, mục này có thể không cần thiết áp dụng không phụ thuộc vào chiều dày và cấp thép ở boong tính toán.
- 3 Các thành phần kết cấu của Tàu công te nơ sử dụng chiều dày quá lớn phải phù hợp với các yêu cầu ở 30.1 đến 30.9 cùng với các yêu cầu ở 30.10.

30.10.3 Biện pháp ngăn ngừa gãy giòn

Biện pháp ngăn ngừa gãy giòn áp dụng cho thép tấm quá dày có thể sử dụng kết hợp cho trong Bảng 30.7 theo chiều dày và cấp thép của thành dọc miệng khoang.

Bảng 30.7 Áp dụng các biện pháp ngăn ngừa gãy giòn

Thành dọc miệng khoang		Kiểm tra không phá hủy trong đóng tàu nêu ở 1.4.2-1(3) Phần 6 của Quy chuẩn	Thiết kế hạn chế gãy giòn nêu ở 30.10.4
Cấp thép	Chiều dày (mm)		
A36 D36 E36	$50 < t \leq 100$	Áp dụng	Không áp dụng
A40	$50 < t \leq 85$	Áp dụng	Áp dụng ⁽¹⁾
D40 E40	$85 < t \leq 100$		
E47 (Nếu hàn điện dưới khí bảo vệ áp dụng cho đường hàn giữa các tổng đoạn)	$50 < t \leq 100$	Áp dụng	Áp dụng
E47 (Nếu quy trình hàn khác với hàn điện dưới khí bảo vệ áp dụng cho đường hàn giữa các tổng đoạn)	$50 < t \leq 100$	Áp dụng	Áp dụng ⁽¹⁾

Chú thích:

- (1) : Các biện pháp khác được Đăng kiểm thừa nhận rằng thiết kế hạn chế gãy giòn là hiệu quả tương đương có thể được chấp nhận.

30.10.4 Thiết kế hạn chế gãy giòn

- 1** Thiết kế hạn chế gãy giong phải được sử dụng để hạn chế ngừa vết gãy lớn thân tàu bằng việc hạn chế mở rộng gãy giong ở vị trí thích hợp, ngay cả trong trường hợp nếu vết gãy bắt đầu phát sinh trong vùng khoang hàng.
- 2** Các điểm bắt đầu gãy giong phải được xem xét theo (1) và (2) sau đây:
 - (1) Đường hàn tổng đoạn ở cả hai phía của thành dọc miệng khoang và boong tính toán; và
 - (2) Các đường hàn khác với nêu ở (1) trên.
- 3** Các trường hợp mở rộng gãy giong phải được xem xét theo từ (1) đến (3) sau đây:
 - (1) Trường hợp khi gãy giong bắt đầu từ đường hàn tổng đoạn và chạy thẳng theo đường hàn;
 - (2) Trường hợp khi gãy giong bắt đầu từ đường hàn tổng đoạn và chạy lệch khỏi đường hàn và chạy vào vật liệu cơ bản; và
 - (3) Trường hợp khi gãy giong bắt đầu từ bất kỳ đường hàn khác với nêu ở (1) và (2) trên và chạy vào vật liệu cơ bản.
- 4** Cùng với việc xem xét các yêu cầu ở -3 trên, phải áp dụng thiết kế hạn chế gãy giong theo các biện pháp quy định như theo từ (1) đến (3) sau đây:
 - (1) Boong tính toán phải trang bị thép hạn chế gãy giong;
 - (2) Thành dọc miệng khoang phải trang bị thép hạn chế gãy giong; tuy nhiên thép đó không cần thiết phải trang bị cho tấm thành và nẹp dọc.
 - (3) Phải có các biện pháp phù hợp ở điểm hàn nối tổng đoạn giữa thành dọc miệng khoang và boong tính toán để hạn chế mở rộng gãy giong chạy thẳng theo đường hàn.
- 5** Không phụ thuộc vào các yêu cầu ở -4 trên, Đăng kiểm có thể thống nhất việc áp dụng thiết kế hạn chế gãy giong khác với yêu cầu ở -4 trên, nếu thiết kế tương đương được xác định thông qua dữ liệu kỹ thuật và/hoặc kiểm tra gãy giong v.v...
- 6** Thép hạn chế gãy giong quy định ở -4(1) và (2) trên phải là thép có đặc tính hạn chế gãy giong A600 hoặc tương đương như nêu ở 3.12 Phần 7A của Quy chuẩn. Nếu sử dụng thép hạn chế gãy giong có chiều dày lớn hơn 80 mm thì đặc tính hạn chế gãy giong phải được Đăng kiểm xem xét, thống nhất.

CHƯƠNG 31 KIỂM SOÁT TAI NẠN**31.1 Quy định chung****31.1.1 Phạm vi áp dụng**

Những quy định ở Chương này được áp dụng cho tàu hàng chạy tuyến quốc tế có tổng dung tích từ 500 trở lên.

31.2 Kiểm soát tai nạn**31.2.1 Cửa hàng hóa và các lỗ khoét tương tự khác**

Đối với cửa mũi, cửa đuôi hoặc cửa mạn được yêu cầu kín nước, thiết bị chỉ báo để chỉ rõ các cửa đang mở hay đóng phải được đặt ở lầu lái. Tuy nhiên, yêu cầu này có thể được Đăng kiểm miễn giảm nếu thấy thỏa đáng.

31.3 Sổ tay và sơ đồ kiểm soát tai nạn**31.3.1 Sơ đồ kiểm soát tai nạn**

- 1 Sơ đồ kiểm soát tai nạn đã được Đăng kiểm xét duyệt phải được để cố định và luôn luôn sẵn sàng ở lầu lái để hướng dẫn cho sĩ quan trực ca.
- 2 Sơ đồ kiểm soát tai nạn phải thể hiện rõ được cho từng boong, cho từng khoang, các ranh giới của các phân khoang kín nước, các lỗ khoét trên đó cùng với các phương tiện đóng kín (kể cả vị trí của các thiết bị điều khiển ở trên đó), và các biện pháp để khắc phục bất kỳ trạng thái nghiêng nào do ngập.
- 3 Sổ tay phải được soạn thảo bằng ngôn ngữ làm việc trên tàu, nếu ngôn ngữ sử dụng được soạn thảo cho sổ tay không phải là tiếng Anh thì phải bao gồm phần dịch sang tiếng Anh.

31.3.2 Sổ tay kiểm soát tai nạn

- 1 Sổ tay phải bao gồm các thông tin được ghi ở sơ đồ kiểm soát tai nạn.
- 2 Sổ tay phải được đặt ở vị trí thuận tiện cho việc sử dụng của sĩ quan trực ca.
- 3 Sổ tay phải được soạn thảo bằng ngôn ngữ làm việc trên tàu, nếu ngôn ngữ sử dụng được soạn thảo cho sổ tay không phải là tiếng Anh thì phải bao gồm phần dịch sang tiếng Anh.

31.3.3 Thông báo ổn định tai nạn

Các tàu thuộc phạm vi Phần 9 - Phân khoang phải được cung cấp thông báo ổn định tai nạn thỏa mãn yêu cầu của Đăng kiểm.

CHƯƠNG 32 HƯỚNG DẪN XẾP TẢI VÀ MÁY TÍNH KIỂM SOÁT TẢI TRỌNG**32.1 Quy định chung****32.1.1 Quy định chung**

- 1 Để giúp cho thuyền trưởng của tàu xếp hàng và dẫn để tránh xuất hiện ứng suất không mong đợi trong kết cấu thân tàu, trên tàu phải có hướng dẫn xếp tải đã được Đăng kiểm duyệt.
- 2 Các tàu hoạt động tuyến quốc tế có chiều dài L_f từ 100 m trở lên nêu ở (1) và (2) dưới đây, trên tàu phải có máy tính kiểm soát tải trọng được Đăng kiểm duyệt.
 - (1) Các tàu phù hợp với yêu cầu ở từ Chương 27 đến Chương 30 Phần 2A, Phần 8D, hoặc Phần 8E.
 - (2) Các tàu khác mà Đăng kiểm thấy cần thiết.

32.1.2 Hướng dẫn xếp tải

- 1 Hướng dẫn xếp tải ít nhất phải bao gồm các mục sau.
 - (1) Các điều kiện tải trọng mà trên cơ sở đó tàu được thiết kế, bao gồm cả các giới hạn cho phép của mô men uốn và lực cắt dọc chung thân tàu trên nước tĩnh.
 - (2) Các kết quả tính toán mô men uốn và lực cắt dọc chung thân tàu trên nước tĩnh ứng với các điều kiện tải trọng.
 - (3) Giới hạn cho phép của các tải trọng cục bộ tác dụng lên các nắp miệng khoang, kết cấu boong, đáy trên... nếu Đăng kiểm xét thấy cần thiết.

32.1.3 Máy tính kiểm soát tải trọng

- 1 Máy tính kiểm soát tải trọng phải có khả năng tính được ngay mô men uốn và lực cắt dọc chung trên nước tĩnh ở trên tàu ứng với tất cả các điều kiện tải trọng xếp hàng và dẫn. Máy tính phải có tính năng và công dụng thỏa mãn yêu cầu của Đăng kiểm.
- 2 Máy tính xếp tải phải có khả năng tiến hành các tính năng và công dụng như được cài đặt.
- 3 Hướng dẫn sử dụng máy tính phải có sẵn ở trên tàu.

32.2 Những yêu cầu bổ sung đối với tàu hàng rời đóng mới**32.2.1 Quy định chung**

- 1 Các tàu hàng rời nêu ở các mục (1) và (2) sau đây, có chiều dài L_f từ 150 m trở lên phải có hướng dẫn xếp tải và máy tính kiểm soát tải trọng phù hợp với các yêu cầu ở 32.2.2 và 32.2.3.
 - (1) Các tàu hàng rời định nghĩa ở 1.3.1-1(17) Phần 1B, có hợp đồng đóng mới vào hoặc sau ngày 01 tháng 7 năm 1998.
 - (2) Các tàu hàng rời định nghĩa ở 29.10.1-2(1), có hợp đồng đóng mới vào hoặc sau ngày 01 tháng 7 năm 2006.
- 2 Không phụ thuộc vào các yêu cầu ở -1, các tàu hàng rời như định nghĩa ở 29.10.1-2(1) nhưng không theo định nghĩa ở 1.3.1-1(17) Phần 1B, không cần áp dụng các yêu cầu ở

32.2.2-1(4), 32.2.2-2(4) và 32.2.3-1(2). Ngoài ra, các yêu cầu ở mục 32.2.2-1(3) có thể thay đổi sao cho hướng dẫn xếp tải phải bao gồm tải trọng lớn nhất cho phép của khoang. Các yêu cầu ở mục 32.2.2-2(7) và (8) cũng có thể được thay đổi sao cho hướng dẫn xếp tải phải bao gồm các giới hạn chung và/hoặc hướng dẫn để xếp tải, bốc tải, nhận dần và xả dần có lưu ý đến độ bền của các kết cấu thân tàu.

- 3** Các tàu hàng rời quy định trong mục -1(2) trên, có chiều dài L_f nhỏ hơn 150 m phải có hướng dẫn xếp tải phù hợp với các yêu cầu ở mục 32.2.2. Không phụ thuộc vào các yêu cầu ở trên, các nội dung phải có trong hướng dẫn xếp tải có thể phù hợp với yêu cầu ở mục -2 trên.

32.2.2 Hướng dẫn xếp tải

- 1** Hướng dẫn xếp tải, ngoài các mục theo yêu cầu ở 32.1.2, phải có thêm các mục sau.

- (1) Với các tàu hàng rời theo quy định ở 29.10.4, các kết quả tổng hợp và các giới hạn cho phép của mô men uốn và lực cắt dọc chung thân tàu trên nước tĩnh ở điều kiện ngập khoang theo yêu cầu ở 29.10.4.

Tuy nhiên, các kết quả mà Đăng kiểm xét thấy quá nhỏ, không ảnh hưởng gì đến độ bền của tàu có thể được bỏ qua.

- (2) Các khoang hàng hoặc nhóm các khoang hàng có thể trống khi tàu toàn tải.

Nếu không có khoang hàng nào được phép để trống trong điều kiện toàn tải thì điều này cũng phải được lưu ý rõ ràng trong hướng dẫn xếp tải.

- (3) Trọng lượng cho phép lớn nhất và trọng lượng yêu cầu tối thiểu của hàng và lượng hàng xếp trên đáy đôi của mỗi khoang hàng là hàm của chiều chìm ở vị trí giữa khoang hàng.

- (4) Trọng lượng cho phép lớn nhất và trọng lượng yêu cầu tối thiểu của hàng và lượng hàng xếp trên đáy đôi của hai khoang hàng kề nhau bất kỳ là hàm của chiều chìm trung bình.

Chiều chìm trung bình này có thể được tính bằng cách chia trung bình chiều chìm của vị trí giữa của hai khoang.

- (5) Tải trọng cho phép lớn nhất trên đáy đôi và đặc tính tự nhiên của hàng hóa đối với các hàng không thuộc loại chở xô.

Nếu tàu không được duyệt để chở các hàng hóa không thuộc loại chở xô thì điều này phải được lưu ý rõ ràng trong hướng dẫn xếp tải.

- (6) Tải trọng cho phép lớn nhất trên boong và nắp hầm hàng

Nếu tàu không được duyệt để chở hàng trên boong và nắp hầm hàng thì điều này phải được lưu ý rõ ràng trong hướng dẫn xếp tải.

- (7) Tốc độ bơm dằn lớn nhất cùng với lời khuyên là sơ đồ xếp tải phải được sự đồng ý của nơi nhận hàng trên cơ sở tốc độ thay đổi dằn có thể đạt được.

- (8) Tỷ trọng của hàng rời đối với yêu cầu về độ bền phù hợp với yêu cầu ở Chương 29.

Cần lưu ý rõ ràng trong hướng dẫn xếp tải như sau: “Nếu các hàng hóa có tỷ trọng hàng rời lớn hơn trị số theo quy định được xếp lên tàu thì ảnh hưởng của việc xếp tải lên tàu phải được xem xét trước khi xếp hàng”.

Ngày bắt đầu phải áp dụng các yêu cầu ở (4) là 1 tháng 7 năm 1999.

- 2** Ngoài các điều kiện tải trọng như quy định ở 32.1.2, hướng dẫn xếp tải phải có thêm các điều kiện tải trọng sau đây, được chia theo các điều kiện tải trọng khi rời bến và khi cập bến. Nếu tàu được thiết kế dựa trên các điều kiện tải trọng (1), (4), (5), (6) và (8) thì các điều kiện tải trọng này phải có trong hướng dẫn xếp tải.

- (1) Các điều kiện tải trọng hàng nhẹ và hàng nặng xen kẽ ở chiều chìm lớn nhất.
- (2) Các điều kiện tải trọng hàng nhẹ và nặng đồng nhất ở chiều chìm lớn nhất.
- (3) Các điều kiện dẫn

Các tàu có các khoang dẫn kề với các kết đỉnh mạn, kết hông, và kết đáy đôi phải có độ bền kết cấu đủ để cho phép bơm dẫn các khoang khi kết đỉnh mạn, kết hông và kết đáy đôi trống.

- (4) Các điều kiện hành trình tuyến ngắn nếu tàu được xếp tải đến chiều chìm lớn nhất nhưng với lượng hàng rời giới hạn.
- (5) Các điều kiện bốc và dỡ hàng ở nhiều cảng.
- (6) Các điều kiện khi chở hàng trên boong.
- (7) Các trình tự xếp hàng/bốc hàng điển hình
Là cụ thể trình tự xếp hàng từ lúc bắt đầu xếp hàng đến khi tàu đạt đến điều kiện toàn tải và bắt đầu bốc hàng từ lúc tàu toàn tải cho đến khi tàu không tải. Các trình tự này phải đưa ra được lưu ý về tốc độ xếp hàng, độ bền của tàu và khả năng giảm dần theo Bảng 2A/32.1 (Mẫu 1).
- (8) Các trình tự để bơm dẫn trên biển.

32.2.3 Máy tính kiểm soát tải trọng

- 1** Thêm vào với các yêu cầu ở 32.1.3, máy tính kiểm soát tải trọng phải có khả năng khẳng định được rằng các trị số sau đây nằm trong giới hạn cho phép.

- (1) Trọng lượng của hàng và lượng hàng trên đáy đôi ở mỗi khoang hàng bằng hàm số của chiều chìm ở giữa khoang.
- (2) Trọng lượng hàng và lượng hàng trên đáy đôi của hai khoang kề nhau bất kỳ bằng hàm số của chiều chìm trung bình của hai khoang này.
- (3) Với các tàu hàng rời như quy định ở 29.10.5, mô men uốn và lực cắt trên nước tĩnh trong các điều kiện ngập khoang

Ngày bắt đầu phải áp dụng các yêu cầu ở (2) là 1 tháng 7 năm 1999.

32.3 Những yêu cầu bổ sung đối với tàu hàng rời, tàu chở quặng và các tàu chở hàng hỗn hợp đang khai thác

32.3.1 Hướng dẫn xếp tải

- 1** Thêm vào với các yêu cầu ở 32.1.2, đối với các tàu hàng rời mạn đơn chiều dài không nhỏ hơn 150 m có hợp đồng đóng mới trước ngày 01 tháng 7 năm 1998, hướng dẫn xếp

tải có các trình tự xếp hàng/bốc hàng cho ở 32.2.2-2(7) phải được Đăng kiểm duyệt. Các tàu hàng rời phải có hướng dẫn này, bao gồm cả các trình tự làm hàng, trước ngày 01 tháng 7 năm 1999. Các tàu hàng rời nêu ở tiểu mục này và ở 32.3.2 là các tàu kết cấu boong đơn, có kết đỉnh mạn và kết hông trong các khoang hàng.

32.3.2 Máy tính kiểm soát tải trọng

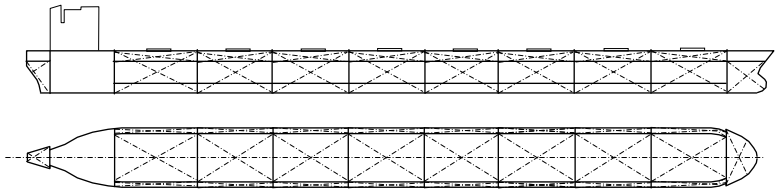
- 1** Các tàu hàng rời, tàu chở quặng và tàu hàng hỗn hợp có chiều dài L_f không nhỏ hơn 150 m như quy định ở Chương 28 hoặc Chương 29 phải được trang bị máy tính kiểm soát tải trọng như quy định ở 32.2.3, trừ các tàu có đơn đề nghị kiểm tra phân cấp trong quá trình đóng mới được gửi đến Đăng kiểm vào hoặc sau ngày 01 tháng 01 năm 1994.

Bảng 2A/32.1

Mẫu chung cho trình tự xếp hàng/bốc hàng (Mẫu 1)

MẪU CHUNG VỀ TRÌNH TỰ XẾP HÀNG/BỐC HÀNG

Tên tàu	Chuyến số	Điều kiện tải	Đ.K	Số ID
				9999



Hàng hàng số		7	6	5	4	3	2	1
Thể tích hàng (m³)								
Chiều cao hàng (m)								

Cảng (đặc trưng hoặc điển hình) :	Điều kiện tải khi bắt đầu xếp/bốc hàng :	
Tổng lượng hàng phải xếp/bốc :	Điều kiện tải trọng khi xếp/bốc xong :	
Nước ở trên tàu tỷ trọng (t/m³) :	Tốc độ xếp/bốc hàng lớn nhất :	Tốc độ xếp/bốc hàng trung bình :
Số lần xếp/bốc :	Tốc độ nhận/xả lần lớn nhất :	Tốc độ nhận/xả lần trung bình :

Lưu ý : Khi xếp mỗi mã hàng cần theo dõi để đảm bảo mô men uốn, lực cắt và trọng lượng hàng trong các hàng không vượt quá giới hạn cho phép. Việc xếp/bốc hàng có thể phải dừng lại để dần/giảm dần để giữ cho các trị số thực tế nằm trong giới hạn cho phép.

Lượng hàng trong hàng hàng khi bắt đầu xếp hàng/bốc hàng

Lượng hàng										Mạn hoặc mũi	APT	No. BT	No. BT	No. BT	No. BT	No. BT	No. BT	No. BT	FPT
Tỷ trọng (t/m³)										Trên									
Loại hàng										Dưới/mũi									

Lượng dần khi bắt đầu nhận/xả dần

Bắt đầu xếp/bốc (trên biển)

T ₁ (m)	Chúi (m)	T _m (m)	Lớn nhất	
			S.F.(%)	B.M.(%)

THAO TÁC XẾP HÀNG

THỰC HIỆN DẦN

Mã hàng số/loại hàng	Hàng	Hàng 7	Hàng 6	Hàng 5	Hàng 4	Hàng 3	Hàng 2	Hàng 1	Trên	Dưới/mũi	APT	No. BT								FPT
												No. BT	No. BT	No. BT	No. BT	No. BT	No. BT	No. BT	No. BT	
1									Trên											
									dưới/mũi											
2									Trên											
									dưới/mũi											
3									Trên											
									dưới/mũi											
4									Trên											
									dưới/mũi											
5									Trên											
									dưới/mũi											
6									Trên											
									dưới/mũi											
7									Trên											
									dưới/mũi											
8									Trên											
									dưới/mũi											

Tổng số hàng trên tàu (t) :			Lượng hàng còn lại chưa xếp (t) :			Tổng lượng than trên tàu		
Đo mức nước lần 1						Trên		
						dưới/mũi		
Đo mức nước lần 2						Trên		
						dưới/mũi		

Lượng hàng trong hàng khi xếp hàng/bốc hàng xong

Lượng dần khi nhận/xả dần xong

Lượng hàng										Mạn hoặc mũi	APT	No. BT	No. BT	No. BT	No. BT	No. BT	No. BT	No. BT	FPT
										Trên									
										Dưới/mũi									

Tổng số hàng đã xếp/bốc (t)	

Các trị số xuất hiện lớn nhất trong tất cả các điều kiện tải trọng ở trên

Tải trọng xếp lên đáy đôi										tấn/m³
Tải trọng xếp lên hai hàng kề cận										tấn

Tải trọng tác dụng lên đáy đôi = (Mh/V)*h.T (t/m³)
Trong đó: Mh: Trọng lượng hàng trong hàng + lượng trên đáy đôi (t)
V : Tổng dung tích của hàng (m³)
h : Chiều cao của hàng tính từ đáy trên đến mép trên của thành miệng khoang (m)
T : Chiều chìm (m)

Người duyệt :
Ngày :

CHƯƠNG 33 PHƯƠNG TIỆN TIẾP CẬN**33.1 Quy định chung****33.1.1 Quy định chung**

- 1 Các kết nút, các kết sâu, các khoang cách ly, các khoang dầu hàng, khoang hàng có kết hông tương đối cao và các không gian tương tự phải có phương tiện tiếp cận, tức là các giàn, thang đĩa, thang bậc hoặc phương tiện tương tự để phục vụ cho kiểm tra bên trong một cách an toàn. Tuy nhiên, các phương tiện như vậy không yêu cầu ở các kết lái và kết sâu chỉ dùng riêng để chứa dầu nhiên liệu hoặc dầu bôi trơn.
- 2 Không phụ thuộc vào yêu cầu ở -1 trên, các không gian quy định ở 33.2 phải thỏa mãn yêu cầu ở 33.2.

33.1.2 Phương tiện tiếp cận các khoang

- 1 Việc tiếp cận an toàn các kết nút, kết sâu, khoang cách ly, khoang dầu hàng, khoang hàng và các không gian tương tự, nói chung, phải trực tiếp từ boong hở và được phục vụ bởi ít nhất một miệng khoang hoặc lỗ chui và thang dùng để tiếp cận.
- 2 Không phụ thuộc vào -1 trên, việc tiếp cận an toàn các không gian phía dưới của các không gian được phân chia theo phương thẳng đứng có thể thực hiện từ một không gian khác tùy thuộc vào việc xem xét khía cạnh thông gió.
- 3 Không phụ thuộc vào -1 trên, đối với các khoang có chiều cao không lớn hơn 1,5 m đo từ đáy đến mặt trên của boong hở của tàu có tổng dung tích nhỏ hơn 300 không yêu cầu phải có thang cố định.

33.1.3 Phương tiện tiếp cận bên trong các khoang

- 1 Các kết nút, kết sâu, khoang cách ly, khoang dầu hàng, khoang hàng và các không gian kín tương tự phải có phương tiện để tiếp cận các kết cấu thân tàu để kiểm tra.
- 2 Nếu có các vật cản không thể tránh khỏi như là các cơ cấu thân tàu có chiều cao không nhỏ hơn 600 mm cản trở việc tiếp cận đến các cơ cấu thân tàu ở trong khoang thì các phương tiện thích hợp như thang tay, thang bậc v.v... phải được bố trí.

33.1.4 Đặc tính của các phương tiện tiếp cận và thang tay

- 1 Các phương tiện tiếp cận phải đảm bảo an toàn khi sử dụng.
- 2 Các phương tiện tiếp cận cố định phải có kết cấu chắc chắn.

33.1.5 Sơ đồ phương tiện tiếp cận

Sơ đồ chỉ rõ việc bố trí các phương tiện tiếp cận đến các kết nút, kết sâu, khoang cách ly, khoang dầu hàng, hầm hàng có kết hông tương đối cao và các không gian kín tương tự phải có ở trên tàu.

33.2 Các yêu cầu riêng đối với các tàu dầu và tàu hàng rời**33.2.1 Phạm vi áp dụng**

Các yêu cầu ở mục 33.2 này áp dụng cho mỗi không gian nằm trong khu vực hàng hoá và các kết nút của các tàu dầu (qui định ở 1.3.1-1(16) Phần 1B có tổng dung tích không nhỏ hơn 500 và các tàu hàng rời (qui định ở 1.3.1-1(17)(a) Phần 1B có tổng dung tích không

nhỏ hơn 20.000) ở những nơi quy định ở 33.1. Không phụ thuộc vào các quy định ở trên, những yêu cầu trong mục này, trừ các mục 33.2.3-1 và -2 và 33.2.5-5, -6, và -7 liên quan đến việc tiếp cận các khoang/kết, không cần phải áp dụng cho các kết hàng của các tàu chở hỗn hợp dầu/hoá chất thoả mãn các yêu cầu đối với các tàu chở xô hoá chất nguy hiểm quy định ở 1.2.7 Phần 1A.

33.2.2 Quy định chung

Mỗi khoang trong khu vực hàng hóa và các kết mũi phải có phương tiện tiếp cận cho phép việc kiểm tra toàn bộ, kiểm tra tiếp cận và đo chiều dày của kết cấu tiến hành được trong điều kiện an toàn.

33.2.3 Phương tiện tiếp cận các khoang

- 1 Phương tiện tiếp cận an toàn đến mỗi khoang trong khu vực hàng hóa và các kết mũi phải trực tiếp từ boong hờ và phù hợp với yêu cầu ở từ (1) đến (3) sau đây tùy thuộc vào kiểu của khoang.
 - (1) Các kết, khoang cách ly và các phân khoang của các kết và khoang cách ly có chiều dài không nhỏ hơn 35 m phải có ít nhất hai miệng khoang hoặc lỗ chui và thang cách càng xa nhau càng tốt.
 - (2) Các kết và khoang cách ly có chiều dài nhỏ hơn 35 m phải được phục vụ bởi ít nhất một miệng khoang hoặc một lỗ chui và thang.
 - (3) Mỗi khoang hàng phải có ít nhất hai miệng khoang hoặc lỗ chui và thang đặt cách nhau càng xa càng tốt. Nói chung, những phương tiện tiếp cận này phải được bố trí chéo nhau chẳng hạn một phương tiện tiếp cận gần vách trước ở mạn trái thì cái kia phải gần vách sau ở mạn phải. Ít nhất một trong số hai thang phải là thang nghiêng trừ trường hợp quy định ở -3 dưới đây.
- 2 Không phụ thuộc vào quy định ở -1 trên, phương tiện tiếp cận an toàn tới không gian đáy đôi, các kết dẫn mũi hoặc khoang bên dưới của các không gian bố trí thẳng đứng có thể là từ buồng bơm, khoang cách ly có chiều cao lớn, hầm ống, khoang hàng, khoang mạn kép hoặc không gian tương tự mà không dự định để chở dầu hoặc hàng nguy hiểm có lưu ý đến vấn đề thông gió.
- 3 Phần trên cùng ở cạnh lối vào từ boong của thang dùng để tiếp cận vào kết và khoang cách ly phải thẳng đứng trên một đoạn không nhỏ hơn 2,5 m nhưng không vượt quá 3 m đo từ mặt dưới của chướng ngại vật bên trên ở chỗ lối vào kết, và phải liền với chiếu nghỉ nằm ở một phía của thang. Tuy nhiên, khi có các phương tiện tiếp cận cố định theo chiều dọc hoặc chiều ngang tàu đặt trong phạm vi cách mặt dưới của boong từ 1,6 m đến 3 m thì phần trên của thang có thể dùng ở các phương tiện tiếp cận ấy.
- 4 Với các tàu dầu, các thang tiếp cận tới các khoang dầu hàng và các không gian khác trong khu vực hàng hóa (trừ các kết ở mút trước) phải phù hợp với yêu cầu sau đây.
 - (1) Nếu có hai miệng khoang hoặc lỗ chui và thang để tiếp cận như qui định ở -1(1) trên thì ít nhất một thang phải là thang nghiêng. Tuy nhiên, phần trên cùng cạnh lối vào của thang phải thẳng đứng phù hợp với qui định ở -3 trên.
 - (2) Nếu các thang không yêu cầu phải là thang nghiêng như quy định ở (1) trên thì thang có thể là dạng thang đứng. Nếu khoảng cách theo phương đứng lớn hơn 6 m thì thang đứng phải được nối với một hoặc nhiều chiếu nghỉ đặt cách nhau không quá 6 m theo phương đứng và nằm ở một phía của cầu thang. Phần trên cùng cạnh lối vào

của thang phải phù hợp với qui định ở -3 trên.

- (3) Nếu có miệng khoang hoặc lỗ chui và thang tiếp cận như qui định ở -1(2) trên thì thang nghiêng phải được bố trí phù hợp với qui định ở (1) trên.
 - (4) Trong các khoang chiều rộng nhỏ hơn 2,5 m, việc tiếp cận trong khoang có thể thực hiện bằng các thang đứng nối với một hay nhiều chiếu nghỉ đặt cách nhau không quá 6 m theo phương đứng và nằm ở một phía của thang. Các phần liền kề của thang phải cách nhau về một bên ít nhất là bằng chiều rộng của thang. Phần trên cùng cạnh lối vào của thang phải phù hợp với qui định ở -3 trên.
 - (5) Việc tiếp cận không gian từ boong đến đáy đôi có thể thực hiện bằng thang đứng đi qua một đường hầm thẳng đứng. Khoảng cách thẳng đứng từ boong tới chiếu nghỉ, khoảng cách giữa các chiếu nghỉ, hoặc khoảng cách từ chiếu nghỉ đến đáy kết nối chung phải không lớn hơn 6 m trừ khi được Đăng kiểm xem xét, thống nhất riêng.
- 5** Với các tàu hàng rời, các thang tiếp cận tới các hầm hàng và các không gian khác trong khu vực hàng hóa phải phù hợp với yêu cầu sau đây.
- (1) Nếu khoảng cách thẳng đứng giữa mặt trên của các boong liền kề hoặc giữa boong và đáy của khoang hàng không lớn hơn 6 m, có thể dùng thang đứng hoặc thang nghiêng.
 - (2) Một hoặc nhiều thang nghiêng phải được đặt ở một đầu của hầm hàng nếu khoảng cách thẳng đứng giữa mặt trên của các boong liền kề hoặc giữa boong và đáy của hầm hàng lớn hơn 6 m, trừ 2,5 m trên cùng của hầm hàng đo từ các vật cản phía trên phần 6 m dưới cùng có thể dùng thang đứng với điều kiện phạm vi theo chiều thẳng đứng của một hoặc nhiều thang nghiêng nối với thang đứng phải không nhỏ hơn 2,5 m.
 - (3) Các phương tiện tiếp cận ở hai đầu của hầm hàng chưa được quy định ở (2) trên có thể tạo bởi nhiều thang đứng đặt so le nhau nối với một hoặc nhiều chiếu nghỉ đặt cách nhau không quá 6 m theo phương thẳng đứng nằm ở một phía của thang. Các phần liền kề của thang đặt cách nhau về một bên ít nhất một chiều rộng thang. Phần trên cùng cạnh lối vào của thang trực tiếp trong khoang hàng phải thẳng đứng trên một đoạn ít nhất 2,5 m đo từ vật cản phía trên và nối với chiếu nghỉ.
 - (4) Thang đứng có thể dùng làm phương tiện tiếp cận các kết đỉnh mạn nếu khoảng cách thẳng đứng từ boong tới các phương tiện tiếp cận theo hướng dọc trong kết, sống dọc mạn hoặc đáy của không gian nằm ngay phía dưới lối vào phải không lớn hơn 6 m. Phần trên cùng cạnh lối vào của thang của kết phải thẳng đứng trên một đoạn bằng 2,5 m đo từ các vật cản phía trên và phải nối với chiếu nghỉ của thang trừ khi thang đi xuống các phương tiện tiếp cận theo chiều dọc, sống dọc mạn hoặc đáy kết trong khoảng 2,5 m và gắn vào một phía của thang.
 - (5) Trừ trường hợp qui định ở (4) trên, thang nghiêng phải được sử dụng để tiếp cận đến các khoang hoặc kết nếu khoảng cách thẳng đứng từ boong đến sống dọc mạn ngay bên dưới lối vào, khoảng cách giữa các sống dọc mạn hoặc khoảng cách từ boong hoặc sống dọc mạn tới đáy của khoang ở ngay bên dưới lối vào lớn hơn 6 m.
 - (6) Trong trường hợp nêu ở (5) trên, phần trên cùng cạnh lối vào của thang phải thẳng đứng trên một đoạn 2,5 m tính từ vật cản bên trên và phải dẫn xuống chiếu nghỉ. Một cầu thang khác phải tiếp tục đi xuống từ chiếu nghỉ. Các đoạn thang nghiêng phải có chiều dài thực không lớn hơn 9 m và chiều cao theo phương đứng thông thường

không được lớn hơn 6 m. Phần dưới cùng của thang có thể thẳng đứng trên một đoạn bằng 2,5 m.

- (7) Trong các khoang mạn kép có chiều rộng nhỏ hơn 2,5 m, phương tiện tiếp cận của khoang có thể bằng các thang đứng nối với một hay nhiều chiếu nghỉ đặt cách nhau không quá 6 m theo phương thẳng đứng và gắn vào một phía của thang. Các đoạn liền kề của thang phải đặt cạnh nhau với khoảng cách từ thang này tới thang kia ít nhất bằng chiều rộng thang.
- (8) Thang dạng xoắn ốc có thể được xem xét chấp nhận thay thế cho thang nghiêng. Khi đó, phần 2,5 m trên cùng của thang có thể liên tục là thang xoắn không cần chuyển sang thành thang đứng.

33.2.4 Phương tiện tiếp cận bên trong các khoang

1 Đối với các tàu dầu: Các khoang dầu hàng và két nước dẫn trừ trường hợp quy định ở từ -2 đến -8 phải có phương tiện tiếp cận phù hợp với quy định ở từ (1) đến (4) dưới đây.

- (1) Với các két có chiều cao bằng và lớn hơn 6 m các phương tiện tiếp cận cố định phải được đặt phù hợp với yêu cầu ở từ (a) đến (f) sau.
 - (a) Phương tiện tiếp cận cố định liên tục theo chiều ngang tàu phải được đặt ở mỗi vách ngang ở phía có nẹp, nằm ở độ cao tối thiểu là 1,6 m tối đa là 3 m phía dưới boong.
 - (b) Ít nhất một phương tiện tiếp cận cố định liên tục theo chiều dài phải được đặt ở mỗi bên của két. Một trong số các phương tiện tiếp cận này phải nằm ở độ cao phía dưới boong tối thiểu là 1,6 m tối đa là 6 m còn các phương tiện tiếp cận còn lại phải được đặt phía dưới boong tối thiểu là 1,6 m tối đa là 3 m.
 - (c) Phương tiện tiếp cận ở giữa các phương tiện quy định ở (a) và (b) và từ boong chính xuống các phương tiện quy định ở (a) hoặc (b) phải được bố trí;
 - (d) Các phương tiện tiếp cận cố định liên tục theo chiều dọc gắn liền trên các cơ cấu ở phía có nẹp của vách dọc nằm trùng vị trí với các sống nằm của vách ngang, nếu có thể, phải được đặt để tiếp cận tới các khung ngang từ boong chính và đáy két trừ khi các phương tiện cố định lắp ở sàn trên cùng sử dụng được như là các phương tiện thay thế, được Đăng kiểm xem xét, thống nhất, để kiểm tra ở các chiều cao trung gian.
 - (e) Các phương tiện tiếp cận cố định theo chiều ngang trên các thanh giằng tạo điều kiện để tiếp cận được tới các mã vát nhiều nối với thanh giằng ở cả hai phía của két mà đến được từ các phương tiện tiếp cận cố định theo chiều dọc quy định ở (d) đối với tàu có thanh giằng phải nằm ở độ cao không nhỏ hơn 6 m phía trên đáy két.
 - (f) Nếu được Đăng kiểm xem xét, thống nhất, các phương tiện thay thế cho phương tiện quy định ở (d) có thể được bố trí trên các tàu nhỏ có các két dầu hàng có chiều cao nhỏ hơn 17 m.
- (2) Với các két có chiều cao nhỏ hơn 6 m, các phương tiện thay thế được Đăng kiểm xem xét, thống nhất hoặc các phương tiện di động có thể được sử dụng thay cho các phương tiện tiếp cận cố định.
- (3) Không phụ thuộc vào các quy định ở (1) và (2) trên, các két không có kết cấu ở bên trong không cần phải có các phương tiện tiếp cận cố định.
- (4) Các phương tiện tiếp cận được Đăng kiểm xem xét, thống nhất phải được bố trí để

tiếp cận các kết cấu dưới boong, các khung ngang khỏe, các thanh giằng ở ngoài phạm vi có thể tới được của các phương tiện tiếp cận cố định/di động như qui định ở (1) và (2) trên.

- 2** Đối với các tàu dầu: Các kết dẫn ở bên cạnh có chiều rộng nhỏ hơn 5 m tạo thành không gian mạn kép và kết hông phải có phương tiện tiếp cận phù hợp với qui định ở từ (1) đến (3) dưới đây.

- (1) Với các không gian mạn kép nằm phía trên điểm gãy góc của phần hông, phương tiện tiếp cận cố định phải được đặt phù hợp với yêu cầu ở từ (a) đến (c) dưới đây:

- (a) Nếu khoảng cách thẳng đứng từ sống dọc mạn trên cùng đến boong không nhỏ hơn 6 m thì một phương tiện tiếp cận cố định liên tục theo chiều dọc phải được đặt trên suốt chiều dài của kết cho phép đi xuyên qua các khung ngang khỏe, nằm ở độ cao từ 1,6 m đến 3 m phía dưới boong và có thang tiếp cận theo phương thẳng đứng ở hai đầu của kết.
- (b) Các phương tiện tiếp cận cố định liên tục theo chiều dọc lắp liền trên các cơ cấu phải đặt cách nhau theo phương thẳng đứng không quá 6 m.
- (c) Các sống dọc mạn phải cố gắng đặt trùng vị trí với các sống nằm của các vách ngang.

- (2) Đối với các phần của kết hông có khoảng cách từ đáy kết đến điểm gãy góc không nhỏ hơn 6 m, một phương tiện tiếp cận cố định theo chiều dọc phải được đặt trên toàn bộ chiều dài của kết phù hợp với qui định ở (a) và (b) dưới đây. Phải tiếp cận được bằng các phương tiện tiếp cận thẳng đứng ở hai đầu của kết.

- (a) Các phương tiện tiếp cận cố định liên tục theo chiều dọc có thể được đặt ở độ cao tối thiểu là 1,6 m tối đa là 3 m phía dưới điểm cao nhất của kết hông. Sàn đứng mở rộng từ các phương tiện tiếp cận cố định liên tục theo chiều dọc ở trên sườn khỏe có thể được sử dụng để tiếp cận các vùng kết cấu quan trọng đã được nhận biết.
- (b) Hoặc phương tiện tiếp cận cố định liên tục theo chiều dọc có thể được đặt ở độ cao tối thiểu là 1,2 m phía dưới đỉnh của lỗ khoét trên sườn khỏe ít nhất là 1,2 m để có thể dùng các phương tiện tiếp cận di động khi tiếp cận các vùng kết cấu quan trọng đã được nhận biết.

- (3) Nếu khoảng cách thẳng đứng nêu ở (2) nhỏ hơn 6 m thì các phương tiện tiếp cận thay thế thỏa mãn yêu cầu của Đăng kiểm hoặc phương tiện tiếp cận di động có thể được sử dụng thay cho các phương tiện tiếp cận cố định. Để tạo thuận lợi cho việc sử dụng các phương tiện tiếp cận thay thế, phải bố trí các lỗ khoét trên cùng mặt phẳng với các sống dọc mạn. Các lỗ khoét phải có đường kính phù hợp và phải có các rào chắn bảo vệ thích hợp.

- 3** Đối với các tàu hàng rời, các phương tiện tiếp cận tới các kết cấu ở trên cao của boong ngang (cross deck, phần boong giữa hai miệng khoang hàng) phải được lắp phù hợp với yêu cầu ở từ (1) đến (5) sau đây.

- (1) Các phương tiện tiếp cận cố định phải được lắp để có thể tiếp cận được các kết cấu trên cao ở hai bên của boong ngang và ở vùng gần đường tâm tàu. Mỗi phương tiện tiếp cận phải có thể tới được từ phương tiện tiếp cận trong khoang hàng hoặc trực tiếp từ boong chính và nằm ở độ cao phía dưới boong tối thiểu là 1,6 m, tối đa là 3 m.

- (2) Các phương tiện tiếp cận cố định theo chiều ngang gắn trên các vách ngang ở độ cao phía dưới boong ngang tối thiểu là 1,6 m, tối đa là 3 m được chấp nhận tương đương với (1).
 - (3) Việc tiếp cận tới các phương tiện tiếp cận để đến các cơ cấu trên cao của boong ngang có thể theo đường để vách phía trên.
 - (4) Các tàu có các vách ngang có để vách toàn bộ, có lối vào từ trên boong chính cho phép kiểm soát tất cả các cơ cấu và tôn từ bên trong thì không yêu cầu phải có phương tiện cố định để tiếp cận boong ngang.
 - (5) Hoặc là, các phương tiện tiếp cận di động có thể được sử dụng để tiếp cận các cơ cấu trên cao của boong ngang nếu khoảng cách thẳng đứng từ boong ngang đến đáy trên không lớn hơn 17 m.
- 4** Đối với các khoang hàng của tàu hàng rời, các phương tiện tiếp cận phải được bố trí phù hợp với yêu cầu ở từ (1) đến (6) sau đây.
- (1) Các phương tiện tiếp cận cố định thẳng đứng phải được bố trí trong tất cả các khoang hàng và gắn liền với cơ cấu để cho phép kiểm tra tối thiểu 25% tổng số các sườn khoang phân bố đều ở mạn phải và mạn trái trong toàn bộ khoang bao gồm cả hai đầu khoang ở khu vực các vách ngang. Nhưng trong bất kỳ trường hợp nào cũng phải bố trí không ít hơn 3 phương tiện tiếp cận cố định thẳng đứng lắp trên mỗi mạn (mút trước, mút sau của khoang và giữa khoang). Các phương tiện tiếp cận cố định thẳng đứng lắp ở giữa hai sườn khoang kề cận được coi là tiếp cận kiểm tra được cho cả hai sườn khoang. Một phương tiện tiếp cận di động có thể được sử dụng để tiếp cận tám nghiêng của kết cấu hông phía dưới.
 - (2) Thêm vào các yêu cầu ở (1), phương tiện tiếp cận cầm tay hoặc di động phải được sử dụng để tiếp cận tới các sườn khoang còn lại lên đến mã phía trên của sườn và các vách ngang.
 - (3) Các phương tiện tiếp cận cầm tay hoặc di động có thể được sử dụng để tiếp cận các sườn khoang lên đến mã phía trên của sườn thay cho các phương tiện cố định yêu cầu ở (1). Các phương tiện tiếp cận này phải được mang ở trên tàu và luôn sẵn sàng để sử dụng.
 - (4) Chiều rộng của các thang đứng dùng để tiếp cận các sườn khoang phải ít nhất là 300 mm, đo giữa hai thanh đứng.
 - (5) Thang đứng một đoạn có chiều dài lớn hơn 6 m có thể được chấp nhận để kiểm tra các sườn khoang trong kết cấu vỏ đơn.
 - (6) Với kết cấu vỏ kép không yêu cầu phải có thang đứng để kiểm tra các bề mặt của khoang hàng. Việc kiểm tra kết cấu này được thực hiện từ phía bên trong không gian của vỏ kép.
- 5** Đối với kết cấu đỉnh mạn của các tàu hàng rời, các phương tiện tiếp cận phải được bố trí phù hợp với yêu cầu ở từ (1) đến (4) sau đây.
- (1) Với mỗi kết cấu đỉnh mạn có chiều cao không nhỏ hơn 6 m, một phương tiện tiếp cận liên tục cố định theo chiều dọc phải được bố trí dọc theo các sườn khỏe của mạn ngoài và độ cao phía dưới boong tối thiểu là 1,6 m, tối đa là 3 m và có thang thẳng đứng tới cạnh mỗi lối vào của kết cấu.
 - (2) Nếu không có lỗ chui được bố trí trên các sườn khỏe trong phạm vi 600 mm ở phần

đáy của kết và khung ngang có chiều cao tiết diện lớn hơn 1 m ở tại mạn ngoài và tấm nghiêng, thì các thang đĩa hoặc tay bám phải được bố trí để cho phép đi lại an toàn qua mỗi thành của khung ngang khỏe.

- (3) Ba phương tiện tiếp cận cố định, ở hai đầu và ở giữa của mỗi kết, phải được bố trí để đi được từ đáy kết lên đến giao tuyến giữa tấm nghiêng và sống dọc thành miệng khoang. Nếu trên tấm nghiêng kết cấu theo hệ thống dọc thì các cơ cấu dọc có thể được sử dụng làm một phần của phương tiện tiếp cận này.
 - (4) Với các kết đỉnh mạn có chiều cao nhỏ hơn 6 m, các phương tiện tiếp cận thay thế được Đăng kiểm xem xét, thống nhất hoặc các phương tiện tiếp cận cầm tay có thể được sử dụng thay cho phương tiện tiếp cận cố định.
- 6** Đối với các kết hông của tàu hàng rời, các phương tiện tiếp cận phải được bố trí phù hợp với các yêu cầu từ (1) đến (3) dưới đây.
- (1) Với mỗi kết hông có chiều cao không nhỏ hơn 6 m, một phương tiện tiếp cận cố định liên tục theo chiều dọc phải được đặt dọc theo các sườn khỏe của mạn ngoài ở độ cao tối thiểu là 1,2 m phía dưới đỉnh bên trong lỗ khoét của khung ngang khỏe phù hợp với yêu cầu ở từ (a) tới (c) kèm theo thang đứng ở cạnh mỗi lối vào của kết.
 - (a) Thang đứng đi từ phương tiện tiếp cận cố định liên tục theo chiều dọc đến đáy của kết phải được đặt ở hai đầu của kết.
 - (b) Hoặc là, các phương tiện tiếp cận cố định liên tục theo chiều dọc có thể được đặt chui qua thành trên của khung ngang phía trên lỗ khoét của khung ngang ở độ cao tối thiểu 1,6 m phía dưới nóc kết hông, khi đó phương tiện bố trí theo kiểu này thuận tiện hơn cho việc kiểm tra các khu vực kết cấu quan trọng đã được nhận biết. Các xà dọc mạn mở rộng có thể được sử dụng để làm lối đi lại.
 - (c) Đối với các tàu hàng rời vỏ kép, phương tiện tiếp cận cố định liên tục theo chiều dọc có thể được đặt ở độ cao 6 m từ điểm gấp của hông nếu sử dụng có sự kết hợp với các phương pháp khác để tiếp cận được đến điểm gấp ấy.
 - (2) Nếu không có lỗ chui qua các thành của khung ngang trong phạm vi 600 mm từ đáy kết và khung ngang khỏe có chiều cao thành lớn hơn 1m ở trên mạn và trên tấm nghiêng thì phải đặt các thang đĩa hoặc tay bám cho phép qua lại an toàn trên mỗi thành của khung ngang.
 - (3) Với các kết hông có chiều cao nhỏ hơn 6 m, các phương tiện tiếp cận thay thế được Đăng kiểm xem xét, thống nhất hoặc các phương tiện tiếp cận cầm tay có thể được sử dụng thay cho các phương tiện tiếp cận cố định. Các phương tiện tiếp cận như vậy phải được chứng minh rằng đã được bố trí và luôn sẵn sàng để sử dụng ở những khu vực cần thiết.
- 7** Đối với các kết trong vỏ kép của tàu hàng rời, các phương tiện tiếp cận cố định phải được bố trí phù hợp với các yêu cầu ở -1 hoặc -2 trên một cách thích hợp.
- 8** Đối với các kết mũi có chiều không nhỏ hơn 6m tại đường tâm của vách chống va, các phương tiện tiếp cận thích hợp phải được bố trí để tiếp cận các khu vực quan trọng như kết cấu dưới boong, các sàn, vách chống va và kết cấu mạn ngoài phù hợp với các yêu cầu ở (1) và (2) dưới đây.
- (1) Các sàn nằm ở độ cao nhỏ hơn 6 m tính từ nóc kết hoặc sàn nằm ngay trên đó phải được xem xét bố trí phương tiện tiếp cận thích hợp kết hợp với phương tiện tiếp cận cầm tay.

- (2) Trường hợp khoảng cách thẳng đứng giữa boong và sàn, giữa các sàn hoặc giữa sàn dưới cùng và đáy kết không nhỏ hơn 6 m, các phương tiện tiếp cận khác được Đăng kiểm xem xét, thống nhất phải được bố trí.
- 9 Khi phương tiện tiếp cận cố định dễ bị hư hỏng do quá trình thao tác làm hàng bình thường hoặc khi không thể lắp được phương tiện tiếp cận cố định thì, nếu được Đăng kiểm xem xét, thống nhất, phương tiện tiếp cận khác có thể được sử dụng thay cho các phương tiện quy định ở từ -1 đến -8 trên, với điều kiện các phương tiện để liên kết, chằng buộc, treo hoặc đỡ các phương tiện tiếp cận như vậy phải tạo thành một phần cố định của kết cấu thân tàu.

33.2.5 Đặc tính quy định đối với phương tiện tiếp cận và thang

- 1 Các phương tiện tiếp cận cố định, nói chung, phải liền với kết cấu thân tàu, do vậy đảm bảo rằng rất chắc chắn. Nếu được Đăng kiểm xem xét, thống nhất các phương tiện này là một phần của kết cấu thân tàu, các yêu cầu về vị trí của các phương tiện tiếp cận nêu ở 33.2.3 và/hoặc 33.2.4 có thể được thay đổi thích hợp.
- 2 Các lối đi ở trên cao tạo thành một bộ phận của phương tiện tiếp cận, nếu bố trí, phải có chiều rộng bên trong tối thiểu là 600 mm, trừ khi lối đi này để đi vòng quanh thành đứng của cơ cấu thì chiều rộng bên trong tối thiểu có thể là 450 mm, và phải có lan can bảo vệ ở cạnh hồ trên suốt chiều dài của lối đi.
- 3 Các kết cấu nằm nghiêng nếu được đặt trên một phần của phương tiện tiếp cận thì phải có kết cấu chống trượt.
- 4 Các lối đi bằng thang máy tạo thành một bộ phận của phương tiện tiếp cận cố định phải được bố trí lan can bảo vệ có chiều cao là 1000mm, gồm tay vịn và thanh trung gian có chiều cao tối thiểu là 500 mm được kết cấu chắc chắn, có các cột đặt cách nhau không lớn hơn 3 m ở phía hồ ra ngoài. Cột chống 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 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 × 600 mm. Khi phương tiện tiếp cận khoang hàng được bố trí đi qua miệng khoang hàng thì đầu trên cùng của thang phải cố gắng được bố trí gần thành miệng khoang. 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 chặn, 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 × 800 mm ở độ cao không lớn hơn 600 mm tính từ tôn đáy trừ khi lưới hoặc các kết cấu để đặt chân khác được bố trí.
- 7 Đối với các tàu dầu có trọng tải nhỏ hơn 5000 DWT, trong các trường hợp đặc biệt, kích thước nhỏ hơn đối với các lỗ khoét nêu ở -5 và -6 có thể được Đăng kiểm xem xét, thống nhất trong các trường hợp đặc biệt nếu khả năng qua lại các lỗ khoét đó và việc đưa một người bị thương qua đó có thể được chứng minh là thỏa mãn yêu cầu của Đăng kiểm.
- 8 Việc tiếp cận từ đáy tàu đến các phương tiện cận cố định và các lỗ khoét thẳng đứng phải được bố trí thông qua các hành lang, cầu thang hoặc bậc thang dễ dàng tới được. Các bậc thang phải có bộ phận đỡ phần bên cho bàn chân. Nếu các thanh ngang của cầu

thang được gắn lên các bề mặt thẳng đứng thì khoảng cách từ tâm của các thanh ngang tới bề mặt thẳng đứng tối thiểu phải bằng 150 mm. Nếu các lỗ chui thẳng đứng được bố trí cao hơn 600 mm phía trên sàn đi thì phải bố trí thêm các bậc thang và tay bám với đầu cầu thang của sàn ở cả hai bên.

- 9 Với các cầu thang hoặc phương tiện tương tự tạo thành một phần của phương tiện tiếp cận cố định, đặc tính của các phương tiện này phải thỏa mãn yêu cầu của Đăng kiểm.

33.2.6 Hướng dẫn tiếp cận kết cấu thân tàu

- 1 Với tất cả các tàu, phương tiện tiếp cận để tiến hành kiểm tra tổng thể và kiểm tra tiếp cận cũng như đo chiều dày tôn phải được mô tả trong Hướng dẫn tiếp cận kết cấu thân tàu được Đăng kiểm duyệt, bất kỳ sự thay đổi nào trong nội dung của Hướng dẫn phải được cập nhật và bản copy mới nhất phải được lưu giữ ở trên tàu. Hướng dẫn tiếp cận kết cấu thân 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 từ vị trí nào mỗi khu vực 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 và liệu phương tiện tiếp cận cố định hoặc cầm tay từ vị trí nào có thể kiểm tra được từng khu vực).
 - (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.
 - (5) Hướng dẫn an toàn khi dùng bè để kiểm tra tiếp cận và đo chiều dày tôn.
 - (6) Hướng dẫn đối với việc chằng buộc và sử dụng các phương tiện tiếp cận cầm tay một cách an toàn.
 - (7) Liệt kê tất cả các phương tiện tiếp cận cầm tay.
 - (8) Biên bản ghi lại việc kiểm tra chu kỳ và bảo dưỡng các phương tiện tiếp cận của tàu.
- 2 Khi phương tiện tiếp cận thay thế được lắp vào phù hợp với yêu cầu ở 33.2.4, các biện pháp vận hành an toàn và chằng buộc các phương tiện thay thế ấy để đi vào, đi ra và đi bên trong các không gian ấy phải được mô tả rõ ràng trong Hướng dẫn tiếp cận kết cấu thân tàu.

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

II QUY ĐỊNH KỸ THUẬT

PHẦN 2B KẾT CẤU THÂN TÀU VÀ TRANG THIẾT BỊ TÀU CÓ CHIỀU DÀI DƯỚI 90 MÉT

CHƯƠNG 1 QUY ĐỊNH CHUNG

1.1 Phạm vi áp dụng và thay thế tương đương

1.1.1 Phạm vi áp dụng

- 1 Những quy định trong Phần này được áp dụng cho các tàu vỏ thép có chiều dài dưới 90 mét, có hình dáng và tỷ số kích thước thông thường, vùng hoạt động không hạn chế.
- 2 Đối với những tàu có vùng hoạt động hạn chế, kết cấu thân tàu, trang thiết bị và kích thước cơ cấu có thể được thay đổi phù hợp với điều kiện khai thác theo những quy định bổ sung ở Chương 25.
- 3 Khi áp dụng những quy định tương ứng của Phần này cho các tàu không áp dụng những quy định ở Phần 11 của Quy chuẩn, thì L_f được lấy bằng L và B_f được lấy bằng B .
- 4 Những tàu hàng khô thực hiện chuyến đi quốc tế và có tổng dung tích từ 500 trở lên phải thỏa mãn quy định ở Chương 31 Phần 2A của Quy chuẩn.
- 5 Nếu Đăng kiểm xem xét, thống nhất thấy cần thiết, thì những tàu định nghĩa là tàu hàng rời như xác định ở Chương 29 Phần 2A, phải áp dụng các quy định của Chương 29 Phần 2A.

1.1.2 Trường hợp đặc biệt khi áp dụng

Đối với tàu có chiều dài nhỏ hơn 30 mét hoặc đối với những tàu mà vì lý do riêng nào đó không thể áp dụng trực tiếp những quy định của Phần này, kết cấu thân tàu, trang bị, bố trí và kích thước các cơ cấu phải được Đăng kiểm xem xét, thống nhất và quyết định trong từng trường hợp cụ thể, mặc dù đã có những quy định ở 1.1.1.

1.1.3 Các tàu có hình dáng và tỷ số kích thước khác thường hoặc tàu dùng để chở hàng đặc biệt

- 1 Đối với các tàu có hình dáng và tỷ số kích thước khác thường hoặc tàu dùng để chở hàng đặc biệt, những quy định có liên quan đến kết cấu thân tàu, trang thiết bị, bố trí và kích thước cơ cấu sẽ được quy định riêng dựa trên những nguyên tắc chung của Phần này thay cho những quy định ở Phần này.

- 2** Các phần kết cấu thân tàu dự định cho chở hàng có độ ẩm mà chúng vượt quá giới hạn ẩm để vận chuyển phải phù hợp với các quy định tại Phần này. Ngoài ra, các yêu cầu riêng để tính toán phải được Đăng kiểm xem xét, thống nhất.

1.1.4 Thay thế tương đương

Kết cấu thân tàu, trang thiết bị, bố trí và kích thước các cơ cấu của tàu khác với những quy định của Phần này sẽ được Đăng kiểm xem xét, thống nhất nếu xét thấy chúng tương đương với những quy định ở Phần này.

1.2 Quy định chung

1.2.1 Ổn định

Những yêu cầu ở Phần này được áp dụng cho các tàu có đủ ổn định ở tất cả các trạng thái dự kiến. Đăng kiểm nhấn mạnh rằng ổn định của tàu phải được nhà chế tạo quan tâm đặc biệt trong quá trình thiết kế, đóng mới và thuyền trưởng phải quan tâm đặc biệt trong quá trình khai thác tàu.

1.2.2 Kết cấu phòng chống cháy và phương tiện thoát nạn

Kết cấu phòng chống cháy và phương tiện thoát nạn phải thỏa mãn các quy định ở Phần 5 của Quy chuẩn.

1.2.3 Chằng buộc hàng

Các tàu, không phải là tàu chở xô hàng rời rần (không phải hàng hạt) và tàu chở xô hàng lỏng, phải được trang bị trên tàu Sổ tay chằng buộc hàng được Đăng kiểm thẩm định phù hợp với Hướng dẫn soạn thảo Sổ tay chằng buộc hàng của IMO (MSC.1/Circ.1353 được sửa đổi, bổ sung).

1.2.4 Sổ tay xếp dỡ hàng rời

Các tàu chở xô hàng rời (không phải hàng hạt) có tổng dung tích từ 500 trở lên phải được trang bị trên tàu Sổ tay xếp dỡ hàng rời (trừ hàng hạt) được Đăng kiểm thẩm định. Sổ tay này phải bao gồm tối thiểu các thông tin dưới đây:

- (1) Các thông tin liên quan đến ổn định nêu ở 1.4.11-1 Phần 10 của Quy chuẩn;
- (2) Tốc độ nhận và xả dằn;
- (3) Tải trọng phân bố lớn nhất cho phép của đáy đôi;
- (4) Khối lượng hàng lớn nhất của từng khoang;
- (5) Các hướng dẫn chung về xếp dỡ hàng liên quan đến độ bền của kết cấu tàu, bao gồm các giới hạn đối với trạng thái hoạt động bất lợi nhất trong quá trình xếp, dỡ hàng, quá trình dằn và quá trình đi biển;
- (6) Các hạn chế đặc biệt, các giới hạn đối với trạng thái hoạt động bất lợi nhất mà Đăng kiểm đưa ra, nếu áp dụng; và

- (7) Nếu tàu phải áp dụng các tính toán đối với sức bền dọc, mô men uốn và lực cắt lớn nhất cho phép của thân tàu trong quá trình xếp, dỡ hàng và trong quá trình đi biển.

1.3 Vật liệu, kích thước, mối hàn và liên kết nút của cơ cấu

1.3.1 Vật liệu

- 1 Những yêu cầu có liên quan đến kết cấu thân tàu và trang thiết bị ở Phần này được dựa trên cơ sở sử dụng các loại vật liệu phù hợp với những yêu cầu ở Phần 7A.

- 2 Nếu sử dụng thép có độ bền cao như quy định ở Chương 3 Phần 7A của Quy chuẩn này, thì kết cấu và kích thước của cơ cấu thân tàu phải thỏa mãn những yêu cầu ở (1) đến (3) sau đây:

- (1) Mô đun chống uốn của tiết diện ngang thân tàu phải bằng và lớn hơn trị số mô đun chống uốn của tiết diện ngang thân tàu tính theo Chương 13 nhân với hệ số sau đây. Ngoài ra, mức độ sử dụng các loại thép có độ bền cao phải được Đăng kiểm xem xét, thống nhất và quyết định trong từng trường hợp cụ thể:

0,78 Nếu dùng thép có độ bền cao A32, D32, E32 và F32.

0,72 Nếu dùng thép có độ bền cao A36, D36, E36 và F36.

0,68 Nếu dùng thép có độ bền cao A40, D40, E40 và F40. (Tuy nhiên, có thể lấy bằng 0,66 nếu việc đánh giá mỗi của kết cấu được xác định phù hợp với các yêu cầu của Đăng kiểm).

- (2) Nếu sử dụng thép có độ bền cao nằm ngoài quy định ở (1), thì chiều dày tôn boong, tôn bao, mô đun chống uốn tiết diện của các nẹp gia cường và các kích thước khác phải được Đăng kiểm xem xét, thống nhất trong từng trường hợp cụ thể.

- (3) Nếu sử dụng thép có độ bền cao nằm ngoài quy định ở (1), thì kết cấu và kích thước cơ cấu thân tàu phải được Đăng kiểm xem xét, thống nhất trong từng trường hợp cụ thể.

- 3 Nếu sử dụng các vật liệu khác với quy định ở Phần 7A của Quy chuẩn, thì việc sử dụng vật liệu và kích thước cơ cấu tương ứng phải được Đăng kiểm xem xét, thống nhất trong từng trường hợp cụ thể.

- 4 Nếu dùng thép không gỉ hoặc thép được phủ vật liệu không gỉ quy định ở Chương 3 Phần 7A của Quy chuẩn để chế tạo kết cấu chính thân tàu, thì việc sử dụng vật liệu này và kích thước cơ cấu phải thỏa mãn điều kiện sau:

- (1) Mô đun chống uốn tiết diện của tiết diện ngang thân tàu không được nhỏ hơn trị số được xác định bằng cách nhân trị số quy định ở Chương 13 với hệ số (K). Tuy nhiên hệ số (K) phải được làm tròn đến ba chữ số thập phân và không được nhỏ hơn 0,63

$$K = f_T \{ 8,81(\sigma_y / 1000)^2 - 7,56(\sigma_y / 1000) + 2,29 \} \text{ với } \sigma_y \leq 355(\text{N/mm}^2)$$

$$K = f_T f_C (235 / \sigma_y) \text{ với thép cường độ cao } \sigma_y \geq 355(\text{N/mm}^2)$$

Trong đó:

$$f_c = 3,04(\delta_y / 1000)^2 - 1,09(\delta_y / 1000) + 1,09$$

σ_y : Trị số nhỏ nhất của giới hạn chảy hoặc giới hạn chảy quy ước của thép không gỉ hoặc thép phủ vật liệu không gỉ quy định ở Chương 3 Phần 7A của Quy chuẩn.

f_T : Trị số xác định theo công thức sau:

$$f_T = 0,0025(T - 60) + 1,00$$

Nếu T lớn hơn 100 °C thì trị số này được Đăng kiểm xem xét đặc biệt.

T: Nhiệt độ hàng hóa lớn nhất tiếp xúc với vật liệu này. Nếu nhiệt độ này nhỏ hơn 60 °C thì T lấy bằng 60 °C.

- (2) Nếu vật liệu được dùng có tác dụng hữu hiệu trong việc chống ăn mòn của hàng hóa dự kiến chuyên chở thì Đăng kiểm có thể xem xét, thống nhất giảm kích thước cơ cấu so với quy định trong yêu cầu có liên quan.
 - (3) Không phụ thuộc vào yêu cầu ở -1 trên, Hệ số K được lấy giá trị nhỏ nhất là 0,78 cho những kết cấu và quy cách ở những vùng được xem là tập chung ứng suất trừ khi được Đăng kiểm xem xét, thống nhất.
- 5 Nếu sử dụng vật liệu khác với vật liệu quy định ở Quy chuẩn này, thì việc sử dụng vật liệu đó và kích thước tương ứng của các cơ cấu phải được Đăng kiểm xem xét đặc biệt.
 - 6 Việc sử dụng vật liệu để đóng các tàu hoạt động ở vùng biển hạn chế có thể được Đăng kiểm xem xét, thống nhất trong từng trường hợp cụ thể.
 - 7 Việc sử dụng thép làm kết cấu thân tàu phải thỏa mãn các yêu cầu ở 1.1.11 và 1.1.12 của Phần 2A. Tuy nhiên, đối với các cấp thép trong Bảng 2B/1.1 và Bảng 2B/1.2 có thể được thay bằng Bảng 2A/1.1 và Bảng 2A/1.2 của Phần 2A của Quy chuẩn. Nếu thép phủ vật liệu không gỉ được quy định ở Chương 3 Phần 7A được dùng để đóng tàu thì Bảng 2A/1.1 và Bảng 2A/1.2 được áp dụng phù hợp với chiều dày kim loại cơ bản thay cho chiều dày tấm.

Bảng 2B/1.1 Danh mục sử dụng thép thường đối với các cơ cấu khác nhau

Tên cơ cấu	Khu vực sử dụng		Chiều dày tấm: t (mm)					
			t ≤15	15 < t ≤ 20	20 < t ≤ 25	25 < t ≤ 30	35 < t ≤ 40	40 < t ≤ 50
Tôn vỏ								
Tôn mép mạn kề với boong tính toán	Phạm vi 0,4 L giữa tàu		A	B	D		E	
	Phạm vi 0,6 L giữa tàu bao gồm cả phần nêu trên		A		B	D		E
	Ngoài khu vực nêu trên		A				B	D
Tôn mạn ở phạm vi khác	Phạm vi 0,4 L giữa tàu	Phạm vi 0,1 D trở xuống tính từ mặt dưới của boong tính toán	A		B	D		E

		Ngoài khu vực nêu trên	A			B	D	
Dải tôn hông	Phạm vi 0,6 L giữa tàu		A	B	D		E	
	Ngoài khu vực nêu trên		A			B	D	
Tôn đáy kể cả dải tôn giữa đáy	Phạm vi 0,4 L giữa tàu		A	B	D		E	
Tôn boong								
Dải tôn mép boong tính toán	Phạm vi 0,4 L giữa tàu		A	B	D		E	
	Phạm vi 0,6 L giữa tàu bao gồm cả phần nêu trên		A		B	D		E
	Ngoài khu vực nêu trên		A			B	D	
Dải tôn boong tính toán kể với vách dọc	Phạm vi 0,4 L giữa tàu		A	B	D		E	
	Phạm vi 0,6 L giữa tàu bao gồm cả phần nêu trên		A		B	D		E
	Ngoài khu vực nêu trên		A			B	D	
Boong tính toán tại góc miệng khoang hàng	Phạm vi 0,4 L giữa tàu		A	B	D		E	
	Ngoài khu vực nêu trên (trong trường hợp miệng lỗ khoét khoang hàng lớn)		A			B	D	
Boong tính toán ngoài khu vực nêu trên	Phạm vi 0,4 L giữa tàu		A		B	D		E
Boong lộ thiên	Phạm vi 0,4 L giữa tàu		A			B	D	

Bảng 2B/1.1 Danh mục sử dụng thép thường đối với các cơ cấu khác nhau (tiếp theo)

Tên cơ cấu	Khu vực sử dụng	Chiều dày tấm: t (mm)					
		$t \leq 15$	$15 < t \leq 20$	$20 < t \leq 25$	$25 < t \leq 30$	$30 < t \leq 40$	$40 < t \leq 50$
Vách dọc							
Dải tôn trên cùng của vách dọc kề boong tính toán	Phạm vi 0,4 L giữa tàu	A	B	D		E	
Dải tôn dưới kề với tôn đáy của vách dọc	Phạm vi 0,4 L giữa tàu	A			B	D	
Cơ cấu dọc							
Dải tôn trên cùng của vách nghiêng của kết đỉnh mạn kề với boong tính toán	Phạm vi 0,4 L giữa tàu	A	B	D		E	
Các tấm dọc trên boong tính toán nối trên gồm mã cuối và bản mép của sống dọc	Phạm vi 0,4 L giữa tàu	A	B	D		E	
Miệng khoang hàng							
Thành quây miệng khoang hàng kéo dài theo chiều dọc ở boong tính toán một đoạn lớn hơn 0,15 L (bao gồm bản mặt và mép bẻ nhưng không gồm các nẹp)	Phạm vi 0,4 L giữa tàu	A	B	D		E	
Nắp hầm hàng	Tấm trên, tấm dưới và các cơ cấu đỡ chính	A			B	D	
Sống đuôi							
Sống đuôi, giá bánh lái, giá chữ nhân		A			B	D	
Bánh lái							
Tôn bánh lái		A			B	D	
Cơ cấu khác							
Các cơ cấu còn lại (gồm cả các nẹp)		A					

Chú thích:

- 1 A, B, D, E là cấp thép như sau:
A, B, D, E: là các cấp thép thông thường: A, B, D, E.
- 2 Trong trường hợp dải tôn boong chịu lực gắn với vách dọc nằm ở vùng vách bọc bên trong của tàu vỏ kép và không phải là dải tôn mép boong của boong chịu lực, thì dải tôn boong có thể áp dụng như boong chịu lực thông thường.

Bảng 2B/1.2 Danh mục sử dụng thép đóng tàu có độ bền cao đối với các cơ cấu khác nhau

Tên cơ cấu	Khu vực sử dụng		Chiều dày tấm: t (mm)					
			t ≤ 15	15 < t ≤ 20	20 < t ≤ 25	25 < t ≤ 30	30 < t ≤ 40	40 < t ≤ 50
Tôn vỏ								
Tôn mép mạn kề với boong tính toán	Phạm vi 0,4 L giữa tàu		AH		DH		EH	
	Phạm vi 0,6 L giữa tàu bao gồm cả phần nêu trên		AH		DH		EH	
	Ngoài khu vực nêu trên		AH					DH
Tôn mạn ở phạm vi khác	Phạm vi 0,4 L giữa tàu	Phạm vi 0,1 D trở xuống tính từ mặt dưới của boong tính toán	AH		DH		EH	
		Ngoài khu vực nêu trên	AH					DH
Dải tôn hông	Phạm vi 0,6 L giữa tàu		AH		DH		EH	
	Ngoài khu vực nêu trên		AH					DH
Tôn đáy kể cả dải tôn giữa đáy	Phạm vi 0,4 L giữa tàu		AH		DH		EH	
Tôn boong								
Dải tôn mép boong tính toán	Phạm vi 0,4 L giữa tàu		AH		DH		EH	
	Phạm vi 0,6 L giữa tàu bao gồm cả phần nêu trên		AH		DH		EH	
	Ngoài khu vực nêu trên		AH					DH
Dải tôn boong chịu lực nối với vách dọc	Phạm vi 0,4 L giữa tàu		AH		DH		EH	
	Phạm vi 0,6 L giữa tàu bao gồm cả phần nêu trên		AH		DH		EH	
	Ngoài khu vực nêu trên		AH					DH
Boong chịu lực tại góc miệng khoang hàng	Phạm vi 0,4 L giữa tàu		AH		DH		EH	
	Ngoài khu vực nêu trên (trong trường hợp miệng lỗ khoét khoang hàng lớn)		AH					DH
Boong chịu lực ngoài khu vực nêu trên	Phạm vi 0,4 L giữa tàu		AH		DH		EH	
Boong lộ thiên	Phạm vi 0,4 L giữa tàu		AH					DH

Bảng 2B/1.2 Danh mục sử dụng thép đóng tàu có độ bền cao đối với các cơ cấu khác nhau (tiếp theo)

Tên cơ cấu	Khu vực sử dụng	Chiều dày tấm: t (mm)					
		t ≤ 15	15 < t ≤ 20	20 < t ≤ 25	25 < t ≤ 30	30 < t ≤ 40	40 < t ≤ 50
Vách dọc							
Dải tôn trên cùng của vách dọc nối với boong chịu lực	Phạm vi 0,4 L giữa tàu	AH			DH		EH
Boong lộ thiên	Phạm vi 0,4 L giữa tàu	AH					DH
Cơ cấu dọc							
Dải tôn vách nghiêng trên cùng của kết dính mạn nối với boong chịu lực	Phạm vi 0,4 L giữa tàu	AH			DH		EH
Các tấm dọc trên boong tính toán gồm mã cuối và bản mép của các sống dọc	Phạm vi 0,4 L giữa tàu	AH			DH		EH
Miệng khoang hàng							
Thành quây miệng khoang hàng kéo dài theo chiều dọc ở boong tính toán một đoạn lớn hơn 0,15 L (Bao gồm bản mặt và mép bẻ nhưng không gồm các nẹp)	Phạm vi 0,4 L giữa tàu	AH			DH		EH
Nắp hầm hàng	Tấm trên, tấm dưới và các cơ cấu đỡ chính	AH					DH
Sống đuôi							
Sống đuôi, giá bánh lái, giá chữ nhân		AH					DH
Bánh lái							
Tôn bánh lái		AH					DH
Cơ cấu khác							
Các cơ cấu còn lại		AH					

Chú thích:

- 1 AH, DH, EH là cấp thép như sau:
AH: A32, A36 và A40; DH: D32, D36 và D40; EH: E32, E36 và E40.
- 2 Trong trường hợp dải tôn boong chịu lực gắn với vách dọc nằm ở vùng vách bọc bên trong của tàu vỏ kép và không phải là dải tôn mép boong của boong chịu lực, thì dải tôn boong có thể áp dụng như boong chịu lực thông thường.

1.3.2 Kích thước cơ cấu

- 1 Nếu không có quy định nào khác thì mô đun chống uốn của tiết diện cơ cấu thân tàu theo yêu cầu của Quy chuẩn bao gồm cả mép kèm. Mép kèm được lấy bằng 0,1 l về mỗi bên của cơ cấu. Tuy nhiên, trị số 0,1 l về mỗi bên cơ cấu không được lớn hơn một nửa khoảng cách giữa hai cơ cấu. Trong đó l là chiều dài nhịp của cơ cấu lấy theo các quy định có liên quan.
- 2 Nếu dùng thép dẹt, thép góc hoặc tấm bẻ mép để làm các xà, sườn, nẹp thì dù đã có mô đun chống uốn theo quy định chúng vẫn phải có chiều cao và chiều dày theo yêu cầu của Quy chuẩn.
- 3 Bán kính góc lượn bên trong của tấm bẻ mép phải bằng và lớn hơn hai lần nhưng không lớn hơn ba lần chiều dày của tấm.
- 4 Chiều dày bản mép của các sống và cơ cấu ngang khỏe không được nhỏ hơn chiều dày của bản thành và chiều rộng toàn bộ bản mép phải bằng và lớn hơn trị số tính theo công thức sau:

$$b_t = 85,4 \sqrt{d_0 l} \quad \text{mm}$$

Trong đó:

- d_0 : Chiều cao tiết diện của sống và cơ cấu ngang khỏe xác định theo các quy định có liên quan (m);
 - l : Khoảng cách giữa hai gối tựa của sống hoặc cơ cấu ngang khỏe xác định theo các quy định có liên quan (m). Tuy nhiên, nếu đặt các mã chống vặn hữu hiệu thì mã đó cũng có thể được coi là gối tựa.
- 5 Kích thước của các nẹp dựa theo yêu cầu của Phần này có thể được xác định dựa trên mô hình nhóm các nẹp có kích thước tương đương đặt liên tiếp. Kích thước của nhóm đó được lấy giá trị lớn nhất theo yêu cầu (1) và (2) sau. Tuy nhiên yêu cầu này không áp dụng cho tính mỗi.
 - (1) Giá trị trung bình kích thước yêu cầu của nẹp trong nhóm.
 - (2) 90% giá trị yêu cầu lớn nhất cho bất kì nẹp trong nhóm.

1.3.3 Mối hàn

Mối hàn dùng trong kết cấu thân tàu và các thiết bị quan trọng phải thỏa mãn các yêu cầu ở các Phần 2A và Phần 6 của Quy chuẩn .

1.3.4 Liên kết nút của các nẹp, sống và sườn

- 1 Nếu nút của các sống nối với các kết cấu như vách, đáy trên v.v... thì các liên kết nút của các sống phải được cân bằng bởi các cơ cấu đỡ hữu hiệu ở mặt bên kia của các kết cấu đó.
- 2 Nếu không có quy định nào khác thì chiều dài cạnh của mã liên kết với sườn hoặc nẹp của vách hoặc của kết cấu v.v... phải bằng và lớn hơn $1/8$ của l theo các quy định có liên quan.

1.3.5 Mã

- 1 Kích thước của mã được xác định ở Bảng 2B/1.3 theo chiều dài của cạnh dài hơn.
- 2 Chiều dày của mã phải được tăng thích đáng nếu chiều cao tiết diện hiệu dụng của mã nhỏ hơn $2/3$ chiều cao tiết diện của mã theo yêu cầu.
- 3 Nếu mã có lỗ khoét giảm trọng lượng thì khoảng cách từ mép lỗ khoét đến cạnh tự do của mã phải bằng và lớn hơn đường kính lỗ khoét.
- 4 Nếu chiều dài của cạnh dài hơn của mã lớn hơn 800 mm, thì cạnh tự do của mã phải được gia cường bằng mép bẻ hoặc bằng một biện pháp khác, trừ khi mã đó là mã chống vặn hoặc cơ cấu tương tự.

1.3.6 Thay đổi chiều dài nhịp (l) khi mã có chiều dày lớn hơn

- 1 Khi mã liên kết có chiều dày bằng và lớn hơn chiều dày của tấm sống thì trị số l quy định ở Chương 6 và ở từ Chương 9 đến Chương 12 của Phần này, có thể được thay đổi phù hợp như sau:
 - (1) Nếu diện tích tiết diện bản mép của mã bằng và lớn hơn một nửa diện tích tiết diện bản mép của sống và bản mép của sống được đưa tới vách, boong, đỉnh kết v.v... thì l có thể được đo đến điểm cách đỉnh mã 0,15 mét vào phía trong của mã.
 - (2) Nếu diện tích tiết diện bản mép của mã nhỏ hơn một nửa diện tích tiết diện bản mép của sống và bản mép của sống được đưa tới vách, boong, đỉnh kết v.v... thì l có thể được đo đến điểm mà tại đó tổng diện tích tiết diện của mã và bản mép của nó nằm ngoài sống bằng diện tích tiết diện bản mép của sống hoặc đo đến điểm cách đỉnh mã 0,15 mét vào phía trong của mã, lấy trị số nào lớn hơn.
 - (3) Nếu có gấn mã và bản mép của sống chạy dài theo cạnh tự do của mã cho đến vách, boong, đỉnh kết v.v... thì kể cả khi cạnh tự do của mã được lượn, l phải được đo đến đỉnh mã.
 - (4) Mã được xem là không có tác dụng ở phía ngoài điểm mà tại đó cạnh liên kết dọc theo sống của mã bằng 1,5 lần chiều dài cạnh liên kết của mã với vách, boong, đỉnh kết v.v...
 - (5) Trong mọi trường hợp không được giảm l tại mỗi đầu đi một lượng lớn hơn $1/4$ chiều dài toàn bộ của sống kể cả liên kết ở hai đầu của sống.

Bảng 2B/1.3 Mã

Đơn vị (mm)

Chiều dài của cạnh dài hơn	Chiều dày		Chiều rộng mép	Chiều dài của cạnh dài hơn	Chiều dày		Chiều rộng mép
	Mã phẳng	Mã có mép			Mã phẳng	Mã có mép	
150	6,5	-	-	700	14,0	9,5	70
200	7,0	6,5	30	750	14,5	10,0	70
250	8,0	6,5	30	800	-	10,5	80
300	8,5	7,0	40	850	-	11,0	85
350	9,0	7,0	40	900	-	11,0	90
400	10,0	8,0	50	950	-	11,5	90
450	10,5	8,0	50	1.000	-	11,5	95
500	11,0	8,5	55	1.050	-	12,0	100
550	12,0	8,5	55	1.100	-	12,5	105
600	12,5	9,0	65	1.150	-	12,5	110
650	13,0	9,0	65	-	-	-	-

1.3.7 Trang thiết bị

Cột cầu, dây chằng, thiết bị nâng hàng, cột buộc tàu, thiết bị neo và các trang bị khác không được quy định riêng ở Phần này phải có bố trí và kết cấu tương ứng phù hợp với mục đích sử dụng và việc kiểm tra phải được tiến hành theo yêu cầu của Đăng kiểm, nếu thấy cần thiết.

1.3.8 Tàu chở dầu hoặc chất lỏng dễ cháy khác

- 1 Những yêu cầu đối với kết cấu thân tàu và trang thiết bị của tàu chở dầu ở Phần này chỉ áp dụng cho các tàu dùng để chở dầu đốt có nhiệt độ bắt cháy bằng và lớn hơn 60 °C (xác định bằng cách thử trong cốc kín).
- 2 Kết cấu thân tàu và trang thiết bị của tàu chở dầu đốt có nhiệt độ bắt cháy nhỏ hơn 60 °C (xác định bằng cách thử trong cốc kín) phải thỏa mãn những yêu cầu ở Phần này hoặc phải áp dụng những quy định khác, nếu Đăng kiểm xem xét thống nhất thấy cần thiết.
- 3 Kết cấu và bố trí của các kết cấu để chứa dầu của các tàu chở dầu phải thỏa mãn các quy định ở Chương 22.
- 4 Ở những tàu có tổng dung tích lớn hơn hoặc bằng 400, không được chở dầu hoặc các chất lỏng dễ cháy khác ở các khoang nằm phía trước vách chống va.

1.3.9 Biện pháp kiểm soát ăn mòn

- 1 Nếu áp dụng biện pháp được thừa nhận để kiểm soát ăn mòn cho các kết, thì các kích thước theo yêu cầu của các cơ cấu trong các kết có thể được giảm theo sự xem xét, thống nhất của Đăng kiểm.
- 2 Đối với các tàu có kích thước cơ cấu được giảm theo -1 trên đây, ký hiệu cấp tàu sẽ có thêm dấu hiệu "CoC".

1.3.10 Số nhận dạng tàu

1 Đối với các tàu hàng có tổng dung tích bằng hoặc lớn hơn 300 dự định chạy tuyến quốc tế, số nhận dạng tàu phải được đánh dấu cố định như sau:

- (1) Tại một vị trí dễ thấy hoặc là ở đuôi tàu hoặc ở cả hai mạn tàu, giữa mạn phải và mạn trái, nằm trên đường nước chở hàng được ấn định lớn nhất hoặc ở hai mạn thượng tầng hoặc ở phía trước thượng tầng.
- (2) Tại một vị trí dễ đến hoặc là ở một trong các vách ngang của buồng máy hoặc ở một trong các thành miêng khoang hàng; hoặc trong trường hợp đối với tàu dầu - ở buồng bơm, trong trường hợp các tàu RO-RO thì ở một trong những vách ngang cuối của khoang RO-RO.

2 Số nhận dạng của tàu phải được đánh dấu như sau:

- (1) Dấu hiệu cố định nhìn thấy rõ ràng, phải làm sạch bất kỳ dấu hiệu nào khác trên thân tàu và được sơn bằng màu sơn tương phản với xung quanh.
- (2) Dấu hiệu cố định theo -1(1) phải có chiều cao không nhỏ hơn 200 mm và dấu hiệu cố định theo -1(2) phải có chiều cao không nhỏ hơn 100 mm. Chiều rộng của dấu hiệu phải tương xứng với chiều cao.
- (3) Dấu hiệu cố định này có thể được viết nổi lên hoặc khắc chìm hoặc hàn chấm hoặc bằng bất kỳ phương pháp tương đương nào khác, nhưng phải đảm bảo rằng dấu hiệu này không thể dễ xóa. Trong trường hợp này, độ bền của kết cấu thân tàu không bị ảnh hưởng bởi phương pháp đánh dấu.

1.4 Các định nghĩa**1.4.1 Phạm vi áp dụng**

Nếu không có quy định nào khác, thì các thuật ngữ trong Phần này được định nghĩa như ở Chương này, các thuật ngữ không được định nghĩa ở Phần này phải theo định nghĩa ở Phần 1A của Quy chuẩn.

1.4.2 Chiều dài tàu

Chiều dài tàu (L) là khoảng cách tính bằng mét đo ở đường nước chở hàng thiết kế lớn nhất quy định ở 1.4.8 (2), từ mép trước của sống mũi đến mép sau của trụ lái nếu tàu có trụ lái hoặc đến đường tâm của trụ lái nếu tàu không có trụ lái. Tuy nhiên, trong trường hợp tàu có đuôi tuần dương hạm, L được lấy như trên hoặc bằng 96% chiều dài toàn bộ của đường nước chở hàng thiết kế lớn nhất, lấy trị số nào lớn hơn.

1.4.3 Chiều dài để xác định mạn khô

Chiều dài mạn khô (L_f), tính bằng mét, là 96% chiều dài đo từ mép trước của sống mũi đến mép sau của tôn bao trên đường nước nằm ở độ cao bằng 85% chiều cao mạn thiết kế nhỏ nhất kể từ mặt trên của tôn giữa đáy hoặc là chiều dài đo từ mép trước của sống mũi đến đường tâm của trụ lái ở trên đường nước ấy, lấy trị số nào lớn hơn. Tuy nhiên, nếu mũi tàu có dạng lõm vào ở phía trên đường nước bằng 85% chiều cao mạn thiết kế nhỏ nhất thì mút trước của chiều dài này phải được lấy ở đường vuông góc với đường nước nói trên và đi qua điểm lõm nhiều nhất về phía sau của đường bao mũi tàu. Đường

nước này phải song song với đường nước chở hàng định nghĩa ở 1.4.9 của Chương này.

1.4.4 Chiều rộng tàu

Chiều rộng của tàu (B) là khoảng cách đo bằng mét theo phương nằm ngang từ mép ngoài của sườn bên này sang mép ngoài của sườn bên kia tại phần thân tàu có chiều rộng lớn nhất.

1.4.5 Chiều cao mạn tàu

Chiều cao mạn của tàu (D) là khoảng cách đo bằng mét, theo phương thẳng đứng từ mặt trên của tôn giữa đáy đến mép trên của xà ngang boong mạn khô tại mạn, ở điểm giữa của chiều dài L. Trong trường hợp nếu vách kín nước được nâng cao đến boong nằm phía trên boong mạn khô và được ghi ở sổ đăng ký là vách có hiệu lực đến boong đó thì chiều cao của tàu được đo đến boong vách.

1.4.6 Phần giữa tàu

Nếu không có quy định nào khác thì phần giữa tàu là phần có chiều dài bằng 0,4 L ở giữa tàu.

1.4.7 Phần mũi và phần đuôi tàu

Phần mũi và phần đuôi tàu tương ứng là các phần thuộc phạm vi 0,1 L tính từ mút mũi và mút đuôi tàu.

1.4.8 Đường nước chở hàng và đường nước chở hàng thiết kế lớn nhất

- 1 Đường nước chở hàng là đường nước ứng với mỗi mạn khô được vạch dấu theo các quy định ở Phần 11 của Quy chuẩn.
- 2 Đường nước chở hàng thiết kế lớn nhất là đường nước ứng với trạng thái toàn tải.

1.4.9 Chiều chìm tải trọng và chiều chìm tải trọng thiết kế lớn nhất

- 1 Chiều chìm tải trọng là khoảng cách thẳng đứng tính bằng mét, đo ở điểm giữa L_f từ mặt trên của tôn giữa đáy đến đường nước chở hàng.
- 2 Chiều chìm tải trọng thiết kế lớn nhất (d) là khoảng cách đo theo phương thẳng đứng từ mặt trên của tôn giữa đáy đến đường nước chở hàng thiết kế lớn nhất đo tại điểm giữa chiều dài tàu L.

1.4.10 Lượng chiếm nước toàn tải

Lượng chiếm nước toàn tải (W) là lượng chiếm nước tính bằng tấn ứng với trạng thái toàn tải của tàu.

1.4.11 Hệ số béo thể tích

Hệ số béo thể tích (C_b) là hệ số được lấy bằng thể tích ứng với lượng chiếm nước W chia cho $L B d$.

1.4.12 Boong tính toán (chịu lực)

Boong tính toán là boong trên cùng mà tôn mạn kéo tới tại từng tiết diện trên chiều dài tàu. Tuy nhiên, đối với thượng tầng (trừ những thượng tầng có chiều cao thấp hơn chiều cao tiêu chuẩn) có chiều dài không lớn hơn 0,15 L, boong tính toán là boong nằm ngay

dưới boong thượng tầng. Đối với các phương án thiết kế, boong này có thể được lấy là boong tính toán ngay cả khi thượng tầng có chiều dài lớn hơn 0,15 L.

1.4.13 Boong mạn khô

- 1** Boong mạn khô thường là boong liên tục trên cùng. Tuy nhiên, trong trường hợp có lỗ khoét không thường xuyên đóng ở phần lộ của boong liên tục trên cùng hoặc có lỗ khoét không có phương tiện kín nước đóng kín thường xuyên ở phần mạn tàu phía dưới boong đó, thì boong mạn khô là boong liên tục và ở phía dưới boong đó.
- 2** Ở những tàu có boong mạn khô không liên tục thì phần thấp nhất của boong lộ thiên và phần kéo dài thêm của đường thấp nhất này song song với phần boong phía trên được lấy là boong mạn khô.
- 3** Nếu tàu có nhiều boong, thì một boong thực tế nằm dưới một trong số các boong mạn khô quy định ở -1 hoặc -2 nêu trên, được coi là boong mạn khô, và đường nước chở hàng được kê ứng với boong này phù hợp với những yêu cầu ở Chương 2 Phần 11 của Quy chuẩn. Tuy nhiên, boong thấp hơn đó phải liên tục theo hướng mũi-lái ít nhất là từ khoang máy đến vách chống va và liên tục từ mạn nọ sang mạn kia. Nếu boong thấp hơn nháy bậc, thì đường thẳng thấp nhất của boong này và phần kéo dài thêm của đường thẳng thấp nhất ấy song song với phần cao hơn của boong được lấy là boong mạn khô.

CHƯƠNG 2 SÓNG MŨI VÀ SÓNG ĐUÔI

2.1 Sóng mũi

2.1.1 Sóng mũi tấm

- 1 Chiều dày của sóng mũi tấm phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau:

$$t = 0,10L + 3,5 \quad \text{mm}$$

Tuy nhiên, ở phía trên và ở phía dưới của đường nước chở hàng thiết kế lớn nhất, chiều dày của sóng mũi tấm có thể được giảm dần về phía đỉnh của sóng mũi và ky tàu (tôn giữa đáy). Tại mút trên của sóng mũi chiều dày có thể được lấy bằng chiều dày tôn mạn ở mũi tàu, tại mút dưới của sóng mũi chiều dày có thể lấy bằng chiều dày tôn ky tàu.

- 2 Phải đặt các mã ngang cách nhau không xa quá 1 mét ở tấm sóng mũi. Nếu bán kính cong ở mép trước của sóng mũi lớn, thì phải có biện pháp gia cường thích đáng bằng cách đặt nẹp gia cường ở dọc tâm hoặc bằng biện pháp khác.

2.2 Sóng đuôi

2.2.1 Phạm vi áp dụng

Những yêu cầu ở mục 2.2 này chỉ áp dụng cho những sóng đuôi không có trụ bánh lái.

2.2.2 Trụ chân vịt

- 1 Trụ chân vịt của sóng đuôi bằng thép đúc và sóng đuôi dạng tấm phải có hình dạng thích hợp với dòng chảy phía sau thân tàu. Kích thước của trụ chân vịt phải tương đương với tiêu chuẩn cho ở các công thức và hình vẽ ở Hình 2B/2.1. Chiều rộng và chiều dày của trụ chân vịt ở phía dưới của u đỡ trụ chân vịt phải được tăng dần để có độ bền và độ cứng tương xứng với ky sóng đuôi.

- 2 Chiều dày thành u đỡ trụ chân vịt được tính theo các yêu cầu (1) hoặc (2) sau đây:

- (1) Chiều dày thành u đỡ trụ chân vịt tính theo chiều dài tàu:

$$0,9L + 10 \quad (\text{mm})$$

- (2) Chiều dày thành u đỡ trụ chân vịt tính theo đường kính trụ chân vịt:

$$0,23d_s + 30 \quad (\text{mm})$$

Trong đó:

d_s : Đường kính trụ chân vịt (mm) quy định ở Chương 6, Phần 3 của Quy chuẩn.

- 3 Trụ chân vịt của sóng đuôi bằng thép đúc và sóng đuôi tấm phải được đặt các mã ngang theo khoảng cách thích hợp. Nếu bán kính cong của mép sau ở sóng đuôi lớn thì phải có nẹp gia cường ở dọc tâm.

Nếu sóng đuôi sử dụng thép tròn thì bán kính phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau:

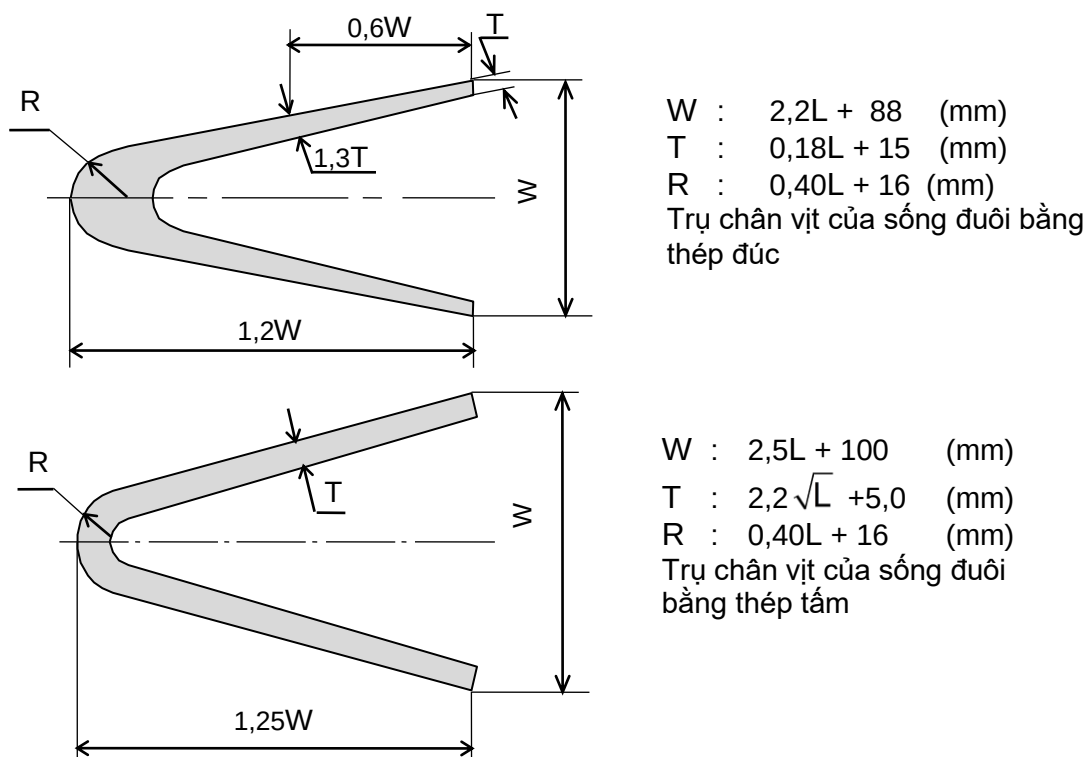
$$0.7(0.40L+16) \quad (\text{mm})$$

Tại liên kết của thép tròn với thép đúc hoặc giữa thép tròn với nhau phải có chiều sâu mối hàn không nhỏ hơn 1/3 đường kính thép tròn.

- 4 Đối với các tàu có tốc độ tương đối so với chiều dài lớn, kích thước các phần của trụ chân vịt phải được tăng thích đáng.

2.2.3 Ky sống đuôi

- 1 Kích thước từng tiết diện ngang của ky sống đuôi (Xem Hình 2B/2.2) phải được xác định theo các công thức ở từ (1) đến (4) sau đây, coi mô men uốn và lực cắt xuất hiện ở ky là do lực tác dụng lên bánh lái theo quy định ở 2B/21.1.2.



Hình 2 B/2.1 Tiêu chuẩn kích thước của trụ chân vịt

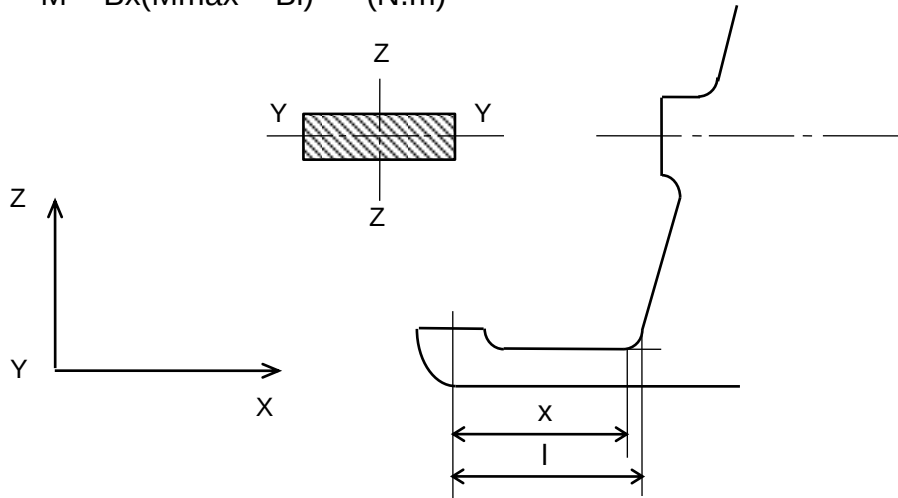
- (1) Mô đun chống uốn Z_Z của tiết diện lấy đối với trục thẳng đứng Z-Z phải không nhỏ hơn:

$$Z_Z = \frac{MK_{SP}}{80} \quad \text{cm}^3$$

Trong đó:

M: Mô men uốn tại tiết diện đang xét, xác định theo công thức sau:

$$M = Bx(M_{\max} = Bl) \quad (\text{N.m})$$



Hình 2B/ 2.2 Ky sống

Trong đó:

B : Phản lực của gối đỡ trực lái (N) lấy như ở 21.1.4-1;

x : Khoảng cách từ điểm giữa của gối đỡ trực lái đến tiết diện đang xét (m), xem Hình 2B/2.2;

l : Khoảng cách (m) từ tâm gối đỡ trực lái đến điểm gốc của ky sống đuôi, xem Hình 2B/2.2;

K_{SP} : Hệ số của vật liệu làm ky sống đuôi tính theo 21.1.1-2.

(2) Mô đun chống uốn Z_y đối với trục nằm ngang Y-Y phải không nhỏ hơn:

$$Z_y = 0,5Z_z \quad \text{cm}^3$$

Trong đó:

Z_z : Được xác định ở (1).

(3) Diện tích tiết diện tổng cộng A_s của các chi tiết theo hướng Y-Y phải không nhỏ hơn:

$$A_s = \frac{BK_{SP}}{48} \quad \text{mm}^2$$

Trong đó:

B và K_{SP} : Lấy như ở (1).

(4) Tại tiết diện bất kỳ trong phạm vi chiều dài l, ứng suất tương đương phải không lớn hơn $115/K_{SP}$ (N/mm²). Ứng suất tương đương σ_e được tính theo công thức sau:

$$\sigma_e = \sqrt{\sigma_b^2 + 3\tau^2} \quad \text{N/mm}^2$$

Ứng suất uốn và ứng suất cắt xuất hiện trên ky được xác định theo các công thức tương ứng sau:

$$\text{Ứng suất uốn: } \sigma_b = \frac{M}{Z_z(x)} \quad \text{N/mm}^2$$

$$\text{Ứng suất cắt: } \tau = \frac{B}{A_s} \quad \text{N/mm}^2$$

Trong đó:

Z_z , A_s , M , và B : Như quy định ở từ (1) đến (3).

- 2 Chiều dày của các tấm thép tạo nên phần chính của ky sống đuôi dạng thép tấm phải không nhỏ hơn chiều dày của thép tấm tạo nên phần chính của trụ chân vịt. Ở ky các gân ngang phải được bố trí dưới trụ chân vịt, dưới các tấm mã và ở các vị trí cần thiết khác.

2.2.4 Gót ky

Gót ky của sống đuôi phải có chiều dài ít nhất bằng 3 lần khoảng cách sườn ở vùng đó và phải được liên kết chắc chắn với tôn giữa đáy.

2.2.5 Liên kết của sống đuôi với đà ngang tấm

Sống đuôi phải được kéo lên phía trên kể từ trụ chân vịt và hàn chắc chắn với đà ngang vòm đuôi. Chiều dày của đà ngang vòm phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau

$$t = 0,035L + 10,0 \quad \text{mm}$$

Ở phần trên của sống đuôi kéo dài, đà ngang vòm đuôi phải được gia cường để tránh thay đổi đột ngột của độ cứng.

2.2.6 Ổ đỡ chốt bánh lái

- 1 Chiều dài của ổ đỡ chốt bánh lái phải không nhỏ hơn chiều dài bạc đỡ chốt.
- 2 Chiều dày của thành ổ đỡ chốt phải không nhỏ hơn $0,25 d_{po}$. Tuy nhiên, đối với các tàu được quy định ở 2B/21.1.1-3, chiều dày của thành ổ đỡ chốt bánh lái phải được tăng thích đáng.

Trong đó: d_{po} : Đường kính thực của chốt bánh lái đo ở mặt ngoài của áo chốt, mm.

2.2.7 Hàm trục lái

- 1 Vật liệu, đường hàn và mối nối với tôn vỏ

Yêu cầu này áp dụng cho toàn bộ hàm trục lái (phía trên hoặc phía dưới sống đuôi)

Thép dùng làm hàm trục lái phải có tính hàn, có hàm lượng các bon không vượt quá 0,23% khi phân tích mẻ nấu và hàm lượng các bon tương đương C_{EQ} không vượt quá 0,41%.

Đường hàn tại mối nối giữa hàm trục lái và tôn vỏ hoặc đáy của sống đuôi phải ngấu hoàn toàn.

Bán kính r (mm) mối hàn góc (xem Hình 2B/2.3) phải cố gắng mở rộng, phù hợp với công thức sau đây:

$$r = 60 \quad \text{khi } \sigma \geq \frac{40}{K_s} \quad (\text{N/mm}^2)$$

$$r = 0,1d_l \quad \text{không nhỏ hơn } 30, \quad \text{khi } \sigma < \frac{40}{K_s} \quad (\text{N/mm}^2)$$

Trong đó:

d_l : Đường kính trục lái như ở 21.1.5-2;

K_s : Hệ số vật liệu quy định ở 21.1.1-2.

Bán kính này có thể đạt được bằng cách mài. Nếu sử dụng đá mài hình đĩa để mài thì cần tránh tạo ra các đường rãnh theo hướng đường hàn. Bán kính này phải được kiểm tra bằng dưỡng để đảm bảo độ chính xác. Tối thiểu phải kiểm tra bốn mặt. Báo cáo kết quả kiểm tra phải được Đăng kiểm xem xét, thống nhất.

Hàm trục lái làm bằng vật liệu khác với thép phải được Đăng kiểm xem xét đặc biệt.

2 Quy cách kết cấu

Nếu trục lái được bố trí trong hàm trục theo cách làm cho hàm trục phát sinh ứng suất do lực tác dụng lên bánh lái thì quy cách kết cấu của hàm trục phải được xác định như sau:

(a) Ứng suất tương đương do uốn và cắt không vượt quá $0,35\sigma_Y$.

(b) Ứng suất uốn trong hàm trục lái phải thỏa mãn các công thức sau:

$$\sigma \leq \frac{80}{K_s} \quad (\text{N/mm}^2)$$

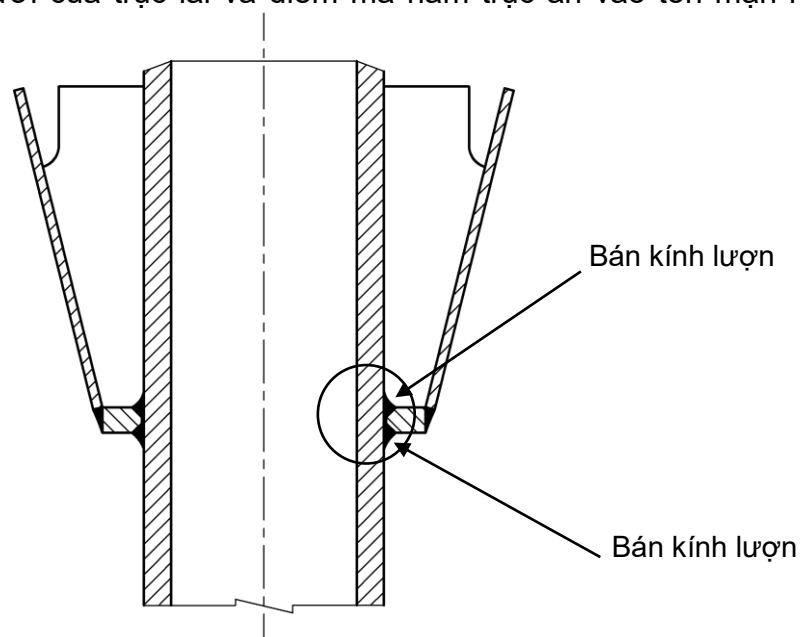
Trong đó:

σ : Như quy định ở -1;

K_s : Hệ số vật liệu quy định ở 21.1.1-2, nhưng không được lấy nhỏ hơn 0.7;

σ_Y : Giới hạn chảy của vật liệu sử dụng (N/mm^2).

Để tính toán ứng suất uốn, nhịp được xét là khoảng cách giữa trung điểm chiều cao của ổ đỡ dưới của trục lái và điểm mà hàm trục ăn vào tôn mạn hoặc đáy của sống đuôi.



Hình 2B/2.3 Bán kính lượn mỗi hàn

CHƯƠNG 3 ĐÁY ĐƠN

3.1 Quy định chung

3.1.1 Phạm vi áp dụng

- 1 Những yêu cầu của Chương này được áp dụng cho các tàu mà đáy đôi bị khuyết từng phần hoặc toàn bộ phù hợp với những yêu cầu ở 4.1.1-2 hoặc 4.1.1-3.
- 2 Kết cấu đáy ở khoang mũi và khoang đuôi phải thỏa mãn những yêu cầu ở 7.2 và 7.3.

3.2 Sống chính

3.2.1 Bố trí và kết cấu

Các tàu đáy đơn phải có sống chính gồm một bản thành và một bản mép. Sống chính phải được kéo càng dài về phía mũi và đuôi tàu càng tốt.

3.2.2 Bản thành

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

$$t = 0,065L + 4,7 \text{ mm}$$

Ra ngoài đoạn giữa tàu chiều dày này có thể được giảm dần và ở các đoạn mũi tàu và đuôi tàu chiều dày này có thể còn bằng 0,85 chiều dày ở đoạn giữa tàu.

- 2 Chiều cao tiết diện bản thành phải không nhỏ hơn chiều cao tiết diện của đà ngang đáy.

3.2.3 Bản mép

- 1 Chiều dày của bản mép phải không nhỏ hơn chiều dày của bản thành ở đoạn giữa tàu. Bản mép phải được kéo dài từ vách chống va đến vách đuôi.
- 2 Diện tích tiết diện bản mép phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau:

$$F = 0,6L + 9 \text{ cm}^2$$

Ra ngoài đoạn giữa tàu diện tích này có thể được giảm dần và ở các đoạn mũi tàu và đuôi tàu diện tích này có thể còn bằng 0,85 diện tích tiết diện ở đoạn giữa tàu.

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

$$b = 2,3L + 160 \text{ mm}$$

3.3 Sống phụ

3.3.1 Bố trí

Trong vùng từ sống chính đến tôn mạn, khoảng cách giữa các sống phụ và giữa sống phụ với mạn phải được đặt cách nhau không xa quá 2,5 mét.

3.3.2 Kết cấu

Sống phụ phải có một bản thành liên tục và một bản mép, sống phụ phải được kéo càng dài về phía mũi và đuôi tàu càng tốt.

3.3.3 Bản thành

- 1 Ở đoạn giữa tàu chiều dày của bản thành sống phụ phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau:

$$t = 5,3 + 0,042L \quad \text{mm}$$

Ra ngoài đoạn giữa tàu chiều dày này có thể được giảm dần, và ở các đoạn mũi và đoạn đuôi tàu chiều dày này có thể còn bằng 0,85 chiều dày ở đoạn giữa tàu.

- 2 Trong buồng máy, chiều dày của bản thành phải không nhỏ hơn trị số yêu cầu ở 3.2.2 cho bản thành của sống chính.

3.3.4 Bản mép

Chiều dày của bản mép sống phụ phải không nhỏ hơn chiều dày yêu cầu của bản thành và diện tích tiết diện bản mép ở đoạn giữa tàu phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau:

$$F = 0,45L + 8,8 \quad \text{cm}^2$$

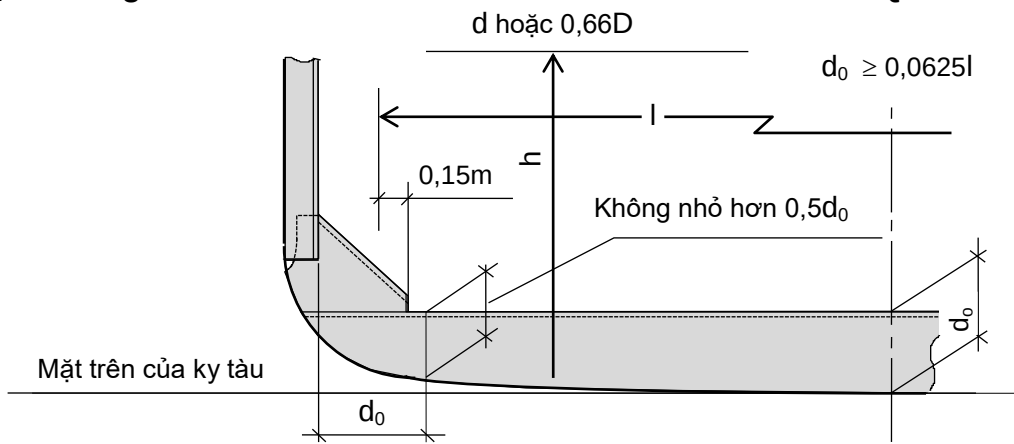
Ra ngoài đoạn giữa tàu diện tích tiết diện bản mép có thể được giảm dần và ở các đoạn mũi tàu và đuôi tàu diện tích đó có thể còn bằng 0,85 diện tích tiết diện bản mép ở đoạn giữa tàu.

3.4 Đà ngang tám**3.4.1 Bố trí**

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

3.4.2 Hình dạng

- 1 Ở bất kỳ chỗ nào mép trên của đà ngang không được nằm thấp hơn mép trên của nó ở dọc tâm.
- 2 Ở đoạn giữa tàu, chiều cao của đà ngang đo ở khoảng cách bằng d_0 quy định ở 3.4.3-1, từ mép trong của sườn, dọc theo mép trên của đà ngang, không được nhỏ hơn $0,5d_0$ (Xem Hình 2B/3.1). Nếu có đặt mã, thì chiều cao của đà ngang tại mép trong mã có thể bằng $0,5d_0$.
- 3 Ở những tàu đáy có độ dốc khác thường, chiều cao của đà ngang đáy ở đường dọc tâm tàu phải được tăng thích đáng.
- 4 Bản mép gắn lên đà ngang phải liên tục từ phần trên của cung hông ở mạn này sang đến phần trên của cung hông ở mạn kia trong trường hợp đà ngang dạng cong và kéo dài suốt theo đà ngang tám trong trường hợp đà ngang được nối với sườn bằng mã.



Hình 2B/3.1 Hình dạng của đà ngang đáy

3.4.3 Kích thước

- 1 Kích thước của đà ngang tẩm phải không nhỏ hơn trị số tính theo các công thức sau:

Chiều cao tiết diện ở đường tâm tàu: $d_0 = 0,0625l$ m

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

Mô đun chống uốn của tiết diện Z: $4,27Shl^2$ cm³

Trong đó:

S : Khoảng cách giữa các đà ngang, m;

h : d hoặc 0,66 D lấy trị số nào lớn hơn, m;

l : Khoảng cách giữa các đỉnh của các mã sườn ở hai bên mạn tàu đo ở giữa tàu cộng 0,3 mét. Nếu đà ngang cong thì chiều dài l phải được thay đổi thích hợp (m) (xem Hình 2B/3.1);

d_0 : Chiều cao tiết diện đà ngang tẩm ở đường tâm tàu, m.

- 2 Chiều dày bản mép của đà ngang phải không nhỏ hơn chiều dày yêu cầu đối với đà ngang, chiều rộng bản mép phải đủ đảm bảo ổn định ngang của đà ngang.
- 3 Ra ngoài đoạn 0,5 L giữa tàu, chiều dày của đà ngang tẩm có thể được giảm dần đến còn bằng 0,85 trị số quy định ở -1, trừ trường hợp đối với phần phẳng của đáy mũi tàu.
- 4 Đà ngang đáy ở dưới bệ máy và bệ ổ chặn phải có chiều cao phù hợp và phải được gia cường đặc biệt. Chiều dày của các đà ngang đó phải không nhỏ hơn chiều dày của bản thành của sống chính.
- 5 Ở đoạn đáy gia cường phía mũi tàu quy định ở 4.9.2, chiều cao của tiết diện đà ngang tẩm phải được tăng hoặc mô đun chống uốn của tiết diện đà ngang tương ứng yêu cầu ở -1 phải được tăng thích đáng.

3.4.4 Mã sườn

Kích thước của mã sườn phải thỏa mãn những yêu cầu sau đây, và cạnh tự do của mã sườn phải được gia cường.

- (1) Mã phải được đưa lên mặt trên của ky tàu đến một chiều cao lớn hơn 2 lần chiều cao tiết diện đà ngang đáy tại đường tâm tàu.

- (2) Chiều dài của cạnh mã đo từ mép tự do của sườn đến đỉnh mã dọc theo mép trên của đà ngang đáy phải không nhỏ hơn chiều cao tiết diện yêu cầu của đà ngang đáy ở đường tâm tàu.
- (3) Chiều dày của mã phải không nhỏ hơn chiều dày của đà ngang đáy yêu cầu ở 3.4.3.

3.4.5 Lỗ thoát nước

Lỗ thoát nước phải được đặt ở tất cả các đà ngang đáy ở mỗi bên của đường tâm tàu và ở cạnh dưới của cung hông nếu tàu có đáy bằng.

3.4.6 Lỗ khoét giảm trọng lượng

Đà ngang đáy có thể có lỗ khoét để giảm trọng lượng. Khi đó độ bền phải được bù lại thỏa đáng bằng cách tăng chiều cao tiết diện đà ngang đáy hoặc bằng một biện pháp thích hợp khác.

3.4.7 Đà ngang tấm tạo thành một phần của vách

Đà ngang tấm tạo thành một phần của vách phải thỏa mãn các yêu cầu ở các Chương 11 và Chương 12.

3.5 Dầm dọc đáy

3.5.1 Khoảng cách

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

$$S = 2L + 550 \quad \text{mm}$$

3.5.2 Dầm dọc đáy

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

$$Z = 9Shl^2 \quad \text{cm}^3$$

Trong đó:

l : Khoảng cách giữa các đà ngang đặc, m;

S : Khoảng cách giữa các dầm dọc đáy, m;

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

3.6 Gia cường đáy phía mũi tàu

Việc gia cường đáy phía mũi tàu phải phù hợp với những yêu cầu ở 4.9.

CHƯƠNG 4 ĐÁY ĐÔI

4.1 Quy định chung

4.1.1 Phạm vi áp dụng

- 1 Tàu phải có đáy đôi kín nước kéo dài từ vách chống va đến vách khoang đuôi. Nói chung, phải chọn hệ thống kết cấu dọc. Đáy trong phải kéo liên tục ra hai mạn tàu để bảo vệ đáy tới cung hông và không được thấp hơn bất kỳ phần nào tại mặt phẳng song song với đường ky tàu và cách ky tàu một khoảng theo phương thẳng đứng không nhỏ hơn trị số h (m) đo từ đường ky định nghĩa ở 1.2.58 Phần 1A của Quy chuẩn này (sau đây gọi tắt là Phần 1A).

$$h = B'/20$$

Trong đó B' là chiều rộng lý thuyết lớn nhất của tàu (m) tại hoặc dưới đường nước chở hàng phân khoang sâu nhất.

Tuy nhiên, trong mọi trường hợp, trị số h không được nhỏ hơn 0,76 m và không cần lớn hơn 2,0 m.

- 2 Đáy đôi có thể khuyết một phần hoặc toàn bộ với điều kiện tàu phải được tính toán thỏa mãn yêu cầu ở 2.8.3 Phần 9 của Quy chuẩn. Với những tàu có tổng dung tích nhỏ hơn 500 hoặc những tàu không chạy tuyến quốc tế có chiều dài nhỏ hơn 100 mét thì không cần bố trí đáy đôi. Đáy đôi của các tàu dầu, tàu chở xô hóa chất nguy hiểm, tàu chở xô khí hóa lỏng được trang bị theo các yêu cầu của các quy chuẩn tương ứng bao gồm Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về các hệ thống ngăn ngừa ô nhiễm của tàu, Phần 8E, 8D.
- 3 Đối với những tàu khác với tàu nêu ở -2, thì đáy đôi có thể khuyết ở vùng các kết kín nước với điều kiện tàu không bị mất an toàn ngay cả khi đáy hoặc mạn bị thủng.
- 4 Những yêu cầu ở Chương này có thể được thay đổi thích hợp, nếu tàu có đáy đôi từng phần và có các kết cấu đặc biệt như vách dọc hoặc mạn trong làm giảm khoảng cách các đế tựa của đáy đôi.
- 5 Khi có sự chuyển tiếp từ hệ thống kết cấu dọc sang hệ thống kết cấu ngang, hoặc khi chiều cao đáy đôi thay đổi đột ngột, phải quan tâm đặc biệt đến sự liên tục của độ bền bằng cách đặt các sống phụ và đà ngang bổ sung.
- 6 Kết cấu đáy đôi của khoang phải được xem xét đặc biệt nếu khoang được dự kiến để chở hàng nặng, khi tỷ số của trọng lượng hàng trên đơn vị diện tích (kN/m^2) của đáy đôi chia cho d nhỏ hơn 5,40 hoặc khi việc xếp hàng không thể được coi là phân bố đều. Nếu tỷ số của khối lượng hàng trên đơn vị diện tích được cho bằng t/m^2 , thì trị số lấy theo đơn vị kN/m^2 có thể được xác định bằng cách nhân t/m^2 với 9,81. Đối với tàu chở cuộn thép thì kích thước các cơ cấu đáy đôi phải phù hợp với các quy định ở 4.10.

4.1.2 Lỗ chui và lỗ giảm trọng lượng

- 1 Các cơ cấu không kín nước phải có lỗ chui và lỗ giảm trọng lượng để đảm bảo sự tiếp cận và thông gió, trừ những vùng có cột đặt thừa và khi các lỗ khoét này không được Quy chuẩn này cho phép.

- 2 Số lượng lỗ chui ở tôn đáy trên phải là tối thiểu đủ để đảm bảo thông gió và dễ tiếp cận đến mọi chỗ trong đáy đôi. Phải thận trọng khi đặt những lỗ chui để tránh khả năng lưu thông giữa các khoang phân chia chính qua đáy đôi.
- 3 Nắp của lỗ chui quy định ở -2 phải được làm bằng thép và nếu trong khoang hàng không có ván lát sàn thì nắp và các phụ tùng của nắp phải được bảo vệ tốt chống hàng hóa gây hư hại.
- 4 Lỗ thoát khí và lỗ thoát nước phải được đặt ở mọi cơ cấu không kín nước ở kết cấu đáy đôi.
- 5 Vị trí và kích thước dự kiến của lỗ chui và lỗ khoét giảm trọng lượng phải được ghi trong bản vẽ để trình duyệt.

4.1.3 Tiêu nước

- 1 Phải có những thiết bị hữu hiệu để tiêu nước trên mặt đáy trên.
- 2 Đối với các yêu cầu ở 1 trên, những hố tụ nhỏ bố trí trong đáy đôi liên kết với các thiết bị tiêu nước của khoang không được kéo sâu xuống quá mức cần thiết. Ngoài ra các hố tụ không sâu hơn một nửa chiều cao đáy đôi đến có thể. Tuy nhiên, tại phía sau hầm trục, cho phép hố tụ kéo đến đáy ngoài.
- 3 Đăng kiểm có thể cho phép bố trí các hố tụ khác (hố tụ cho dầu bôi trơn dưới máy chính) nếu thấy rằng có bố trí bảo vệ tương đương với việc bảo vệ bằng đáy đôi, phù hợp với các yêu cầu của Chương này.
- 4 Đối với các hố tụ quy định ở -2 và -3 nói trên, trừ hố tụ ở mút hầm trục, khoảng cách theo phương thẳng đứng từ đáy hố tụ đến mặt phẳng trùng với đường ky tàu định nghĩa ở Chương 1 Phần 1A, không được nhỏ hơn 0,5 m. Yêu cầu này có thể bỏ, tuy nhiên tại các kết hông Đăng kiểm xem xét, thống nhất nếu có các hố tụ thay thế mục đích thỏa mãn các yêu cầu ở 1 trên hoặc chắc chắn rằng các tàu thỏa mãn khuyết đáy đôi như đưa ra ở -2 và -3 trên.

4.1.4 Khoang cách ly

Trong đáy đôi giữa các kết dùng để chứa dầu và các kết dùng để chứa nước ngọt như nước sinh hoạt, nước dùng cho nồi hơi v.v... phải đặt các ngăn cách ly kín dầu để tránh tác hại do lẫn dầu sang nước ngọt.

4.1.5 Sống đáy kín nước và đà ngang kín nước

Chiều dày của sống đáy kín nước, đà ngang kín nước và kích thước của các nẹp gắn với chúng phải thỏa mãn những yêu cầu có liên quan tới sống đáy và đà ngang như những quy định ở 12.2.2 và 12.2.3.

4.1.6 Chiều dày tối thiểu

Chiều dày của các cơ cấu đáy đôi phải không nhỏ hơn 6 mm.

4.1.7 Hố tụ

- 1 Những hố tụ nhỏ bố trí trong đáy đôi liên kết với các thiết bị tiêu nước của khoang không được kéo sâu xuống quá mức cần thiết. Tuy nhiên, tại phía sau hầm trục, cho phép hố tụ kéo đến đáy ngoài.
- 2 Đăng kiểm xem xét, thống nhất cho phép bố trí các hố tụ khác (hố tụ cho dầu bôi trơn dưới máy chính) nếu thấy rằng có bố trí bảo vệ tương đương với việc bảo vệ bằng đáy đôi, phù hợp với các yêu cầu của Chương này.

4.2 Sống chính

4.2.1 Bố trí và kết cấu của sống chính

- 1 Sống chính phải được kéo càng dài về phía mũi và đuôi tàu càng tốt.
- 2 Tám sống chính phải liên tục trong đoạn 0,5 L giữa tàu.
- 3 Nếu đáy đôi được dùng để chứa nhiên liệu, nước ngọt hoặc nước dằn, thì sống chính phải kín nước.
- 4 Những yêu cầu ở -3 có thể được thay đổi thích hợp trong những kết hợp ở đoạn mũi và đoạn đuôi tàu hoặc ở những chỗ mà các kết cấu dọc kín nước khác được đặt ở khoảng 0,25 B tính từ đường tâm tàu, hoặc ở những chỗ được Đăng kiểm xem xét, thống nhất.

4.2.2 Lỗ giảm trọng lượng

- 1 Lỗ giảm trọng lượng có thể được đặt trên sống chính ở tất cả các khoảng sườn nằm ngoài phạm vi 0,75 L giữa tàu.
- 2 Nếu chiều cao của lỗ không lớn hơn 1/3 chiều cao của sống chính, thì lỗ giảm trọng lượng có thể được đặt xen kẽ các khoảng sườn ở sống chính nằm trong phạm vi 0,75 L giữa tàu.

4.2.3 Chiều cao tiết diện sống chính

Trừ trường hợp được Đăng kiểm xem xét đặc biệt, thống nhất chiều cao tiết diện sống chính không nhỏ hơn $B/16$, nhưng trong mọi trường hợp không được nhỏ hơn 0,76 mét.

4.2.4 Chiều dày của tám sống chính

Chiều dày của tám sống chính (t) phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau:

$$t = 0,05L + 5,5 \quad \text{mm}$$

4.2.5 Mã

- 1 Nếu đáy đôi được kết cấu theo hệ thống dọc thì ở khoảng giữa các đà ngang đặc phải đặt các mã ngang cách nhau không quá 1,75 mét liên kết tám sống chính với tôn đáy và với các dầm dọc đáy lân cận. Nếu khoảng cách các mã đó lớn hơn 1,25 mét thì tám sống chính phải được gắn nẹp bổ sung.
- 2 Chiều dày của mã (t_m) nêu ở -1 phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau đây. Tuy nhiên, chiều dày này không cần phải lớn hơn chiều dày của đà ngang đặc ở vùng đó:

$$t_m = 0,6\sqrt{L} + 2 \quad \text{mm}$$

- 3 Nẹp quy định ở -1 phải là thanh thép dẹt có chiều dày bằng chiều dày của tấm sống chính và chiều cao tiết diện nẹp không nhỏ hơn $0,08d_0(m)$, trong đó d_0 là chiều cao tiết diện sống chính tính bằng mét.

4.3 Sống phụ

4.3.1 Bố trí

- 1 Ở đoạn 0,5 L giữa tàu các sống phụ phải được đặt sao cho khoảng cách từ sống chính đến sống phụ trong cùng, khoảng cách giữa các sống phụ, khoảng cách từ sống phụ ngoài cùng đến tôn vỏ mạn phải không lớn hơn 4,6 m.
- 2 Ở đoạn đáy gia cường mũi tàu quy định ở 4.9.2, các sống phụ và nửa sống phụ phải được đặt như yêu cầu ở 4.9.3.
- 3 Ở dưới bệ máy chính và bệ ổ chặn, đáy tàu phải được gia cường thích hợp bằng các sống phụ và nửa sống phụ bổ sung.

4.3.2 Chiều dày tấm sống phụ

Chiều dày của tấm sống phụ (t) phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau. Trong buồng máy chiều dày tấm sống phụ phải được tăng 1,5 mm so với trị số này:

$$t = 0,65\sqrt{L} + 2,0 \quad \text{mm}$$

4.3.3 Chiều dày của nửa sống phụ

Chiều dày của nửa sống phụ phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức cho ở 4.3.2.

4.3.4 Kích thước của nẹp đứng và thanh chống

- 1 Nếu đáy đôi kết cấu theo hệ thống dọc, thì nẹp đứng phải được đặt ở các sống phụ tại mỗi đà ngang hồ, hoặc theo khoảng cách thích hợp. Thanh chống thẳng đứng phải được đặt ở các nửa sống phụ tại mỗi đà ngang hồ.
- 2 Nẹp đứng quy định ở -1 phải là thanh thép dẹt có chiều dày bằng chiều dày tấm sống phụ, có chiều cao tiết diện không nhỏ hơn $0,08d_0 (m)$, trong đó d_0 như quy định ở 4.2.5-3 (là chiều cao tiết diện của sống chính, m).
- 3 Diện tích tiết diện thanh chống thẳng đứng yêu cầu ở -1 phải không nhỏ hơn trị số tương ứng yêu cầu ở 4.6.3.

4.3.5 Lỗ khoét giảm trọng lượng

Trong phạm vi 10% chiều dài kể từ mỗi đầu của khoang, đường kính của lỗ khoét giảm trọng lượng ở sống phụ phải không lớn hơn 1/3 chiều cao tiết diện của sống. Tuy nhiên, yêu cầu này có thể được thay đổi ở các khoang ngắn và ở ngoài phạm vi 0,75 L giữa tàu và nếu bản thành của sống được gia cường bởi thường thích đáng.

4.4 Đà ngang đặc

4.4.1 Vị trí của đà ngang đặc

- 1 Đà ngang đặc phải được đặt cách nhau không xa quá 3,5 m.
- 2 Thêm vào yêu cầu ở -1, đà ngang đặc còn phải được đặt ở những vị trí sau đây:
 - (1) Ở mỗi mặt sườn trong buồng máy chính. Tuy nhiên, nếu đáy đôi được kết cấu theo hệ thống dọc thì ở ngoài vùng bệ máy, đà ngang đặc có thể được đặt cách nhau 2 khoảng sườn.
 - (2) Dưới bệ ổ chặn và bệ nổi hơi.
 - (3) Dưới các vách ngang .
 - (4) Trong vùng quy định ở 4.9.3 từ vách mũi đến mút sau của đoạn đáy gia cường mũi tàu quy định ở 4.9.2.
- 3 Đà ngang kín nước phải được đặt sao cho sự phân khoang của đáy đôi tương ứng và phù hợp với sự phân khoang của tàu.

4.4.2 Chiều dày của đà ngang đặc

Chiều dày của đà ngang đặc phải không nhỏ hơn trị số tính theo các công thức sau đây và trong buồng máy chiều dày này phải được tăng lên 1,5 mm.

Đáy tàu kết cấu theo hệ thống ngang : $0,65\sqrt{L} + 2,0$ mm.

Đáy tàu kết cấu theo hệ thống dọc : $0,70\sqrt{L} + 2,0$ mm.

4.4.3 Nẹp đứng

- 1 Nẹp đứng phải được đặt ở các đà ngang đặc theo những khoảng cách thích hợp nếu đáy đôi được kết cấu theo hệ thống ngang, và phải được đặt tại mỗi vị trí dầm dọc đáy nếu đáy đôi được kết cấu theo hệ thống dọc.
- 2 Nẹp đứng quy định ở -1 phải là thanh thép dẹt có chiều dày bằng chiều dày đà ngang tấm, có chiều cao tiết diện không nhỏ hơn $0,08d_0$, trong đó d_0 là chiều cao tiết diện sống chính đáy, m.

4.4.4 Lỗ khoét giảm trọng lượng

Trong phạm vi $0,1 B$ kể từ tôn mạn, đường kính lỗ khoét giảm trọng lượng của các đà ngang đặc ở giữa chiều dài của khoang phải không lớn hơn $1/5$ chiều cao tiết diện của đà ngang. Tuy nhiên, những yêu cầu này có thể được thay đổi thích hợp ở các đoạn mũi tàu và đuôi tàu ở những khoang được coi là ngắn và nếu đà ngang đặc được gia cường bởi thường thỏa đáng.

4.5 Đà ngang hờ

4.5.1 Bố trí

Nếu đáy đôi kết cấu theo hệ thống ngang thì ở khoảng giữa hai đà ngang đặc tại mỗi mặt sườn phải đặt đà ngang hờ theo yêu cầu ở 4.5.

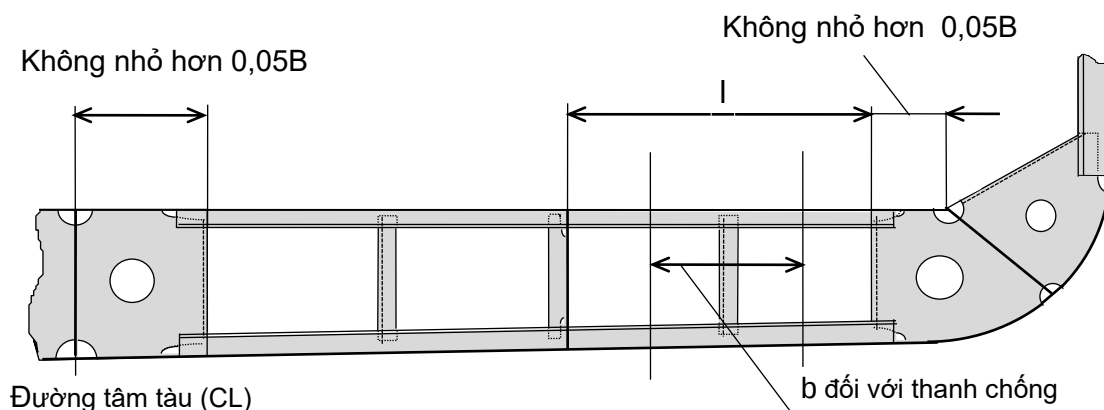
4.5.2 Kích thước của dầm ngang đáy dưới và dầm ngang đáy trên

- 1 Mô đun chống uốn (Z) của tiết diện dầm ngang đáy dưới phải không nhỏ hơn 30 cm^3 và trị số tính theo công thức sau đây:

$$Z = CShl^2 \quad \text{cm}^3$$

Trong đó:

- l : Khoảng cách giữa các mã liên kết với sống chính và các mã liên kết với sống hông (m). Nếu đáy có sống phụ thì l là khoảng cách lớn nhất trong các khoảng cách từ nẹp đứng gia cường sống phụ đến mã (xem Hình 2B/4.1).



Hình 2B/4.1 Đầm ngang hờ

S : Khoảng cách các dầm ngang đáy dưới (m).

$$h = d + 0,026L$$

C : Hệ số được cho như sau:

- 6,0 : Đối với đầm ngang hờ không có thanh chống thẳng đứng quy định ở 4.5.3;
- 4,4 : Đối với đầm ngang hờ nằm dưới kết sâu có thanh chống thẳng đứng quy định ở 4.5.3 ;
- 2,9 : Ở những chỗ khác.

- 2 Mô đun chống uốn của tiết diện dầm ngang đáy trên phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức cho ở -1 với C bằng 0,85 lần trị số quy định đối với dầm ngang đáy dưới ở cùng vị trí. Nếu không có thanh chống thẳng đứng ở đầm ngang hờ dưới kết sâu thì C phải bằng trị số quy định ở 12.2.3.

4.5.3 Thanh chống thẳng đứng

- 1 Thanh chống thẳng đứng phải là thép cán, không được làm bằng thép dẹt hoặc thép mỏng và phải được hàn đê chắc chắn vào bản thành của dầm ngang đáy trên và dầm ngang đáy dưới.
- 2 Diện tích tiết diện thanh chống thẳng đứng quy định ở -1 phải phù hợp với quy định ở 4.6.3.

4.5.4 Mã

- 1 Dầm ngang đáy trên và dầm ngang đáy dưới phải được liên kết với sống chính và sống hông bằng mã có chiều dày không nhỏ hơn chiều dày tính theo công thức cho ở 4.2.5-2.

- 2 Chiều rộng của mã quy định ở -1 phải không nhỏ hơn 0,05 B. Mã phải được hàn đè lên dầm ngang đáy trên và dầm ngang đáy dưới. Cạnh tự do của mã phải được gia cường thích đáng.

4.6 Dầm dọc

4.6.1 Khoảng cách

Khoảng cách chuẩn (S) của các dầm dọc được tính theo công thức sau đây:

$$S = 2L + 550 \quad \text{mm}$$

4.6.2 Kích thước

- 1 Mô đun chống uốn (Z) của tiết diện dầm dọc đáy dưới phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau:

$$Z = CShl^2 \quad \text{cm}^3$$

Trong đó:

I : Khoảng cách giữa các dầm ngang đặc, m ;

S : Khoảng cách giữa các dầm dọc, m;

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

C: Được lấy như sau:

8,6 : Đối với dầm dọc đáy không có thanh chống như quy định ở 4.6.3 ;

6,2 : Đối với dầm dọc đáy có thanh chống nằm dưới kết sâu như quy định ở 4.6.3;

4,1 : Ở những chỗ khác.

- 2 Mô đun chống uốn của tiết diện dầm dọc đáy trên phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức ở -1, với C bằng 0,85 lần trị số quy định đối với dầm dọc đáy dưới ở cùng vị trí. Nếu thanh chống thẳng đứng không được đặt ở dầm dọc đáy dưới kết sâu, mô đun chống uốn của tiết diện dầm dọc đáy trên phải được lấy như quy định ở 12.2.3.

4.6.3 Thanh chống thẳng đứng

- 1 Thanh chống thẳng đứng phải là thép cán không được là thép dẹt hoặc thép mỏng và phải được hàn đè chắc chắn vào bản thành của dầm dọc đáy dưới và dầm dọc đáy trên.
- 2 Diện tích tiết diện thanh chống thẳng đứng nói trên phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau:

$$F = 2,2Sbh \quad \text{cm}^2$$

Trong đó:

S : Khoảng cách giữa các dầm dọc, m;

b : Chiều rộng của vùng mà thanh chống phải đỡ (m) (xem Hình 2B/4.1) ;

h : Như quy định ở 4.6.2-1.

4.7 Tôn đáy trên và sống hông

4.7.1 Chiều dày của tôn đáy trên

- 1 Chiều dày của tôn đáy trên (t) phải không nhỏ hơn trị số tính theo các công thức sau đây, và phải được tăng 2 mm ở trong buồng máy và dưới miệng khoang không có ván lát:

$$t = 3,8S\sqrt{d} + 2,0 \quad \text{mm}$$

Trong đó:

S : Khoảng cách giữa các dầm dọc đáy trên nếu đáy trên kết cấu theo hệ thống dọc hoặc khoảng cách giữa các đà ngang nếu đáy trên kết cấu theo hệ thống ngang, m.

4.7.2 Những tàu hàng thường xuyên được bốc xếp bằng gầu ngoạm hoặc phương tiện cơ giới tương tự

Ở những tàu mà hàng hóa thường xuyên được bốc xếp bằng gầu ngoạm hoặc bằng một phương tiện cơ giới tương tự, chiều dày của tôn đáy trên phải được tăng 2,5 mm so với trị số quy định ở -1 hoặc ở 4.7.1, trừ khi có ván lát sàn.

4.7.3 Chiều dày của sống hông

Chiều dày của sống hông phải được tăng 1,5 mm so với trị số tính theo công thức ở 4.7.1.

4.7.4 Chiều rộng của sống hông

Sống hông phải có đủ chiều rộng và phải kéo vào phần phía trong tàu tính từ đường chân của mã hông.

4.7.5 Mã

- 1 Nếu đáy kết cấu theo hệ thống dọc thì mã ngang phải được đặt ở mỗi mặt sườn, kéo từ sống hông đến dầm dọc đáy dưới và dầm dọc đáy trên kề cận. Mã phải liên kết chắc chắn với sống hông, tôn vỏ và các dầm dọc.
- 2 Chiều dày của mã quy định ở -1 phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức ở 4.2.5-2.

4.8 Mã hông

4.8.1 Mã hông kết

- 1 Chiều dày của mã liên kết sườn khoang với sống hông phải được tăng 1,5 mm so với trị số tính theo công thức ở 4.2.5-2.
- 2 Cạnh tự do của mã phải được gia cường.
- 3 Nếu do hình dạng của tàu mà mã hông quá dài thì phải đặt thanh thép góc dọc trên cạnh các mã hoặc phải dùng biện pháp thích hợp khác.

4.9 Kết cấu và gia cường đáy phía mũi tàu

4.9.1 Phạm vi áp dụng

- 1 Ở những tàu có chiều chìm mũi tối thiểu trong điều kiện dãn không lớn hơn 0,037 L kết cấu của tàu phải thỏa mãn các yêu cầu ở 4.9.
- 2 Ở những tàu có chiều chìm mũi trong điều kiện dãn quá nhỏ và có vận tốc quá lớn so với chiều dài tàu, phải đặc biệt quan tâm đến kết cấu của đoạn đáy gia cường phía mũi tàu.

4.9.2 Gia cường đáy phía mũi tàu

- 1 Phần đáy phẳng ở mũi tàu từ vị trí quy định ở Bảng 2B/4.1 được gọi là đoạn đáy gia cường phía mũi tàu.
- 2 Mặc dù những quy định ở -1, trong trường hợp tàu có chiều chìm trong điều kiện dẫn quá nhỏ, hoặc tàu có C_b quá nhỏ, phạm vi của đoạn đáy gia cường phía mũi tàu phải được kéo dài thỏa mãn yêu cầu của Đăng kiểm.

Bảng 2B/4.1 Mút cuối của đoạn đáy gia cường phía mũi tàu

$\frac{V}{\sqrt{L}}$	$\leq 1,1$	$> 1,1$ $\leq 1,25$	$> 1,25$ $\leq 1,4$	$> 1,4$ $\leq 1,5$	$> 1,5$ $\leq 1,6$	$> 1,6$ $\leq 1,7$	$> 1,7$
Khoảng cách tính từ mút trước của L	0,15 L	0,175 L	0,2 L	0,225 L	0,25 L	0,275 L	0,3 L

4.9.3 Kết cấu

- 1 Từ vách chống va đến 0,05 L sau mút cuối của đoạn đáy gia cường phía mũi tàu các sống phụ hoặc nửa sống phụ phải được đặt phù hợp với Bảng 2B/4.2. Nếu đoạn từ vách chống va đến 0,025 L sau mút cuối của đoạn đáy gia cường phía mũi tàu được kết cấu theo hệ thống ngang, thì phải đặt các nửa sống phụ hoặc những nẹp dọc đáy phù hợp với Bảng 2B/4.2.
- 2 Trong đoạn từ vách mũi đến mút cuối của đoạn đáy gia cường phía mũi tàu, đà ngang đặc phải được đặt phù hợp với Bảng 2B/4.2.

Bảng 2B/4.2 Kết cấu của đoạn đáy gia cường phía mũi tàu

Cơ cấu		Sống phụ đáy	Nửa sống phụ và nẹp gia cường tôn bao	Đà ngang đặc
Đáy đôi	Mạn			
Hệ thống kết cấu ngang	Hệ thống kết cấu ngang	Phải được đặt cách nhau không xa quá 2,5 m	Phải đặt ở giữa các sống phụ	Phải được đặt ở mỗi mặt sườn
	Hệ thống kết cấu dọc			Phải được đặt cách nhau không xa quá 2,5 m
Hệ thống kết cấu dọc	Hệ thống kết cấu ngang	Phải được đặt cách nhau không xa quá 2,5 m	—————	Phải được đặt ở mỗi sườn thứ hai
	Hệ thống kết cấu dọc			Phải được đặt cách nhau không xa quá 2,5 m

- 3 Đà ngang đặc phải được gia cường bằng những nẹp đứng đặt trong mặt phẳng của nửa sống phụ hoặc của nẹp dọc đáy, trừ khi các nẹp dọc đáy được đặt khá gần nhau và đà ngang đặc đã được gia cường đầy đủ thì nẹp đứng gia cường đà ngang đặc có thể được đặt trong mặt phẳng của mỗi chiếc nẹp thứ hai của tôn bao đáy.
- 4 Ở những tàu có chiều chìm mũi lớn hơn 0,025 L nhưng nhỏ hơn 0,037 L trong trạng thái dẫn, nếu kết cấu và bố trí của đoạn đáy gia cường phía mũi tàu là không thể thỏa mãn

được các yêu cầu ở -1 và -2 thì đà ngang đặc và sống phụ phải được gia cường thích đáng.

4.9.4 Kích thước của nẹp dọc tôn bao hoặc dầm dọc đáy

- 1 Ở những tàu trong điều kiện dẫn có chiều chìm mũi không lớn hơn 0,025 L mô đun chống uốn của nẹp dọc tôn bao hoặc dầm dọc đáy ở đoạn đáy gia cường mũi tàu phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau:

$$Z = 0,53P\lambda l^2 \quad \text{cm}^3$$

Trong đó:

l : Khoảng cách các đà ngang đặc (m);

$\lambda = 0,774 l$: Tuy nhiên, nếu khoảng cách các nẹp dọc tôn bao hoặc dầm dọc đáy không lớn hơn 0,774 l thì λ được lấy bằng khoảng cách đó (m);

P : Áp suất do va đập của sóng (kPa) tính theo công thức sau đây:

$$P = 2,48 \frac{LC_1C_2}{\beta} \quad \text{kPa}$$

Trong đó:

C_1 : Hệ số cho ở Bảng 2B/4.3, với trị số trung gian của $\frac{V}{\sqrt{L}}$ thì C_1 được tính theo phép nội suy tuyến tính.

Bảng 2B/ 4.3 Trị số của C_1

$\frac{V}{\sqrt{L}}$	$\leq 1,0$	1,1	1,2	1,3	1,4	$\geq 1,5$
C_1	0,12	0,18	0,23	0,26	0,28	0,29

C_2 : Hệ số tính theo công thức sau đây:

$$C_2 = 0,4 \quad \text{nếu } \frac{V}{\sqrt{L}} \leq 1,0 .$$

$$C_2 = 0,667 \frac{V}{\sqrt{L}} - 0,267 \quad \text{nếu } 1,0 \leq \frac{V}{\sqrt{L}} \leq 1,3.$$

$$C_2 = 1,5 \frac{V}{\sqrt{L}} - 1,35 \quad \text{nếu } \frac{V}{\sqrt{L}} \geq 1,3.$$

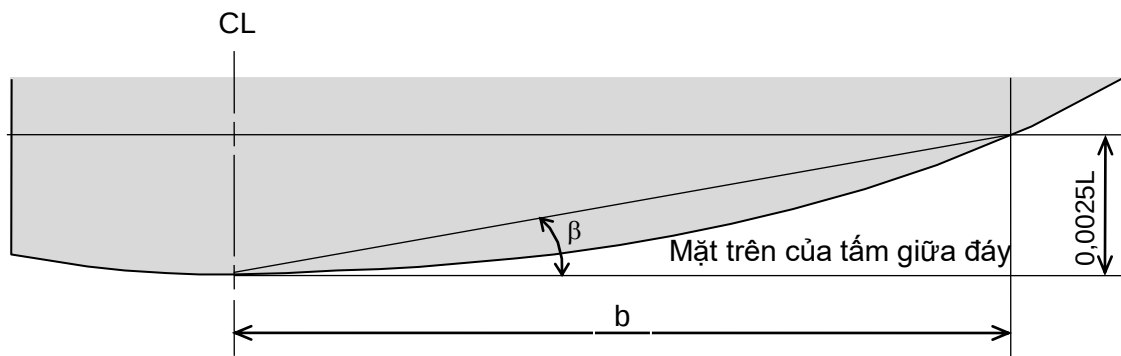
β : Độ dốc của đáy tàu được tính theo công thức sau đây, nhưng không cần phải lấy $\frac{C_2}{\beta}$ lớn hơn 11,43 : (xem Hình 2B/4.2).

$$\beta = \frac{0,0025L}{b}$$

b : Khoảng cách nằm ngang từ đường tâm tàu đến giao điểm của tôn bao với đường nằm ngang ở độ cao 0,0025 L phía trên của tôn giữa đáy, đo ở mặt sườn 0,2 L tính từ sống mũi (m). (xem Hình 2B/4.2).

- 2 Ở những tàu trong điều kiện dẫn có chiều chìm mũi lớn hơn 0,025 L nhưng nhỏ hơn 0,037 L, mô đun chống uốn của nẹp dọc tôn bao hoặc dầm dọc đáy ở đoạn đáy gia cường

vùng mũi tàu phải được tính theo phép nội suy tuyến tính các trị số tính theo yêu cầu ở -1 và 4.6.

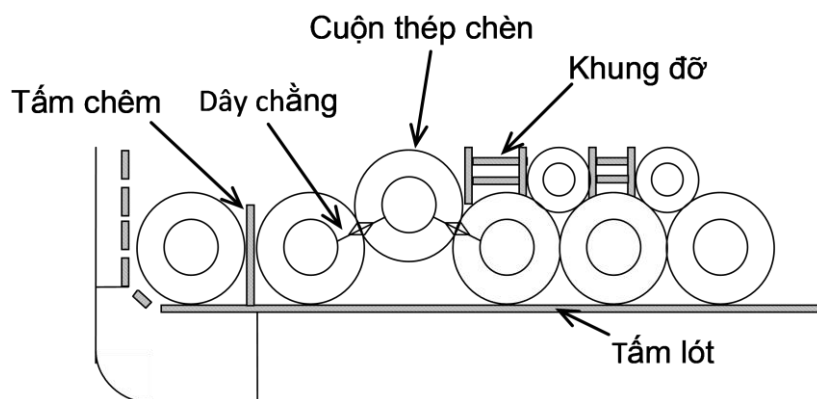


Tiết diện thân tàu ở vị trí 0,2L từ sống mũi

Hình 2B/4.2 Cách đo b

4.10 Kích thước của các cơ cấu đáy đôi chở cuộn thép

- 1 Tính toán được quy định như ở dưới đây dựa trên cơ sở các cuộn thép được xếp như theo Hình 2B/4.3 hướng lối của chúng theo phương ngang tàu.



Hình 2B/4.3 Phương tiện chằng buộc cuộn thép

- 2 Chiều dày tôn đáy trên đối với tàu có hệ thống kết cấu dọc phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau đây.

$$\sqrt{kQ\{(1,65\beta - 2,3)\alpha - 6\beta + 12,2\}} + 1,5 \quad (\text{mm})$$

Trong đó:

k : Hệ số. Với thép thường k = 1,65;

Q : Khối lượng của các cuộn thép xếp lên mỗi tấm tôn đáy trên, được tính theo công thức sau đây:

$$\frac{Wn_1n_2}{1000n_3} \quad (\text{kg})$$

Nếu các cuộn thép được xếp có cuộn khóa thì Q được lấy bằng 1,4 lần trị số tính theo công thức trên.

W : Khối lượng của một cuộn thép (kg);

- n_1 : Số tầng cuộn thép;
- n_2 : Số điểm đặt tải trên một tấm tôn đáy trên, được cho trong Bảng 2B/4.5, phụ thuộc vào trị số của n_3 và a/l_s ;
- n_3 : Số lượng tấm ván lót một cuộn thép;
- α : Tỷ số kích thước vành đế của tấm tôn đáy trên. Nếu $\alpha > 3,0$ thì lấy $\alpha = 3,0$;
- β : Tính theo công thức sau: c/a ;
- a : Khoảng cách đà ngang đáy (mm);
- c : Khoảng cách giữa các điểm đặt tải lên một tấm tôn đáy trên theo hướng chiều dài tàu (mm) lấy theo Bảng 2A/4.4, phụ thuộc vào trị số n_2 và n_3 ;
- l_s : Chiều dài một cuộn thép.

3 Nếu tôn đáy trên là thép có độ bền cao thì công thức nêu ở -2 được áp dụng như sau:

Nếu là thép A32, D32, E32 hoặc F32: 0,78k được thay thế cho k;

Nếu là thép A36, D36, E36 hoặc F36: 0,72k được thay thế cho k;

Nếu là thép A40, D40, E40 hoặc F40: 0,68k được thay thế cho k.

4 Quy cách của dầm dọc đáy trên được xác định theo lý thuyết dầm đơn giản với các điều kiện sau:

(1) Mô hình:

Dầm đơn giản cố định ở đà ngang đặc và/hoặc được đỡ bằng thanh chống thẳng đứng.

(2) Ứng suất cho phép:

$$8,2(24-12f_B) \text{ (N/mm}^2\text{)},$$

f_B : Tỷ số giữa mô đun chống uốn của tiết diện ngang thân tàu yêu cầu ở Chương 13 và mô đun chống uốn thực của tiết diện ngang thân tàu lấy với đáy tàu.

(3) Điều kiện tải trọng:

Tải trọng tập trung tại vị trí tấm lót nơi mà cuộn thép tựa lên dầm dọc.

5 Đà ngang đặc và tấm sống đáy chịu tải trọng từ cuộn thép phải được kiểm tra độ ổn định nén.

Bảng 2A/4.4 Khoảng cách các điểm đặt tải theo phương chiều dài tàu trên một tấm đáy trên

n_2	n_3			
	2	3	4	5
1	Chiều rộng thực của tấm lót			
2	0,5 l_s	0,33 l_s	0,25 l_s	0,2 l_s
3	1,2 l_s	0,67 l_s	0,50 l_s	0,4 l_s
4	1,7 l_s	1,20 l_s	0,75 l_s	0,6 l_s
5	2,4 l_s	1,53 l_s	1,20 l_s	0,8 l_s
6	2,9 l_s	1,87 l_s	1,45 l_s	1,2 l_s
7	3,6 l_s	2,40 l_s	1,70 l_s	1,4 l_s
8	4,1 l_s	2,73 l_s	1,95 l_s	1,6 l_s
9	4,8 l_s	3,07 l_s	2,40 l_s	1,8 l_s
10	5,3 l_s	3,60 l_s	2,65 l_s	2,0 l_s

Chú thích:

Nếu $n_2 \geq 11$ và/hoặc $n_3 \geq 6$ thì tải trọng lên tấm tôn đáy trên có thể được coi là phân bố đều.

Bảng 2A/4.5 Số lượng điểm đặt tải trên một tấm

n_2	n_3			
	2	3	4	5
1	$0 < a/l_s \leq 0,5$	$0 < a/l_s \leq 0,33$	$0 < a/l_s \leq 0,25$	$0 < a/l_s \leq 0,20$
2	$0,5 < a/l_s \leq 1,2$	$0,33 < a/l_s \leq 0,67$	$0,25 < a/l_s \leq 0,50$	$0,20 < a/l_s \leq 0,40$
3	$1,2 < a/l_s \leq 1,7$	$0,67 < a/l_s \leq 1,20$	$0,50 < a/l_s \leq 0,75$	$0,40 < a/l_s \leq 0,60$
4	$1,7 < a/l_s \leq 2,4$	$1,20 < a/l_s \leq 1,53$	$0,75 < a/l_s \leq 1,20$	$0,60 < a/l_s \leq 0,80$
5	$2,4 < a/l_s \leq 2,9$	$1,53 < a/l_s \leq 1,87$	$1,20 < a/l_s \leq 1,45$	$0,80 < a/l_s \leq 1,20$
6	$2,9 < a/l_s \leq 3,6$	$1,87 < a/l_s \leq 2,40$	$1,45 < a/l_s \leq 1,70$	$1,20 < a/l_s \leq 1,40$
7	$3,6 < a/l_s \leq 4,1$	$2,40 < a/l_s \leq 2,73$	$1,70 < a/l_s \leq 1,95$	$1,40 < a/l_s \leq 1,60$
8	$4,1 < a/l_s \leq 4,8$	$2,73 < a/l_s \leq 3,07$	$1,95 < a/l_s \leq 2,40$	$1,60 < a/l_s \leq 1,80$
9	$4,8 < a/l_s \leq 5,3$	$3,07 < a/l_s \leq 3,60$	$2,40 < a/l_s \leq 2,65$	$1,80 < a/l_s \leq 2,00$
10	$5,3 < a/l_s \leq 6,0$	$3,60 < a/l_s \leq 3,93$	$2,65 < a/l_s \leq 2,90$	$2,00 < a/l_s \leq 2,40$

Chú thích:

Nếu $n_2 \geq 11$ và/hoặc $n_3 \geq 6$ thì tải trọng lên tấm tôn đáy trên có thể được coi là phân bố đều.

CHƯƠNG 5 SƯỜN

5.1 Quy định chung

5.1.1 Phạm vi áp dụng

Những yêu cầu của Chương này được áp dụng cho các tàu có đủ độ bền ngang và độ cứng ngang tạo bởi các vách. Nếu độ bền ngang và độ cứng ngang tạo bởi những vách kém hiệu quả hoặc chiều dài khoang lớn hơn 25 mét thì phải có những biện pháp gia cường bổ sung bằng cách tăng kích thước của sườn, đặt thêm các sườn khỏe v.v...

5.1.2 Sườn trong vùng kết sâu

Độ bền của sườn trong vùng kết sâu phải không nhỏ hơn yêu cầu đối với nẹp vách kết sâu.

5.1.3 Độ kín của nóc kết

Sườn không được xuyên qua nóc kết nước hoặc nóc kết dầu trừ khi có biện pháp kín nước hoặc kín dầu hữu hiệu được trình duyệt.

5.1.4 Sườn trong vùng nổi hơi và sườn trong vùng u đỡ trực

- 1 Trong buồng nổi hơi kích thước của sườn và sống dọc mạn phải được tăng thích đáng.
- 2 Kết cấu và kích thước của sườn trong vùng u đỡ trực phải được Đăng kiểm xem xét thỏa đáng.

5.2 Khoảng cách sườn

5.2.1 Khoảng cách sườn hệ thống ngang

- 1 Khoảng cách chuẩn (a) của các sườn hệ thống ngang được tính theo công thức sau đây:
$$a = 450 + 2L \text{ mm}$$
- 2 Ở khoang mũi hoặc khoang đuôi kiểu tuần dương cũng như ở đoạn từ vách chống va đến 0,2 L tính từ mũi tàu, khoảng cách sườn ngang phải không lớn hơn 610 mm hoặc khoảng cách chuẩn quy định ở -1, lấy trị số nào nhỏ hơn.
- 3 Các yêu cầu ở -2 có thể được thay đổi nếu vị trí hoặc kích thước của sườn được xem xét thỏa đáng.

5.2.2 Khoảng cách dầm của hệ thống dọc

Khoảng cách chuẩn (S) của các dầm hệ thống dọc được tính theo công thức sau đây:

$$S = 550 + 2L \text{ mm}$$

5.2.3 Trường hợp khoảng cách sườn lớn hơn khoảng cách chuẩn

Nếu khoảng cách sườn vượt khoảng sườn chuẩn quy định ở 5.2.1 và 5.2.2 quá 170 mm, thì kích thước và kết cấu của đáy đơn, đáy đôi và của các kết cấu liên quan khác phải được xem xét đặc biệt.

5.3 Hệ thống kết cấu ngang (ngang khoang)

5.3.1 Phạm vi áp dụng

- 1 Sườn hệ thống kết cấu ngang là sườn ở dưới boong thấp nhất, trong vùng từ vách chống va đến vách đuôi kể cả trong buồng máy.
- 2 Đối với những tàu có kết hông, kết đỉnh mạn hoặc những tàu có kết cấu đặc biệt như có mạn kép, sườn hệ thống kết cấu ngang phải được Đăng kiểm xem xét đặc biệt.

5.3.2 Kích thước của sườn hệ thống kết cấu ngang

- 1 Mô đun chống uốn của tiết diện sườn hệ thống kết cấu ngang phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau đây, nhưng trong mọi trường hợp phải không nhỏ hơn 30 cm³.

$$Z = CS h l^2 \quad \text{cm}^3$$

Trong đó:

- S : Khoảng cách sườn, m;
- l : Khoảng cách thẳng đứng từ mặt đáy trên hoặc từ mép trên của đà ngang của đáy đơn ở mạn đến mặt trên của xà boong ở đỉnh sườn, m;
- h : Khoảng cách thẳng đứng từ mút dưới của l tại vị trí cần đo đến điểm ở (d + 0,044 L - 0,54) cao hơn mặt tôn giữa đáy, m;
- C : Hệ số được lấy như sau:
2,6 đối với các sườn nằm trong phạm vi từ 0,15 L kể từ mũi tàu đến vách đuôi.
3,4 đối với các sườn nằm trong phạm vi từ 0,15 L kể từ mũi tàu đến vách chống va.

- 2 Với những sườn nằm dưới xà ngang khỏe đỡ xà dọc boong, mô đun chống uốn của tiết diện phải được tính theo mục -1 nhưng phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau đây:

$$Z = 2,4n \left\{ 0,17 + \frac{1}{9,81} \frac{h_1}{h} \left(\frac{l_1}{l} \right)^2 - 0,1 \frac{l}{h} \right\} S h l^2 \quad \text{cm}^3$$

Trong đó:

- n : Tỷ số khoảng cách xà ngang khỏe chia cho khoảng sườn;
- h₁: Tải trọng boong quy định ở 15.1 cho chiếc xà boong ở đỉnh sườn, kN/m²;
- l₁: Tổng chiều dài của xà ngang khỏe, m;
- S, l và h : Như quy định ở -1.

- 3 Nếu chiều cao tiết diện sống chính của đáy đôi nhỏ hơn B/16 thì kích thước của sườn phải được tăng thích đáng.
- 4 Kích thước sườn khoang chịu tải trọng từ các cuộn thép khi tàu bị lắc không những phải thỏa mãn yêu cầu ở 5.3.2 mà còn phải thỏa mãn những quy định sau đây dựa trên lý thuyết dầm đơn giản.

- (1) Mô hình: Dầm đơn giản tựa ở boong và cố định ở đáy trên.
- (2) Ứng suất cho phép: 196 (N/mm²).
- (3) Điều kiện tải trọng: Áp suất tĩnh từ mạn tàu và khối lượng của các cuộn thép được tính toán theo (a) hoặc (b) sau đây:

(a) Nếu các cuộn thép được xếp một tầng

$$\frac{C_1 W \sin \theta k}{1000n} \quad (\text{tấn})$$

W: Khối lượng của một cuộn thép (kg);

C₁ : Hệ số phụ thuộc cách bố trí cuộn thép chèn

4,0: Nếu các cuộn thép chèn được bố trí giữa cuộn thứ nhất và cuộn thứ hai tính từ mạn tàu;

3,0: Nếu các cuộn thép chèn được bố trí gần đường tâm tàu hơn cuộn thứ hai tính từ mạn tàu;

θ : Góc nghiêng lớn nhất của tàu (độ);

K : Hệ số tùy thuộc phương gia tốc do tàu bị lắc, thường được lấy bằng 1,0;

N : Số lượng sườn đỡ một cuộn thép.

(b) Nếu các cuộn thép được xếp hai tầng

$$\frac{C_2 W \sin \theta m}{1000n} \quad (\text{tấn})$$

C₂: Hệ số phụ thuộc cách bố trí các cuộn thép, thường được lấy bằng 0,7. Tuy nhiên, nếu các cuộn thép ở tầng dưới được xếp gần nhau mà áp lực tiếp xúc với nhau đủ lớn, thì giá trị C₂ có thể được giảm;

W, θ và n: Như quy định ở (a);

m: Tổng số lượng cuộn thép tại mặt cắt sườn liên quan.

- (4) Không phải kiểm tra kích thước sườn, nếu sườn được chèn bằng các ván lót hoặc khung đỡ.

5.3.3 Liên kết của sườn hệ thống kết cấu ngang

- 1 Sườn hệ thống ngang khoang phải đề lên mã hông một đoạn ít nhất bằng 1,5 chiều cao tiết diện sườn và phải được liên kết chắc chắn với mã hông.
- 2 Đỉnh của sườn hệ thống ngang khoang phải được liên kết chắc chắn với boong và xà ngang boong bằng mã. Nếu boong ở đỉnh sườn được kết cấu theo hệ thống dọc thì mã đỉnh sườn phải đi ra đến xà dọc boong kề cận với sườn và được liên kết với xà dọc đó.

5.4 Dầm dọc mạn và các thành phần kết cấu khác

5.4.1 Dầm dọc mạn

- 1 Mô đun chống uốn tiết diện của các dầm dọc mạn ở đoạn giữa tàu dưới boong mạn khô phải không nhỏ hơn trị số tính theo các công thức sau đây, lấy trị số nào lớn hơn, nhưng trong mọi trường hợp phải không nhỏ hơn 30 cm³:

$$Z = 8,6Shl^2 \quad \text{cm}^3$$

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

Trong đó:

S : Khoảng cách giữa các dầm dọc, m;

l : Khoảng cách giữa các sườn khô, hoặc từ vách ngang đến sườn khô, kể cả chiều dài của liên kết, m;

h : Khoảng cách thẳng đứng từ dầm dọc mạn đang xét đến điểm ở (d + 0,044 L - 0,54) cao hơn mặt tôn giữa đáy, m.

- 2 Ra ngoài đoạn giữa tàu, mô đun chống uốn của tiết diện dầm dọc mạn có thể được giảm dần về phía mũi và đuôi tàu, ở mũi và đuôi tàu có thể còn bằng 0,85 trị số tính theo -1. Tuy nhiên, ở đoạn từ vách chống va đến 0,15 L kể từ mũi tàu mô đun chống uốn tiết diện của dầm hệ thống dọc mạn phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức cho ở -1.
- 3 Chiều cao tiết diện của thanh thép dẹt dùng làm dầm dọc mạn phải không lớn hơn 15 lần chiều dày của nó.
- 4 Ở đoạn giữa tàu dầm hệ thống dọc mạn đặt ở dải tôn mép mạn phải cố gắng để có độ mảnh không lớn hơn 60.
- 5 Mô đun chống uốn của tiết diện dầm dọc hông không cần lớn hơn mô đun chống uốn của tiết diện dầm dọc đáy.

5.4.2 Sườn khô

- 1 Sườn khô đỡ dầm hệ thống dọc mạn phải được đặt cách nhau không xa quá 4,8 mét, tại những tiết diện có đà ngang đặc.
- 2 Kích thước của sườn khô phải không nhỏ hơn các trị số tính theo các công thức sau đây:

Chiều cao tiết diện: 0,1l (m) hoặc 2,5 chiều cao của lỗ khoét để dầm dọc xuyên qua, lấy trị số nào lớn hơn.

Mô đun chống uốn của tiết diện: $C_1Shl^2 \quad \text{cm}^3$

Chiều dày bản thành: $\frac{C_2}{1000} \frac{Shl}{d_1} + 2 \quad \text{mm}$

Trong đó:

S : Khoảng cách giữa các sườn khô, m;

l : Khoảng cách thẳng đứng từ mặt tôn đáy trên hoặc từ mặt trên của đà ngang đáy đơn đo ở mạn đến đỉnh sườn khô. Tuy nhiên, nếu có các sống ngang boong hữu hiệu thì l có thể được đo đến mặt dưới của sống ngang boong, m;

d₁ : Chiều cao tiết diện sườn khô (m). Tuy nhiên, chiều cao của lỗ khoét để dầm dọc mạn xuyên qua, phải được trừ đi khỏi chiều cao tiết diện bản thành;

h : Khoảng cách thẳng đứng (m) từ trung điểm của l đến điểm ở $(d + 0,044 L - 0,54)$ cao hơn mặt tôn giữa đáy, trong mọi trường hợp không được nhỏ hơn 1,43 l;

C_1 và C_2 : Các hệ số được cho ở Bảng 2B/5.1.

Bảng 2B/5.1 Các hệ số C_1 và C_2

	Sườn khõe ở phía sau của 0,15 L tính từ mũi tàu	Sườn khõe ở từ vách chống va đến 0,15 L tính từ mũi tàu
C_1	4,7	6,0
C_2	45	58

- 3** Sườn khõe phải được gắn những mã chống vặn đặt cách nhau khoảng 3 mét và những nẹp gia cường đặt theo mỗi dầm dọc mạn, trừ phần giữa nhịp của sườn khõe nẹp gia cường có thể được đặt theo mỗi dầm dọc mạn thứ hai.

5.5 Sườn nội boong

5.5.1 Quy định chung

- 1** Kích thước của sườn nội boong phải được xác định theo quan hệ với độ bền của sườn khoang, vị trí và độ cứng của vách ngang v.v...
- 2** Khi thiết kế sườn nội boong phải xét đến sự đảm bảo mức độ liên tục cho phép của sườn từ đáy tàu đến boong trên cùng bằng các mối nối với sườn khoang.
- 3** Những quy định ở 5.5 là dựa trên sơ đồ kết cấu chuẩn nhằm đảm bảo độ cứng ngang bằng những vách nội boong đủ bền đặt ở phía trên vách khoang hoặc bằng những sườn khõe đi lên đến nóc thượng tầng và đặt theo những khoảng cách thích hợp.

5.5.2 Kích thước của sườn nội boong

- 1** Mô đun chống uốn của tiết diện sườn nội boong ở dưới boong mạn khô phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau đây:

$$Z = CSIL \quad \text{cm}^3$$

Trong đó:

S : Khoảng cách các sườn, m;

l : Chiều cao nội boong (m), nhưng phải được lấy tương ứng bằng 1,8 mét nếu chiều cao nội boong nhỏ hơn 1,8 mét đối với sườn thượng tầng và bằng 2,15 mét nếu chiều cao nội boong nhỏ hơn 2,15 mét ở những chỗ khác;

C : Hệ số cho ở Bảng 2B/5.2.

Bảng 2B/5.2 Hệ số C

Loại sườn nội boong	C
Sườn thượng tầng (trừ hai trường hợp dưới đây)	0,44
Sườn thượng tầng ở vùng 0,125 L tính từ đuôi tàu	0,57
Sườn thượng tầng ở vùng 0,125 L tính từ mũi tàu và sườn quay ở đuôi tàu	0,74
Sườn nội boong nằm giữa boong mạn khô và boong thứ hai	0,74
Sườn nội boong nằm giữa boong thứ hai và boong thứ ba	0,89
Sườn nội boong nằm giữa boong thứ ba và boong thứ tư	0,97

- 2** Kích thước của sườn nội boong ở dưới boong mạn khô ở đoạn 0,125 L tính từ mũi tàu và ở đoạn 0,125 L tính từ đuôi tàu phải được tăng thích đáng so với kích thước quy định ở - 1.
- 3** Nếu boong được đỡ bởi những xà ngang khỏe và xà dọc thì mô đun chống uốn của tiết diện sườn khỏe nội boong đỡ xà ngang boong phải không nhỏ hơn trị số tính theo -1 và -2 nhân với hệ số tính theo công thức sau đây. Trong trường hợp này mô đun chống uốn của tiết diện sườn khỏe nội boong phải không nhỏ hơn 0,85 trị số tính theo -1 và -2, và mút trên của sườn phải được gấn mã.

$$1 + 0,2n$$

Trong đó:

n : Số lượng sườn nội boong nằm giữa hai sườn khỏe nội boong.

5.5.3 Chú ý đặc biệt đối với sườn nội boong

- 1** Độ bền và độ cứng của kết cấu ở mũi tàu và đuôi tàu phải được tăng tỷ lệ với sự tăng của chiều dài thực không có gối đỡ của sườn và chiều cao thẳng đứng của nội boong.
- 2** Ở những tàu có mạn khô quá lớn kích thước của sườn nội boong có thể được giảm thích hợp.

5.5.4 Sườn thượng tầng

- 1** Sườn thượng tầng phải được đặt theo mỗi sườn ở phía dưới.
- 2** Ngoài những yêu cầu ở 5.5.2, ở đoạn dài 4 khoảng sườn tại hai đầu của thượng tầng giữa và của thượng tầng biệt lập trong đoạn 0,5 L giữa tàu, sườn thượng tầng phải có mô đun chống uốn tiết diện tính theo 5.5.2 với hệ số C = 0,74.
- 3** Những sườn khỏe hoặc đoạn vách phải được đặt phía trên các vách theo yêu cầu ở Chương 11 hoặc ở các vị trí khác cần thiết để tạo độ cứng ngang của thượng tầng.

5.6 Sườn trong khoang mũi và khoang đuôi

5.6.1 Sườn ngang trong khoang mũi

Mô đun chống uốn của tiết diện sườn ngang dưới boong mạn khô ở phía trước của vách chống va phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau đây, nhưng trong mọi trường hợp phải không nhỏ hơn 30 cm³.

$$Z = 8Shl^2 \quad \text{cm}^3$$

Trong đó:

S : Khoảng cách sườn (m);

l : Khoảng cách hai gối tựa của sườn ngang (m), nhưng phải lấy bằng 2 mét nếu khoảng cách này nhỏ hơn 2 mét;

h : Khoảng cách thẳng đứng từ trung điểm của l đến điểm ở 0,12L cao hơn mặt tôn giữa đáy (m).

5.6.2 Dầm dọc trong khoang mũi

Mô đun chống uốn của tiết diện dầm dọc ở dưới boong mạn khô phía trước vách chống va phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau đây. Tuy nhiên, trong vùng từ 0,05 D đến 0,15 D tính từ mặt tôn giữa đáy, mô đun chống uốn của tiết diện tính theo công thức này phải được tăng 25% và trong vùng dưới 0,05 D tính từ mặt tôn giữa đáy, mô đun chống uốn này phải được tăng 50%.

$$Z = 8Shl^2 \quad \text{cm}^3$$

Trong đó:

S và l : Như quy định ở 5.4.1;

h : Khoảng cách thẳng đứng (m) từ sườn dọc đến điểm ở 0,12 L cao hơn mặt tôn giữa đáy, tuy nhiên trong mọi trường hợp h phải không nhỏ hơn 0,06 L.

5.6.3 Sườn ngang trong khoang đuôi

Mô đun chống uốn của tiết diện sườn ngang dưới boong mạn khô ở phía sau vách đuôi phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau đây, nhưng trong mọi trường hợp phải không nhỏ hơn 30 cm³.

$$Z = 8Shl^2 \quad \text{cm}^3$$

Trong đó :

S : Khoảng cách sườn, m;

l : Như quy định ở 5.3.2 nhưng phải lấy bằng 2 mét nếu chiều cao nội boong nhỏ hơn 2 mét;

h : Khoảng cách thẳng đứng (m) từ trung điểm của l đến điểm ở (d + 0,044L - 0,54), cao hơn mặt tôn giữa đáy.

CHƯƠNG 6 XÀ NGANG CÔNG XON

6.1 Xà ngang công xon

6.1.1 Kết cấu và kích thước

1 Xà ngang công xon phải thỏa mãn những yêu cầu từ (1) đến (7) sau đây:

- (1) Chiều cao của xà ngang công xon đo tại đỉnh mã đầu sườn tại mạn (gốc) phải không nhỏ hơn 1/5 khoảng cách nằm ngang từ mút trong của xà ngang công xon đến đỉnh mã đầu sườn tại mạn (xem Hình 2B/6.1).
- (2) Chiều cao xà ngang công xon có thể được giảm dần từ đỉnh mã đầu sườn đến mút trong của xà. Tại mút trong của xà chiều cao tiết diện có thể bằng 1/2 chiều cao tiết diện tại gốc.
- (3) Mô đun chống uốn tiết diện của xà ngang công xon tại đỉnh mã đầu sườn không được nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau: (xem Hình 2B/6.2).

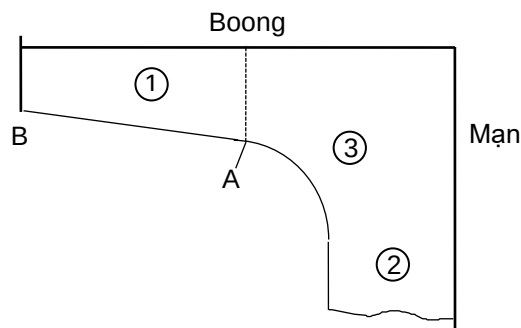
$$Z = 7,1Sl_0\left(\frac{1}{2}b_1h_1 + b_2h_2\right) \quad \text{cm}^3$$

Trong đó:

- S : Khoảng cách các xà ngang công xon, m;
- l_0 : Khoảng cách nằm ngang từ mút trong của xà ngang công xon đến đỉnh trong của mã đầu sườn, m;
- b_1 : Khoảng cách nằm ngang từ mút trong của xà ngang công xon đến đỉnh trong mã đầu sườn của xà ngang boong hoặc sống ngang boong (m). Tuy nhiên, nếu boong được kết cấu theo hệ thống dọc và giữa các xà ngang công xon không đặt sống ngang boong thì b_1 phải được lấy bằng l_0 ;
- b_2 : Nửa chiều rộng của miệng khoang ở boong được đỡ bởi xà ngang công xon, m.
- h_1 : Tải trọng boong quy định ở 15.1 cho sống ngang boong được đỡ bởi xà ngang công xon, kN/m^2 ;
- h_2 : Tải trọng tác dụng lên nắp miệng khoang (kN/m^2) ở boong được đỡ bởi xà ngang công xon, phải không nhỏ hơn trị số tính theo quy định ở từ (a) đến (c) sau đây, tùy theo loại boong:
 - (a) Đối với boong thời tiết, h_2 là tải trọng boong quy định ở 15.1.1-2 cho sống ngang boong hoặc là trọng lượng thiết kế tối đa của hàng hóa trên một đơn vị diện tích miệng khoang (kN/m^2), lấy trị số nào lớn hơn. Ở 15.1.1-2 (1), trị số của y có thể được lấy bằng khoảng cách thẳng đứng từ đường tải trọng thiết kế lớn nhất đến mép trên của thành miệng khoang. Trong mọi trường hợp h_2 phải không nhỏ hơn 17,5 (kN/m^2), đối với miệng khoang ở vị trí I và không nhỏ hơn 12,8 (kN/m^2), đối với miệng khoang ở vị trí II, quy định tương ứng ở Chương 17 của Phần này;
 - (b) Đối với các boong không phải là boong thời tiết dùng để chứa hàng và dự trữ, h_2 là tải trọng boong quy định ở 15.1.1-1;
 - (c) Đối với các boong chưa được nêu ra ở (a) hoặc (b) trên đây, h_2 lấy bằng h_1 .

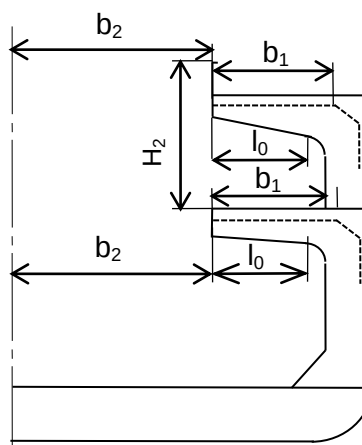
- (4) Mô đun chống uốn của tiết diện xà ngang công xon có thể được giảm dần từ đỉnh trong của mã đầu sườn vào đến mút trong của xà ngang công xon. Tại mút trong của xà ngang công xon mô đun chống uốn của tiết diện xà có thể bằng 0,60 mô đun chống uốn của tiết diện xà tại đỉnh trong của mã đầu sườn.

- 1 : Xà ngang công xon.
 2 : Sườn khỏe đỡ xà ngang công xon.
 3 : Mã đầu sườn.
 A : Đỉnh trong của mã đầu sườn.
 B : Mút trong của xà ngang công xon.



Hình 2B/6.1 Xà ngang công xon và mã đầu sườn

Chiều cao tải trọng hàng hóa H_2 , thấy trên hình vẽ, phải được xem xét khi h_2 của boong dưới được giả định.



Hình 2B/6.2 Đo l_0 , b_1 , b_2 và H_2

- (5) Chiều dày bản thành của xà ngang công xon phải không nhỏ hơn trị số tính theo các công thức sau đây, lấy trị số nào lớn hơn:

$$t_1 = 0,0095 \frac{S(\frac{1}{2}b_1h_1 + b_2h_2)}{d_c} + 2,0 \quad \text{mm}$$

$$t_2 = 7,5d_c + 0,46t_1 + 1,0 \quad \text{mm}$$

Trong đó:

S , b_1 , b_2 , h_1 và h_2 : Như quy định ở (3). Tuy nhiên, nếu boong được kết cấu theo hệ thống dọc và giữa các xà ngang công xon không đặt sống ngang boong thì khoảng cách nằm ngang (m) từ mút trong của xà ngang công xon đến tiết diện đang xét được lấy thay cho $b_1/2$ ở công thức tính t_1 ;

d_c : Chiều cao tiết diện của xà ngang công xon tại tiết diện đang xét (m). Tuy

nhien, trong tính toán t_1 , chiều cao của lỗ khoét để xà dọc boong chui qua, nếu có, phải được trừ khỏi chiều cao tiết diện của xà ngang công xon. Nếu bản thành của xà ngang công xon được gắn nẹp nằm thì trong tính toán t_2 , d_c được lấy bằng chiều cao bị phân chia.

- (6) Xà ngang công xon phải được gắn các mã chống vặn cách nhau khoảng 3 mét. Bản thành của xà ngang công xon phải được gắn nẹp đứng tại mỗi xà dọc boong ở gốc của xà và tại mỗi xà dọc boong thứ hai ở những chỗ khác.
- (7) Các nắp hầm hàng ở boong dưới được đỡ bởi xà ngang công xon phải thỏa mãn các yêu cầu (a) và (b) sau:
 - (a) Chiều dài của chân mỗi hàn đầy giữa sống và tấm cạnh nắp phải là $F1$.
 - (b) Tại các vùng có nẹp gia cường chống mất ổn định cho bản thành sống, xem xét để bố trí các mút liên kết như của các nẹp để đảm bảo rằng chúng không bị tập trung ứng suất tại các liên kết giữa bản thành và các thành phần gia cường cho nắp hầm trên boong dưới.

6.2 Sườn khỏe

6.2.1 Kết cấu và kích thước

Sườn khỏe đỡ xà ngang công xon phải thỏa mãn những yêu cầu ở từ (1) đến (7) sau đây:

- (1) Chiều cao tiết diện của sườn khỏe phải không nhỏ hơn $1/8$ chiều dài của sườn kể cả các liên kết mút.
- (2) Mô đun chống uốn của tiết diện sườn khỏe phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau đây. Tuy nhiên, nếu sườn khỏe nội boong liên kết với xà ngang công xon đỡ boong phía trên được đặt trên đỉnh sườn của sườn khỏe, thì trị số tính theo công thức này có thể được giảm xuống còn 60%.

$$Z = 7,1S l_1 \left(\frac{1}{2} b_1 h_1 + b_2 h_2 \right) \text{ cm}^3$$

Trong đó:

S : Khoảng cách giữa các sườn khỏe, m;

l_1 : Khoảng cách nằm ngang từ mút trong của xà ngang công xon được đỡ đến cạnh trong của sườn khỏe, m;

b_1, b_2, h_1 và h_2 : Như quy định ở 6.1.1 (3) đối với xà ngang công xon được đỡ. Tuy nhiên, nếu boong được kết cấu theo hệ thống dọc và giữa các xà ngang công xon không đặt sống ngang boong thì l_1 phải được thay thế cho b_1 .

- (3) Mô đun chống uốn của tiết diện sườn khỏe nội boong phải theo các yêu cầu ở (2), đồng thời phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau đây:

$$Z = 7,1C_1 S l_1 \left(\frac{1}{2} b_1 h_1 + b_2 h_2 \right) \text{ cm}^3$$

Trong đó:

S, l_1, b_1, b_2, h_1 và h_2 : Như quy định ở (2);

C_1 : Hệ số tính theo công thức sau:

$$0,15 + 0,5 \frac{\frac{1}{2}b_1'h_1' + b_2'h_2'}{\frac{1}{2}b_1h_1 + b_2h_2}$$

b_1' , b_2' , h_1' và h_2' : Tương ứng là b_1 , b_2 , h_1 và h_2 quy định ở (2) đối với xà ngang công xon nằm dưới sườn khở đang xét.

- (4) Chiều dày bản thành phải không nhỏ hơn trị số tính theo các công thức sau đây, lấy trị số nào lớn hơn:

$$t_1 = 0,0095 \frac{C_2 S (\frac{1}{2}b_1h_1 + b_2h_2)}{d_w} \frac{l_1}{l} + 2,0 \quad \text{mm}$$

$$t_2 = 7,5d_w + 0,46t_1 + 1,0 \quad \text{mm}$$

Trong đó:

S , b_1 , b_2 , h_1 , h_2 và l_1 : Như quy định ở (2);

d_w : Chiều cao tiết diện nhỏ nhất của sườn khở (m). Tuy nhiên, trong tính toán t_1 , chiều cao lỗ khoét để đảm dọc mạn chui qua, nếu có, phải được trừ khỏi chiều cao tiết diện bản thành. Nếu chiều cao tiết diện bản thành của sườn khở bị phân chia bởi các nẹp theo phương đứng, thì trong tính toán t_2 , d_w được lấy bằng chiều cao bị phân chia;

l : Chiều dài kể cả liên kết ở hai mút của sườn khở, m;

C_2 : Được lấy như sau, trong đó C_1 được cho ở (3).

Đối với sườn khở trong khoang:

$C_2 = 0,9$ nếu sườn khở liên kết với xà ngang công xon đỡ boong bên trên được đặt lên đỉnh của sườn khở đang xét.

$C_2 = 1,5$ ở các trường hợp khác.

Đối với sườn khở nội boong: $C_2 = C_1 + 0,6$.

- (5) Nếu sườn khở đỡ xà ngang công xon cũng đỡ cả dầm dọc mạn và sống dọc mạn, thì kích thước của sườn ngoài những yêu cầu ở 5.4.2, phải thỏa mãn những yêu cầu sau đây:

- (a) Mô đun chống uốn của tiết diện phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức ở (2) nhân với hệ số h_s sau đây:

Nếu sườn khở nội boong có xà ngang công xon được đặt ở trên:

$$h_s = 0,6 + 9,81 \frac{0,05hl^2 + 0,09h_u l_u^2}{1,4(\frac{1}{2}b_1h_1 + b_2h_2)l_1}$$

Ở các trường hợp khác: $h_s = 1,0$

Trong đó:

l : Chiều dài sườn khở trong khoang, kể cả chiều dài của liên kết ở hai mút, m;

l_u : Chiều dài sườn khở nội boong đặt trực tiếp phía trên, kể cả chiều dài của liên kết ở hai mút, m;

h : Khoảng cách thẳng đứng từ trung điểm của l đến điểm ở $d + 0,038 L$ cao hơn mặt tôn giữa đáy, m;

h_u : Khoảng cách thẳng đứng từ trung điểm của l_u đến điểm mà h được đo tới (m). Tuy nhiên, nếu điểm ấy nằm thấp hơn trung điểm của l_u , thì h_u phải được lấy bằng không;

S, b_1, b_2, h_1, h_2 và l_1 : Như quy định ở (2).

- (b) Chiều dày bản thành phải không nhỏ hơn trị số cho ở (4). Trong đó trị số của t_1 phải được cộng thêm một lượng Δ_t tính theo công thức sau:

$$\Delta_t = 0,03 \frac{Shl}{d_w} \quad \text{mm}$$

Trong đó:

S : Khoảng cách các sườn khỏe, m;

h và l : Như quy định ở (a) trên đây;

d_w : Như quy định ở (4).

- (6) Mã chống vặn phải được đặt ở bản thành của sườn khỏe cách nhau khoảng 3 mét, và nẹp phải được đặt tại mỗi xà dọc mạn ở hai đoạn mút của sườn khỏe và tại mỗi xà dọc mạn thứ hai ở những chỗ khác của sườn khỏe.
- (7) Sườn khỏe phải được liên kết hữu hiệu với các cơ cấu ở bên dưới hoặc đà ngang đáy để đảm bảo sự liên tục của độ bền.

6.3 Liên kết của xà ngang công xon với sườn khỏe

- 1 Xà ngang công xon với sườn khỏe đỡ nó phải được liên kết hữu hiệu bằng mã theo những yêu cầu từ (1) đến (4) sau đây:

- (1) Bán kính góc lượn ở cạnh tự do của mã phải không nhỏ hơn chiều cao tiết diện của xà ngang công xon tại đỉnh mã.
- (2) Chiều dày của mã phải không nhỏ hơn chiều dày bản thành của xà ngang công xon hoặc của sườn khỏe, lấy trị số nào lớn hơn.
- (3) Mã phải được gia cường hữu hiệu bằng các nẹp.
- (4) Cạnh tự do của mã phải có bản mép có diện tích tiết diện không nhỏ hơn diện tích tiết diện bản mép của xà ngang công xon hoặc của sườn khỏe, lấy trị số nào lớn hơn. Bản mép của mã phải được hàn với bản mép của xà ngang công xon và bản mép của sườn khỏe.

CHƯƠNG 7 GIA CƯỜNG CHỐNG VA

7.1 Quy định chung

7.1.1 Phạm vi áp dụng

- 1 Những yêu cầu ở Chương này được áp dụng cho các kết cấu đáy và mạn ở khoang mũi và khoang đuôi của tàu.
- 2 Sườn mạn phải thỏa mãn các yêu cầu ở Chương 5 của Phần này.

7.1.2 Tấm chống va

Trong các khoang mũi và khoang đuôi dùng làm kết cấu phải đặt tấm chống va hữu hiệu theo đường tâm của tàu hoặc kích thước kết cấu phải được tăng thích đáng.

7.1.3 Sống dọc tạo với tôn bao một góc quá nhỏ

Nếu bản thành của sống dọc làm với tôn bao một góc quá nhỏ thì kích thước của sống dọc phải được tăng thích đáng so với yêu cầu bình thường và nếu cần thì phải tạo các đế chống vặn.

7.2 Bố trí chống va ở phía trước vách chống va

7.2.1 Bố trí và kết cấu

- 1 Ở đoạn phía trước của vách chống va phải đặt sống chính đáy có tiết diện cao hoặc đặt vách dọc ở đường tâm của tàu.
- 2 Ở khoang mũi kết cấu theo hệ thống ngang, đà ngang đáy có tiết diện đủ cao phải được đặt ở mỗi mặt sườn và các sống phụ đáy phải được đặt theo khoảng cách không lớn hơn 2,5 mét. Sườn phải được đỡ bởi các kết cấu quy định ở 7.2.2-5 đến -7 đặt cách nhau không xa quá 2,5 mét.
- 3 Ở khoang mũi kết cấu theo hệ thống dọc, sống ngang đáy đỡ dầm dọc đáy và sống ngang mạn đỡ dầm dọc mạn phải được đặt cách nhau không xa quá 2,5 mét. Sống ngang đáy và sống ngang mạn tương ứng phải được đỡ bởi sống phụ đáy và sống dọc mạn đặt cách nhau khoảng 4,6 mét. Sống ngang mạn phải được liên kết chặt chẽ với sống ngang đáy.

7.2.2 Hệ thống kết cấu ngang

- 1 Chiều dày của đà ngang đáy và của sống chính đáy phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau đây:

$$t = 0,045L + 5,0 \quad \text{mm}$$

- 2 Đà ngang đáy phải có đủ chiều cao tiết diện và phải đặt nẹp gia cường thích đáng.
- 3 Cạnh trên của đà ngang đáy và của sống chính đáy phải được gia cường thích đáng.
- 4 Chiều dày của sống phụ đáy phải tương tự chiều dày của sống chính đáy và sống phụ đáy phải có chiều cao tiết diện thích hợp với chiều cao tiết diện đà ngang đáy.

- 5 Nếu xà ngang chống va được đặt ở mỗi mặt sườn cùng với tấm thép có khoét lỗ gắn lên xà ngang đi suốt từ mạn này sang mạn kia thì kích thước của xà ngang chống va và tấm khoét lỗ phải không nhỏ hơn trị số tính theo các công thức sau:

Diện tích tiết diện xà ngang chống va: $0,10L + 5 \text{ (cm}^2\text{)}$.

Chiều dày tấm thép khoét lỗ: $0,02L + 5,0 \text{ (mm)}$.

- 6 Nếu đặt sống dọc mạn thì kích thước của sống dọc mạn phải không nhỏ hơn trị số tính theo các công thức sau đây:

Chiều cao tiết diện bản thành: $0,2l \text{ (m)}$ hoặc $2,5$ chiều cao của lỗ khoét để sườn ngang xuyên qua, hoặc trị số tính theo công thức sau, lấy trị số nào lớn nhất:

$$0,0053L + 0,25 \text{ (m)}$$

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

Chiều dày bản thành: $0,02L + 6,0 \text{ (mm)}$.

Trong đó:

S : Chiều rộng của diện tích được đỡ bởi sống dọc mạn, m;

h : Khoảng cách thẳng đứng (m) từ trung điểm của S đến điểm ở $0,12 L$ cao hơn mặt tôn giữa đáy, nhưng trong mọi trường hợp không được nhỏ hơn $0,06 L$;

l : Khoảng cách các đế tựa của sống dọc mạn, m.

- 7 Nếu xà chống va được đặt ở mỗi mặt sườn thứ hai và sống dọc mạn nối với tôn mạn được đặt ở hai đầu của các xà chống va thì kích thước của xà chống va và sống dọc mạn phải thỏa mãn những yêu cầu sau đây:

- (1) Diện tích tiết diện ngang của xà chống va phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau:

$$F = 0,3L \text{ cm}^2$$

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

Chiều rộng : $5,30L + 250 \text{ mm}$;

Chiều dày : $0,02L + 6,0 \text{ mm}$.

7.2.3 Hệ thống kết cấu dọc

- 1 Nếu sống ngang đáy được đỡ ở đường tâm tàu thì kích thước của chúng phải không nhỏ hơn trị số tính theo các công thức sau đây:

Chiều cao tiết diện bản thành: $0,2l \text{ (m)}$ hoặc $0,0085L + 0,18 \text{ (m)}$, lấy trị số nào lớn hơn;

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

Chiều dày bản thành: $0,005 \frac{SLl}{d_1} + 2,0 \text{ (mm)}$, hoặc $3,5 + 0,6\sqrt{L} \text{ (mm)}$, lấy trị số nào lớn hơn.

Trong đó:

S : Khoảng cách các sống ngang, m;

l : Chiều dài giữa các điểm đế tựa của sống ngang, m;

d_1 : Chiều cao tiết diện sống ngang (m) đã trừ chiều cao lỗ khoét để dầm dọc chui qua.

- 2 Kích thước của sống chính đáy phải không nhỏ hơn kích thước của sống ngang đáy quy định ở -1.
- 3 Kích thước của sống ngang mạn đỡ xà dọc mạn phải không nhỏ hơn trị số tính theo các công thức sau:

Chiều cao tiết diện bản thành: $0,2l_0$ (m) hoặc $0,0053L + 0,25$ (m) hoặc 2,5 chiều cao lỗ khoét để dầm dọc mạn chui qua, lấy trị số lớn nhất.

Mô đun chống uốn của tiết diện: $8Shl_0^2$ (cm^3).

Chiều dày bản thành: $0,042 \frac{SLl_0}{d_1} + 2$ (mm) hoặc $0,02L + 6,0$ (mm), lấy trị số nào lớn hơn.

Trong đó:

S : Khoảng cách các sống ngang mạn, m;

d_1 : Như quy định ở -1;

h : Khoảng cách thẳng đứng (m) từ trung điểm của l_0 đến điểm ở 0,12 L cao hơn mặt tôn giữa đáy (m), nhưng trong mọi trường hợp phải không nhỏ hơn 0,06 L.

l_0 : Khoảng cách giữa các đế tựa của sống ngang mạn, m.

- 4 Sống ngang mạn phải được gắn các mã chống vặn đặt cách nhau khoảng 3 mét. Nẹp gia cường phải được đặt ở bản thành theo mặt phẳng của mỗi dầm dọc mạn.
- 5 Kích thước của sống dọc mạn đỡ sống ngang mạn phải không nhỏ hơn trị số tính theo các công thức sau:

Chiều cao tiết diện bản thành: $0,2l_1$ (m) hoặc $0,0053L + 0,25$ (m), lấy trị số lớn hơn.

Mô đun chống uốn của tiết diện: $4Sh l_0 l_1$ (cm^3)

Chiều dày bản thành: $0,031 \frac{SLl_1}{d_1} + 2$ (mm) hoặc $0,02L + 6,0$ (mm), lấy trị số nào lớn hơn.

Trong đó:

S : Chiều rộng của vùng được đỡ bởi sống dọc mạn, m;

h : Khoảng cách thẳng đứng (m) từ trung điểm của S đến điểm ở 0,12 L cao hơn mặt tôn giữa đáy, nhưng trong mọi trường hợp phải không nhỏ hơn 0,06 L;

l_0 : Như quy định ở -3;

l_1 : Chiều dài của sống dọc mạn, m;

d_1 : Chiều cao tiết diện của sống dọc mạn đã trừ chiều cao lỗ khoét, m.

- 6 Kích thước của các thanh giằng đỡ sống ngang phải không nhỏ hơn các trị số tính theo các công thức sau:

Diện tích tiết diện:

$$\text{Nếu } \frac{l}{k} \geq 0,6 : A = \frac{0,77Sbh}{1 - 0,5 \frac{l}{k}} \quad \text{cm}^2$$

Nếu $\frac{l}{k} \leq 0,6$: $A = 1,1Sbh$ cm^2

Trong đó:

S : Khoảng cách các sống ngang mạn, m;

b : Chiều rộng của vùng mà thanh giằng phải đỡ, m;

h : Khoảng cách thẳng đứng (m) từ trung điểm của b đến điểm ở 0,12 L (m) cao hơn mặt tôn giữa đáy, nhưng trong mọi trường hợp phải không nhỏ hơn 0,06 L;

l : Chiều dài của thanh giằng (m)

$$k : \sqrt{\frac{I}{A}}$$

I : Mô men quán tính tối thiểu của tiết diện thanh giằng, cm^4 ;

A : Diện tích tiết diện thanh giằng, cm^2 .

- (1) Thanh giằng phải được liên kết chắc chắn với sống ngang bằng mã hoặc bằng một biện pháp thích hợp khác. Ở chỗ đặt thanh giằng sống ngang phải được gắn mã chống vặn.
- (2) Nếu chiều rộng bản mép của thanh giằng ở mỗi bên của bản thành lớn hơn 150 mm, thì bản thành của thanh giằng phải được gắn nẹp đặt theo khoảng cách thích hợp và được liên kết với bản mép để đỡ nó.

7.3 Bố trí chống va ở phía sau vách đuôi

7.3.1 Đà ngang đáy

Kích thước và vị trí của đà ngang đáy ở khoang đuôi phải thỏa mãn những yêu cầu ở 7.2.2.

7.3.2 Sườn

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

7.3.3 Các cơ cấu khác

Nếu kết cấu ở khoang đuôi thỏa mãn những yêu cầu đối với khoang mũi quy định ở 7.2 thì kích thước của các sống ngang, sống dọc mạn và thanh chống phải bằng 0,67 lần trị số tương ứng quy định ở 7.2.

CHƯƠNG 8 XÀ BOONG

8.1 Quy định chung

8.1.1 Độ cong ngang của boong thời tiết

Ở giữa tàu độ cong ngang tiêu chuẩn của boong thời tiết phải bằng B/50.

8.1.2 Liên kết mút xà boong

- 1 Xà dọc boong phải liên tục hoặc phải được liên kết bằng mã ở các mút sao cho phát huy được diện tích tiết diện và có đủ độ bền chống uốn và độ bền chống kéo.
- 2 Xà ngang boong phải được liên kết với sườn bằng mã.
- 3 Xà ngang boong đặt ở các vị trí không có sườn nội boong hoặc sườn thượng tầng phải được liên kết với tôn mạn bằng mã.
- 4 Xà ngang boong xuống, boong dạo v.v... có thể được liên kết bằng móc kẹp ở các mút.

8.1.3 Chuyển từ hệ thống xà dọc sang hệ thống xà ngang

Phải đặc biệt thận trọng để đảm bảo tính liên tục của độ bền ở vùng mà hệ thống xà dọc chuyển sang hệ thống xà ngang.

8.2 Xà dọc boong

8.2.1 Khoảng cách

Khoảng cách chuẩn của các xà dọc boong được tính theo công thức sau đây:

$$S = 2L + 550 \quad \text{mm}$$

8.2.2 Tỷ số kích thước

- 1 Xà dọc boong phải được đỡ bởi các sống ngang boong đặt theo khoảng cách thích hợp. ở boong tính toán trong đoạn giữa tàu, tỷ số mảnh của xà dọc boong phải không lớn hơn 60.

Tuy nhiên những yêu cầu này có thể được thay đổi thích hợp nếu xà dọc boong có đủ độ bền để chống mất ổn định.

- 2 Thép dẹt dùng làm xà dọc boong phải có tỷ số chiều cao tiết diện với chiều dày không lớn hơn 15.

8.2.3 Mô đun chống uốn của tiết diện xà dọc boong

- 1 Mô đun chống uốn của tiết diện xà dọc boong ở ngoài vùng đường miệng khoang của boong tính toán trong đoạn giữa tàu phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau :

$$Z = 1,14Shl^2 \quad \text{cm}^3$$

Trong đó:

S : Khoảng cách giữa các xà dọc boong, m;

h : Tải trọng boong quy định ở 15.1, kN/m²;

l : Khoảng cách nằm ngang giữa các sống ngang boong hoặc từ sống ngang boong đến vách ngang, m.

- 2 Đối với xà dọc boong ở phía ngoài vùng đường miệng khoang của boong tính toán mô đun chống uốn có thể được giảm dần ở các phần trước và sau đoạn giữa tàu theo một hệ số trong công thức -1. Tuy nhiên, trong mọi trường hợp, mô đun chống uốn của tiết diện không được nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau đây:

$$Z = 0,43Shl^2 \quad \text{cm}^3$$

Trong đó:

S , h và l : Như quy định ở -1.

- 3 Mô đun chống uốn của tiết diện xà dọc boong ở những vùng không quy định ở -1 và -2 phải không nhỏ hơn trị số tính theo -2.

8.2.4 Sống ngang boong đỡ xà dọc boong

Sống ngang boong phải được đặt ở mặt sườn có đà ngang đặc của đáy. Đối với tàu có hai boong, phải đặt sống ngang boong trong cùng mặt phẳng với đà ngang đặc của đáy đôi.

8.3 Xà ngang boong

8.3.1 Bố trí xà ngang boong

Xà ngang boong phải được đặt trong mỗi mặt sườn.

8.3.2 Tỷ số kích thước

Tỷ số chiều dài trên chiều cao tiết diện của xà ngang boong nên bằng hoặc nhỏ hơn 30 nếu là ở boong tính toán và nên bằng hoặc nhỏ hơn 40 nếu là ở boong chịu lực (boong ở dưới boong tính toán được coi là một cơ cấu chịu lực trong độ bền dọc của thân tàu) và ở boong thượng tầng.

8.3.3 Mô đun chống uốn của tiết diện xà ngang boong

Mô đun chống uốn của tiết diện xà ngang boong phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau đây:

$$Z = 0,43Shl^2 \quad \text{cm}^3$$

Trong đó:

S : Khoảng cách giữa các xà ngang boong, m;

h : Tải trọng boong quy định ở 15.1, kN/m²;

l : Khoảng cách nằm ngang từ đỉnh trong của mã xà đến sống dọc boong hoặc giữa các sống dọc boong, m.

8.4 Xà boong ở hõm vách và ở các chỗ khác

8.4.1 Mô đun chống uốn

Mô đun chống uốn của xà boong tạo thành nóc của hõm vách, hầm trục và hõm hầm trục phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức ở 11.2.7.

8.5 Xà boong ở nóc kết sâu

8.5.1 Mô đun chống uốn

Mô đun chống uốn của tiết diện xà dọc boong tạo thành nóc kết sâu phải thỏa mãn các yêu cầu của Chương này và phải không nhỏ hơn trị số tính từ công thức ở 12.2.3 lấy mặt trên của xà boong làm mút dưới của h và coi xà boong là nẹp.

8.6 Xà boong chịu tải trọng đặc biệt nặng

8.6.1 Gia cường xà boong

Những xà boong chịu tải trọng đặc biệt nặng hoặc xà boong nằm ở các mút thượng tầng hoặc lầu, ở chỗ đặt cột, tời và máy phụ v.v... phải được gia cường thích đáng bằng cách tăng kích thước hoặc đặt thêm sống boong hoặc cột.

8.7 Xà của boong chở xe

8.7.1 Mô đun chống uốn của tiết diện xà boong

Mô đun chống uốn của tiết diện xà boong chở xe có bánh phải được xác định căn cứ vào tải trọng tập trung từ xe có bánh.

8.8 Xà của boong chở hàng không thông thường

8.8.1 Mô đun chống uốn của tiết diện xà boong

Mô đun chống uốn của tiết diện xà trên boong dùng để chở hàng hóa không được coi là tải trọng phân bố đều phải được xác định như là tải trọng đối với hàng hóa đặc biệt.

CHƯƠNG 9 CỘT CHÓNG

9.1 Quy định chung

9.1.1 Cột nội boong

Cột nội boong phải được đặt trực tiếp phía trên cột trong khoang hoặc phải có biện pháp hữu hiệu để truyền tải trọng xuống các đế ở dưới.

9.1.2 Cột trong khoang

Cột trong khoang phải được đặt lên các sống của đáy đơn hoặc đáy đôi hoặc phải cố gắng gần đó. Kết cấu ở trên cột và ở dưới cột phải có đủ độ bền để phân bố tải trọng một cách có hiệu quả.

9.1.3 Liên kết mút cột

Đỉnh và chân cột phải được gắn bằng tấm đệm dày và bằng mã. Nếu cột có thể chịu tải trọng kéo, thí dụ như cột ở dưới hõm vách, nóc hầm hoặc nóc kết sâu thì đỉnh và chân cột phải được liên kết hữu hiệu để chịu được tải trọng kéo.

9.1.4 Gia cường các kết cấu liên kết với cột

Nếu cột được liên kết với tôn boong, với nóc hầm trực hoặc với sườn thì các kết cấu đó phải được gia cường thích đáng.

9.2 Kích thước

9.2.1 Diện tích tiết diện cột

Diện tích tiết diện cột phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau:

$$A = \frac{0,223w}{2,72 - \frac{l}{k_0}} \quad \text{cm}^2$$

Trong đó:

l : Khoảng cách từ mặt đáy trên, từ boong hoặc từ kết cấu mà cột tựa đến cạnh dưới của xà boong hoặc sống boong mà cột phải đỡ, m (Xem Hình 2B/9.1);

$$k_0 = \sqrt{\frac{I}{A}}$$

I : Mô men quán tính tối thiểu của tiết diện cột, cm^4 ;

A : Diện tích tiết diện cột, cm^2 .

w : Tải trọng boong mà cột đỡ quy định ở 9.2.2, kN.

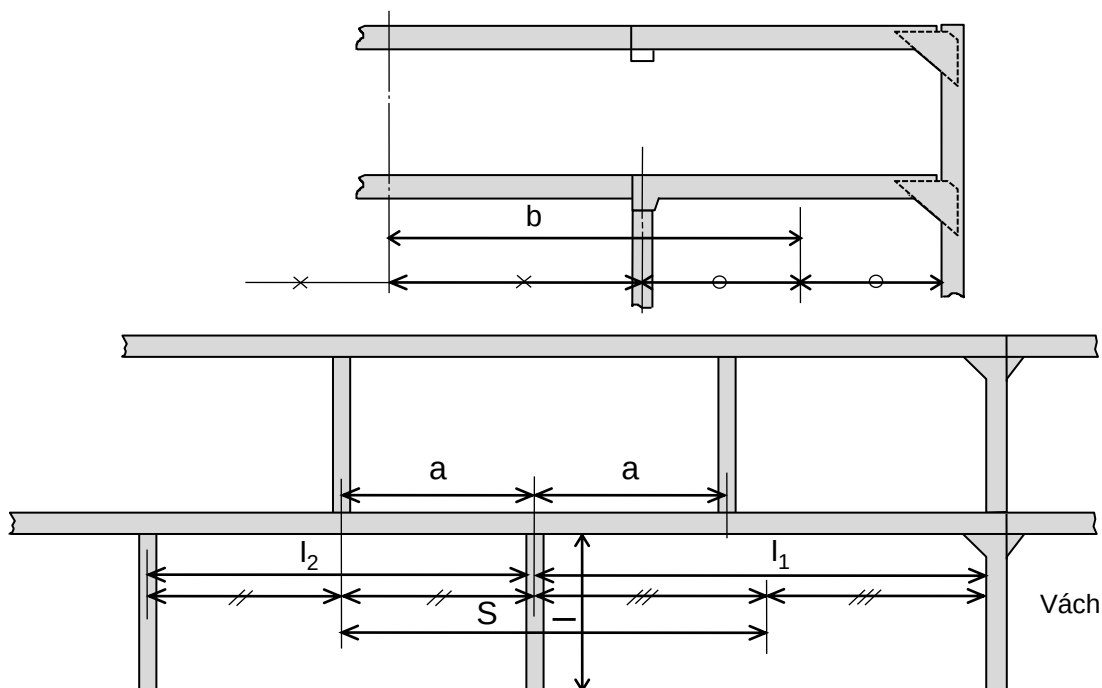
9.2.2 Tải trọng boong mà cột đỡ

1 Tải trọng boong (w) mà cột đỡ phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau:

$$w = kw_0 + Sbh \quad \text{kN}$$

Trong đó:

- S : Khoảng cách giữa các trung điểm của hai nhịp kề nhau của sống boong được đỡ bởi cột hoặc nẹp vách hoặc sống vách, m (Xem Hình 2B/9.1);
- b : Khoảng cách giữa các trung điểm của hai nhịp kề nhau của xà boong mà cột hay mã xà phải đỡ, m (Xem Hình 2B/9.1);
- h : Tải trọng boong quy định ở 15.1 cho boong mà cột phải đỡ, kN/m²;
- w₀ : Tải trọng boong mà chiếc cột nội boong ở trên phải đỡ, kN.



Hình 2B/9.1 Đo S, b, l v.v...

k được xác định theo công thức sau:

$$k = 2 \left(\frac{a_i}{l_j} \right)^3 - 3 \left(\frac{a_i}{l_j} \right)^2 + 1$$

Trong đó:

a_i là khoảng cách nằm ngang từ cột cần tính toán đến chiếc cột nội boong ở trên, và l_j là chiều dài nhịp của sống boong đỡ cột nội boong.

- 2 Nếu có hai hoặc nhiều cột nội boong đặt trên sống boong đỡ bởi dây cột dưới thì cột dưới phải có kích thước theo quy định ở -1, lấy kw_0 của mỗi chiếc cột nội boong đặt lên hai nhịp kề nhau đỡ bởi cột dưới.
- 3 Nếu các cột nội boong bị đặt dịch theo phương ngang tàu ra khỏi các cột dưới thì kích thước của cột dưới phải được xác định theo nguyên tắc quy định ở -1 và -2.
- 4 Tải trọng đỡ bởi cột của boong chở hàng không thể coi là tải trọng phân bố đều, được xác định bằng cách xét đến tải trọng phân bố của từng loại hàng riêng biệt. Nếu tải trọng hàng hóa có thể coi như tải trọng tập trung tác động lên các điểm xác định, thì các quy định ở -1 và -2 nói trên có thể được áp dụng sao cho các tải trọng tập trung như thế được coi là tải trọng boong được đỡ bởi các cột nội boong ở trên (w_0).

9.2.3 Chiều dày cột

- 1 Chiều dày của cột ống phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau:

$$t = 0,022d_p + 4,6 \quad \text{mm}$$

Trong đó:

d_p : Đường kính ngoài của cột ống, mm.

Tuy nhiên, yêu cầu này có thể được thay đổi thích hợp đối với các cột đặt trong khu vực sinh hoạt.

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

9.2.4 Đường kính ngoài của cột tròn

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

9.2.5 Cột đặt trong kết sâu

- 1 Cột đặt trong kết sâu không được là cột ống.
- 2 Diện tích tiết diện cột phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức ở 9.2.1 và trị số tính theo công thức sau:

$$A = 1,09Sbh \quad \text{cm}^2$$

Trong đó:

S và b: Như được quy định ở 9.2.2-1;

h = 0,7 lần khoảng cách thẳng đứng từ nóc kết sâu đến điểm ở 2,0 m cao hơn đỉnh ống tràn, m;

9.3 Vách dọc và các kết cấu khác bố trí thay thế cho cột**9.3.1 Kết cấu**

Vách ngang đỡ sống dọc boong và vách dọc bố trí thay thế cho cột phải được gia cường sao cho tạo được đế tựa không kém hiệu quả so với đế tựa tạo bởi cột chống.

9.4 Vách quây bố trí thay thế cho cột**9.4.1 Kết cấu**

Vách quây bố trí thay thế cho cột phải có đủ kích thước để chịu được tải trọng boong và áp lực ngang.

CHƯƠNG 10 SỔNG BOONG

10.1 Quy định chung

10.1.1 Phạm vi áp dụng

Sống ngang boong đỡ xà dọc boong và sống dọc boong đỡ xà ngang boong phải thỏa mãn những yêu cầu của Chương này.

10.1.2 Bố trí

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

10.1.3 Kết cấu

- 1 Sống boong phải có bản mép đặt dọc theo cạnh dưới.
- 2 Mã chống vặn phải được đặt cách nhau khoảng 3 m và nếu chiều rộng của bản mép ở mỗi bên của bản thành lớn hơn 180 mm thì các mã đó phải đỡ cả bản mép.
- 3 Chiều dày bản mép của sống boong phải không nhỏ hơn chiều dày của bản thành. Chiều rộng của bản mép phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau :

$$b = 85,4\sqrt{d_0} \quad \text{mm}$$

Trong đó:

d_0 : Chiều cao tiết diện sống boong, 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 lấy làm gối tựa.

- 4 Chiều cao tiết diện sống phải được giữ không đổi trên đoạn giữa hai vách lân cận nhau, và phải không nhỏ hơn 2,5 lần chiều cao lỗ khoét để xà boong chui qua.
- 5 Sống phải có đủ độ cứng để chống biến dạng quá mức của boong và ứng suất bổ sung quá lớn ở xà boong.

10.1.4 Liên kết nút

- 1 Liên kết nút của sống boong phải thỏa mãn các yêu cầu ở 1.3.4.
- 2 Nẹp vách và sống vách ở dưới các nút của sống boong phải được gia cường thích đáng để đỡ sống boong.
- 3 Sống dọc boong phải liên tục hoặc phải được liên kết chắc chắn để đảm bảo sự liên tục ở các nút.

10.2 Sống dọc boong

10.2.1 Mô đun chống uốn tiết diện của sống dọc boong

- 1 Mô đun chống uốn tiết diện của sống dọc boong ở ngoài đường miệng khoang của boong tính toán ở đoạn giữa tàu phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau:

$$Z = 1,29l(lbh + kw) \quad \text{cm}^3$$

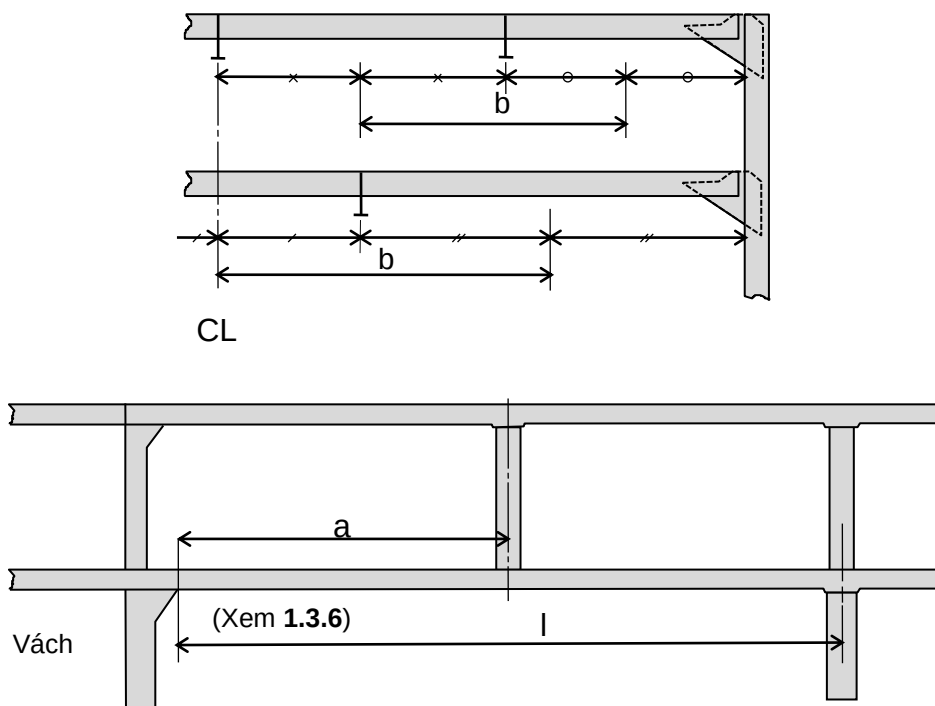
Trong đó:

- l : Khoảng cách giữa các đường tâm cột hoặc từ đường tâm cột đến vách (m). Nếu sống boong được gắn hữu hiệu với vách bằng mã thì l có thể được thay đổi theo 1.3.6 (xem Hình 2B/10.1);
- b : Khoảng cách giữa các trung điểm của hai nhịp kề nhau của xà được đỡ bởi sống hoặc sườn, m (xem Hình 2B/10.1);
- h : Tải trọng boong quy định ở 15.1 cho boong được đỡ, kN/m²;
- w : Tải trọng boong được đỡ bởi cột nội boong như quy định ở 9.2, kN;
- k : Như quy định ở (1) và (2) sau đây:

- (1) Hệ số tính theo công thức sau tùy thuộc tỷ số khoảng cách nằm ngang từ cột hoặc vách đỡ sống boong đến cột nội boong a (m) và l (xem Hình 2B/10.1).

$$12 \frac{a}{l} \left(1 - \frac{a}{l} \right)^2$$

- (2) Nếu chỉ có một cột nội boong, thì k được xác định bằng cách đo a từ cột hoặc vách gần nhất. Nếu có hai hoặc nhiều cột nội boong thì a phải được đo từ cùng một nút của l cho mỗi cột nội boong và tổng của kw sẽ được dùng để tính toán công thức. Trong trường hợp này, trị số lớn hơn trong các tổng của kw được sử dụng.



Hình 2B/10.1 Đo l, a và b

- 2 Ra ngoài đoạn giữa tàu, mô đun chống uốn tiết diện của sống dọc boong ở ngoài đường miệng khoang của boong tính toán có thể được giảm. Tuy nhiên, trong mọi trường hợp mô đun chống uốn của tiết diện này phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau:

$$Z = 0,484l(lbh + kw) \quad \text{cm}^3$$

Trong đó:

l, b, h, w và k : Như được quy định ở -1.

- 3 Mô đun chống uốn tiết diện của sống dọc boong ở những vùng không được quy định ở -1 và -2 phải không được nhỏ hơn trị số tính theo công thức ở -2.
- 4 Mô đun chống uốn tiết diện của sống dọc boong của boong chở hàng không được coi là hàng phân bố đều được xác định bằng cách xét đến tải trọng phân bố của từng loại hàng riêng biệt. Nếu tải trọng hàng có thể coi là tải trọng tập trung tác động lên các điểm xác định, thì các quy định ở -1 đến -3 nói trên có thể được áp dụng sao cho các tải trọng tập trung như vậy được coi là tải trọng boong đỡ bởi các cột nội boong ở trên (w).

10.2.2 Mô men quán tính của sống dọc boong

Mô men quán tính của sống dọc boong (I) phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau:

$$I = CZI \quad \text{cm}^4$$

Trong đó:

C : Hệ số được lấy như sau:

1,6 : Đối với sống boong ở ngoài đường miệng khoang của boong tính toán ở đoạn giữa tàu;

4,2 : Đối với các sống boong khác;

Z : Mô đun chống uốn tiết diện yêu cầu của sống boong quy định ở 10.2.1, cm^3 ;

l : Như quy định ở 10.2.1-1.

10.2.3 Chiều dày bản thành

- 1 Chiều dày bản thành phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau:

$$t = 10S_1 + 2,0 \quad \text{mm}$$

Trong đó :

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

- 2 Ở hai đoạn mút dài 0,2l, chiều dày bản thành phải không nhỏ hơn trị số quy định ở -1 và trị số tính theo công thức sau, lấy trị số nào lớn hơn:

$$t' = \frac{4,43}{1000} \frac{bhl}{d_0} + 2,0 \quad \text{mm}$$

Trong đó:

d_0 : Chiều cao tiết diện của sống, m ;

b, h và l : Như quy định ở 10.2.1-1.

- 3 Trong các kết cấu chiều dày bản thành phải lớn hơn các trị số tính theo các công thức ở -1 và -2 là 1,0 mm.

10.3 Sống ngang boong

10.3.1 Mô đun chống uốn tiết diện của sống ngang boong

- 1 Mô đun chống uốn của tiết diện sống ngang boong phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau:

$$Z = 0,484l(lbh + kw) \quad \text{cm}^3$$

Trong đó:

- l : Khoảng cách giữa các đường tâm cột hoặc từ đường tâm cột đến đỉnh trong của mã xà, m;
- b : Khoảng cách giữa hai sống ngang lân cận nhau hoặc từ sống ngang đến vách, m;
- h : Như quy định ở 15.1, kN/m²;
- w và k : Như quy định ở 10.2.1-1.

- 2 Mô đun chống uốn tiết diện của sống ngang boong của boong chở hàng không được coi là hàng phân bố đều được xác định bằng cách xét đến tải trọng phân bố của từng loại hàng riêng biệt. Nếu tải trọng hàng có thể coi là tải trọng tập trung tác động lên các điểm xác định, thì các quy định ở -1 nói trên có thể được áp dụng sao cho các tải trọng tập trung như vậy được coi là tải trọng boong đỡ bởi các cột nội boong ở trên (w).

10.3.2 Mô men quán tính của tiết diện sống ngang boong

Mô men quán tính của tiết diện sống phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau:

$$I = 4,2Zl \quad \text{cm}^4$$

Trong đó:

- Z : Mô đun chống uốn yêu cầu của tiết diện sống quy định ở 10.3.1, cm³;
- l : Như quy định ở 10.3.1.

10.3.3 Chiều dày bản thành

Chiều dày của bản thành phải thỏa mãn các yêu cầu ở 10.2.3.

10.4 Sống boong trong các kết

10.4.1 Mô đun chống uốn tiết diện của sống boong

Mô đun chống uốn của tiết diện sống boong trong các kết phải thỏa mãn các yêu cầu ở 10.2.1 hoặc 10.3.1 và cũng phải thỏa mãn các yêu cầu ở 12.2.4-1.

10.4.2 Mô men quán tính của sống boong

Mô men quán tính của tiết diện sống phải thỏa mãn các yêu cầu ở 12.2.4-2.

10.4.3 Chiều dày bản thành

Chiều dày bản thành của sống trong các kết phải thỏa mãn các yêu cầu ở 10.2.3 hoặc 10.3.3 và cũng phải thỏa mãn các yêu cầu ở 12.2.4-3.

10.5 Sống dọc miệng khoang**10.5.1 Sống dọc có thành cao ở trên boong**

Nếu thành cao của miệng khoang được đặt ở trên boong như trường hợp miệng khoang ở boong thời tiết, Đăng kiểm xem xét, thống nhất nẹp nằm và phần bản thành tính lên đến nẹp đó có thể được đưa vào tính toán mô đun chống uốn của tiết diện sống boong.

10.5.2 Sự liên tục của độ bền ở góc miệng khoang

Ở góc miệng khoang, bản mép của thành dọc miệng khoang và của sống dọc boong hoặc của các đoạn kéo dài của chúng và các bản mép ở cả hai bên của xà ngang đầu miệng khoang phải được liên kết chắc chắn với nhau để đảm bảo sự liên tục của độ bền.

10.6 Xà ngang đầu miệng khoang**10.6.1 Kích thước**

Kích thước của xà ngang đầu miệng khoang phải thỏa mãn các yêu cầu ở 10.3 và 10.4.

CHƯƠNG 11 VÁCH KÍN NƯỚC**11.1 Bố trí vách kín nước****11.1.1 Vách chống va**

1 Tàu phải có vách chống va đặt ở khoảng cách không nhỏ hơn $0,05 L_f$, tính từ mút trước của chiều dài đo mạn khô, nhưng không lớn hơn $0,08 L_f$ hoặc $0,05 L_f + 3,0$ (m), lấy trị số nào lớn hơn, trừ khi vì lý do đặc biệt được Đăng kiểm xem xét, thống nhất. Tuy nhiên, nếu có phần nào của tàu nằm phía dưới đường nước ở độ cao bằng 85% chiều cao mạn thiết kế nhỏ nhất của tàu, vượt quá mút trước của chiều dài đo mạn khô, thì khoảng cách nói trên phải được đo từ một điểm cho trị số nhỏ nhất từ các điểm sau đây:

(1) Trung điểm của đoạn vượt nói trên.

(2) Điểm ở cách $0,015 L_f$ về phía trước mút trước của chiều dài đo mạn khô.

2 Trong phạm vi quy định ở -1 vách có thể có bậc hoặc hõm.

3 Không được khoét bất kỳ lỗ khoét, cửa đi lại, lỗ người chui hoặc kênh thông gió nào v.v... ở vách chống va nằm dưới boong vách. Nếu vách chống va kéo lên đến một boong nằm trên boong mạn khô thỏa mãn quy định 11.1.5(2), thì có thể được khoét lỗ, nhưng số lượng lỗ khoét ở phần kéo dài của vách chống va phải được hạn chế ở mức độ cần thiết tối thiểu và tất cả các lỗ khoét như vậy phải có thiết bị đóng kín thời tiết.

4 Ở các tàu có cửa mũi, việc bố trí vách chống va phải được Đăng kiểm xét duyệt đặc biệt. Tuy nhiên, nếu có cầu dẫn dốc (cầu dẫn) tạo thành một phần của vách chống va ở trên boong vách, thì phần cầu dẫn ở cao hơn 2,3 mét trên boong vách có thể được phép vượt về phía trước quá giới hạn quy định ở -1. Trong trường hợp này cầu dẫn phải kín nước trên toàn bộ chiều dài của nó. Tuy nhiên, những cầu dẫn không thỏa mãn quy định nêu trên sẽ không được xem như phần kéo dài của vách chống va.

11.1.2 Vách khoang đuôi

1 Tất cả các tàu phải có vách khoang đuôi đặt ở vị trí thích hợp.

2 Ống bao trục đuôi phải nằm trong khoang kín nước tạo bởi vách khoang đuôi hoặc một kết cấu thích hợp khác.

11.1.3 Vách buồng máy

Ở hai đầu buồng máy phải đặt vách kín nước.

11.1.4 Vách khoang

1 Thêm vào các quy định ở từ 11.1.1 đến 11.1.3, các tàu hàng kiểu thông thường có chiều dài từ 67 mét trở lên phải có các vách khoang đặt theo khoảng cách thích hợp sao cho tổng số vách kín nước phải không nhỏ hơn trị số cho ở Bảng 2-B/11.1.

Bảng 2B/11.1 Số lượng vách kín nước

L (m)		Tổng số vách kín nước
Bằng và lớn hơn	Nhỏ hơn	
67	87	4
87	90	5

Khoảng cách giữa các vách cạnh nhau không nhỏ hơn $0,7 \sqrt{L}$ (m).

- 2** Nếu do yêu cầu khai thác của tàu mà không thể bố trí được số lượng vách khoang như yêu cầu ở trên thì phải có một giải pháp khác được Đăng kiểm xem xét, thống nhất.

11.1.5 Chiều cao của vách kín nước

Các vách kín nước quy định ở từ 11.1.1 đến 11.1.4 phải kéo lên đến boong mạn khô với những trường hợp ngoại lệ sau đây:

- (1) Ở vùng boong dầm đuôi hoặc boong thượng tầng mũi thấp hơn tiêu chuẩn vách kín nước phải kéo lên đến các boong đó.
- (2) Nếu thượng tầng mũi có miệng khoét không có thiết bị đóng kín và dẫn vào không gian ở dưới boong mạn khô, hoặc nếu có thượng tầng mũi dài thì vách chống va phải kéo lên đến boong thượng tầng và phải kín nước. Tuy nhiên, nếu phần vách kéo thêm nằm trong các vùng quy định ở 11.1.1 và phần boong tạo thành bậc là kết cấu kín nước hữu hiệu thì phần kéo thêm của vách không cần thiết phải được đặt trực tiếp trên phần vách ở dưới đó.
- (3) Vách đuôi có thể được kết thúc ở boong phía dưới của boong mạn khô và phía trên của đường trọng tải thiết kế cực đại với điều kiện là boong đó phải kín nước đến đuôi tàu.

11.1.6 Độ bền ngang của thân tàu

- 1** Nếu những vách kín nước yêu cầu ở từ 11.1.1 đến 11.1.5 không kéo lên tới boong tính toán thì ở ngay trên hoặc gần trên vách kín nước chính phải đặt những cơ cấu khỏe hoặc những đoạn vách để đảm bảo độ bền ngang và độ cứng ngang của thân tàu.
- 2** Nếu chiều dài của khoang lớn hơn 30 mét thì phải có biện pháp thích hợp để đảm bảo độ bền ngang và độ cứng ngang của thân tàu.

11.1.7 Hàm xích

- 1** Hàm xích ở sau vách chống va hoặc ở trong khoang mũi phải kín nước và phải có phương tiện tiêu nước bằng bơm.
- 2** Hàm xích phải được phân chia bằng vách ngăn dọc tâm.

11.2 Kết cấu của vách kín nước

11.2.1 Chiều dày tôn vách

Chiều dày tôn vách phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau:

$$t = 3,2S\sqrt{h} + 2,0 \quad \text{mm}$$

Trong đó:

S : Khoảng cách giữa các nẹp, m;

h : Khoảng cách thẳng đứng (m) từ cạnh dưới của tấm tôn vách đến boong vách đo ở đường tâm tàu, nhưng trong mọi trường hợp phải không nhỏ hơn 3,4 m.

11.2.2 Tăng chiều dày tôn vách ở những chỗ đặc biệt

- 1 Chiều dày dải dưới cùng của tôn vách ít nhất phải lớn hơn 1 mm so với chiều dày tính toán từ công thức ở 11.2.1.
- 2 Ở đoạn có đáy đôi, dải dưới cùng của tôn vách ít nhất phải lên đến 610 mm cao hơn mặt tôn đáy trên. Ở đoạn có đáy đơn, dải dưới cùng của tôn vách ít nhất phải lên đến 915 mm cao hơn mặt tôn giữa đáy. Nếu đáy đôi chỉ có ở một bên của vách thì dải dưới cùng phải kéo lên đến chiều cao nào cao hơn trong hai chiều cao quy định ở trên.
- 3 Tôn vách ở rãnh tiêu nước ít nhất phải dày hơn 2,5 mm so với chiều dày quy định ở 11.2.1.
- 4 Ở vùng lỗ khoét đặt ống bao trục đuôi hoặc trục chân vịt, tôn vách phải là tấm kép hoặc phải được tăng chiều dày, không phụ thuộc vào những yêu cầu ở 11.2.1.

11.2.3 Nẹp

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

$$Z = 2,8CS h l^2 \quad \text{cm}^3$$

Trong đó:

l : Chiều dài nhịp nẹp đo giữa các đế lân cận của nẹp kể cả chiều dài của liên kết (m). Nếu có sống vách thì l là khoảng cách từ chân của liên kết mút đến chiếc sống thứ nhất hoặc là khoảng cách giữa các sống vách;

S : Khoảng cách giữa các nẹp, m;

h : Khoảng cách thẳng đứng (m) từ trung điểm của l, nếu là nẹp đứng, và từ trung điểm của khoảng cách hai nẹp lân cận ở hai bên của nẹp đang xét, nếu là nẹp nằm, đến đỉnh của boong vách đo ở đường tâm tàu. Nếu khoảng cách thẳng đứng này nhỏ hơn 6,0 mét thì h được lấy bằng 1,2 mét cộng với 0,8 lần khoảng cách thẳng đứng thực;

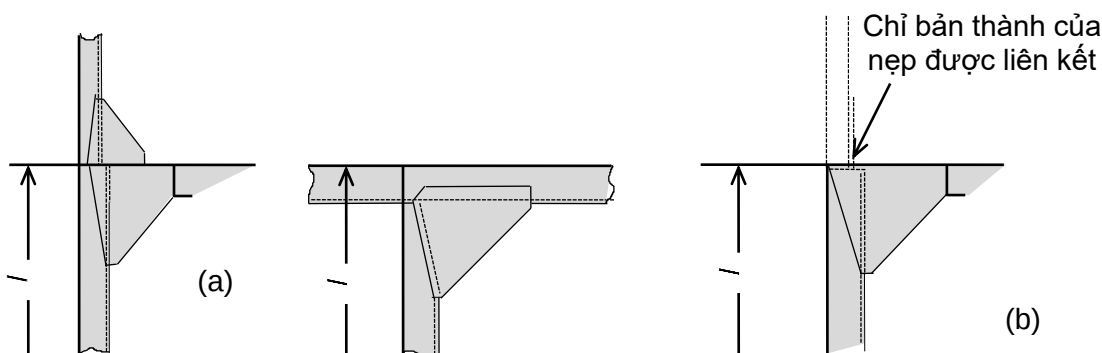
C : Hệ số cho ở Bảng 2B/11.2 tùy thuộc kiểu của các liên kết mút nẹp.

Bảng 2B/11.2 Trị số của C

Nẹp đứng				
Mút dưới	Mút trên			
	Liên kết hàn tựa hoặc đỡ bằng sống nằm	Liên kết		Mút nẹp không liên kết
		Kiểu A	Kiểu B	
Liên kết hàn tựa hoặc đỡ bởi sống nằm	1,00	1,00	1,15	1,35
Liên kết bằng mã	0,80	0,80	0,90	1,00
Chỉ có bản thành của nẹp được liên kết ở mút	1,15	1,15	1,35	1,60
Mút nẹp không liên kết	1,35	1,35	1,60	2,00
Nẹp nằm				
Mút kia	Một mút			Mút nẹp không liên kết
	Liên kết hàn tựa, liên kết bằng mã hoặc đỡ bởi sống đứng			
Liên kết hàn tựa, liên kết bằng mã hoặc đỡ bởi sống đứng	1,00			1,35
Mút nẹp không liên kết	1,35			2,00

Chú thích:

- 1 “Liên kết hàn tựa” là liên kết mà cả bản thành và bản mép của nẹp được hàn chắc chắn vào tôn boong, tôn vách hoặc tôn đáy trên, các tấm tôn đó được gia cường bằng cơ cấu tựa đặt ở mặt đối diện.
- 2 “Liên kết kiểu A” của nẹp đứng là liên kết bằng mã với cơ cấu dọc hoặc với cơ cấu kê cận ở cùng mặt phẳng với nẹp, có cùng tiết diện hoặc tiết diện lớn hơn (Xem Hình 2B/11.1 (a)).
- 3 “Liên kết kiểu B” của nẹp đứng là liên kết bằng mã với cơ cấu ngang như xà boong hoặc một liên kết khác tương đương với liên kết nói trên (Xem Hình 2B/11.1 (b)).

**Hình 2B/11.1 Các kiểu liên kết mút****11.2.4 Vách chống va**

Đối với vách chống va, chiều dày tôn và mô đun chống uốn của tiết diện nẹp phải không nhỏ hơn trị số quy định ở 11.2.1 và 11.2.3, lấy h bằng 1,25 chiều cao quy định ở đó.

11.2.5 Sống vách đỡ nẹp vách

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

$$Z = 4,75Shl^2 \quad \text{cm}^3$$

Trong đó:

S : Chiều rộng của vùng mà sống phải đỡ, m;

h : Khoảng cách thẳng đứng (m) đo từ trung điểm của l đối với sống đứng, hoặc đo từ trung điểm của S đối với sống nằm đến đỉnh boong vách ở đường tâm tàu. Nếu khoảng cách thẳng đứng này nhỏ hơn 6,0 mét thì h được lấy bằng 1,2 mét cộng 0,8 lần khoảng cách thẳng đứng thực;

l : Chiều dài nhịp đo giữa các gối tựa lân cận của sống, m.

- 2 Mô men quán tính của tiết diện sống vách phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau. Trong mọi trường hợp chiều cao tiết diện sống vách phải không nhỏ hơn 2,5 chiều cao lỗ khoét để nẹp vách xuyên qua.

$$I = 10hl^4 \quad \text{cm}^4$$

Trong đó:

h và l : Như quy định ở -1.

- 3 Chiều dày bản thành của sống vách phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau:

$$t = 10S_1 + 2,0 \quad \text{mm}$$

Trong đó:

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

- 4 Mã chống vặn phải được đặt cách nhau khoảng 3 mét. Nếu chiều rộng của bản mép ở mỗi bên của bản thành của sống vách lớn hơn 180 mm thì mã chống vặn phải đỡ cả bản mép.

11.2.6 Gia cường tôn vách, tôn boong v.v...

Nếu thấy cần thiết thì tôn vách, tôn boong, tôn đáy trên v.v... phải được gia cường ở vùng mã mút nẹp vách và mã mút sống vách.

11.2.7 Hõm vách

- 1 Trong vùng hõm vách, xà boong phải được đặt ở mỗi mặt sườn và ở ngay dưới vách phía trên theo yêu cầu ở 8.3.3 và 11.2.3 lấy khoảng cách xà boong bằng khoảng cách nẹp. Nếu cạnh dưới của vách trên được gia cường đặc biệt thì có thể không cần đặt xà boong ở ngay dưới vách phía trên.
- 2 Chiều dày tôn boong ở vùng hõm vách ít nhất phải lớn hơn 1 mm so với chiều dày yêu cầu ở 11.2.1, coi tôn boong là tôn vách và xà boong là nẹp vách. Trong mọi trường hợp chiều dày đó phải không nhỏ hơn chiều dày yêu cầu đối với tôn boong ở vùng đó.

- 3 Chiều dày của cột đỡ hõm vách phải được xác định có xét đến áp suất nước có thể tác dụng vào mặt trên của hõm vách và các liên kết nút phải đủ để chịu được áp suất nước tác dụng ở mặt dưới.

11.2.8 Kết cấu vách ở vùng đặt cửa kín nước

Nếu nẹp vách bị cắt hoặc khoảng cách giữa các nẹp bị tăng để đặt cửa kín nước ở vách thì lỗ khoét phải được kết cấu thích hợp và phải được gia cường để giữ nguyên độ bền của vách. Trong mọi trường hợp, khung cửa không được coi là nẹp vách.

11.2.9 Vách sóng

Kết cấu của vách sóng phải theo các yêu cầu được đưa ra trong mục 11.2.4 Phần 2A.

11.3 Cửa kín nước

11.3.1 Quy định chung

- 1 Tất cả các lỗ khoét ở vách kín nước và phần boong là dạng bậc của các vách phải được đóng kín bằng thiết bị đóng kín nước (sau đây gọi là cửa kín nước) thỏa mãn các yêu cầu ở từ 11.3.2 đến 11.3.5.
- 2 Các cửa kín nước như quy định ở -1 nói trên phải là loại cửa thường đóng kín ở biển, trừ khi Đăng kiểm thấy cần thiết phải mở vì hoạt động của tàu. Những cửa kín nước hoặc các cầu dẫn vào trong các khoang hàng được phân khoang, phải được đóng cố định ở biển.

11.3.2 Các loại cửa kín nước

- 1 Các cửa kín nước phải là cửa kiểu trượt.
- 2 Không phụ thuộc vào quy định ở -1 nêu trên, các cửa kín nước đặt ở những lối qua lại nhỏ, nếu Đăng kiểm xem xét, thống nhất có thể là cửa bản lề hoặc cửa kiểu cuốn, trừ khi theo quy định 11.3.4-2 các cửa này phải là loại điều khiển được từ xa.
- 3 Không phụ thuộc vào quy định ở -1 nêu trên, các cửa kín nước hoặc các cầu dẫn vào trong các khoang hàng được phân khoang có thể là cửa không phải là cửa kiểu trượt.
- 4 Không cho phép dùng những cửa đóng bằng cách thả rơi hoặc bằng tác dụng của trọng lượng thả rơi.

11.3.3 Độ bền và độ kín

- 1 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 kín nước phải được thử bằng áp suất nước trước khi được lắp lên tàu.
- 2 Nếu các cửa kín nước được lắp đặt trong khoang hàng, thì chúng phải được bảo vệ chống hỏng do hàng hóa v.v... bằng thiết bị phù hợp.

11.3.4 Kiểm soát

- 1 Tất cả các cửa kín nước, trừ các cửa phải đóng kín cố định trên biển, phải có khả năng đóng và mở tại chỗ bằng tay, từ cả hai bên, khi tàu bị nghiêng đến 30° về hai mạn.

- 2 Bổ sung vào quy định ở -1 nêu trên, các cửa kín nước được phép sử dụng hoặc mở bình thường trên biển, phải có khả năng đóng được từ xa bằng điện từ buồng lái.
- 3 Bất kỳ cửa kín nước nào phải không thể mở được từ xa. Ngoài ra, không được kiểm soát từ xa các cửa kín nước phải áp dụng các quy định của 11.3.2-3.

11.3.5 Chỉ báo

- 1 Tất cả các cửa kín nước, trừ các cửa kín nước phải đóng kín cố định ở biển, phải đặt các chỉ báo chỉ rõ cửa mở hay đóng ở lầu lái và ở tất cả các vị trí thao tác.
- 2 Đối với các cửa kín nước có khả năng đóng được từ xa, phải đặt chỉ báo tại chỗ chỉ rõ rằng cửa đang ở chế độ kiểm soát từ xa.

11.3.6 Báo động

Đối với các cửa kín nước có khả năng đóng được từ xa, phải lắp báo động bằng âm thanh, sẽ báo động tại vị trí cửa bất kỳ khi nào cửa được đóng từ xa.

11.3.7 Nguồn điện

- 1 Kiểm soát từ xa, các chỉ báo và báo động quy định ở 11.3.4 đến 11.3.6 phải có khả năng hoạt động được ngay cả khi mất nguồn điện chính.
- 2 Hệ thống điện dùng cho các thiết bị nêu ở -1 không được đặt dưới boong mạn khô, ngoại trừ kiểu chịu nước được Đăng kiểm duyệt.
- 3 Cấp điện dùng cho các thiết bị nêu ở -1 phải phù hợp với các quy định ở 2.9.11-2 Phần 4.

11.3.8 Chú thích

- 1 Các cửa kín nước phải đóng kín bình thường trên biển nhưng không lắp thiết bị đóng từ xa, phải có chú thích gắn cố định ở cả hai bên cửa ghi rõ “Phải đóng kín ở biển”.
- 2 Các cửa kín nước đóng kín cố định ở biển phải có chú thích gắn cố định ở cả hai bên cửa ghi rõ “Không được mở ở biển”. Các cửa có thể đến gần trong quá trình hành hải phải gắn thiết bị chống mở.

11.3.9 Cửa trượt

- 1 Nếu cửa trượt kín nước được điều khiển bằng các thanh truyền, thì hướng dẫn của thanh điều khiển càng thẳng càng tốt và chỉ cần vận một đai ốc bằng đồng thau hoặc một vật liệu khác được chấp nhận.
- 2 Khung của các trượt kín nước theo phương đứng phải không có rãnh ở đáy để tránh đọng cặn bẩn và làm cản trở việc đóng kín cửa.

11.3.10 Cửa bản lề và cửa cuốn

- 1 Cửa kín nước kiểu bản lề và kiểu cuốn, các chốt bản lề và trục quay của các cửa này phải bằng đồng thau hoặc bằng một vật liệu được chấp nhận khác.
- 2 Các cửa kín nước kiểu bản lề và kiểu cuốn, trừ các cửa phải đóng kín cố định ở biển, phải là kiểu hoạt động nhanh hoặc hoạt động riêng lẻ, có khả năng đóng được và xiết chặt được từ cả hai phía cửa.

11.4 Các kết cấu kín nước khác**11.4.1 Duy trì tính kín nước của hầm boong**

Đối với các tàu áp dụng Chương này, các hầm boong phải được duy trì tính kín nước để có khả năng chịu đựng được áp suất bên trong hoặc bên ngoài trong trạng thái khai thác xấu nhất ở giai đoạn ngập nước trung gian hoặc cuối cùng.

CHƯƠNG 12 KẾT SÂU

12.1 Quy định chung

12.1.1 Định nghĩa

Kết sâu (Deep tank) là kết dùng để chứa nước, dầu nhiên liệu và những chất lỏng khác, tạo thành một phần của thân tàu ở trong các khoang hoặc ở nội boong. Những kết sâu dùng để chứa dầu được gọi là “Kết sâu chứa dầu”, nếu cần phải quy định riêng biệt.

12.1.2 Phạm vi áp dụng

- 1 Những vách ngăn khoang mũi và khoang đuôi, những vách biên của kết sâu (trừ những kết sâu dùng để chứa dầu có điểm bắt cháy dưới 60 °C) phải được kết cấu theo các yêu cầu của Chương này. Nếu phần nào của vách kết sâu được dùng như vách kín nước thì phần đó phải thỏa mãn yêu cầu của Chương 11.
- 2 Ngoài những yêu cầu của Chương này, vách của những kết sâu dùng để chứa dầu có điểm bắt cháy dưới 60 °C, phải áp dụng bổ sung các yêu cầu ở Chương 22.

12.1.3 Vách ngăn trong các kết

- 1 Kết sâu phải có kích thước thích hợp và phải có những vách ngăn kín nước dọc cần thiết để thỏa mãn các yêu cầu về ổn định trong điều kiện khai thác và trong quá trình nạp và xả.
- 2 Những kết nước ngọt hoặc kết dầu nhiên liệu hoặc những kết được dự kiến không chứa đầy trong điều kiện khai thác, phải có vách ngăn bổ sung hoặc những tấm chống va cần thiết để giảm lực động tác dụng vào kết cấu.
- 3 Nếu không thể thỏa mãn được những yêu cầu ở -2, thì phải tăng các kích thước quy định ở Chương này.
- 4 Các vách ngăn dọc kín nước chịu áp suất từ cả hai bên của các kết chứa đầy hoặc các kết trống trong điều kiện khai thác, có thể có các kích thước như yêu cầu đối với các vách kín nước thông thường quy định ở Chương 11. Trong trường hợp đó kết phải có miệng cao v.v... với phương tiện kiểm tra để đảm bảo rằng kết được chứa đầy trong điều kiện khai thác.

12.2 Vách kết sâu

12.2.1 Phạm vi áp dụng

Trừ khi có những yêu cầu khác của Chương này, kết cấu của các vách và boong tạo thành biên của kết sâu phải thỏa mãn những yêu cầu của Chương 11.

12.2.2 Tôn vách

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

$$t = 3,6S\sqrt{h} + 3,0 \quad \text{mm}$$

Trong đó:

S : Khoảng cách giữa các nếp vách, m;

h : Khoảng cách được cho dưới đây, lấy trị số nào lớn hơn:

- (1) Khoảng cách thẳng đứng (m) đo từ cạnh dưới của tấm tôn đến trung điểm của khoảng cách từ nóc kết đến đỉnh ống tràn. Đối với vách của những kết lớn, phải xét tới áp suất nước bổ sung;
- (2) 0,7 lần khoảng cách thẳng đứng (m) từ cạnh dưới của tấm tôn đến điểm ở 2,0 mét cao hơn đỉnh ống tràn.

12.2.3 Nếp vách

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

$$Z = 7CS h l^2 \quad \text{cm}^3$$

Trong đó:

S và l : Như quy định ở 11.2.3;

h : Khoảng cách thẳng đứng (m) được cho dưới đây lấy trị số nào lớn hơn, mút dưới được coi là trung điểm của l, nếu là nếp đứng, và được coi là trung điểm của khoảng cách giữa hai nếp kề về 2 bên của chiếc nếp đang xét nếu là nếp nằm:

- (1) Khoảng cách thẳng đứng từ mút dưới đến trung điểm của khoảng cách từ nóc kết đến đỉnh ống tràn. Đối với nếp vách của những kết lớn, phải quan tâm tới áp suất nước bổ sung;
- (2) 0,7 lần khoảng cách thẳng đứng từ mút dưới đến điểm ở 2,0 mét cao hơn đỉnh ống tràn.

C : Hệ số được cho trong Bảng 2B/12.1 tùy thuộc kiểu liên kết mút nếp.

Bảng 2B/12.1 Trị số C

Nếp đứng					
		Một mút			
Mút kia		Liên kết hàn tựa hoặc đỡ bằng sống	Liên kết		Mút nếp không liên kết
			Kiểu A	Kiểu B	
Liên kết hàn tựa hoặc đỡ bởi sống		1,00	0,85	1,30	1,50
Liên kết	Kiểu A	0,85	0,70	1,15	1,30
	Kiểu B	1,30	1,15	0,85	1,15
Mút nếp không liên kết		1,50	1,30	1,15	1,50

Chú thích:

- 1 “Liên kết kiểu A” là liên kết bằng mã của nếp với đáy đôi hoặc một nếp có độ bền tương đương với tấm mép của cơ cấu kề cận, hoặc liên kết bằng mã với cơ cấu có độ bền tương đương (xem Hình 2B/11.1(a)).
- 2 “Liên kết kiểu B” là liên kết bằng mã của nếp với cơ cấu ngang như xà boong, sườn hoặc cơ cấu tương đương (xem Hình 2B/11.1(b)).

12.2.4 Sống đỡ nếp vách

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

$$Z = 7,13S h l^2 \quad \text{cm}^3$$

Trong đó:

S : Chiều rộng của vùng mà sóng phải đỡ, m;

h : Khoảng cách thẳng đứng (m) từ trung điểm của S, nếu là sóng nằm, hoặc từ trung điểm của l, nếu là sóng đứng, đến điểm đỉnh của h quy định ở 12.2.3;

l : Chiều dài nhịp đo giữa hai gối tựa lân cận của sóng, m.

- 2 Mô men quán tính tiết của diện sóng phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau. Trong mọi trường hợp chiều cao tiết diện sóng phải không nhỏ hơn 2,5 chiều cao của lỗ khoét để nẹp xuyên qua:

$$I = 30hl^4 \quad \text{cm}^4$$

Trong đó:

h và l : Như quy định ở -1.

- 3 Chiều dày bản thành phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau:

$$t = 10S_1 + 3,0 \quad \text{mm}$$

Trong đó:

S₁: Khoảng cách các nẹp gia cường bản thành hoặc chiều cao tiết diện sóng, lấy trị số nào nhỏ hơn, m.

12.2.5 Thanh giằng

- 1 Nếu có những thanh giằng hữu hiệu đặt qua kết sâu để liên kết các sóng ở vách kết thì nhịp l của sóng quy định ở 12.2.4 có thể được đo từ mút của sóng đến đường tâm của thanh giằng hoặc đo giữa các đường tâm của hai thanh giằng lân cận nhau.
- 2 Diện tích tiết diện của thanh giằng phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau:

$$F = 1,3Sb_S h \quad \text{cm}^2$$

Trong đó:

S và h : Như quy định ở 12.2.4;

b_S : Chiều rộng của vùng mà thanh giằng phải đỡ, m.

- 3 Các mút của thanh giằng phải được liên kết với sóng bằng mã.

12.2.6 Kết cấu của nóc và đáy

Kích thước của các cơ cấu tạo thành nóc và đáy của kết sâu phải thỏa mãn các yêu cầu của Chương này, coi các cơ cấu đó như là các cơ cấu tạo thành vách của kết sâu tại đó. Trong mọi trường hợp các kích thước của các cơ cấu đó phải không nhỏ hơn các kích thước yêu cầu đối với boong và đáy tại vùng đó. Tôn nóc của kết sâu phải có chiều dày ít nhất là 1 mm lớn hơn chiều dày quy định ở 12.2.2.

12.2.7 Kích thước của các cơ cấu không tiếp xúc với nước biển

- 1 Chiều dày của tôn vách và sóng vách không tiếp xúc với nước biển trong điều kiện khai thác có thể được giảm so với các yêu cầu ở 12.2.2, 12.2.4-3, một lượng được cho dưới đây:

(1) Nếu tấm chỉ có một mặt tiếp xúc với nước biển: 0,5 mm.

(2) Nếu tấm có hai mặt không tiếp xúc với nước biển: 1,0 mm.

Tuy nhiên tấm vách ở các vùng như rãnh hông phải được coi là tiếp xúc với nước biển.

12.2.8 Vách sóng

Kết cấu của vách sóng phải theo các yêu cầu được đưa ra trong mục 12.2.4 Phần 2A.

12.3 Phụ tùng của két sâu

12.3.1 Lỗ thông nước và lỗ thông khí

Lỗ thông nước và lỗ thông khí phải được khoét ở các cơ cấu để đảm bảo cho nước và không khí không tụ lại ở bất cứ chỗ nào trong két sâu.

12.3.2 Biện pháp tiêu nước từ nóc két

Phải có biện pháp hữu hiệu để tiêu nước từ nóc két.

12.3.3 Phương tiện kiểm tra mức chất lỏng

Phương tiện kiểm tra mức chất lỏng ở két sâu phải được đặt theo yêu cầu ở 12.1.3 tại chỗ có thể tiếp cận ngay được và việc nạp đầy nước phải được thực hiện để cho phương tiện kiểm tra đó mở đến mức độ có thể chấp nhận.

12.3.4 Ngăn cách ly

- 1 Ngăn cách ly kín dầu phải được đặt giữa các két chứa dầu và két chứa nước ngọt như nước sinh hoạt, nước nồi hơi v.v... để ngăn ngừa khả năng làm bẩn nước do bị lẫn dầu.
- 2 Khu vực thủy thủ và khu vực hành khách phải không được trực tiếp kề với két chứa dầu đốt. Các khu vực đó phải được phân cách với két dầu đốt bằng những ngăn cách ly được thông gió tốt và dễ tiếp cận. Nếu nóc két chứa dầu không có lỗ khoét và được bọc bằng chất không cháy có chiều dày bằng và lớn hơn 38 mm thì giữa các khu vực đó và nóc két chứa dầu đốt không cần phải đặt ngăn cách ly.

CHƯƠNG 13 ĐỘ BỀN DỌC

13.1 Quy định chung

13.1.1 Trường hợp đặc biệt trong áp dụng

Đối với những trường hợp có những vấn đề mà việc áp dụng trực tiếp những yêu cầu của Chương này là không hợp lý, thì những vấn đề đó phải được Đăng kiểm xem xét, thống nhất.

13.1.2 Sự liên tục về độ bền

Các cơ cấu dọc phải được bố trí sao cho đảm bảo sự liên tục về độ bền.

13.2 Độ bền uốn

13.2.1 Độ bền uốn ở đoạn giữa tàu

- 1 Mô đun chống uốn của tiết diện ngang thân tàu (Z_{σ}) ở đoạn giữa tàu phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau. Tuy nhiên, yêu cầu này có thể được miễn giảm khi áp dụng cho những tàu có chiều dài không lớn hơn 60 mét nếu được Đăng kiểm xem xét, thống nhất:

$$Z_{\sigma} = 5,72(M_s + M_w) \quad \text{cm}^3$$

Trong đó:

M_s : Mô men uốn dọc lớn nhất của tàu trên nước lặn (kN.m) làm thân tàu võng xuống hoặc vòng lên tương ứng, tại tiết diện ngang đang xét theo chiều dài tàu, ở các trạng thái tải trọng có thể xảy ra, tính toán theo phương pháp được Đăng kiểm xem xét, thống nhất;

M_w : Mô men uốn dọc tàu trên sóng (kN.m) tại tiết diện ngang đang xét theo chiều dài tàu, tính theo các công thức dưới đây với giá trị M_s ứng với trường hợp thân tàu uốn võng xuống hoặc thân tàu uốn vòng lên:

- Trường hợp mô men uốn M_s làm thân tàu võng xuống:

$$M_{ws} = 0,11C_1C_2L_1^2B(C'_b + 0,7)$$

- Trường hợp mô men uốn M_s làm thân tàu vòng lên:

$$M_{wh} = 0,19C_1C_2L_1^2BC'_b$$

Trong đó:

C_1 : Được tính theo công thức sau đây: $C_1 = 0,03L_1 + 5$;

L_1 : Chiều dài của tàu quy định ở 1.2.20 Phần 1A hoặc 0,97 lần chiều dài đo theo đường nước chở hàng thiết kế lớn nhất, lấy trị số nào nhỏ hơn, m;

C'_b : Thể tích chiếm nước ở đường nước chở hàng thiết kế lớn nhất chia cho L_1Bd . Tuy nhiên, nếu tỷ số này nhỏ hơn 0,6 thì C'_b được lấy bằng 0,6;

C_2 : Hệ số quy định theo vị trí tiết diện ngang thân tàu đang xét theo chiều dài tàu, được cho ở Hình 2B/13.1.

- 2 Mặc dù những yêu cầu ở -1, mô đun chống uốn của tiết diện ngang thân tàu tại trung điểm của L phải không nhỏ hơn trị số $W_{\min}$ tính theo công thức sau:

$$W_{\min} = C_1 L_1^2 B (C'_b + 0,7) \quad \text{cm}^3$$

Trong đó:

C_1 , L_1 và C'_b : Như quy định ở -1.

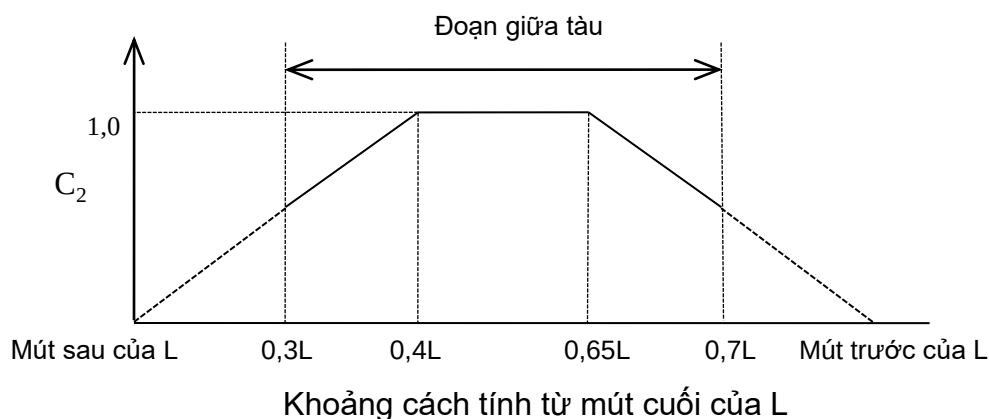
- 3 Mô men quán tính của tiết diện ngang thân tàu tại trung điểm của L phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau. Tuy nhiên, phương pháp tính mô men quán tính thực của tiết diện ngang của thân tàu phải theo các quy định tương ứng ở 13.2.3.

$$I = 3 W_{\min} L_1 \quad \text{cm}^4$$

Trong đó:

$W_{\min}$: Mô đun chống uốn tiết diện ngang thân tàu tại trung điểm của L như quy định ở -2;

L_1 : Như quy định ở -1.



Hình 2B/13.1 Trị số của hệ số C_2

- 4 Kích thước của các cơ cấu dọc thân tàu ở đoạn giữa tàu phải không nhỏ hơn kích thước của các cơ cấu dọc đo tại trung điểm của L xác định theo yêu cầu ở -2 và -3, không kể những thay đổi kích thước do sự thay đổi hình dạng của tiết diện ngang thân tàu.

13.2.2 Độ bền uốn ở những tiết diện nằm ngoài phạm vi đoạn giữa tàu

Độ bền uốn ở những tiết diện nằm ngoài phạm vi đoạn giữa tàu phải được xác định theo các yêu cầu ở 15.3.

13.2.3 Tính toán mô đun chống uốn của tiết diện ngang thân tàu

Việc tính toán mô đun chống uốn của tiết diện ngang thân tàu phải dựa trên các yêu cầu từ (1) đến (6) sau đây:

- (1) Mọi cơ cấu dọc được coi là hữu hiệu đối với độ bền dọc phải được đưa vào tính toán.
- (2) Những lỗ khoét ở boong tính toán phải được trừ khỏi tiết diện dùng trong tính toán mô đun chống uốn. Tuy nhiên, những lỗ khoét nhỏ có chiều dài không quá 2,5 m và có chiều rộng không quá 1,2 m, sẽ không cần phải trừ đi nếu tổng chiều rộng các lỗ khoét tại một tiết diện ngang không lớn hơn: $0,06(B - \sum b)$, trong đó $\sum b$ là tổng

chiều rộng của các lỗ khoét có chiều rộng lớn hơn 1,2 m hoặc có chiều dài lớn hơn 2,5 m.

- (3) Không phụ thuộc vào các yêu cầu ở (2), các lỗ khoét ở boong tính toán sẽ không bị trừ nếu tổng chiều rộng của chúng tại mỗi tiết diện ngang không làm giảm mô đun chống uốn tính với boong tính toán hoặc với đáy tàu quá 3%.
- (4) Những lỗ khoét boong quy định ở (2) và (3) gồm cả vùng phủ khuất tạo bởi hai đường tiếp tuyến với lỗ khoét tạo thành góc 30° có đỉnh ở trên đường tâm lỗ khoét nhỏ theo chiều dài của tàu.
- (5) Mô đun chống uốn tính với boong tính toán phải được tính bằng cách chia mô men quán tính của tiết diện ngang thân tàu quanh trục trung hòa nằm ngang cho khoảng cách (a) hoặc (b) sau đây lấy trị số nào lớn hơn:
 - (a) Khoảng cách thẳng đứng từ trục trung hòa đến mặt boong tính toán đo ở mạn tàu, tính bằng mét.
 - (b) Khoảng cách tính theo công thức sau:

$$Y \left(0,9 + 0,2 \frac{X}{B} \right)$$

Trong đó:

- X : Khoảng cách nằm ngang đo từ mặt của cơ cấu khỏe liên tục đến đường tâm tàu, m;
- Y : Khoảng cách thẳng đứng đo từ trục trung hòa đến mặt của cơ cấu khỏe liên tục, m.

Trong trường hợp này X và Y phải được đo tại điểm nào cho trị số lớn nhất tính theo công thức nói trên.

- (6) Mô đun chống uốn tính toán với đáy tàu được tính bằng cách chia mô men quán tính của tiết diện ngang thân tàu quanh trục trung hòa nằm ngang cho khoảng cách thẳng đứng từ trục trung hòa đến mặt tôn giữa đáy.

13.3 Độ ổn định nén

13.3.1 Ổn định nén

Tôn boong tính toán và tôn đáy v.v... ở những vùng chịu ứng suất nén lớn do uốn dọc phải được gia cường để chống mất ổn định nén.

CHƯƠNG 14 TÔN KY VÀ TÔN BAO

14.1 Quy định chung

14.1.1 Dự phòng cho han gỉ

Ở những vùng mà do vị trí và/ hoặc điều kiện khai thác của tàu, sự han gỉ được coi là mạnh, chiều dày tôn bao phải được tăng thích đáng so với yêu cầu của Chương này.

14.1.2 Quan tâm đặc biệt đến sự va chạm với cầu cảng

Ở những chỗ mà tôn bao có thể bị mòn/lỗm do va chạm liên tục với cầu cảng v.v... phải đặc biệt quan tâm đến chiều dày tôn bao.

14.1.3 Những bộ phận di chuyển xuyên qua tôn bao

Những bộ phận di chuyển xuyên qua tôn bao, nằm dưới chiều chìm phân khoang sâu nhất định nghĩa ở Chương 1 Phần 9, phải có đệm kín nước bố trí thỏa mãn yêu cầu của Đăng kiểm. Phải bắt tẩm đệm bên trong tàu ở không gian kín nước có thể tích mà nếu có bị ngập, thì boong vách không bị ngập nước. Đăng kiểm có thể yêu cầu nếu một khoang bị ngập nước, thì nguồn điện và chiếu sáng chính hoặc sự cố, thông tin nội bộ, tín hiệu hoặc các phương tiện cấp cứu khác vẫn sẵn sàng để dùng trong những vùng khác của tàu.

14.2 Dải tôn giữa đáy (tôn ky)

14.2.1 Chiều rộng và chiều dày của dải tôn giữa đáy

- 1 Trên suốt chiều dài của tàu, chiều rộng của dải tôn giữa đáy phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau:

$$b = 4,5L + 775 \quad \text{mm}$$

- 2 Trên suốt chiều dài tàu, chiều dày của dải tôn giữa đáy ít nhất phải không nhỏ hơn chiều dày tôn đáy tính toán theo yêu cầu ở 14.3.4 tăng lên 1,5 mm. Tuy nhiên, chiều dày của tôn giữa đáy phải không nhỏ hơn chiều dày của tấm tôn đáy kề cận.

14.3 Tôn bao ở đoạn giữa tàu

14.3.1 Chiều dày tối thiểu

Chiều dày tối thiểu của tôn bao ở dưới boong tính toán ở đoạn giữa tàu phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau:

$$t_{\min} = 0,044L + 5,1 \quad \text{mm}$$

14.3.2 Chiều dày tôn mạn

Chiều dày của tôn mạn, trừ tôn mép mạn, ở dưới boong tính toán ở đoạn giữa tàu phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau:

$$t = 4,1S\sqrt{d+0,04L} + 2,0 \quad \text{mm}$$

Trong đó:

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

14.3.3 Dải mép mạn

Chiều dày của dải tôn mép mạn kề với boong tính toán phải không nhỏ hơn 0,75 lần chiều dày của dải tôn mép boong tính toán. Tuy nhiên, trong mọi trường hợp chiều dày của dải tôn mép mạn phải không nhỏ hơn chiều dày của tôn mạn kề với nó.

14.3.4 Chiều dày của tôn đáy

Chiều dày của tôn đáy (gồm cả tôn hông, trừ tôn giữa đáy) ở đoạn giữa tàu phải được xác định theo các yêu cầu ở (1) và (2) sau đây:

- (1) Nếu đáy tàu kết cấu theo hệ thống ngang thì chiều dày tôn đáy phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau:

$$t = 4,7S\sqrt{d+0,035L} + 2,0 \quad \text{mm}$$

Trong đó:

S : Khoảng cách các cơ cấu ngang (m).

- (2) Nếu đáy tàu kết cấu theo hệ thống dọc thì chiều dày tôn đáy phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau:

$$t = 4,0S\sqrt{d+0,035L} + 2,0 \quad \text{mm}$$

Trong đó:

S : Khoảng cách các dầm dọc đáy, m.

14.4 Tôn bao ở phần mũi và phần đuôi tàu**14.4.1 Tôn bao ở phần mũi và phần đuôi tàu**

Ra ngoài đoạn giữa tàu, chiều dày tôn bao ở dưới boong tính toán có thể được giảm dần, nhưng tại phần mũi và phần đuôi tàu chiều dày này phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau. Tuy nhiên, đối với các đoạn quy định ở từ 14.4.2 đến 14.4.5, chiều dày này phải không nhỏ hơn trị số yêu cầu ở những quy định có liên quan.

$$t = 0,044L + 5,1 \quad \text{mm}$$

14.4.2 Tôn bao ở vùng 0,3 L kể từ mút mũi tàu

Chiều dày tôn bao ở 0,3 L kể từ mũi tàu phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau:

$$t = 1,34S\sqrt{L} + 2,0 \quad \text{mm}$$

Trong đó:

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

14.4.3 Tôn bao ở đoạn 0,3 L kể từ mút đuôi tàu

Chiều dày tôn bao ở đoạn 0,3 L kể từ đuôi tàu phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau. Ở những tàu có khoang máy đặt ở đuôi hoặc ở những tàu có công suất máy lớn chiều dày này phải được tăng thích đáng:

$$t = 1,20S\sqrt{L} + 2,0 \quad \text{mm}$$

Trong đó:

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

14.4.4 Tôn bao ở đoạn đáy được gia cường ở phía mũi tàu

Chiều dày tôn bao ở đoạn đáy được gia cường ở phía mũi tàu quy định ở 4.9.2 phải thỏa mãn các yêu cầu ở (1), (2) và (3) sau đây. Nếu trong điều kiện dẫn tàu có chiều chìm quá nhỏ và nếu tàu có vận tốc quá lớn so với chiều dài tàu thì chiều dày của tôn bao phải được xem xét đặc biệt.

- (1) Ở những tàu trong điều kiện dẫn có chiều chìm mũi không lớn hơn 0,025 L, chiều dày tôn bao ở đoạn đáy được gia cường ở phía mũi tàu phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau:

$$t = CS\sqrt{P} + 2,5 \quad \text{mm}$$

Trong đó:

C : Hệ số được cho ở Bảng 2B/14.1. Với các trị số trung gian của α thì C được xác định theo phép nội suy tuyến tính;

S : Khoảng cách các sườn, khoảng cách các sống hoặc khoảng cách các nẹp dọc của tôn bao lấy trị số nào nhỏ nhất, m;

α : Tỷ số khoảng cách sườn, hoặc khoảng cách sống hoặc khoảng cách nẹp dọc của tôn bao (m), lấy trị số nào lớn nhất, chia cho S.

p : Áp suất va đập của sóng (kPa) quy định ở 4.9.4.

Bảng 2B/14.1 Trị số của C

α	1,0	1,2	1,4	1,6	1,8	$\geq 2,0$
C	1,04	1,17	1,24	1,29	1,32	1,33

- (2) Ở những tàu trong điều kiện dẫn có chiều chìm mũi không nhỏ hơn 0,037L, chiều dày tôn bao ở đoạn đáy gia cường phía mũi tàu có thể lấy bằng chiều dày quy định ở 14.4.1 và 14.4.2.

- (3) Ở những tàu có chiều chìm mũi nằm trong khoảng trị số quy định ở (1) và (2), chiều dày phải được xác định theo nội suy tuyến tính từ các trị số quy định ở (1) và (2).

14.4.5 Tôn bao kề với sống đuôi hoặc trong vùng u đặt trực

Tôn bao kề với sống đuôi hoặc trong vùng u đặt trực phải có chiều dày không nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau:

$$t = 0,09L + 4,0 \quad \text{mm}$$

14.5 Tôn mạn ở vùng thượng tầng

14.5.1 Tôn mạn ở vùng thượng tầng trong trường hợp boong thượng tầng là boong tính toán

Nếu boong thượng tầng là boong tính toán thì chiều dày của tôn mạn thượng tầng phải lấy như quy định ở 14.3.1, 14.3.2, và từ 14.4.1 đến 14.4.3. Tuy nhiên, tôn mạn thượng tầng ở đoạn mũi tàu và đoạn đuôi tàu có thể lấy bằng chiều dày quy định ở 14.5.2.

14.5.2 Tôn mạn ở vùng thượng tầng trong trường hợp boong thượng tầng không phải là boong tính toán

- 1 Nếu boong thượng tầng không phải là boong tính toán thì chiều dày tôn mạn thượng tầng phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau, nhưng trong mọi trường hợp phải không nhỏ hơn 5,5 mm.

(1) Đoạn từ mũi tàu đến 0,25 L kể từ mút mũi tàu : $t = 1,15S\sqrt{L} + 1,5$ mm.

(2) Các vùng khác: $t = 0,94S\sqrt{L} + 1,5$ mm.

Trong đó:

S : Khoảng cách các dầm dọc hoặc các sườn ngang tại vị trí đang xét, m.

14.5.3 Bồi thường ở các mút thượng tầng

Tôn mạn ở các mút của thượng tầng phải được kết cấu thích hợp để đảm bảo sự liên tục về độ bền.

14.6 Bồi thường cục bộ tôn bao

14.6.1 Lỗ khoét ở tôn bao

Mọi lỗ khoét ở tôn bao phải có góc lượn và phải được bồi thường nếu cần thiết.

14.6.2 Hộp van thông biển

Trong trường hợp, có hộp van thông biển đặt ở tôn bao để hút hoặc xả nước biển thì chiều dày tôn của hốc phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau và phải được gia cường thích đáng để đảm bảo độ cứng cần thiết.

$$t = 0,07L + 4,5 \quad \text{mm}$$

14.6.3 Tôn bao ở chỗ đặt ống luồn xích neo và ở phía dưới ống luồn xích neo

Tôn bao ở chỗ đặt ống luồn xích neo và ở phía dưới ống luồn xích neo phải có chiều dày tăng hoặc phải là tấm kép, và mép dọc của chúng phải được bảo vệ để không bị neo hoặc xích neo làm hư hại.

CHƯƠNG 15 BOONG**15.1 Tải trọng boong h****15.1.1 Trị số của h**

1 Tải trọng boong h (kN/m²) đối với những boong dùng để xếp hàng hóa thông thường hoặc đồ dự trữ phải theo các quy định từ (1) đến (3) sau đây:

- (1) Trị số tiêu chuẩn của h được lấy bằng bằng 7 lần chiều cao của nội boong (m) tại mạn, hoặc bằng 7 lần chiều cao (m) từ boong được xét đến mép trên thành miệng khoang của boong ở phía trên như là chiều cao của hàng hoá. Tuy nhiên, h có thể được quy định bằng trọng lượng thiết kế cực đại của hàng hóa trên một đơn vị diện tích boong (kN/m²). Trong trường hợp này, trị số của h phải được xác định bằng cách xem xét chiều cao xếp hàng.
- (2) Nếu hàng gỗ hoặc/và các loại hàng khác được dự định xếp ở boong thời tiết thì h phải là trọng lượng thiết kế cực đại của hàng hóa trên một đơn vị diện tích boong (kN/m²) hoặc là trị số quy định ở -2, lấy trị số nào lớn hơn.
- (3) Nếu hàng hóa được treo vào xà boong hoặc nếu máy móc được đặt trên boong thì h phải được tăng thích đáng.

2 Đối với boong thời tiết, tải trọng boong h (kN/m²) được quy định ở từ (1) đến (4) sau đây:

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

$$h = a(0,067bL - y) \quad \text{kN/m}^2$$

Trong đó:

a và b : Được cho ở Bảng 2B/15.1 tùy thuộc vị trí ở boong;

Tuy nhiên nếu C_b nhỏ hơn 0,7 thì trị số của b có thể được lấy phù hợp.

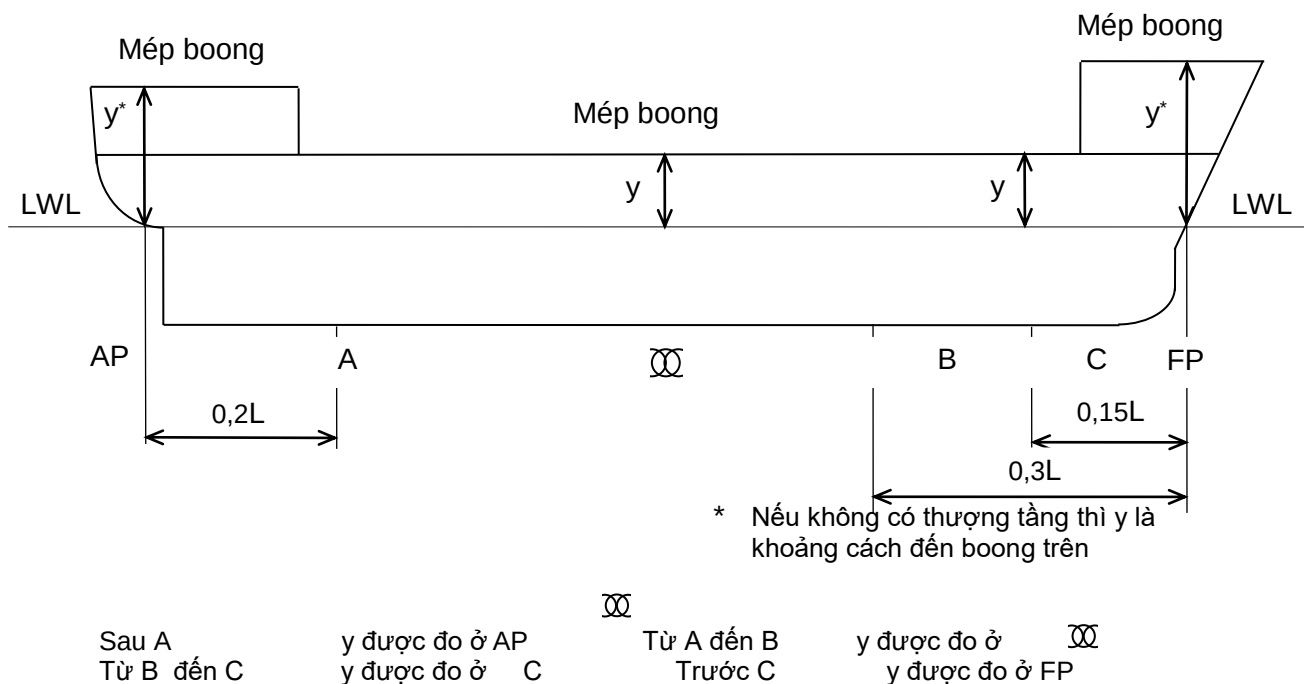
Bảng 2B/15.1 Trị số của a và b

Dòng	Vị trí	a				b
		Tôn boong	Xà boong	Cột	Sống boong	
I	Ở phía trước của 0,15 L từ mũi tàu	14,7	9,8	4,90	7,35	1,42
II	Từ 0,15L đến 0,3 L tính từ mũi tàu	11,8	7,85	3,90	5,90	1,20
III	Từ 0,3 L tính từ mũi tàu đến 0,2 L tính từ đuôi tàu	6,90	4,60	2,25	2,25 ⁽¹⁾ 3,45 ⁽²⁾	1,00
IV	Ở phía sau của 0,2 L từ đuôi tàu	9,80	6,60	3,25	4,90	1,15

Chú thích:

- (1) Đối với sống dọc boong nằm ngoài đường miệng khoang ở boong tính toán trong đoạn giữa tàu;
- (2) Đối với những trường hợp không phải là trường hợp 1.

y : Khoảng cách thẳng đứng từ đường nước chở hàng thiết kế cực đại đến boong thời tiết đo ở mạn (m) và y phải được đo ở mũi tàu cho đoạn boong ở phía trước của 0,15 L tính từ mũi tàu, được đo ở 0,15 L tính từ mũi tàu cho đoạn boong từ 0,3 L đến 0,15 L tính từ mũi tàu, được đo ở sườn giữa cho đoạn boong từ 0,3 L tính từ mũi tàu đến 0,2 L tính từ đuôi tàu và được đo ở đuôi tàu cho đoạn boong ở phía sau của 0,2 L tính từ đuôi tàu (xem Hình 2B/15.1).



Hình 2B/15.1 Vị trí đo y

- (2) Đối với boong ở dòng II Bảng 2B/15.1 h không cần lớn hơn h ở dòng I.
 - (3) Không phụ thuộc các quy định ở (1) và (2), h phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức cho ở Bảng 2B/15.2. Tuy nhiên, nếu trị số h tính được từ công thức trong Bảng 2B/15.2 nhỏ hơn 12,8, thì phải lấy trị số h bằng 12,8.
 - (4) Nếu tàu có mạn khô quá lớn thì trị số h có thể được lấy phù hợp.
- 3** Đối với vùng kín của boong thượng tầng và boong lầu, trong không gian sinh hoạt và không gian hàng hải, thuộc tầng 1 và tầng 2 trên boong mạn khô, h phải bằng 12,8.

Bảng 2B/15.2 Trị số cực tiểu của h

Dòng	Vị trí của boong	h	C		
			Xà boong	Cột, Sóng dọc và Sóng ngang boong	Tôn boong
I và II	Phía trước của 0,3 L tính từ mũi tàu	$C\sqrt{L+50}$	2,85	1,37	4,20
III	Từ 0,3 L tính từ mũi tàu đến 0,2 L tính từ đuôi tàu		1,37	1,18	2,05
IV	Phía sau của 0,2 L tính từ đuôi tàu	$C\sqrt{L}$	1,95	1,47	2,95
Boong thượng tầng tầng 2 trên boong mạn khô			1,28	0,69	1,95

15.2 Quy định chung

15.2.1 Tôn boong

Trừ phần lỗ khoét ở boong v.v... tôn boong phải đi từ mạn này sang mạn kia. Tuy nhiên, nếu được Đăng kiểm xem xét, thống nhất tôn boong có thể chỉ gồm tấm mép boong và các tấm tôn giằng.

15.2.2 Tính kín nước của boong

- Boong thời tiết phải kín nước, trừ khi đặt các miệng khoang và các lỗ khoét khác quy định ở Chương 18.
- Phải xem xét đặc biệt sự tự động nước đối với các khoang nằm dưới boong vách trên các không gian chở hàng ro-ro.
- Phải xem xét đặc biệt việc duy trì tính kín nước nếu boong quy định phải kín nước phù hợp với các yêu cầu của Phần 9.

15.2.3 Tính liên tục của bậc boong

Nếu boong tính toán hoặc các boong chịu lực (boong ở phía dưới boong tính toán được coi là cơ cấu chịu lực trong độ bền dọc của thân tàu) thay đổi mức, thì phải quan tâm đặc biệt để duy trì tính liên tục của độ bền. Sự thay đổi chiều cao được thực hiện theo độ dốc dần dần hoặc mỗi cơ cấu boong phải được kéo dài và phải được liên kết chặt chẽ với nhau bằng các tấm ngăn, sóng, mã v.v...

15.2.4 Bồi thường lỗ khoét

- Miệng khoang hoặc các lỗ khoét khác ở boong tính toán hoặc boong chịu lực phải có góc lượn và phải có biện pháp gia cường thích đáng.
- Khi góc miệng khoang hàng có các tấm ốp nghiêng hoặc các phương tiện bảo vệ, thì chúng không được hàn trực tiếp vào boong chịu lực.

15.2.5 Mép boong lượn

Mép boong lượn, nếu được chấp nhận, phải có bán kính lượn đủ lớn tùy theo chiều dày của nó.

15.3 Diện tích tiết diện hiệu dụng của boong tính toán**15.3.1 Định nghĩa**

Diện tích tiết diện hiệu dụng của boong tính toán là diện tích tiết diện ở mỗi bên mạn tàu của tôn boong, xà dọc boong, sống dọc boong v.v... kéo dài trên đoạn 0,5L giữa tàu.

15.3.2 Diện tích tiết diện hiệu dụng của boong tính toán

- 1 Diện tích tiết diện hiệu dụng ở đoạn giữa của các tàu mà mô đun chống uốn tiết diện ngang thân tàu được quy định ở Chương 13, phải được xác định thỏa mãn các yêu cầu của Chương 13.
- 2 Ra ngoài đoạn giữa tàu, diện tích tiết diện hiệu dụng của boong tính toán có thể được giảm dần nhỏ hơn trị số tại hai mút của đoạn giữa tàu. Tuy nhiên, các trị số ở vị trí 0,15 L tương ứng kể từ mút trước và mút sau của L, phải không nhỏ hơn 0,4 lần trị số ở điểm giữa của L, đối với tàu có buồng máy ở đoạn giữa tàu và không nhỏ hơn 0,5 lần trị số ở điểm giữa của L, đối với tàu có buồng máy ở đuôi tàu.
- 3 Nếu mô đun chống uốn tiết diện ngang thân tàu ở ngoài đoạn giữa tàu lớn hơn trị số đã được Đăng kiểm xét duyệt thì những yêu cầu của mệnh đề bổ sung ở -2 có thể không cần phải áp dụng.

15.3.3 Boong tính toán ở ngoài các vùng 0,15 L tính từ mỗi mút tàu

Ở ngoài các vùng 0,15 L tính từ mỗi mút tàu diện tích tiết diện hiệu dụng của boong tính toán và chiều dày tôn boong tính toán có thể được giảm dần tránh sự thay đổi đột ngột.

15.3.4 Diện tích tiết diện hiệu dụng của boong tính toán ở vùng thượng tầng đuôi dài

Mặc dù các yêu cầu ở 15.3.2, diện tích tiết diện hiệu dụng của boong tính toán trong vùng thượng tầng đuôi dài có thể được thay đổi thích hợp.

15.3.5 Boong nằm trong phạm vi của thượng tầng khi boong thượng tầng được thiết kế là boong tính toán

Nếu boong thượng tầng được thiết kế làm boong tính toán thì tôn boong tính toán ở ngoài thượng tầng phải được kéo dài vào phía trong thượng tầng một đoạn khoảng 0,05 L mà không giảm diện tích tiết diện hiệu dụng của boong và sau đó có thể được giảm dần khi đi vào phía trong.

15.4 Tôn boong**15.4.1 Chiều dày của tôn boong**

- 1 Chiều dày của tôn boong phải không nhỏ hơn trị số tính theo các quy định (1) và (2) sau đây. Trong các không gian kín như thượng tầng, lầu v.v... chiều dày của tôn boong có thể được giảm 1 mm so với trị số tính theo công thức này:

(1) Chiều dày của tôn boong tính toán:

(a) Phía ngoài vùng đường miệng khoét ở đoạn giữa tàu có xà dọc boong:

$$t_1 = 1,47S\sqrt{h} + 2,0 \quad \text{mm.}$$

Trong đó:

S : Khoảng cách giữa các xà dọc boong, m;

h : Tải trọng boong quy định ở 15.1, kN/m^2 .

(b) Phía ngoài vùng đường miệng khoét ở đoạn giữa tàu có xà ngang boong:

$$t_2 = 1,63S\sqrt{h} + 2,0 \quad \text{mm.}$$

Trong đó:

S : Khoảng cách giữa các xà ngang boong, m.

h : Tải trọng boong quy định ở 15.1, kN/m^2 .

(c) Ở các vùng khác ngoài các vùng quy định ở (a) và (b):

$$t = 1,25S\sqrt{h} + 2,0 \quad \text{mm.}$$

Trong đó:

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

h : Tải trọng boong quy định ở 15.1, kN/m^2 .

(2) Chiều dày tôn boong không phải là boong tính toán, được tính như sau:

$$t = 1,25S\sqrt{h} + 2,0 \quad \text{mm.}$$

Trong đó:

S và h : Như quy định ở (1) (c).

2 Nếu các vùng giữa các đường miệng khoét lớn kết cấu theo hệ thống dọc thì phải quan tâm thích đáng đến biện pháp chống mất ổn định cho tôn boong.

15.4.2 Tôn boong tạo thành nóc kết

Chiều dày của tôn boong tạo thành nóc kết phải không nhỏ hơn trị số yêu cầu ở 12.2.2 cho vách của kết cấu với khoảng cách của xà boong là khoảng cách nép.

15.4.3 Tôn boong tạo thành hõm vách

Chiều dày của tôn boong tạo thành hõm vách trực, nóc hõm ổ chặn hoặc hõm vách phải không nhỏ hơn trị số yêu cầu ở 11.2.7-2.

15.4.4 Tôn boong dưới nồi hơi hoặc dưới hàng đông lạnh

- 1** Chiều dày của tôn boong ở dưới nồi hơi phải được tăng 3 mm so với chiều dày quy định ở trên.
- 2** Chiều dày của tôn boong dưới hàng đông lạnh phải được tăng 1 mm so với chiều dày quy định ở trên. Nếu có phương tiện bảo vệ chống han gỉ thì chiều dày tôn boong đó không cần phải tăng.

15.4.5 Chiều dày của tôn boong chịu tải trọng từ xe có bánh

Chiều dày của tôn boong chịu tải trọng từ xe có bánh phải được xác định theo tải trọng tập trung từ xe có bánh.

15.4.6 Chiều dày tôn boong chở hàng khác thường

Chiều dày tôn boong của boong chở hàng không được coi là tải trọng phân bố đều phải được xác định bằng cách xét đến tải trọng phân bố của từng loại hàng hóa riêng biệt.

CHƯƠNG 16 THƯỢNG TẦNG VÀ LẦU**16.1 Quy định chung****16.1.1 Quy định áp dụng**

- 1 Tàu phải có thượng tầng mũi, Tuy nhiên, nếu mạn khô mũi tàu được Đăng kiểm công nhận là đủ, thì có thể miễn giảm.
- 2 Kết cấu và kích thước cơ cấu thượng tầng và lầu phải thỏa mãn những yêu cầu của Chương này và các quy định khác có liên quan.
- 3 Các yêu cầu ở Chương này quy định cho các thượng tầng và lầu đến tầng 3 ở trên boong mạn khô. Kết cấu và kích thước cơ cấu của các thượng tầng và lầu phía trên tầng 3 phải được Đăng kiểm xem xét, thống nhất và quyết định.
- 4 Với những thượng tầng và lầu của những tàu có mạn khô quá lớn, kết cấu của các vách có thể được thay đổi thích hợp nếu được Đăng kiểm xem xét, thống nhất.

16.2 Kết cấu và kích thước cơ cấu**16.2.1 Cột áp h**

- 1 Cột áp để tính toán kích thước cơ cấu của vách mút thượng tầng và vách biên lầu phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau:

$$h = ac(0,067bL - y) \quad m$$

Trong đó:

a : Được cho theo các công thức sau đây:

$2,0 + \frac{L}{120}$	: Đối với vách trước lộ của thượng tầng tầng một và vách trước lộ của lầu tầng một;
$1,0 + \frac{L}{120}$	: Đối với vách trước lộ của thượng tầng tầng hai và vách trước lộ của lầu tầng hai;
$0,5 + \frac{L}{150}$	: Đối với vách trước lộ của thượng tầng tầng ba, các vách trước được bảo vệ của các thượng tầng, vách trước lộ của lầu tầng ba, các vách bên của các lầu và các vách trước được bảo vệ của các lầu;
$0,7 + \frac{L}{1000} - 0,8 \frac{x}{L}$	: Đối với vách sau ở phía sau sườn giữa tàu của thượng tầng và vách sau ở phía sau sườn giữa tàu của lầu;
$0,5 + \frac{L}{1000} - 0,4 \frac{x}{L}$	: Đối với vách sau ở phía trước của sườn giữa tàu của thượng tầng và vách sau ở phía trước của sườn giữa tàu của lầu.

b : Được cho theo công thức sau:

$$1,0 + \left(0,5 - 1,1 \frac{x}{L}\right)^2 \quad : \text{ nếu } \frac{x}{L} < 0,45$$

$$1,0 + 1,5 \left(1,1 \frac{x}{L} - 0,5\right)^2 \quad : \text{ nếu } \frac{x}{L} \geq 0,45$$

x : Khoảng cách từ vách mút của thượng tầng hoặc của lầu đến đường vuông góc đuôi, hoặc khoảng cách từ trung điểm của vách bên của lầu đến đường vuông góc đuôi (m). Tuy nhiên, nếu chiều dài của vách bên của lầu lớn hơn 0,15 L thì vách bên đó phải được chia thành những đoạn bằng nhau có chiều dài (nhịp) không lớn hơn 0,15 L và khoảng cách từ trung điểm của mỗi đoạn được chia đến đường vuông góc đuôi sẽ được sử dụng cho đoạn đó;

c : Hệ số được xác định theo công thức sau:

1,0 : đối với vách mút của thượng tầng;

$0,3 + 0,7b'/B'$: đối với vách biên của lầu.

Tuy nhiên, nếu $b'/B' < 0,25$ thì lấy $b'/B' = 0,25$.

b' : chiều rộng của lầu tại vị trí đang xét, m;

B' : chiều rộng của tàu trên boong lộ, tại vị trí đang xét, m.

y : Khoảng cách thẳng đứng (m) từ đường nước thiết kế cực đại đến trung điểm của nhịp nẹp khi xác định kích thước của nẹp; và đến trung điểm của tấm tôn khi xác định chiều dày các tấm tôn vách của thượng tầng hoặc vách biên của lầu.

- 2 Cột áp dùng để tính toán kích thước cơ cấu của vách mút thượng tầng và các vách biên của lầu phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức ở Bảng 2B/16.1, bất kể quy định ở -1.

Bảng 2B/16.1 Trị số cột áp h

Chiều dài L	Vách trước lộ của thượng tầng (m)	Các vách khác (m)
L nhỏ hơn 50 m	3,0	1,5
L bằng và lớn hơn 50 m	$2,5 + \frac{L}{100}$	$1,25 + \frac{L}{200}$

16.2.2 Chiều dày của tôn vách mút và vách biên

- 1 Chiều dày của tôn vách mút thượng tầng và tôn vách biên không được nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau:

$$t = 3S\sqrt{h} \quad \text{mm.}$$

Trong đó:

h : Cột áp quy định ở 16.2.1, m;

S : Khoảng cách các nẹp, m.

- 2 Chiều dày tôn vách của thượng tầng và vách biên của lầu không được nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau đây hoặc 5 mm, chọn trị số nào lớn hơn, bất kể quy định ở -1:

(1) Tôn vách của thượng tầng tầng 1:

$$t = 4,5 + \frac{L}{100} \quad \text{mm.}$$

(2) Tôn vách của các tầng khác khác:

$$t = 3,5 + \frac{L}{100} \quad \text{mm.}$$

16.2.3 Nẹp

- 1** Mô đun chống uốn của tiết diện nẹp ở các vách mút của thượng tầng và vách biên của lầu phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau:

$$Z = 3,5Shl^2 \quad \text{cm}^3$$

Trong đó:

S : Khoảng cách nẹp, m;

h : Như quy định ở 16.2.1 ;

l : Chiều cao nội boong (m). Tuy nhiên nếu $l < 2,0$ mét thì phải lấy l bằng 2,0 mét.

- 2** Ở vách lộ của thượng tầng và vách biên của lầu, cả hai mút nẹp phải được hàn với tôn boong, nếu liên kết khác đi phải được Đăng kiểm xem xét, thống nhất.

16.3 Phương tiện đóng mở các lối ra vào ở vách mút thượng tầng và các lầu bảo vệ

16.3.1 Phương tiện đóng mở các lối ra vào

- 1** Các cửa của các lối ra vào ở các vách trước và sau thượng tầng kín và của lầu bảo vệ các lối đi dẫn xuống không gian dưới boong mạn khô hoặc không gian trong thượng tầng kín phải thỏa mãn các yêu cầu từ (1) đến (5) sau đây:

- (1) Cửa phải bằng thép hoặc một loại vật liệu tương đương khác và phải được gắn cố định, chắc chắn vào vách.
- (2) Cửa phải được kết cấu chắc chắn, phải có độ bền tương đương với vách nguyên vẹn và phải đảm bảo kín thời tiết khi đóng.
- (3) Phương tiện đảm bảo kín nước phải gồm có vòng đệm và thiết bị xiết chặt hoặc những thiết bị tương đương khác và phải được gắn cố định vào vách hoặc vào cửa.
- (4) Cửa phải có khả năng thao tác đóng mở từ cả hai phía của vách.
- (5) Cửa bản lề phải được mở ra phía ngoài.

- 2** Ngưỡng cửa phải thỏa mãn các yêu cầu sau đây:

- (1) Chiều cao ngưỡng của các cửa quy định ở -1 phải không nhỏ hơn 380 mm tính từ mặt trên của boong. Đối với ngưỡng cửa bảo vệ các cửa dẫn tới các không gian nằm dưới boong mạn khô, phải có chiều cao phù hợp với quy định 17.4.2. Tuy nhiên, nếu Đăng kiểm xem xét, thống nhất thấy cần thiết, thì có thể yêu cầu ngưỡng cửa có chiều cao cao hơn.

- (2) Nói chung, không cho phép dùng ngưỡng cửa tháo lắp được.

- 3** Các lỗ khoét ở nóc lầu nằm trên boong dăng đuôi hoặc thượng tầng có chiều cao thấp hơn chiều cao tiêu chuẩn, nhưng bằng hoặc lớn hơn chiều cao boong dăng đuôi, phải có phương tiện đóng kín được chấp nhận nhưng không cần phải bảo vệ bằng lầu boong hoặc chòi boong, với điều kiện là chiều cao của lầu tối thiểu bằng chiều cao của thượng tầng. Các lỗ khoét ở nóc lầu nằm trên lầu có chiều cao nhỏ hơn chiều cao thượng tầng tiêu chuẩn có thể được xử lý theo cách tương tự.

CHƯƠNG 17 MIỆNG KHOANG, MIỆNG BUỒNG MÁY VÀ CÁC LỖ KHOÉT KHÁC Ở BOONG

17.1 Quy định chung

17.1.1 Miễn giảm so với các yêu cầu

Những tàu có mạn khô rất lớn có thể được xem xét riêng biệt để miễn giảm các yêu cầu của Chương này.

17.1.2 Vị trí của các miệng khoét ở boong lộ

1 Trong Chương này, hai vị trí miệng khoét ở boong lộ được định nghĩa như sau:

- (1) Vị trí I: ở boong mạn khô lộ, boong nâng đuôi lộ và boong thượng tầng lộ trong phạm vi vùng $0,25 L_f$ mũi tàu (nằm sau mút trước của L_f).
- (2) Vị trí II: ở boong thượng tầng lộ phía sau vùng $0,25 L_f$ mũi tàu và ở vị trí tối thiểu bằng 1 chiều cao thượng tầng tiêu chuẩn trên boong mạn khô, hoặc ở boong thượng tầng lộ trong phạm vi vùng $0,25 L_f$ mũi tàu và ở vị trí tối thiểu bằng 2 chiều cao thượng tầng tiêu chuẩn trên boong mạn khô.

17.2 Miệng khoang

17.2.1 Phạm vi áp dụng

- 1 Kết cấu và phương tiện đóng mở của miệng khoang hàng và các miệng khoang khác phải thỏa mãn các yêu cầu của 17.2.
- 2 Mặc dù những quy định ở mục này, kết cấu và phương tiện đóng mở miệng khoang hàng và các miệng khoang khác của tàu hàng rời quy định ở 1.1.2-3(2) Phần 1A, và của những tàu có dự định mang cấp "tàu hàng rời" phải thỏa mãn các quy định của Đăng kiểm.
- 3 Khi điều kiện tải trọng hoặc kiểu kết cấu khác so với những quy định trong phần này, phương pháp tính toán phải được Đăng kiểm xem xét, thống nhất.

17.2.2 Quy định chung

- 1 Các cơ cấu đỡ chính và cơ cấu đỡ phụ của nắp miệng khoang bằng thép phải cố gắng liên tục trên suốt chiều dài và chiều rộng của nắp miệng khoang. Nếu điều này không thể thực hiện được thì cũng không được phép sử dụng mối liên kết vát đầu bản mép và phải có biện pháp thích hợp để đảm bảo khả năng chịu tải trọng hữu hiệu.
- 2 Khoảng cách giữa các cơ cấu đỡ chính đặt theo hướng song song với các nẹp phụ phải không được lớn hơn $1/3$ chiều dài nhịp của các cơ cấu đỡ chính.
- 3 Các nẹp phụ của thành miệng khoang phải liên tục trên suốt chiều rộng và chiều dài của thành miệng khoang nói trên.

17.2.3 Quy cách cơ bản của cơ cấu

- 1 Ngoại trừ trường hợp có quy định khác, quy cách kết cấu quy định trong phần này phải là quy cách cơ bản mà chưa bao gồm bất cứ lượng bổ sung cho mòn rỉ nào khác.
- 2 "Quy cách cơ bản" là quy cách cần thiết lấy từ kích thước tối thiểu quy định ở 17.2.5 và 17.2.9.
- 3 Quy cách thực theo yêu cầu phải không nhỏ hơn quy cách được tính bằng cách cộng thêm lượng bổ sung cho mòn rỉ t_c như quy định ở -4 bên dưới vào quy cách cơ bản tính toán theo các quy định của phần này.
- 4 Lượng bổ sung cho mòn rỉ t_c phải được lấy như trong Bảng 2B/17.1 phụ thuộc vào loại tàu, kiểu kết cấu và thành phần kết cấu của nắp miệng khoang bằng thép, nắp hộp bằng thép và nắp thép kín thời tiết (sau đây gọi là "nắp miệng khoang bằng thép"). Tuy nhiên, lượng bổ sung mòn rỉ cho các cơ cấu của thành quây phải được Đăng kiểm xem xét, thống nhất khi giá trị t_c của chúng không được nêu tại Bảng 2B/17.1.
- 5 Quy cách sử dụng trong tính toán sức bền bằng phương pháp dầm, phân tích ô mạng hoặc phần tử hữu hạn phải là quy cách cơ bản.

Bảng 2B/17.1 Lượng bổ sung do mòn rỉ

Kiểu tàu	Kiểu thành phần kết cấu		Lượng bổ sung do mòn rỉ, t_c (mm)
Tàu công te nơ và tàu chở ô tô	Nắp miệng khoang bằng thép		1,0
	Thành quây miệng khoang		1,5
Tàu mà không phải là các tàu trên và là đối tượng áp dụng của phần này	Nắp kiểu tấm đơn		2,0
	Nắp kiểu tấm kép	Đối với tấm nóc, tấm bên và tấm đáy	1,5
		Đối với kết cấu bên trong	1,0
	Thành quây miệng khoang, mã và nẹp thành hầm		1,5

17.2.4 Tải trọng thiết kế

Tải trọng thiết kế tính cho nắp miệng khoang bằng thép, nắp hộp bằng thép, nắp thép kín thời tiết, xà tháo lắp và các thành quây miệng khoang mà áp dụng các quy định ở 17.2 được lấy theo từ (1) tới (5) dưới đây:

- (1) Tải trọng thiết kế do sóng tác dụng theo phương đứng P_v (kN/m²) phải lấy không nhỏ hơn các giá trị quy định ở Bảng 2B/17.2. Tải trọng thiết kế do sóng tác dụng theo phương đứng không cần phải kết hợp đồng thời với tải trọng do hàng hóa quy định ở (3) và (4).

Bảng 2B/17.2 Tải trọng thiết kế do sóng tác dụng theo phương đứng $P_V^{(*1)(*2)}$ (kN/m²)

		$L_f \leq 100 \text{ m}$
Vị trí I	Phía trước $0,25L_f$	$\frac{9,81}{76} \left\{ (4,28L_f + 28) \frac{x}{L_f} - 1,71L_f + 95 \right\}^{(*3)}$
	Các vùng khác	$\frac{9,81}{76} (1,5L_f + 116)$
Vị trí II		$\frac{9,81}{76} (1,1L_f + 87,6)$

Chú ý:

- (*1) L_f : Chiều dài mạn khô của tàu quy định 1.2.21 Phần 1A (m);
 x : Khoảng cách từ trung điểm của nắp miệng khoang tính toán đến mút sau của L_f (m);
- (*2) Đối với các miệng khoang hở ở các vị trí không phải là I hoặc II, giá trị tải trọng thiết kế do sóng sẽ được xem xét đặc biệt;
- (*3) Trong trường hợp miệng khoang thuộc vị trí I mà nằm cao hơn so với boong mạn khô ít nhất một lần chiều cao tiêu chuẩn của thượng tầng, thì P_V có thể được lấy bằng $\frac{9,81}{76} (1,5L_f + 116)$ (kN/m²).

- (2) Tải trọng thiết kế do sóng tác dụng ngang P_H (kN/m²) phải lấy không nhỏ hơn giá trị tính bằng công thức dưới đây. Tuy nhiên, P_H phải lấy không nhỏ hơn giá trị tối thiểu được cho trong Bảng 2B/17.3. P_H không được đưa vào trong tính độ bền nắp hầm bằng phương pháp trực tiếp, trừ khi đánh giá các kết cấu gối đỡ.

$$P_H = ac(bC_1 - y)$$

Trong đó:

a: được tính như sau:

$20 + \frac{L'}{12}$ đối với thành quây phía trước không được bảo vệ và tấm thép xung quanh nắp miệng khoang;

$10 + \frac{L'}{12}$ đối với thành quây phía trước không được bảo vệ và tấm thép xung quanh nắp miệng khoang, trong trường hợp khoảng cách từ boong mạn khô thực tế đến đường nước chở hàng mùa hè lớn hơn giá trị mạn khô tối thiểu chưa hiệu chỉnh tính theo bảng của Phần 11 – Mạn khô một khoảng ít nhất bằng chiều cao tiêu chuẩn của thượng tầng;

$5 + \frac{L'}{15}$ đối với thành quây dọc và thành quây phía trước được bảo vệ và tấm thép xung quanh nắp miệng khoang;

$7 + \frac{L'}{100} - 8 \frac{x}{L_1}$ đối với thành quây phía sau và tấm thép xung quanh nắp phía sau miệng khoang thuộc khu vực phía sau mặt phẳng sườn giữa;

$5 + \frac{L'}{100} - 4 \frac{x}{L_1}$ đối với thành quây phía sau và tấm thép xung quanh nắp phía sau miệng khoang thuộc khu vực phía trước mặt phẳng sườn giữa;

L' : chiều dài tàu L_1 (m);

L_1 : chiều dài tàu quy định 1.2.20 phần 1A của Quy chuẩn này (m). Tuy nhiên, L_1 không cần lấy lớn hơn 97% chiều dài của đường nước chở hàng mùa hè.

C_1 : được tính bằng công thức dưới đây:

$$10,75 - \left(\frac{300 - L_1}{100} \right)^{1,5}$$

b: được tính bằng công thức dưới đây:

$$1,0 + \left(\frac{0,45 - \frac{x}{L_1}}{C_{b1} + 0,2} \right)^2 \quad \text{nếu} \quad \frac{x}{L_1} < 0,45.$$

$$1,0 + 1,5 \left(\frac{\frac{x}{L_1} - 0,45}{C_{b1} + 0,2} \right)^2 \quad \text{nếu} \quad \frac{x}{L_1} \geq 0,45.$$

x : khoảng cách (m) từ thành quây miệng hầm hoặc tấm thép xung quanh nắp miệng khoang tới đường vuông góc lái, hoặc khoảng cách từ trung điểm của thành quây dọc hoặc trung điểm của tấm thép xung quanh nắp miệng khoang đến đường vuông góc lái. Tuy nhiên, trong trường hợp chiều dài của thành quây dọc hoặc chiều dài của tấm thép xung quanh nắp miệng khoang lớn hơn $0,15L_1$, thì thành quây dọc hoặc tấm thép xung quanh nắp miệng khoang phải được chia thành các nhịp bằng nhau có chiều dài không lớn hơn $0,15L_1$, và khoảng cách từ trung điểm của các nhịp đó đến đường vuông góc lái phải được đưa vào tính toán.

C_{b1} : hệ số béo thể tích. Tuy nhiên, trong trường hợp C_b bằng 0,6 hoặc nhỏ hơn thì C_{b1} phải lấy bằng 0,6 và nếu C_b bằng 0,8 hoặc lớn hơn thì C_{b1} phải lấy bằng 0,8. Khi tính toán quy cách thành quây phía sau và tấm thép xung quanh nắp phía sau miệng khoang thuộc khu vực phía trước mặt phẳng sườn giữa thì C_{b1} không cần phải lấy nhỏ hơn 0,8.

c: được tính bằng công thức dưới đây. Tuy nhiên, nếu $\frac{b'}{B'}$ nhỏ hơn 0,25 thì $\frac{b'}{B'}$

phải lấy bằng 0,25.

$$0,3 + 0,7 \frac{b'}{B'}$$

b' : chiều rộng (m) của thành quây miệng khoang tại vị trí tính toán;

B' : chiều rộng (m) của boong thời tiết hở của tàu tại vị trí tính toán.

y : khoảng cách thẳng đứng (m) từ đường nước chở hàng thiết kế lớn nhất tới trung điểm của nhịp nẹp khi xác định quy cách của nẹp, và tới trung điểm của tấm khi xác định chiều dày tấm.

Bảng 2B/17.3 Giá trị tối thiểu của P_H (kN/m²)

Thành quây phía trước không được bảo vệ và tấm thép xung quanh nắp miệng khoang	Các kết cấu khác
$25 + \frac{L_1}{10}$	$12,5 + \frac{L_1}{20}$

(3) Tải trọng trên nắp miệng khoang do hàng hóa gây ra đối với các nắp nói trên phải được xác định theo (a) và (b) dưới đây. Các trường hợp tải trọng mà trong đó có tải trọng cục bộ cũng phải được xem xét.

(a) Tải trọng phân bố do hàng hóa gây ra P_{cargo} (kN/m²) khi tàu dao động thẳng đứng (heave) và lắc dọc (pitch) (được hiểu là tàu trong trạng thái hướng lên trên) phải được tính bằng công thức dưới đây:

$$P_{\text{cargo}} = P_C (1 + a_v)$$

Trong đó:

P_C : tải trọng tĩnh phân bố đều của hàng hóa (kN/m²);

a_v : gia tốc thẳng đứng bổ sung tính bằng công thức dưới đây:

$$a_v = \frac{0,11mV'}{\sqrt{L_1}}$$

m : tính bằng công thức dưới đây:

$$m_0 - 5(m_0 - 1) \frac{x}{L_1} \quad \text{nếu} \quad 0 \leq \frac{x}{L_1} \leq 0,2$$

$$1,0 \quad \text{nếu} \quad 0,2 < \frac{x}{L_1} \leq 0,7$$

$$1 + \frac{m_0 + 1}{0,3} \left(\frac{x}{L_1} - 0,7 \right) \quad \text{nếu} \quad 0,7 < \frac{x}{L_1} \leq 1,0$$

m_0 : tính bằng công thức dưới đây:

$$m_0 = 1,5 + \frac{0,11V'}{\sqrt{L_1}}$$

V': tốc độ tàu (hải lý/h) quy định ở 1.2.26 phần 1A của Quy chuẩn này. Tuy nhiên, nếu V' nhỏ hơn $\sqrt{L_1}$ thì V' phải được lấy bằng $\sqrt{L_1}$;

x và L_1 : như quy định ở (2) bên trên.

- (b) Lực tập trung F_{cargo} (kN) do lực đơn lẻ gây ra khi tàu dao động thẳng đứng (heave) và lắc dọc (pitch) (được hiểu tàu trong trạng thái hướng lên trên) phải được xác định bằng công thức dưới đây. Tuy nhiên tải trọng công te nơ phải thỏa mãn theo mục (4) dưới đây.

$$F_{\text{cargo}} = F_s (1 + a_v)$$

Trong đó:

F_s : Lực tĩnh tập trung của hàng hóa (kN);

a_v : như quy định ở (a) trên.

- (4) Trong trường hợp công te nơ được xếp trên nắp miệng khoang, phải xem xét tải trọng do hàng hóa gây ra xác định theo (a) đến (c) dưới đây:

- (a) Tải trọng do hàng hóa gây ra (kN), tác động trên góc của chông công te nơ, khi tàu dao động thẳng đứng, lắc dọc và lắc ngang (được hiểu trong trạng thái tàu nghiêng) phải tính bằng công thức dưới đây (xem Hình 17.1). Với các trường hợp tải trọng trong đó có xét đến việc công te nơ chỉ chở một phần, thì tải trọng do hàng hóa gây ra được lấy theo yêu cầu của Đăng kiểm.

$$A_z = 9,81 \frac{M}{2} (1 + a_v) \left(0,45 - 0,42 \frac{h_m}{b} \right).$$

$$B_z = 9,81 \frac{M}{2} (1 + a_v) \left(0,45 + 0,42 \frac{h_m}{b} \right).$$

$$B_y = 2,4M.$$

Trong đó:

M: khối lượng thiết kế lớn nhất của chông công te nơ (t)

$$M = \sum W_i$$

h_m : chiều cao trọng tâm theo thiết kế của chông công te nơ so với tấm trên của nắp miệng khoang (m) có thể được tính như khối trung bình của chông công te nơ, khi trọng tâm của mỗi tầng được giả định đặt lên trọng tâm của công te nơ.

$$h_m = \sum \frac{(z_i W_i)}{M}$$

z_i : khoảng cách từ tấm mặt nắp hầm đến trọng tâm chiếc công te nơ thứ i (m);

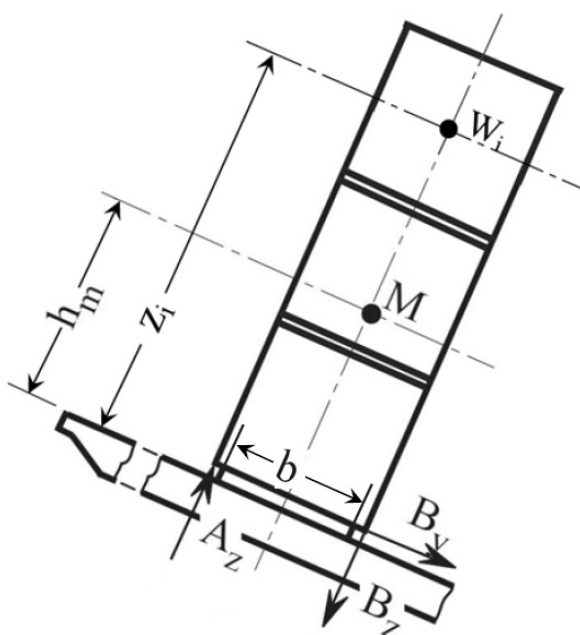
W_i : khối lượng của chiếc công te nơ thứ i (m);

b : khoảng cách nằm ngang giữa trung điểm hai chân công te nơ (m);

A_z và B_z : lực đỡ theo phương thẳng đứng ở góc trước và góc sau của chông công te nơ (kN);

B_y : lực đỡ theo phương ngang ở góc trước và góc sau của chông công te nơ (kN);

a_v : như quy định ở (3) bên trên.



Hình 17.1 Các lực do các công te nơ gây ra

(b) Chi tiết của việc áp dụng (a) bên trên phải dựa vào các quy định sau đây:

- i) Khi sức bền kết cấu nắp miệng khoang được đánh giá bằng phương pháp ô mạng theo 17.1.5-5, giá trị h_m và z_i được đo từ vị trí nắp hầm được đỡ, không phải đo từ mặt trên của tấm nắp. Lực B_y không được xét đến trong trường hợp này.
- ii) Các giá trị A_z và B_z được sử dụng để đánh giá sức bền nắp miệng khoang phải được ghi vào các bản vẽ của nắp miệng khoang.
- iii) Đưa ra khuyến cáo các tải trọng công te nơ, theo tính toán ở (a) trên, được xem xét như tải trọng chân đế tới hạn trong tính toán cố định (chằng buộc) của chông công te nơ.

(c) Tải trọng của chông công te nơ P_{stack} (kN), tác dụng lên các góc của chông công te nơ, gây ra bởi lắc đứng và lắc dọc (được hiểu khi tàu hướng lên trên) được tính bằng công thức sau.

$$P_{\text{stack}} = 9,81 \frac{M}{4} (1 + a_v)$$

Trong đó:

a_v : như chỉ ra ở (3) trên;

M : như chỉ ra ở (a) trên.

- (5) Ngoài các tải trọng được quy định từ (1) đến (4) bên trên, khi các tải trọng theo phương ngang (gây ra bởi các lực khi thân tàu biến dạng dẻo) tác dụng lên nắp miệng khoang thì tổng ứng suất phải thỏa mãn các giá trị cho phép quy định ở 17.2.5-1(1).

17.2.5 Tiêu chuẩn về độ bền của nắp miệng khoang bằng thép và xà đỡ miệng khoang

1 Ứng suất và độ võng cho phép

- (1) Ứng suất tương đương σ_E (N/mm²) của nắp miệng khoang bằng thép và nắp thép kín thời tiết phải thỏa mãn các tiêu chuẩn (a) và (b) dưới đây:

- (a) Đối với việc tính toán phần tử xà đỡ và phân tích ô mạng:

$$\sigma_E = \sqrt{\sigma^2 + 3\tau^2} \leq 0,8\sigma_F$$

Trong đó:

σ : Ứng suất danh nghĩa (N/mm²);

τ : Ứng suất cắt (N/mm²);

σ_F : Giới hạn chảy trên tối thiểu (N/mm²) hoặc giới hạn chảy quy ước (proof stress) (N/mm²) của vật liệu. Tuy nhiên, khi sử dụng vật liệu có σ_F lớn hơn 355 N/mm², giá trị của σ_F phải được Đăng kiểm xem xét, thống nhất.

- (b) Đối với việc tính toán sử dụng phương pháp phần tử hữu hạn, trong trường hợp có sử dụng phần tử chỉ chịu biến dạng của tấm vỏ hoặc bề mặt, ứng suất đó phải lấy từ tâm của từng phần tử riêng biệt.

$\sigma_E = \sqrt{\sigma_x^2 - \sigma_x\sigma_y + \sigma_y^2 + 3\tau^2} \leq 0,8\sigma_F$ khi sử dụng tải trọng thiết kế ở 17.2.4(1) để đánh giá.

$\sigma_E = \sqrt{\sigma_x^2 - \sigma_x\sigma_y + \sigma_y^2 + 3\tau^2} \leq 0,9\sigma_F$ khi sử dụng các tải trọng thiết kế khác để đánh giá.

Trong đó:

σ_x : ứng suất pháp theo phương x (N/mm²);

σ_y : ứng suất pháp theo phương y (N/mm²);

τ : ứng suất cắt (N/mm²) trong mặt phẳng xy;

x, y: tọa độ trong hệ tọa độ Đề các trên mặt phẳng của các phần tử kết cấu

đang xét;

σ_F : như quy định ở (a) trên.

- (2) Ứng suất tương đương σ_E (N/mm²) của nắp hộp bằng thép và xà đỡ miệng khoang phải không lớn hơn $0,68\sigma_F$, với σ_F được quy định như ở (1) trên.
- (3) Với tính toán theo phương pháp phần tử hữu hạn, ứng suất chảy tương đương σ_E (N/mm²) tại sống có bản cánh không đối xứng của nắp miệng khoang bằng thép và nắp thép kín thời tiết được xác định theo công thức (a) và (b) sau:
 - (a) Tính theo phương pháp phần tử hữu hạn sử dụng ứng suất từ các phần tử đã được làm mịn;
 - (b) Tính theo phương pháp phần tử hữu hạn sử dụng ứng suất tại các mép của phần tử hoặc ứng suất tại tâm của các phần tử, lấy giá trị lớn nhất.
- (4) Độ võng phải thỏa mãn các quy định (a) và (b) dưới đây:
 - (a) Trong trường hợp tải trọng thiết kế do sóng tác dụng theo phương đứng quy định ở 17.2.4(1) tác dụng lên nắp miệng khoang bằng thép, nắp hộp bằng thép, nắp thép kín thời tiết và xà di động, độ võng theo phương đứng của các cơ cấu đỡ chính phải lấy không lớn hơn so với giá trị dưới đây:

0,0056 l đối với nắp miệng khoang bằng thép và nắp thép kín thời tiết;

0,0044 l đối với nắp hộp bằng thép và xà di động;

l: nhịp của các cơ cấu đỡ chính (m).
 - (b) Trong trường hợp nắp miệng khoang bằng thép được sử dụng để chở công te nơ và được phép chở lẫn lộn, một công te nơ 40 foot xếp lên trên hai công te nơ 19 foot, thì phải đặc biệt chú ý đến độ võng của nắp miệng khoang. Ngoài ra, khả năng tiếp xúc giữa nắp hầm hàng bị võng với hàng hóa trong khoang cũng cần được quan tâm.

2 Chiều dày hữu hiệu cục bộ của các tấm nắp thép

- (1) Chiều dày hữu hiệu cục bộ t_{net} (mm) của tấm trên cùng của nắp miệng khoang bằng thép phải không nhỏ hơn giá trị tính toán bằng công thức dưới đây, và phải không nhỏ hơn 1% khoảng cách các nẹp hoặc 6 mm, lấy giá trị lớn hơn.

$$t_{net} = 15,8 F_P S \sqrt{\frac{P_{HC}}{0,95 \sigma_F}}.$$

Trong đó:

F_P : hệ số được tính bằng công thức dưới đây:

$$1,9 \frac{\sigma}{\sigma_a} : \text{nếu } \frac{\sigma}{\sigma_a} \geq 0,8 \text{ đối với mép kèm của các cơ cấu đỡ chính;}$$

1,5: nếu $\frac{\sigma}{\sigma_a} < 0,8$ đối với mép kèm của các cơ cấu đỡ chính;

σ : ứng suất pháp (N/mm^2) lớn nhất trên mép kèm của các cơ cấu đỡ chính (xem hình 17.2);

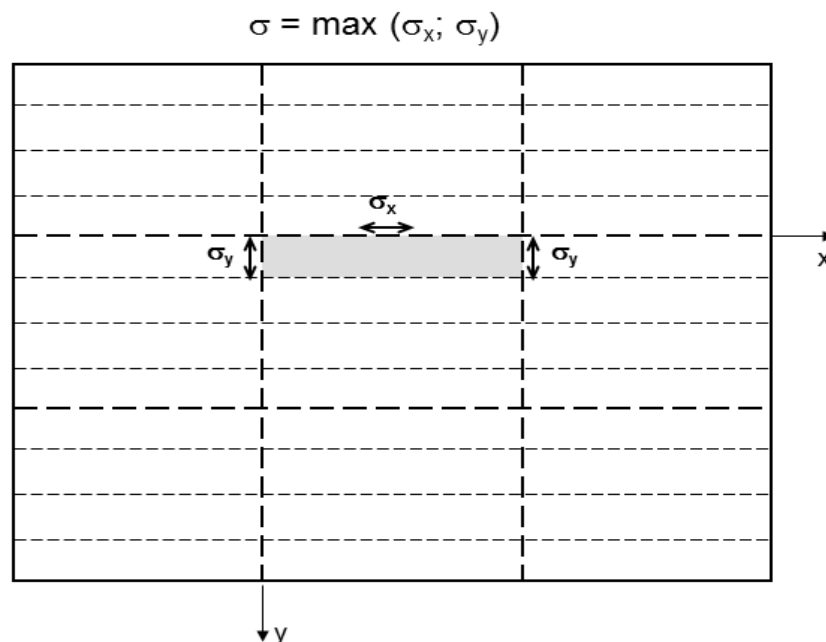
σ_a : ứng suất cho phép (N/mm^2), phải tính bằng công thức dưới đây:

$$\sigma_a = 0,8\sigma_F$$

S: khoảng cách giữa các nẹp (m);

P_{HC} : tải trọng thiết kế (kN/m^2) quy định ở 17.2.4(1) và 17.2.4(3)(a);

σ_F : giới hạn chảy trên tối thiểu (N/mm^2), hoặc giới hạn chảy quy ước (proof stress) (N/mm^2) của vật liệu.



Hình 17.2 Xác định ứng suất pháp trên tấm nắp miệng khoang

- (2) Chiều dày hữu hiệu của nắp miệng khoang dạng hộp và dầm hộp phải tính toán theo - 5 dưới đây, có xét đến ứng suất cho phép quy định ở 17.2.5-1(1).
- (3) Khi tấm đáy của nắp miệng khoang dạng hộp được coi như là cơ cấu khỏe của nắp miệng khoang, thì chiều dày hữu hiệu t_{net} (mm) của tấm đáy đó phải lấy không nhỏ hơn 5 mm.
- (4) Khi tấm đáy của nắp miệng khoang dạng hộp không được coi là cơ cấu khỏe của nắp miệng khoang, thì chiều dày tấm phải được xác định bằng phương pháp được Đăng kiểm xem xét, thống nhất.
- (5) Khi hàng hóa có khả năng gây ra mất ổn định cắt tiến hành trên một nắp hầm, chiều dày hữu dụng t_{net} (mm) không lấy nhỏ hơn giá trị theo công thức sau đây. Trong trường hợp này, “hàng hóa có khả năng gây ra mất ổn định cắt” hiểu là đặc trưng của hàng hóa đặc biệt lớn hoặc hàng hóa cồng kềnh va vào nắp hầm, chẳng hạn như các

bộ phận của cần cầu hoặc các trạm năng lượng gió, các tua bin, vv,.. Hàng hóa được coi là phân bố đều trên nắp hầm (gỗ, ống hoặc thép cuộn) không cần được xét đến.

$$t_{\text{net}} = 6,5S$$

$$t_{\text{net}} = 5$$

Trong đó

S: như quy định ở (1) bên trên.

3 Quy cách cơ bản của nẹp phụ

- (1) Mô đun chống uốn hữu hiệu mặt cắt ngang $Z_{\text{net}}(\text{cm}^3)$ của nẹp phụ gia cường cho tấm nóc của nắp miệng khoang, dựa trên cơ sở chiều dày hữu hiệu của nẹp, phải không nhỏ hơn giá trị tính toán bằng công thức dưới đây. Mô đun chống uốn hữu hiệu mặt cắt ngang của nẹp phụ phải được xác định dựa vào giả thiết là chiều rộng mép kèm bằng khoảng cách các nẹp.

$$Z_{\text{net}} = \frac{104SP_{\text{HC}}I^2}{\sigma_F} \text{ đối với tải trọng thiết kế được chỉ ra ở 17.2.4(1) bên trên}$$

$$Z_{\text{net}} = \frac{93SP_{\text{HC}}I^2}{\sigma_F} \text{ đối với tải trọng thiết kế được chỉ ra ở 17.2.4(3) bên trên}$$

Trong đó:

I: nhịp của nẹp phụ (m), phải lấy bằng khoảng cách các cơ cấu đỡ chính hoặc khoảng cách giữa cơ cấu đỡ chính và cơ cấu đỡ rìa ngoài, nếu có;

S: khoảng cách các nẹp (m);

P_{HC} : tải trọng thiết kế (kN/m^2) như quy định ở -2(1) bên trên;

σ_F : giới hạn chảy trên tối thiểu (N/mm^2), hoặc giới hạn chảy quy ước (proof stress) (N/mm^2) của vật liệu.

- (2) Diện tích tiết diện chịu cắt hữu hiệu $A_{\text{net}}(\text{cm}^2)$ của nẹp phụ gia cường cho tấm nóc của nắp miệng khoang phải không nhỏ hơn giá trị tính toán bằng công thức sau:

$$A_{\text{net}} = \frac{10,8SP_{\text{HC}}I}{\sigma_F} \text{ đối với tải trọng thiết kế được chỉ ra ở 17.2.4(1) bên trên}$$

$$A_{\text{net}} = \frac{9,6SP_{\text{HC}}I}{\sigma_F} \text{ đối với tải trọng thiết kế được chỉ ra ở 17.2.4(1) bên trên}$$

Trong đó:

I, S, và P_{HC} : như quy định ở (1) bên trên.

- (3) Với các nẹp phụ làm bằng thép dẹt và các nẹp gia cường chống mất ổn định tấm, phải tính toán theo công thức dưới đây:

$$\frac{h}{t_{w,net}} \leq 15\sqrt{k}$$

Trong đó:

h : chiều cao tiết diện nẹp (mm);

$t_{w,net}$: chiều dày hữu hiệu của nẹp (mm);

$$k = \frac{235}{\sigma_F}$$

σ_F : như quy định ở (1) bên trên.

- (4) Các nẹp mà song song với cơ cấu đỡ chính và nằm trong phạm vi của mép kèm như quy định ở 17.2.5-5(2) phải liên tục khi đi qua các cơ cấu đỡ chính, và có thể được đưa vào tính toán các đặc trưng mặt cắt ngang của cơ cấu đỡ chính.
- (5) Ứng suất tổng hợp trên các nẹp này, gây ra do uốn của cơ cấu đỡ chính và áp suất bên, phải không lớn hơn giá trị cho phép quy định ở 17.2.5-1(1).
- (6) Đối với các nẹp chịu nén của nắp miệng khoang, phải đánh giá mức độ an toàn thích đáng của cơ cấu khi mất ổn định và mất ổn định xoắn theo 17.2.5-6(3).
- (7) Đối với các nẹp phụ gia cường của các tấm nắp dưới của nắp hầm dạng hộp, các yêu cầu ở (1) và (2) bên trên không cần phải áp dụng do không có tải trọng bên.
- (8) Chiều dày (mm) hữu hiệu của bản thành nẹp (ngoại trừ nẹp chữ U) sống không lấy chỗ hơn 4 mm.
- (9) Không cho phép hàn một phía đối với nẹp phụ, ngoại trừ nẹp dạng chữ U.
- (10) Các yêu cầu trong mục -3 không áp dụng đối với nẹp của tấm dưới của nắp dạng hộp trong trường hợp tấm dưới đó không được coi là cơ cấu khỏe.

4 Cơ cấu đỡ chính của nắp miệng khoang bằng thép và xà đỡ miệng khoang

- (1) Quy cách cơ cấu đỡ chính của nắp miệng khoang bằng thép và xà đỡ miệng khoang phải được xác định theo mục -5 dưới đây, có tính đến ứng suất cho phép quy định ở 17.2.5-1(1).
- (2) Quy cách cơ cấu đỡ chính của nắp miệng khoang bằng thép và xà đỡ miệng khoang với các tiết diện khác nhau phải không nhỏ hơn giá trị được tính bằng công thức dưới đây. Đối với nắp miệng khoang bằng thép, S và I phải được hiểu tương ứng là b và S . Mô đun chống uốn hữu hiệu mặt cắt ngang (cm^3) của xà đỡ miệng khoang hoặc điểm giữa của cơ cấu đỡ chính được tính bằng công thức dưới đây.

$$Z_{net} = Z_{net\_cs}$$

$$Z_{net} = k_1 Z_{net\_cs}$$

Mô men quán tính hữu hiệu mặt cắt ngang (cm^4) của xà đỡ miệng khoang hoặc điểm giữa của cơ cấu đỡ chính tính bằng công thức dưới đây.

$$I_{\text{net}} = I_{\text{net\_cs}}$$

$$I_{\text{net}} = k_2 I_{\text{net\_cs}}$$

Trong đó:

$Z_{\text{net\_cs}}$: Mô đun chống uốn hữu hiệu (cm^3) thỏa mãn quy định ở (1) bên trên;

$I_{\text{net\_cs}}$: Mô men quán tính hữu hiệu (cm^4) thỏa mãn quy định ở (1) bên trên;

S: Khoảng cách (m) giữa các xà di động hoặc khoảng cách giữa các cơ cấu đỡ chính.

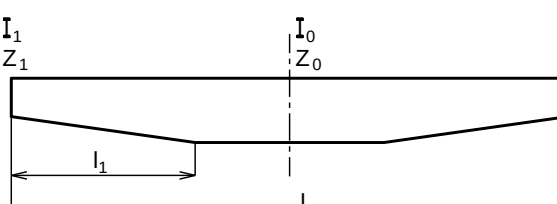
l: Nhịp (m) của xà di động hoặc cơ cấu đỡ chính;

b: Chiều rộng (m) của nắp miệng khoang bằng thép;

k_1 và k_2 : Hệ số được tính bằng các công thức trong Bảng 2B/17.4.

Bảng 2B/17.4 Hệ số k_1 và k_2

k_1	$1 + \frac{3,2\alpha - \gamma - 0,8}{7\gamma + 0,4}$	k_1 phải lấy không nhỏ hơn 1,0 $\alpha = \frac{l_1}{l}; \beta = \frac{I_1}{I_0}; \gamma = \frac{Z_1}{Z_0}$
k_2	$1 + 8\alpha^3 \frac{1 - \beta}{0,2 + 3\sqrt{\beta}}$	



l = chiều dài toàn bộ xà di động (m).
 l_1 = khoảng cách từ vị trí kết thúc của phần hình học song song của xà di động đến đầu mút của xà di động (m).
 I_0 = mô men quán tính (cm^4) ở giữa nhịp của xà.
 I_1 = mô men quán tính (cm^4) ở đầu mút xà.
 Z_0 = mô đun chống uốn (cm^3) ở giữa nhịp của xà.
 Z_1 = mô đun chống uốn (cm^3) ở đầu mút xà.

- (3) Ngoài các quy định ở (1) và (2) bên trên, quy cách của các cơ cấu đỡ chính của nắp miệng khoang bằng thép phải thỏa mãn các yêu cầu quy định ở -6.
- (4) Khi xem xét các bản mặt chịu nén hai chiều của cơ cấu, chiều rộng hữu hiệu của bản mặt phải thỏa mãn các yêu cầu ở 17.2.5-6(3).
- (5) Ngoài các yêu cầu ở (1) tới (4) bên trên, chiều dày hữu hiệu t_{net} (mm) của bản thành cơ cấu đỡ chính phải không nhỏ hơn giá trị tính bằng các công thức dưới đây, lấy giá trị lớn hơn.

$$t_{\text{net}} = 6,5S$$

$$t_{\text{net}} = 5$$

S: khoảng cách các nẹp (m).

- (6) Ngoài các yêu cầu ở (1) tới (5) bên trên, chiều dày hữu hiệu t_{net} (mm) của mép dầm mà nước biển có thể tiếp xúc tới phải không nhỏ hơn giá trị tính bằng các công thức dưới đây, lấy giá trị lớn hơn.

$$t_{\text{net}} = 15,8S \sqrt{\frac{P_H}{0,95\sigma_F}}$$

$$t_{\text{net}} = 8,5S$$

Trong đó:

P_H : tải trọng thiết kế do sóng tác dụng ngang (kN/m²) quy định ở 17.2.4(2);

S: khoảng cách các nẹp (m);

σ_F : giới hạn chảy trên tối thiểu (N/mm²) hoặc giới hạn chảy quy ước (proof stress) (N/mm²) của vật liệu.

- (7) Mô men quán tính mặt cắt ngang (cm⁴) của các chi tiết mép nắp miệng khoang phải không nhỏ hơn giá trị tính bằng công thức dưới đây:

$$I = 6pa^4$$

Trong đó:

a: giá trị lớn nhất của a_i (m), trong đó a_i là khoảng cách giữa hai thiết bị cố định liên tiếp nhau, đo dọc theo chu vi của nắp miệng khoang, và không lấy nhỏ hơn $2,5a_C$ (m) (xem hình 17.3);

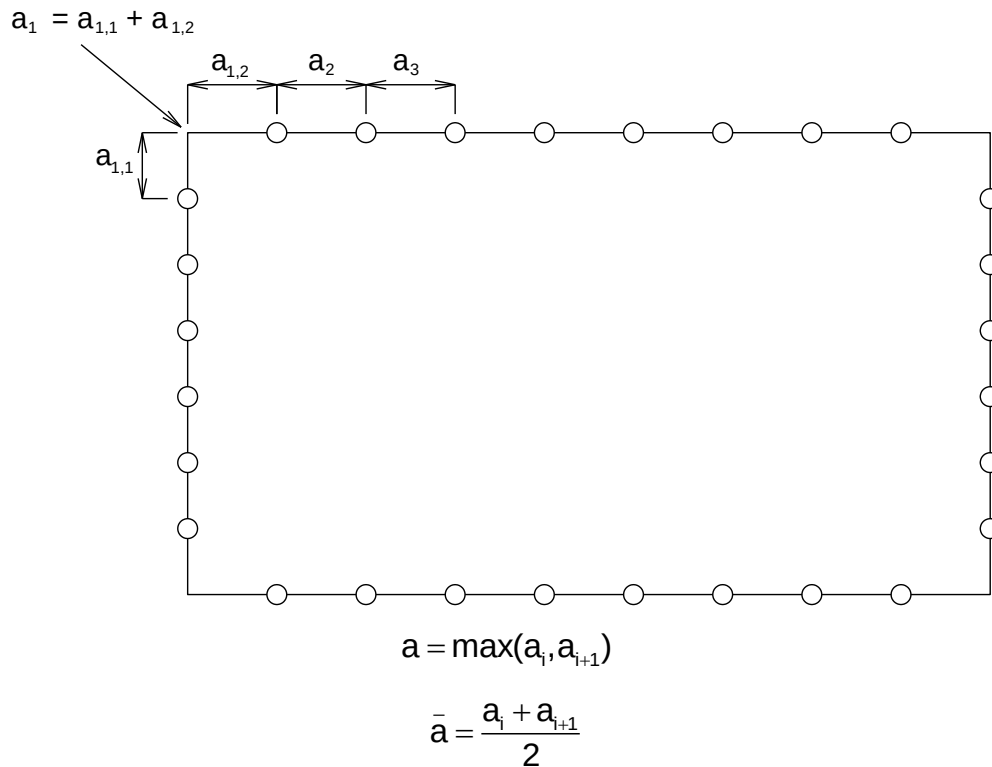
$a_C : \max(a_{1,1}, a_{1,2})$ (m) (xem hình 17.3);

p: áp lực kẹp (N/mm), tối thiểu là 5 N/mm;

Khi tính toán mô men quán tính thực tế của các chi tiết mép nắp miệng khoang, chiều rộng hữu hiệu mép kèm của nắp miệng khoang phải lấy bằng giá trị nhỏ hơn trong các giá trị dưới đây:

$$0,165a$$

Một nửa khoảng cách giữa chi tiết mép và cơ cấu chính liền kề



Hình 17.3 Khoảng cách giữa các thiết bị cố định, đo dọc theo chu vi nắp miệng khoang

5 Tính toán bền

- (1) Việc tính toán bền cho nắp miệng khoang bằng thép phải tiến hành bằng phương pháp dầm lý thuyết hoặc phân tích ô mạng hoặc bằng phương pháp phần tử hữu hạn. Phải sử dụng quy cách cơ bản cho việc mô hình hóa. Tính toán cho nắp hàm dạng hộp hoặc nắp hàm có sống dạng hộp có thể đánh giá bằng phương pháp phần tử hữu hạn, được nêu tại 17.2.5-5(3).
- (2) Các đặc trưng hữu hiệu của mặt cắt ngang đưa vào tính toán bằng phương pháp dầm lý thuyết hoặc phân tích ô mạng phải được xác định bằng các công thức từ (a) tới (e) dưới đây:
 - (a) Trong việc tính toán các đặc trưng hữu hiệu của mặt cắt ngang, phải xem xét đưa vào tính toán chiều rộng hữu hiệu của mép kèm em của các cơ cấu đỡ chính được quy định trong Bảng 2B/17.5 phụ thuộc vào tỉ số l/e . Với các giá trị l/e trung gian, em phải được tính bằng phương pháp nội suy.
 - (b) Trong việc xác định chiều rộng hữu hiệu của bản cánh lệch một bên hoặc không đối xứng thì có thể phải sử dụng các tính toán riêng biệt.
 - (c) Diện tích hữu hiệu của mặt cắt ngang tấm phải không nhỏ hơn diện tích mặt cắt ngang của tấm mặt.
 - (d) Diện tích mặt cắt ngang của nẹp phụ song song với cơ cấu đỡ chính đang được xem xét mà nằm trong chiều rộng hữu hiệu thì có thể được đưa vào tính toán (xem hình 17.5).

- (e) Đối với các tấm bản cánh chịu nén với các nếp phụ vuông góc với bản thành của cơ cấu đỡ chính, chiều rộng hữu hiệu phải được xác định theo các quy định ở 17.2.5-6(3).

Bảng 2B/17.5 Chiều rộng hữu hiệu e_m của tấm thuộc cơ cấu đỡ chính

$\frac{l}{e}$	0	1	2	3	4	5	6	7	8 và lớn hơn
$\frac{e_{m1}}{e}$	0	0,36	0,64	0,82	0,91	0,96	0,98	1,00	1,00
$\frac{e_{m2}}{e}$	0	0,20	0,37	0,52	0,65	0,75	0,84	0,89	0,90

Chú thích:

e_{m1} : chiều rộng hữu hiệu (mm) phải được sử dụng trong trường hợp cơ cấu đỡ chính chịu tải trọng phân bố đều hoặc chịu tải đơn lẻ tác dụng ở các vị trí cách đều nhau và có độ lớn không nhỏ hơn 6.

e_{m2} : chiều rộng hữu hiệu (mm) phải được sử dụng trong trường hợp cơ cấu đỡ chính chịu tải trọng đơn lẻ có độ lớn bằng 3 hoặc nhỏ hơn.

l : chiều dài giữa các điểm có mô men uốn bằng không, và l được lấy bằng:

Đối với cơ cấu đỡ chính tựa trên các gối đỡ đơn giản: l_0 .

Đối với cơ cấu đỡ chính có hai đầu ngàm: $0,6l_0$.

l_0 : chiều dài phần không được đỡ của cơ cấu chính.

e : chiều rộng của tấm được đỡ, được đo giữa 2 tâm của các vùng không được đỡ liền nhau.

- (3) Các yêu cầu chung đối với việc tính toán bằng phương pháp phần tử hữu hạn phải tuân theo các quy định sau đây:
- (a) Mô hình kết cấu phải có khả năng mô phỏng trạng thái của các kết cấu với độ chính xác cao nhất có thể. Các nếp và các cơ cấu đỡ chính chịu nén phải được đưa vào mô hình. Tuy nhiên, các nếp mà mất ổn định thì có thể được bỏ qua khi tính toán ứng suất.
 - (b) Quy cách cơ bản chưa bao gồm lượng bổ sung cho mòn rỉ phải được sử dụng trong quá trình mô hình hóa.
 - (c) Kích thước của các phần tử phải thích hợp sao cho đưa được chiều rộng hữu hiệu vào tính toán.
 - (d) Trong bất cứ trường hợp nào thì chiều rộng của phần tử cũng không được lớn hơn khoảng cách nếp. Tỷ số giữa chiều dài và chiều rộng của phần tử không được vượt quá 4.
 - (e) Chiều cao phần tử của bản thành cơ cấu đỡ chính không được vượt quá một phần ba chiều cao của bản thành.
 - (f) Nếp có thể mô hình bằng phần tử vỏ, phần tử tấm hoặc phần tử dầm.

6 Độ ổn định của nắp miệng khoang bằng thép

Độ ổn định của các thành phần kết cấu của nắp miệng khoang bằng thép phải thỏa mãn các quy định từ (1) tới (3) sau đây:

(1) Độ ổn định của các tấm đơn trên mặt nóc và mặt đáy của nắp miệng khoang bằng thép phải thỏa mãn các công thức dưới đây:

$$\left(\frac{|\sigma_x| C_{sf}}{\kappa_x \sigma_F} \right)^{e_1} + \left(\frac{|\sigma_y| C_{sf}}{\kappa_y \sigma_F} \right)^{e_2} - B \left(\frac{\sigma_x \sigma_y C_{sf}^2}{\sigma_F^2} \right) + \left(\frac{|\tau| C_{sf} \sqrt{3}}{\kappa_\tau \sigma_F} \right)^{e_3} \leq 1,0$$

$$\left(\frac{\sigma_x C_{sf}}{\kappa_x \sigma_F} \right)^{e_1} \leq 1,0$$

$$\left(\frac{\sigma_y C_{sf}}{\kappa_y \sigma_F} \right)^{e_2} \leq 1,0$$

$$\left(\frac{|\tau| C_{sf} \sqrt{3}}{\kappa_\tau \sigma_F} \right)^{e_3} \leq 1,0$$

Trong đó:

σ_x , σ_y : Ứng suất màng theo hướng x và hướng y (N/mm²). Trong trường hợp các ứng suất này được tính toán bằng phần tử hữu hạn và đã tính đến cả hiệu ứng Poát xông, thì có thể sử dụng các giá trị ứng suất đã qua hiệu chỉnh sau đây. Ứng suất σ_x^* và σ_y^* đều phải là ứng suất nén để áp dụng giảm ứng suất phù hợp với các công thức sau:

$$\sigma_x = \frac{(\sigma_x^* - 0,3\sigma_y^*)}{0,91}$$

$$\sigma_y = \frac{(\sigma_y^* - 0,3\sigma_x^*)}{0,91}$$

σ_x^* và σ_y^* : Ứng suất đã bao gồm ảnh hưởng Poát xông. Các giá trị này phải thỏa mãn các công thức dưới đây:

$$\sigma_y = 0 \text{ và } \sigma_x = \sigma_x^* \text{ trong trường hợp } \sigma_y^* < 0,3\sigma_x^* ;$$

$$\sigma_x = 0 \text{ và } \sigma_y = \sigma_y^* \text{ trong trường hợp } \sigma_x^* < 0,3\sigma_y^* .$$

τ : Ứng suất cắt (N/mm²) trong mặt phẳng x-y;

σ_F : Ứng suất chảy tối thiểu (N/mm²) của vật liệu;

Ứng suất nén và ứng suất cắt phải lấy giá trị dương, và ứng suất kéo phải lấy giá trị âm.

C_{sf} : Hệ số an toàn được lấy như sau:

$C_{sf} = 1,25$ đối với các nắp miệng khoang chịu tải trọng theo phương đứng của sóng

thiết kế như quy định ở 17.2.4(1).

$C_{sf} = 1,10$ đối với các nắp miệng khoang chịu tải trọng như ở 17.2.4(3) tới (5).

F_1 : Hệ số hiệu chỉnh cho điều kiện biên của các nếp nằm trên cạnh dài của phần tử ô tấm và lấy theo Bảng 2B/17.6.

e_1, e_2, e_3 và B : Hệ số lấy theo Bảng 2B/17.7.

κ_x, κ_y và κ_r : Hệ số giảm lấy theo Bảng 2B/17.8. Tuy nhiên, các giá trị này phải thỏa mãn các công thức sau đây:

$\kappa_x = 1,0$ nếu $\sigma_x \leq 0$ (ứng suất kéo).

$\kappa_y = 1,0$ nếu $\sigma_y \leq 0$ (ứng suất kéo).

a : kích thước cạnh dài (mm) của ô tấm thành phần (theo phương x).

b : kích thước cạnh ngắn (mm) của ô tấm thành phần (theo phương y).

n : số lượng ô tấm tính theo chiều rộng của một phần hoặc toàn bộ dàn (xem Hình 17.4).

α : tỉ lệ kích thước của phần tử ô tấm, lấy bằng:

$$\alpha = \frac{a}{b}$$

λ : độ mảnh tham khảo, lấy bằng:

$$\lambda = \sqrt{\frac{\sigma_F}{K\sigma_e}}$$

K : Hệ số ổn định lấy theo Bảng 2B/17.8.

σ_e : ứng suất tham chiếu, lấy bằng:

$$\sigma_e = 0,9E\left(\frac{t}{b}\right)^2$$

E : Mô đun đàn hồi của vật liệu (N/mm^2), lấy bằng:

$$E = 2,06 \times 10^5$$

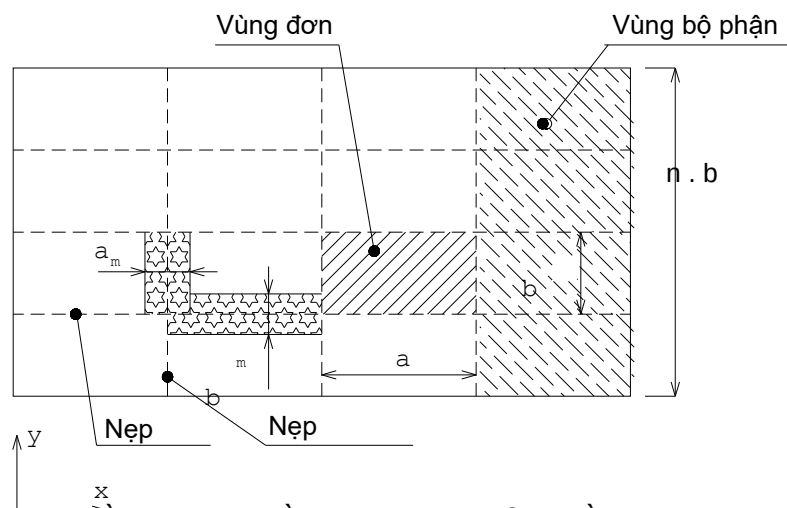
t : chiều dày hữu hiệu của tấm đang xét (mm).

ψ : tỉ số ứng suất trên mép, lấy bằng:

$$\psi = \frac{\sigma_2}{\sigma_1}$$

σ_1 : ứng suất nén lớn nhất (N/mm^2);

σ_2 : ứng suất nén nhỏ nhất hoặc ứng suất kéo (N/mm^2).



Chiều dọc: nẹp nằm theo hướng của chiều dài a .

Chiều ngang: nẹp nằm theo hướng của chiều rộng b .

Hình 17.4 Bố trí chung của dầm

Bảng 2B/17.6 Hệ số hiệu chỉnh F_1

Điều kiện biên	$F_1^{(2)}$	Nẹp gia cường mép
Nẹp vát mép hai đầu	1,00	
Trị số đưa ra ⁽¹⁾ nếu hai đầu được nối chắc chắn với cơ cấu liền kề	1,05	Thép dẹt
	1,10	Thép mỏng
	1,20	Thép góc và thép chữ T
	1,30	Thép chữ U ⁽³⁾ và dầm có độ cứng cao

⁽¹⁾ Giá trị chính xác có thể tính toán trực tiếp

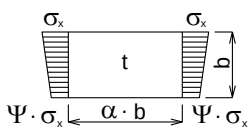
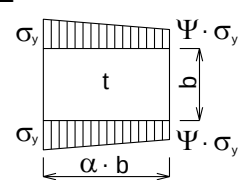
⁽²⁾ Giá trị trung bình của F_1 phải được dùng cho các dầm có nẹp mép khác nhau

⁽³⁾ Có thể lấy giá trị lớn hơn nếu xác định được bằng cách kiểm tra độ ổn định của vùng bộ phận sử dụng phương pháp phân tích phần tử hữu hạn không tuyến tính và phù hợp với yêu cầu của Đăng kiểm. Tuy nhiên, các giá trị đó phải không lớn hơn 2,0.

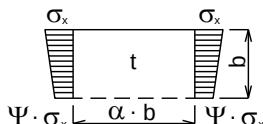
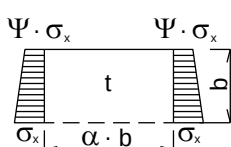
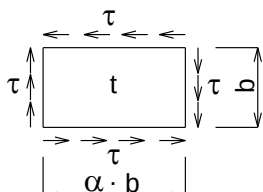
Bảng 2B/17.7 Hệ số e_1, e_2, e_3 và B

Số mũ e_1, e_2, e_3 và B		Dầm
e_1		$1 + \kappa_x^4$
e_2		$1 + \kappa_y^4$
e_3		$1 + \kappa_x \kappa_y \kappa_t^2$
B	Nếu σ_x và σ_y nhận giá trị dương (ứng suất nén)	$(\kappa_x \kappa_y)^5$
	Nếu σ_x hoặc σ_y nhận giá trị âm (ứng suất kéo)	1

Bảng 2B/17.8 Hệ số mất ổn định và hệ số giảm đối với phần tử ô tấm phẳng

Trường hợp tải trọng	Tỷ số ứng suất mép ψ	Tỷ số kích thước $\alpha = \frac{a}{b}$	Hệ số mất ổn định K	Hệ số giảm κ
1 	$1 \geq \psi \geq 0$	$\alpha \geq 1$	$K = \frac{8,4}{\psi + 1,1}$	$\kappa_x = 1,0$ nếu $\lambda \leq \lambda_c$ $\kappa_x = c \left(\frac{1}{\lambda} - \frac{0,22}{\lambda^2} \right)$ nếu $\lambda > \lambda_c$ $c = (1,25 - 0,12\psi) \leq 1,25$ $\lambda_c = \frac{c}{2} \left(1 + \sqrt{1 - \frac{0,88}{c}} \right)$
	$0 > \psi > -1$		$K = 7,63 - \psi(6,26 - 10\psi)$	
	$\psi \leq -1$		$K = 5,975(1 - \psi)^2$	
2 	$1 \geq \psi \geq 0$	$\alpha \geq 1$	$K = F_1 \left(1 + \frac{1}{\alpha^2} \right)^2 \frac{2,1}{\psi + 1,1}$	$\kappa_y = c \left(\frac{1}{\lambda} - \frac{R + F^2(H - R)}{\lambda^2} \right)$ $c = (1,25 - 0,12\psi) \leq 1,25$ $R = \lambda \left(1 - \frac{\lambda}{c} \right)$ nếu $\lambda < \lambda_c$ $R = 0,22$ nếu $\lambda \geq \lambda_c$ $\lambda_c = \frac{c}{2} \left(1 + \sqrt{1 - \frac{0,88}{c}} \right)$ $F = \left(1 - \frac{K}{\lambda_p^2} - 1 \right) c_1 \geq 0$ $\lambda_p^2 = \lambda^2 - 0,5$ nếu $1 \leq \lambda_p^2 \leq 3$ $c_1 = \left(1 - \frac{F_1}{\lambda} \right) \geq 0$ $H = \lambda - \frac{2\lambda}{c(T + \sqrt{T^2 - 4})} \geq R$ $T = \lambda + \frac{14}{15\lambda} + \frac{1}{3}$
	$0 > \psi > -1$	$1 \leq \alpha \leq 1,5$	$K = F_1 \left[\left(1 + \frac{1}{\alpha^2} \right)^2 \frac{2,1(1 + \psi)}{1,1} - \frac{\psi}{\alpha^2} (13,9 - 10\psi) \right]$	
		$\alpha \geq 1,5$	$K = F_1 \left[\left(1 + \frac{1}{\alpha^2} \right)^2 \frac{2,1(1 + \psi)}{1,1} - \frac{\psi}{\alpha^2} \left(\frac{5,87 + 1,87\alpha^2}{+ \frac{8,6}{\alpha^2} - 10\psi} \right) \right]$	
	$\psi \leq -1$	$1 \leq \alpha \leq \frac{3(1 - \psi)}{4}$	$K = 5,975 F_1 \left(\frac{1 - \psi}{\alpha} \right)^2$	
		$\alpha > \frac{3(1 - \psi)}{4}$	$K = F_1 \left[5,9675 \left(\frac{1 - \psi}{\alpha} \right)^2 + 0,5375 \left(\frac{1 - \psi}{\alpha} \right)^4 + 1,87 \right]$	

Bảng 2B/17.8 Hệ số mất ổn định và hệ số giảm đối với phần tử ô tấm phẳng (tiếp theo)

Trường hợp tải trọng	Tỷ số ứng suất mép ψ	Tỷ số kích thước $\alpha = \frac{a}{b}$	Hệ số mất ổn định K	Hệ số giảm κ
3 	$1 \geq \psi \geq 0$	$\alpha > 0$	$K = \frac{4\left(0,425 + \frac{1}{\alpha^2}\right)}{3\psi + 1}$	$\kappa_x = 1,0 \text{ nếu } \lambda \leq 0,7$ $\kappa_x = \frac{1}{\lambda^2 + 0,51} \text{ nếu } \lambda > 0,7$
	$0 > \psi > -1$		$K = 4\left(0,425 + \frac{1}{\alpha^2}\right)(1 + \psi) - 5\psi(1 - 3,42\psi)$	
4 	$1 \geq \psi \geq -1$	$\alpha > 0$	$K = \left(0,425 + \frac{1}{\alpha^2}\right) \frac{3 - \psi}{2}$	
5 			$K = K_\tau \sqrt{3}$	$\kappa_\tau = 1,0 \text{ nếu } \lambda \leq 0,84$ $\kappa_\tau = \frac{0,84}{\lambda} \text{ nếu } \lambda > 0,84$
		$\alpha \geq 1$	$K_\tau = 5,34 + \frac{4}{\alpha^2}$	
		$0 < \alpha < 1$	$K_\tau = 4 + \frac{5,34}{\alpha^2}$	
Điều kiện biên: Mép tấm tự do Mép tấm tựa tự do				

- (2) Độ ổn định của bản thành không có nẹp tăng cứng và bản cánh của cơ cấu đỡ chính phải thỏa mãn quy định ở (1) bên trên.
- (3) Độ ổn định của vùng bộ phận hoặc toàn bộ dàn mà được coi là thành phần kết cấu của nắp miệng khoang bằng thép phải thỏa mãn các quy định từ (a) tới (e) dưới đây:
- (a) Độ ổn định của nẹp phụ dọc và ngang phải thỏa mãn các quy định từ (d) tới (e) dưới đây. Đối với nẹp dạng chữ U các yêu cầu ở (e) dưới đây có thể được bỏ qua.
- b) Khi tính ổn định của cơ cấu được tiến hành theo (d) và (e), chiều rộng hữu hiệu của tấm nắp miệng khoang bằng thép có thể được tính theo quy định i) và ii) dưới đây:
- (i) Chiều rộng hữu hiệu của mép kèm a_m hoặc b_m có thể được xác định bằng các công thức dưới đây (xem hình 17.4). Tuy nhiên, chiều rộng hữu hiệu của tấm phải không được lấy lớn hơn giá trị tính toán theo quy định ở 17.2.5-5.

$b_m = \kappa_x b$ đối với nẹp dọc.

$a_m = \kappa_y a$ đối với nẹp ngang.

Trong đó:

κ_x, κ_y : được lấy từ Bảng 2B/17.8;

a và b : như quy định ở (1) bên trên.

(ii) Chiều rộng hữu hiệu e'_m của tấm bản cánh có gắn nẹp tăng cứng của cơ cấu đỡ chính có thể được xác định theo 1) và 2) dưới đây. Tuy nhiên, a_m và b_m tính cho tấm bản cánh nói chung phải được xác định đối với $\psi = 1$.

1) Nẹp song song với bản thành của cơ cấu đỡ chính (xem Hình 17.5).

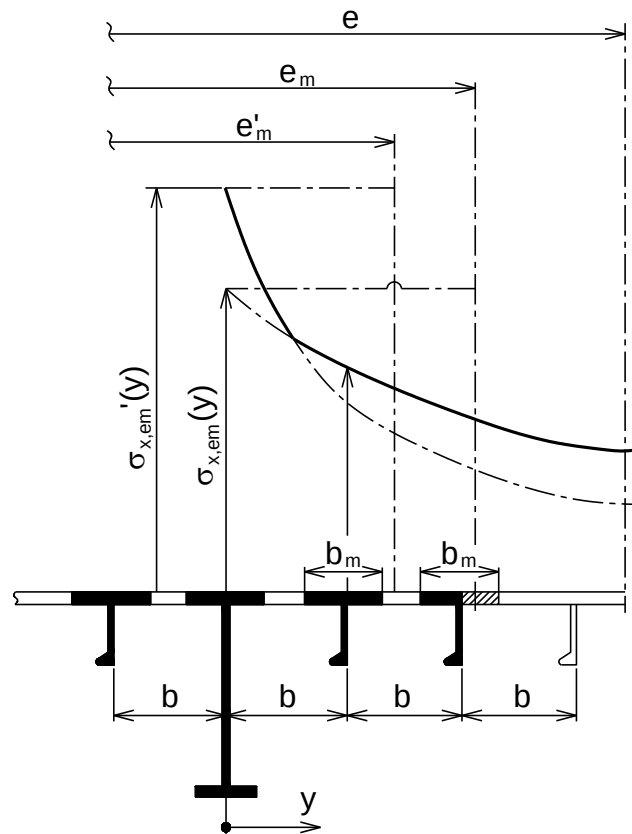
Nếu $b \geq e_m$, b và a phải được hoán đổi cho nhau.

Nếu $b < e_m$

$$e'_m = nb_m$$

n : phần nguyên của khoảng cách nẹp b trong chiều rộng hữu hiệu e_m quy định ở 17.2.5-5, và được lấy bằng:

$$n = \text{int}\left(\frac{e_m}{b}\right)$$



Hình 17.5 Nẹp đặt song song với bản thành của cơ cấu đỡ chính

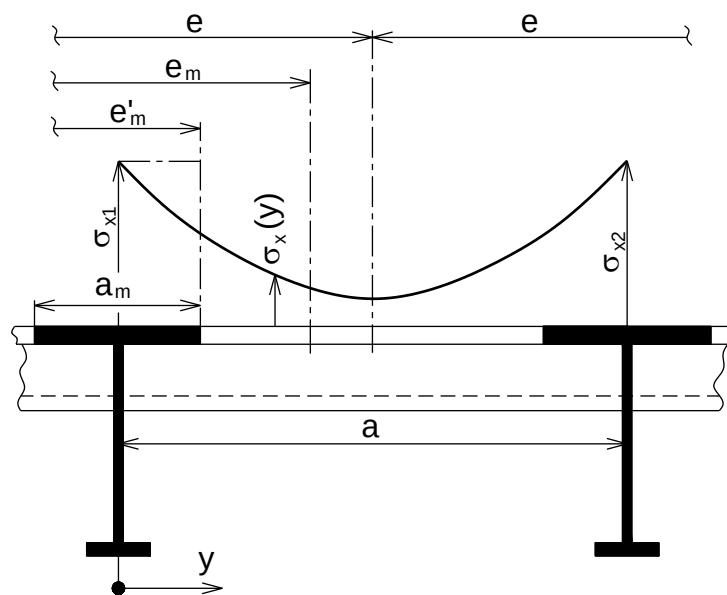
2) Nẹp vuông góc với bản thành của cơ cấu đỡ chính (xem Hình 17.6).

Nếu $a < e_m$, a và b phải được hoán đổi cho nhau.

Nếu $a \geq e_m$

$$e'_m = na_m < e_m$$

$$n = 2,7 \frac{e_m}{a} \leq 1$$

**Hình 17.6 Nẹp đặt vuông góc với bản thành của cơ cấu đỡ chính**

(c) Các ứng suất có được từ việc tính toán quy cách tấm và nẹp của nắp miệng khoang bằng thép phải thỏa mãn các quy định sau đây:

- Quy cách của tấm và nẹp nói chung phải được xác định theo ứng suất lớn nhất $\sigma_x(y)$ trên bản thành của cơ cấu đỡ chính và các nẹp tương ứng.
- Đối với các nẹp đặt cách nhau một khoảng bằng b và đặt song song với cơ cấu đỡ chính, phải đưa vào $\sigma_x(y=b)$ một giá trị không nhỏ hơn $0,25\sigma_F$.
- Phân bố ứng suất giữa hai cơ cấu đỡ chính có thể được tính toán bằng công thức dưới đây:

$$\sigma_x(y) = \sigma_{x1} \left\{ 1 - \frac{y}{e} \left[3 + c_1 - 4c_2 - 2 \frac{y}{e} (1 + c_1 - 2c_2) \right] \right\}$$

Trong đó:

C_1 : được tính bằng công thức dưới đây:

$$c_1 = \frac{\sigma_{x1}}{\sigma_{x2}}, \text{ tuy nhiên } 0 \leq c_1 \leq 1$$

c_2 : được tính bằng công thức dưới đây:

$$c_2 = \frac{1,5}{e} (e''_{m1} + e''_{m2}) - 0,5$$

σ_{x1} và σ_{x2} : ứng suất pháp trên tấm bản cánh của hai cơ cấu đỡ chính liền nhau 1 và 2, đặt cách nhau một đoạn bằng e , dựa vào đặc trưng mặt cắt ngang trong đó có xem xét đến chiều rộng hữu hiệu sao cho phù hợp.

e''_{m1} : Chiều rộng hữu hiệu e_{m1} hoặc chiều rộng hữu hiệu e'_{m1} của cơ cấu đỡ chính 1, lấy giá trị thích hợp.

e''_{m2} : Chiều rộng hữu hiệu e_{m2} hoặc chiều rộng hữu hiệu e'_{m2} của cơ cấu đỡ chính 2, lấy giá trị thích hợp.

iv) Phân bố ứng suất cắt trên tấm bản cánh có thể được giả định là tuyến tính.

(d) Đối với ổn định ngang, nẹp dọc và nẹp ngang phải thỏa mãn các quy định từ i) tới iii) dưới đây:

i) Các nẹp phụ chịu tải trọng bên phải thỏa mãn các tiêu chuẩn sau:

$$\frac{\sigma_a + \sigma_b}{\sigma_F} C_{sf} \leq 1$$

Trong đó:

σ_a : ứng suất nén phân bố đều (N/mm^2) nằm theo hướng trục nẹp, tính bằng các công thức dưới đây:

$$\sigma_a = \sigma_x \text{ đối với nẹp dọc;}$$

$$\sigma_a = \sigma_y \text{ đối với nẹp ngang.}$$

σ_b : ứng suất do uốn (N/mm^2) của nẹp, tính bằng công thức dưới đây:

$$\sigma_b = \frac{M_0 + M_1}{Z_{st} 10^3} \text{ nếu } \sigma_x = \sigma_n \text{ và } \tau = \tau_{SF}$$

M_0 : mômen uốn ($N.mm$) do biến dạng w của nẹp, tính bằng công thức dưới đây:

$$M_0 = F_{ki} \frac{p_z w}{c_f - p_z} \text{ nếu } c_f - p_z > 0$$

M_1 : mômen uốn ($N.mm$) do tải trọng bên P gây ra, tính bằng công thức dưới đây:

$$M_1 = \frac{Pba^2}{24.10^3} \text{ đối với nẹp dọc.}$$

$$M_1 = \frac{P(nb)^2}{8c_s 10^3} \text{ đối với nẹp ngang. Trong đó } n \text{ phải lấy bằng 1 đối với nẹp ngang thường.}$$

Z_{st} : mô đun chống uốn mặt cắt nẹp (cm^3), bao gồm cả chiều rộng hữu hiệu của tấm phù hợp với 17.2.5-6(3).

c_s : hệ số tính cho điều kiện biên của nẹp ngang, lấy như sau:

$c_s = 1,0$ đối với nẹp tựa trên gối đơn giản.

$c_s = 2,0$ đối với nẹp tựa trên gối có hạn chế một phần bậc tự do.

P : tải trọng bên (kN/m^2) như quy định ở 17.2.4 phù hợp với điều kiện xem xét.

F_{ki} : Lực gây mất ổn định lý tưởng của nẹp (N) tính theo công thức dưới đây:

$$F_{Kix} = \frac{\pi^2}{a^2} E I_x 10^4 \text{ đối với nẹp dọc.}$$

$$F_{Kiy} = \frac{\pi^2}{(nb)^2} E I_y 10^4 \text{ đối với nẹp ngang.}$$

I_x, I_y : mômen quán tính thực tế (cm^4) của nẹp dọc hoặc ngang, bao gồm cả chiều rộng hữu hiệu của mép kèm tính theo 17.2.5-6.(3). I_x và I_y phải thỏa mãn các tiêu chuẩn sau:

$$I_x \geq \frac{bt^3}{12.10^4}$$

$$I_y \geq \frac{at^3}{12.10^4}$$

p_z : tải trọng bên danh nghĩa (N/mm^2) của nẹp do σ_x , σ_y và τ

$$p_{zx} = \frac{t_a}{b} \left(\sigma_{xl} \left(\frac{\pi b}{a} \right)^2 + 2c_y \sigma_y + \tau_1 \sqrt{2} \right) \text{ đối với nẹp dọc}$$

$$p_{zy} = \frac{t_a}{b} \left(2c_x \sigma_{xl} + \sigma_y \left(\frac{\pi a}{nb} \right)^2 \left(1 + \frac{A_y}{at_a} \right) + \tau_1 \sqrt{2} \right) \text{ đối với nẹp ngang}$$

t_a : chiều dày hữu hiệu (mm) của tấm mép kèm.

C_x, C_y : hệ số tính đến các ứng suất thẳng đứng so với trục nẹp và phân bố không đều dọc theo chiều dài nẹp, lấy như sau:

$$0,5(1+\psi) \text{ nếu } 0 \leq \psi \leq 1$$

$$\frac{0,5}{1-\psi} \text{ nếu } \psi < 0$$

A_x, A_y : diện tích tiết diện thực (mm²) của nẹp dọc và ngang không tính đến mép kèm.

$$\sigma_{xl} = \sigma_x \left(1 + \frac{A_x}{bt_a} \right)$$

$$\tau_1 = \left[\tau - t \sqrt{\sigma_F E \left(\frac{m_1}{a^2} + \frac{m_2}{b^2} \right)} \right] \geq 0$$

m_1, m_2 : hệ số tính theo công thức dưới đây:

Đối với nẹp dọc:

$$m_1 = 1,47 \quad m_2 = 0,49 \quad \text{nếu } \frac{a}{b} \geq 2,0$$

$$m_1 = 1,96 \quad m_2 = 0,37 \quad \text{nếu } \frac{a}{b} < 2,0$$

Đối với nẹp ngang:

$$m_1 = 0,37 \quad m_2 = \frac{1,96}{n^2} \quad \text{nếu } \frac{a}{nb} \geq 0,5$$

$$m_1 = 0,49 \quad m_2 = \frac{1,47}{n^2} \quad \text{nếu } \frac{a}{nb} < 0,5$$

$$W = W_0 + W_1$$

W_0 : Sự không hoàn chỉnh giả định (mm), được lấy bằng:

$$w_0 = \min \left(\frac{a}{250}, \frac{b}{250}, 10 \right) \text{ đối với nẹp dọc}$$

$$w_0 = \min \left(\frac{a}{250}, \frac{nb}{250}, 10 \right) \text{ đối với nẹp ngang}$$

Đối với các nẹp được vát mép ở 2 đầu, W_0 phải lấy không nhỏ hơn khoảng cách từ trung điểm của mép kèm tới trục trung hòa của nẹp mà đã có tính

đến chiều rộng hữu hiệu của tấm mép kèm của nẹp.

W_1 : Biến dạng tại trung điểm của nhịp nẹp (mm) do tải trọng bên p gây ra.

Trong trường hợp tải trọng phân bố đều, W_1 có thể lấy các giá trị dưới đây:

$$W_1 = \frac{Pba^4}{384 \cdot 10^7 E I_x} \text{ đối với nẹp dọc}$$

$$W_1 = \frac{5Pa(nb)^4}{384 \cdot 10^7 E I_y c_s^2} \text{ đối với nẹp ngang}$$

C_f : lực phân bố của gối đỡ đàn hồi (N/mm²), lấy bằng:

Đối với nẹp dọc

$$C_f = F_{Kix} \frac{\pi^2}{a^2} (1 + c_{px})$$

$$c_{px} = \frac{1}{1 + \frac{0,91 \left(\frac{12 \cdot 10^4 I_x}{t^3 b} - 1 \right)}{C_{xa}}}$$

C_{xa} : hệ số được lấy bằng:

$$C_{xa} = \left(\frac{a}{2b} + \frac{2b}{a} \right)^2 \text{ nếu } a \geq 2b$$

$$C_{xa} = \left[1 + \left(\frac{a}{2b} \right)^2 \right]^2 \text{ nếu } a < 2b$$

Đối với nẹp ngang

$$C_f = c_s F_{Kiy} \frac{\pi^2}{(nb)^2} (1 + c_{py})$$

$$c_{py} = \frac{1}{1 + \frac{0,91 \left(\frac{12 \cdot 10^4 I_y}{t^3 b} - 1 \right)}{C_{ya}}}$$

C_{ya} : hệ số được lấy bằng:

$$C_{ya} = \left(\frac{nb}{2a} + \frac{2a}{nb} \right)^2 \text{ nếu } nb \geq 2a$$

$$c_{ya} = \left[1 + \left(\frac{nb}{2a} \right)^2 \right]^2 \quad \text{nếu } nb < 2a$$

17.2.6 Các yêu cầu bổ sung đối với nắp miệng khoang bằng thép mà bên trên có chở hàng

- 1 Trong trường hợp tải trọng tập trung, như tải xếp công te nơ, tác dụng lên nắp miệng khoang bằng thép, phải tiến hành tính toán trực tiếp được đăng kiểm xem xét, thống nhất.
- 2 Quy cách các cơ cấu phụ của nắp miệng khoang bằng thép mà chịu tải trọng tập trung phải được xác định mà có xem xét đến cả tải trọng thiết kế của hàng hóa và ứng suất cho phép quy định ở phần này.
- 3 Quy cách của tấm nóc và nẹp của nắp miệng khoang bằng thép chịu tải trọng do bánh xe phải được xác định bằng cách tính toán trực tiếp hoặc các phương pháp khác được Đăng kiểm xem xét, thống nhất.

17.2.7 Xà di động, nắp miệng khoang, nắp hộp bằng thép và nắp thép kín thời tiết

- 1 Xà di động phải thỏa mãn các quy định từ (1) đến (7) dưới đây:
 - (1) Đầu kẹp và ổ đỡ lắp xà phải có kết cấu chắc chắn, chiều rộng mặt tựa ít nhất phải bằng 75 mm. Phải có phương tiện hữu hiệu để đặt và cố định xà.
 - (2) Từ chỗ đặt đầu kẹp và ổ đến boong thành miệng khoang phải được gia cường bằng nẹp hoặc bằng một biện pháp tương đương.
 - (3) Nếu dùng những xà trượt thì phải có biện pháp để đảm bảo cho xà giữ nguyên vị trí khi miệng khoang đã được đóng.
 - (4) Chiều cao tiết diện xà và chiều rộng của bản mép của xà phải sao cho xà không bị mất ổn định ngang. Chiều cao của tiết diện mút xà phải không nhỏ hơn 0,40 lần chiều cao tiết diện giữa xà hoặc 150 mm, lấy trị số nào lớn hơn.
 - (5) Bản mép ở mép trên của xà tháo lắp phải được kéo ra đến tận mút xà. Trên các đoạn dài ít nhất là 180 mm ở mỗi mút xà chiều dày của bản thành phải được tăng gấp hai lần so với chiều dày bản thành ở giữa nhịp xà hoặc phải được gia cường bằng tấm kẹp.
 - (6) Xà tháo lắp phải có chi tiết để có thể tháo và lắp mà không cần phải tác động trực tiếp đến xà.
 - (7) Xà tháo lắp phải được đánh dấu chỉ rõ boong, miệng khoang và vị trí lắp đặt xà.
- 2 Nắp miệng khoang phải thỏa mãn các yêu cầu từ (1) đến (5) sau đây:
 - (1) Mặt tựa phải rộng ít nhất là 65 mm và nếu cần thì phải vát theo độ dốc của miệng khoang.
 - (2) Nắp miệng khoang phải có móc nâng tùy thuộc trọng lượng và kích thước của nắp, trừ khi theo kết cấu móc nâng là không cần thiết.
 - (3) Nắp miệng khoang phải được đánh dấu chỉ rõ boong, miệng khoang và vị trí đặt nắp.
 - (4) Gỗ dùng làm nắp miệng khoang phải có chất lượng tốt, thớ thẳng, không có mấu, hốc

và nứt.

(5) Các mút của nắp gỗ phải được bảo vệ bằng vòng đai thép.

3 Nắp hộp bằng thép phải thỏa mãn các yêu cầu từ (1) đến (3) sau đây:

(1) Chiều cao tiết diện tại đế phải không nhỏ hơn một phần ba chiều cao tiết diện tại giữa nhịp hoặc không nhỏ hơn 150 mm lấy trị số nào lớn hơn.

(2) Chiều rộng mặt tựa của nắp phao thép phải không nhỏ hơn 75 mm.

(3) Nắp phải được đánh dấu chỉ rõ boong, miệng khoang và vị trí đặt nắp.

4 Nắp thép kín thời tiết phải thỏa mãn yêu cầu sau đây:

(1) Chiều cao tiết diện nắp tại đế phải không nhỏ hơn một phần ba chiều cao tiết diện nắp tại giữa nhịp hoặc 150 mm, lấy trị số nào lớn hơn.

17.2.8 Bạt và các thiết bị cố định dùng cho miệng khoang đóng bằng nắp tháo lắp

1 Ít nhất phải có hai lớp bạt cấp A thỏa mãn các yêu cầu của Chương 6 Phần 7B cho mỗi miệng khoang lộ ở boong mạn khô hoặc boong thượng tầng và ít nhất là một lớp bạt như vậy cho mỗi miệng khoang lộ ở các vùng khác.

2 Các thanh chèn bạt phải đủ để cố định bạt và phải có chiều rộng không nhỏ hơn 65 mm, chiều dày không nhỏ hơn 9 mm.

3 Nêm phải bằng gỗ cứng hoặc bằng vật liệu tương đương khác. Nêm phải có độ vát không lớn hơn một phần sáu. Mũi nêm phải có chiều dày không nhỏ hơn 13 mm.

4 Ổ nêm phải được đặt theo độ vát của nêm, phải có chiều rộng ít nhất bằng 65 mm, phải được đặt cách nhau không xa quá 600 mm, tính từ tâm nọ đến tâm kia. Chân chốt ở mỗi bên phải được đặt cách góc miệng khoang không xa quá 150 mm.

5 Đối với các miệng khoét ở vùng lộ của boong mạn khô và boong thượng tầng, phải có những thanh thép hoặc những phương tiện tương đương để cố định chắc chắn mỗi miếng nắp miệng khoang khi đã được phủ bạt. Những miệng khoang có chiều dài lớn hơn 1,5 mét phải được cố định bằng ít nhất là hai thanh thép như vậy. Các miệng khoang khác ở vùng lộ của boong chịu thời tiết phải có bu lông vòng hoặc các phương tiện chằng buộc khác.

17.2.9 Tiêu chuẩn độ bền của thành quây miệng hầm

1 Chiều cao thành quây phải thỏa mãn các quy định từ (1) tới (3) dưới đây:

(1) Chiều cao thành quây so với mặt trên của boong phải bằng ít nhất 600 mm ở vị trí I và 450 mm ở vị trí II.

(2) Đối với các miệng hầm được đóng bằng nắp thép kín thời tiết, chiều cao của thành quây có thể được giảm so với quy định ở (1) hoặc có thể bỏ qua toàn bộ nếu Đăng kiểm xét, thống nhất.

(3) Chiều cao thành quây miệng hầm mà không nằm ở những vị trí hở của boong mạn khô hoặc boong thượng tầng phải được Đăng kiểm xem xét, thống nhất khi tính đến

vị trí của miệng hầm hoặc mức độ bảo vệ cần thiết.

2 Quy cách thành quây miệng hầm phải thỏa mãn các quy định sau:

- (1) Chiều dày hữu hiệu cục bộ (mm) của tấm thành quây miệng hầm $t_{\text{coam,net}}$ phải không nhỏ hơn giá trị tính bằng công thức dưới đây:

$$t_{\text{coam,net}} = 14,2S \sqrt{\frac{P_H}{\sigma_{a,\text{coam}}}}, \text{ nhưng không nhỏ hơn } 6 + \frac{L'}{100}$$

Trong đó:

S: khoảng cách các nẹp phụ (m);

P_H : Như quy định ở 17.2.4(2);

$\sigma_{a,\text{coam}} = 0,95\sigma_F$;

σ_F : Giới hạn chảy trên tối thiểu (N/mm^2) hoặc giới hạn chảy quy ước (N/mm^2) của vật liệu;

L' : chiều dài tàu L_1 (m).

- (2) Trong trường hợp nẹp phụ của thành quây miệng khoang được vát mép ở hai đầu, chiều dày thực tế $t_{\text{coam,gross}}$ (mm) của tấm thành quây miệng khoang tại vị trí vát mép của nẹp phải không nhỏ hơn giá trị tính bằng công thức dưới đây:

$$t_{\text{coam,gross}} = 19,6 \sqrt{\frac{P_H S (1 - 0,5S)}{\sigma_F}}$$

Trong đó:

l: nhịp của nẹp phụ (m) lấy bằng khoảng cách giữa các mã chống thành quây miệng khoang;

S, P_H và σ_F : Như quy định ở (1) bên trên.

- (3) Mô đun chống uốn hữu hiệu Z_{net} (cm^3) và diện tích tiết diện cắt hữu hiệu (cm^2) của nẹp phụ gia cường cho thành quây phải không nhỏ hơn giá trị tính toán từ công thức dưới đây. Đối với các nẹp được vát mép ở góc thành quây, mô đun chống uốn và diện tích tiết diện cắt ở các gối đỡ cố định phải được tăng 35%.

$$Z_{\text{net}} = \frac{83Sl^2P_H}{\sigma_F}$$

$$A_{\text{net}} = \frac{10SlP_H}{\sigma_F}$$

Trong đó:

S, l, P_H và σ_F : Như quy định ở (2) bên trên.

- (4) Việc đánh giá độ bền ổn định của thành quây miệng khoang phải được tiến hành bằng phương pháp được Đăng kiểm xem xét, thống nhất.
- (5) Quy cách cơ bản của mã chống thành quây miệng khoang phải phù hợp với các quy định từ (a) tới (d) dưới đây:

- (a) Với mã chống thành quây nắp hầm được xem xét là dầm đơn (xem Hình 17.8 (a) và (b)), mô đun chống uốn hữu hiệu Z_{net} (cm^3) của mã chống thành quây tại vị trí liên kết với boong và chiều dày hữu hiệu $t_{w,\text{net}}$ của bản thành của chúng phải không nhỏ hơn giá trị tính bằng công thức dưới đây:

$$Z_{\text{net}} = \frac{526H_c^2SP_H}{\sigma_F}$$

$$t_{w,\text{net}} = \frac{2H_cSP_H}{\sigma_F h}$$

Trong đó:

H_c : Chiều cao mã chống thành quây (m);

h : Chiều rộng mã chống thành quây (m);

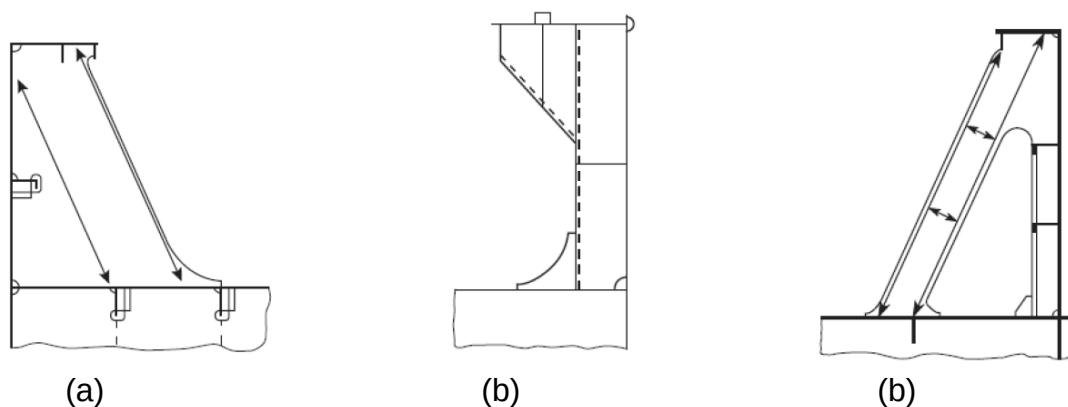
S : Khoảng cách giữa các mã chống thành quây (m);

σ_F và P_H : Như quy định ở (1) bên trên.

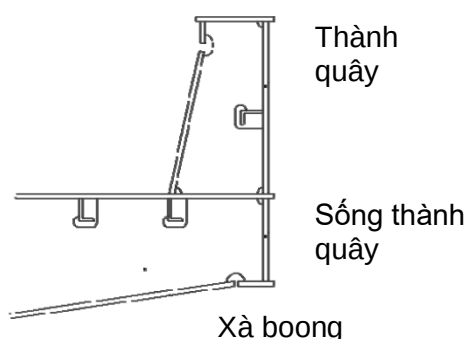
- (b) Với các mã chống thành quây khác với ở (a) bên trên (xem Hình 2B/17.8 (b)), ứng suất nói chung được xác định bằng phân tích ô mạng hoặc phần tử hữu hạn, và ứng suất tính toán phải thỏa mãn các tiêu chuẩn cho phép ở 17.2.5-1.
- (c) Để tính toán mô đun chống uốn hữu hiệu của mã chống thành quây, diện tích bản mặt chỉ được đưa vào tính toán khi nó được hàn ngấu hoàn toàn với tôn boong và các cơ cấu dưới boong phải đủ để đỡ các ứng suất truyền qua đó.

- 3** Thành quây miệng khoang ở vị trí I hoặc thành quây mà có chiều cao bằng 760mm hoặc lớn hơn của miệng khoang ở vị trí II thì phải được gia cường bằng một nẹp dọc ở một vị trí thích hợp nằm dưới mép trên của thành quây; chiều rộng nẹp dọc đó phải không nhỏ hơn 180mm.

- 4** Thành quây phải được đỡ bổ sung bằng các mã hữu hiệu hoặc các nẹp khỏe nằm từ nẹp dọc quy định ở -3 tới boong và đặt cách nhau khoảng 3m.
- 5** Tám thành quây phải kéo dài tới mép dưới của xà boong; hơn nữa, chúng phải có bản cánh, bản mặt hoặc thanh thép bán nguyệt (xem Hình 2B/17.8), ngoại trừ những vị trí được Đăng kiểm xem xét đặc biệt.



Hình 2B/17.8 Các kiểu thành quây



Hình 2B/17.9 Sự kéo dài của tấm thành quây

6 Thành quây miệng khoang và mã chống thành quây miệng khoang phải thỏa mãn các yêu cầu sau:

- (1) Các chi tiết cục bộ của kết cấu phải được thiết kế sao cho áp lực của nắp miệng khoang truyền được tới thành quây, và qua đó truyền tới các kết cấu boong bên dưới. Thành quây miệng khoang và các kết cấu đỡ phải được làm cứng một cách hữu hiệu để chịu được tải trọng từ nắp miệng khoang, theo các hướng dọc, ngang, và thẳng đứng.
- (2) Các kết cấu dưới boong phải được kiểm tra so với các tải trọng được truyền xuống qua mã chống thành quây miệng khoang.
- (3) Mỗi hàn liên tục hai phía phải được áp dụng cho liên kết giữa bản thành nẹp khỏe với tôn boong và chiều rộng mỗi hàn phải không nhỏ hơn $0,44t_{w,gross}$, trong đó $t_{w,gross}$ là chiều dày thực của bản thành của mã chống thành quây.
- (4) Hai góc của bản thành cột nẹp phải được nối với tôn boong bằng đường hàn hai phía ngấu sâu trên một đoạn không nhỏ hơn 15% chiều rộng của cột nẹp.
- (5) Trên các tàu chở hàng hóa trên boong như gỗ, than, than cốc, khoảng cách giữa các mã chống thành miệng khoang phải không lớn hơn 1,5 m.
- (6) Mã chống thành miệng khoang phải được đỡ bằng các cơ cấu thích hợp.

- (7) Đối với các thành quây làm nhiệm vụ truyền lực ma sát tại các gối đỡ nắp miệng khoang, thì phải đặc biệt chú ý đến sức bền mỏi.
- (8) Các thành quây dọc miệng khoang mà có chiều dài lớn hơn $0,1L_1$ phải có các mã chuyển tiếp hoặc các cơ cấu chuyển tiếp tương đương và phải có một cơ cấu tương ứng tại cả hai đầu của thành quây. Ở đầu mút của mã, chúng phải được hàn ngẫu hoàn toàn với boong với chiều dài đường hàn ít nhất bằng 300 mm.
- (9) Thành quây miệng khoang và các nẹp dọc trên thành quây có thể xem như một phần kết cấu dọc thân tàu khi chúng được thiết kế thỏa mãn các yêu cầu về sức bền dọc và được xem xét trong các trường hợp Đăng kiểm xem xét, thống nhất thấy phù hợp.
- (10) Ngoại trừ có quy định nào khác, các yêu cầu về vật liệu và hàn đối với thành quây miệng khoang phải thỏa mãn các quy định trong các phần khác của Quy chuẩn.

17.2.10 Thiết bị đóng kín

1 Thiết bị chằng buộc

- (1) Thiết bị chằng buộc giữa nắp và thành quây và ở vị trí các mối nối giao nhau phải đảm bảo tính kín thời tiết.
- (2) Các phương tiện dùng để chằng buộc và duy trì tính kín thời tiết bằng cách sử dụng gioăng và các thiết bị chằng buộc phải thỏa mãn các quy định từ (a) đến (f) dưới đây. Các phương tiện dùng để chằng buộc và duy trì tính kín thời tiết của nắp kín thời tiết phải thỏa mãn yêu cầu của Đăng kiểm. Các biện pháp bố trí phải đảm bảo rằng tính kín thời tiết có thể duy trì tại các trạng thái biến.
- (a) Khối lượng của nắp và của bất kì hàng hóa nào xếp trên đó phải được truyền tới cơ cấu tàu thông qua các vị trí tiếp xúc giữa thép và thép.
- (b) Gioăng và thanh thép dẹt ép hoặc thanh thép góc ép mà được bố trí giữa nắp và cơ cấu thân tàu và các chi tiết mối nối giao nhau phải thỏa mãn các quy định từ i) tới iii) dưới đây:
 - i) Các thép dẹt hoặc thép góc ép phải được lượn tròn mép tại những vị trí tiếp xúc với gioăng và phải được làm bằng vật liệu chống ăn mòn.
 - ii) Gioăng phải được làm bằng vật liệu đàn hồi tương đối mềm. Chất lượng của vật liệu phải phù hợp với tất cả các điều kiện môi trường mà tàu có thể trải qua, và phải phù hợp với các hàng hóa được vận chuyển.
 - iii) Một gioăng liên tục phải được gắn hữu hiệu vào nắp. Vật liệu và hình dáng của gioăng phải được xem xét sao cho phù hợp với kiểu nắp, bố trí chằng buộc và chuyển động tương đối giữa nắp và kết cấu thân tàu.
- (c) Các thiết bị chằng buộc mà liên kết với thành quây miệng khoang, boong hoặc nắp phải thỏa mãn các yêu cầu từ i) tới v) dưới đây:
 - i) Bố trí và khoảng cách giữa các thiết bị chằng buộc phải được xác định với sự chú ý thích đáng đến tính hiệu quả đối với sự kín thời tiết, tùy thuộc vào kiểu

và kích cỡ của nắp miệng khoang, đồng thời cũng cần chú ý tới độ cứng các mép của nắp trong khu vực giữa các thiết bị chằng buộc.

- ii) Diện tích mặt cắt thực (cm^2) của mỗi thiết bị chằng buộc phải không nhỏ hơn giá trị tính theo công thức sau. Tuy nhiên, thanh truyền hoặc bu lông phải có đường kính hữu hiệu không nhỏ hơn 19 mm đối với các miệng khoang có diện tích lớn hơn 5 m^2 .

$$A = \frac{0,28\bar{a}p}{f}$$

Trong đó:

$\bar{a}$: Một nửa khoảng cách (m) giữa hai thiết bị chằng buộc kề nhau, đo dọc theo chu vi của nắp miệng khoang;

p : Áp lực đóng kín (N/mm), nhưng tối thiểu là 5N/mm ;

f : Tính bằng công thức dưới đây:

$$f = \left(\frac{\sigma_F}{235} \right)^e$$

σ_F : Giới hạn chảy trên tối thiểu (N/mm^2) của thép dùng để chế tạo, nhưng không được lấy lớn hơn 70% độ bền kéo tới hạn;

e : Hệ số được lấy bằng:

$$1,0 \text{ nếu } \sigma_F \leq 235 \text{ N/mm}^2;$$

$$0,75 \text{ nếu } \sigma_F > 235 \text{ N/mm}^2.$$

- iii) Các thiết bị chằng buộc riêng biệt trên mỗi nắp phải có các đặc tính về độ cứng xấp xỉ như nhau.
- iv) Nếu sử dụng chốt cần thì phải kết hợp với vòng hãm hoặc đệm.
- v) Nếu chốt thuỷ lực được sử dụng, phải có một biện pháp tích cực để đảm bảo rằng nó vẫn duy trì khóa cơ học ở tại vị trí đóng trong trường hợp hư hỏng hệ thống thuỷ lực.
- (d) Phải có sự bố trí thoát nước tương đương với các tiêu chuẩn sau đây.
- i) Hệ thống thoát nước phải được bố trí bên trong của đường gioăng bằng phương tiện thanh rãnh hoặc sự kéo dài theo chiều thẳng đứng cạnh bên thành miệng khoang và cạnh đầu mút. Nếu chủ tàu công te nơ xin phép và được Đăng kiểm xét thấy phù hợp, thì sẽ xem xét đặc biệt yêu cầu này.
- ii) Lỗ khoét thoát nước phải được bố trí tại hai đầu mút của các kênh thoát nước và phải được bố trí phương tiện hữu hiệu như van một chiều hoặc tương đương nhằm ngăn chặn nước từ bên ngoài xâm nhập vào.
- iii) Mối nối ngang của nắp miệng khoang nhiều tấm phải được bố trí một kênh

thoát nước từ không gian bên trên gioăng và một kênh thoát nước bên dưới gioăng.

- iv) Nếu có sự tiếp xúc liên tục bằng thép phía ngoài nắp miệng khoang và kết cấu tàu, thì phải có hệ thoát nước từ không gian giữa vị trí tiếp xúc bằng thép và gioăng.
- (e) Các tàu mà sử dụng nắp thép kín thời tiết thì nên trang bị một cuốn sổ tay vận hành và bảo dưỡng, trong đó có các thông tin từ i) tới v) dưới đây:
 - i) Hướng dẫn mở và đóng.
 - ii) Các yêu cầu về bảo dưỡng đối với thiết bị làm kín, chằng buộc và các hạng mục vận hành.
 - iii) Hướng dẫn làm sạch hệ thống thoát nước.
 - iv) Hướng dẫn chống ăn mòn.
 - v) Danh sách các phụ tùng dự trữ.
- (f) Các thiết bị chằng buộc mà có thiết kế đặc biệt trong đó có xuất hiện ứng suất uốn và ứng suất cắt đáng kể thì có thể được thiết kế theo dạng chống nâng theo mục -2 dưới đây.

- 2** Các thiết bị chằng buộc của nắp miệng khoang mà trên nắp đó có chằng buộc hàng hóa phải được thiết kế chịu được lực nâng gây ra bởi các tải trọng như ở 17.2.4(4) (xem Hình 17.10). Phải xem xét đến các tải trọng không đối xứng mà có thể xảy ra trong thực tế. Dưới tác dụng của tải trọng đó, ứng suất tương đương (N/mm^2) của thiết bị chằng buộc phải không lớn hơn giá trị tính theo công thức dưới đây. Đăng kiểm có thể xem xét miễn giảm thiết bị chống nâng.

$$\sigma_F = \frac{150}{k_1}$$

Trong đó:

k_1 : Được tính bằng công thức dưới đây:

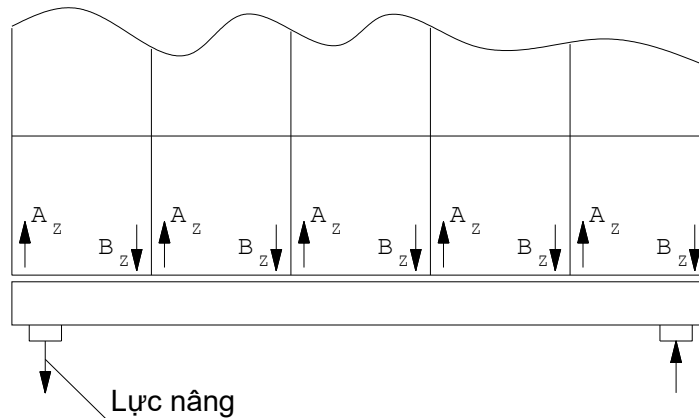
$$k_1 = \left(\frac{235}{\sigma_F} \right)^e$$

σ_F : Giới hạn chảy trên tối thiểu (N/mm^2) hoặc giới hạn chảy quy ước (N/mm^2) của vật liệu.

e: Được lấy như sau:

0,75 nếu $\sigma_F > 235N/mm^2$;

1,00 nếu $\sigma_F \leq 235N/mm^2$.



Hình 2B/17.10 Lực nâng trên nắp hầm hàng

17.2.11 Cơ cấu đỡ nắp hầm, cơ cấu bắt chặt, và kết cấu đỡ

Cơ cấu đỡ nắp hầm, cơ cấu bắt chặt, và kết cấu đỡ mà là đối tượng áp dụng của các quy định ở 17.2 thì phải thỏa mãn các yêu cầu từ (1) đến (3) dưới đây:

- (1) Để thiết kế các thiết bị chằng buộc nhằm ngăn chặn sự xô dịch, thì phải xét đến lực quán tính ngang F tính bằng công thức dưới đây. Không cần xét đến tác dụng đồng thời của gia tốc theo phương dọc, a_x , và theo phương ngang, a_y .

$$F = ma$$

Trong đó:

m : Tổng khối lượng hàng hóa chằng buộc trên nắp và khối lượng của nắp miệng khoang.

a : Gia tốc tính bằng công thức dưới đây:

$$a_x = 0,2g \text{ theo phương dọc;}$$

$$a_y = 0,5g \text{ theo phương ngang.}$$

- (2) Tải trọng thiết kế dùng để tính quy cách của cơ cấu bắt chặt phải không nhỏ hơn giá trị tính theo 17.2.4(2) và (1), lấy giá trị nào lớn hơn. Ứng suất trong cơ cấu bắt chặt phải thỏa mãn các tiêu chuẩn quy định ở 17.2.5-1(1).
- (3) Các chi tiết của kết cấu đỡ nắp miệng khoang phải thỏa mãn quy định từ (a) tới (g) dưới đây:

- (a) Áp suất bề mặt danh nghĩa (N/mm^2) của đỡ nắp miệng khoang phải không lớn hơn giá trị tính bằng công thức dưới đây:

$$p_{nmax} = dp_n \text{ trong trường hợp tổng quát.}$$

$$p_{nmax} = 3p_n \text{ đối với bề mặt đỡ bằng kim loại mà không chịu sự dịch chuyển tương đối.}$$

Trong đó:

d : Tính bằng công thức dưới đây, nếu d lớn hơn 3 thì d phải được lấy bằng 3.

$$d = 3,75 - 0,015L_1$$

$d_{\min} = 1,0$ trong trường hợp tổng quát;

$d_{\min} = 2,0$ đối với các trạng thái một phần tải;

L_1 : Chiều dài tàu (m) quy định ở 1.2.20 Phần 1A của Quy chuẩn này. Tuy nhiên, L_1 không cần lớn hơn 97% chiều dài đường nước chở hàng mùa hè.

p_n : Được lấy theo Bảng 2B/17.10.

Bảng 2B/17.10 Áp suất bề mặt danh nghĩa cho phép

Vật liệu	p_n trong trường hợp tải trọng gây ra bởi	
	Lực thẳng đứng	Lực nằm ngang
Thép làm kết cấu thân tàu	25	40
Thép được tôi cứng	35	50
Vật liệu ma sát thấp	50	-

- (b) Trong trường hợp phải tính đến sự dịch chuyển tương đối của bề mặt đỡ mà có độ lớn đáng kể, thì nên sử dụng vật liệu có đặc tính mài mòn và ma sát thấp.
- (c) Phải trình các bản vẽ của cơ cấu đỡ. Trong các bản vẽ này, phải chỉ ra áp suất lớn nhất cho phép mà các nhà sản xuất vật liệu cung cấp.
- (d) Khi nhà chế tạo vật liệu nắp đỡ theo phương thẳng đứng đưa ra bằng chứng về vật liệu thỏa mãn với áp lực gia tăng của bề mặt, không những điều kiện tĩnh còn điều kiện động, áp suất bề mặt cho phép $p_{n\max}$, được nêu ở (a) bên trên có thể giảm nhẹ theo quy định có liên quan. Tuy nhiên phân bố dài của quang phổ bởi tải trọng đứng và dịch chuyển ngang tương ứng giữa các nắp hầm và các mã chặn phải được Đăng kiểm xem xét, thống nhất.
- (e) Không kể việc bố trí các cơ cấu bắt chặt thế nào, các cơ cấu đỡ phải có thể truyền lực p_n dưới đây theo các hướng dọc và ngang.

$$p_h = \mu \frac{p_v}{\sqrt{d}}$$

Trong đó:

p_v : Lực đỡ thẳng đứng;

μ : Hệ số ma sát, nói chung được lấy bằng 0,5. Đối với vật liệu không phải là kim loại hoặc vật liệu có ma sát thấp, hệ số ma sát có thể được giảm nếu Đăng kiểm xem xét, thống nhất. Tuy nhiên, trong bất kì trường hợp nào, μ không được nhỏ hơn 0,35.

- (f) Các ứng suất trong kết cấu đỡ phải thỏa mãn các tiêu chuẩn quy định ở 17.2.5-1(1).
- (g) Đối với các kết cấu phụ trợ và các kết cấu liên kết với cơ cấu đỡ, mà các kết cấu đó có chịu các lực nằm ngang p_h , thì phải xem xét đặc biệt tới độ bền mỏi.

17.2.12 Nắp miệng khoang bằng thép của tàu chở công te nơ

- 1 Đối với các tàu chở công te nơ mà có mạn khô lớn bất thường, gioăng và thiết bị chằng buộc của nắp miệng khoang bằng thép có thể được miễn giảm tùy từng trường hợp mà Đăng kiểm thấy hợp lý căn cứ vào yêu cầu của chủ tàu.
- 2 Biện pháp chằng buộc và cách ly các công te nơ chứa hàng nguy hiểm phải được Đăng kiểm xem xét, thống nhất.

17.2.13 Yêu cầu bổ sung đối với miệng hầm nhỏ trên boong hở phía mũi

Các miệng hầm nhỏ nằm trên boong hở phía trước $0,25L_1$ phải có đủ độ bền và độ kín thời tiết để ngăn tác động của sóng biển nếu chiều cao so với đường nước tải trọng thiết kế lớn nhất của boong hở tại khu vực những miệng hầm này nhỏ hơn $0,1L_1$ hoặc 22 m, lấy giá trị nhỏ hơn. Chiều dài L_1 được quy định ở 13.2.1-1.

17.3 Miệng buồng máy

17.3.1 Bảo vệ miệng buồng máy

Miệng buồng máy phải được bảo vệ bằng vách quây bằng thép.

17.3.2 Vách quây lộ của miệng buồng máy

- 1 Vách quây lộ của miệng buồng máy phải có kích thước không nhỏ hơn kích thước quy định ở 16.2.1 và 16.2.2 với c được lấy bằng 1,0.
- 2 Chiều dày tôn đỉnh vách quây lộ của miệng buồng máy phải không nhỏ hơn trị số tính theo các công thức sau đây:

$$\text{Vị trí I : } 6,3S + 2,5 \text{ mm};$$

$$\text{Vị trí II : } 6,0S + 2,5 \text{ mm}.$$

Trong đó:

S : Khoảng cách giữa các nẹp (m).

17.3.3 Vách quây miệng buồng máy ở dưới boong mạn khô hoặc trong không gian kín

Kích thước cơ cấu của vách quây miệng buồng máy ở dưới boong mạn khô hoặc ở trong thượng tầng kín và lầu kín phải thỏa mãn các yêu cầu sau đây:

- (1) Chiều dày tôn phải không nhỏ hơn 6,5 mm. Nếu khoảng cách nẹp lớn hơn 760 mm thì chiều dày tôn phải tăng với tỷ lệ 0,5 mm cho mỗi lượng tăng 100 mm của khoảng cách nẹp. Trong không gian sinh hoạt chiều dày tôn có thể được giảm 2 mm.
- (2) Mô đun chống uốn của tiết diện nẹp phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau:

$$Z = 1,2S l^3 \text{ cm}^3$$

Trong đó:

- I : Chiều cao nội boong, m;
S : Khoảng cách giữa các nẹp m.

17.3.4 Cửa vào buồng máy

- 1 Tất cả các cửa vào buồng máy phải cố gắng đặt ở vị trí được bảo vệ và phải có cánh cửa bằng thép, có thể đóng và cố định được từ cả hai phía. Trên vách quây lộ ở boong mạn khô, cánh cửa phải thỏa mãn các yêu cầu ở 16.3.1-1.
- 2 Chiều cao của ngưỡng cửa ở vách quây phải không nhỏ hơn 600 mm tính từ mặt trên của boong ở vị trí I và không nhỏ hơn 380 mm ở vị trí II.
- 3 Đối với những tàu có mạn khô giảm, cửa vào trên vách quây lộ ở boong mạn khô hoặc boong đuôi nâng phải dẫn vào những không gian hoặc hành lang có độ bền tương đương với độ bền của vách quây và tách biệt với cầu thang vào buồng máy bởi một cửa thứ hai bằng thép và kín thời tiết, có chiều cao ngưỡng ít nhất bằng 230 mm.

17.3.5 Các lỗ khoét khác ở vách quây miệng buồng máy

- 1 Thành ống khói, ống thông gió buồng máy ở vị trí lộ của boong mạn khô hoặc boong thượng tầng phải cố gắng cao hơn mặt boong.
- 2 Ở vị trí lộ của boong thượng tầng và boong mạn khô các lỗ khoét ở thành ống khói và các lỗ khoét khác ở vách quây miệng buồng máy phải có nắp cứng bằng thép, chịu thời tiết và thường xuyên đặt ở vị trí thích hợp.
- 3 Vành không gian quanh ống khói và tất cả các lỗ khoét ở vách quây miệng buồng máy phải có thiết bị đóng có thể thao tác từ phía ngoài buồng máy trong trường hợp hỏa hoạn.

17.3.6 Vách quây miệng buồng máy ở thượng tầng hở và lầu hở

Vách quây miệng buồng máy ở thượng tầng hở và lầu hở và các cửa ở vách quây đó phải có kết cấu được Đăng kiểm xem xét, thống nhất có xét đến mức độ bảo vệ tạo bởi thượng tầng hoặc lầu.

17.4 Miệng khoét ở chòi boong và các miệng khoét khác ở boong

17.4.1 Lỗ người chui và lỗ thông sáng

Lỗ chui và lỗ thông sáng trong vùng lộ của boong mạn khô và boong thượng tầng hoặc trong những thượng tầng không phải là thượng tầng kín phải được đóng bằng nắp thép kín nước. Các nắp đó phải được cố định bằng những bu lông đặt gần nhau hoặc phải được lắp thường xuyên vào lỗ khoét.

17.4.2 Chòi boong

- 1 Các lối vào ở boong mạn khô phải được bảo vệ bằng thượng tầng kín, hoặc bằng lầu hoặc chòi có độ bền tương đương và kín thời tiết.
- 2 Các lối vào ở boong thượng tầng lộ hoặc ở boong lầu trên boong mạn khô, dẫn vào không gian ở dưới boong mạn khô hoặc dẫn vào không gian trong thượng tầng kín phải được bảo vệ hữu hiệu bằng lầu hoặc bằng chòi boong.

- 3 Cửa vào các lầu hoặc chòi boong nêu ở -1 và -2 phải có cánh cửa thỏa mãn các yêu cầu ở 16.3.1-1.
- 4 Ngưỡng cửa của các lối vào chòi boong quy định ở từ -1 đến -3 phải có chiều cao không nhỏ hơn 600 mm tính từ mặt trên của boong ở vị trí I và không nhỏ hơn 380 mm ở vị trí II.
- 5 Đối với lầu hoặc thượng tầng mà các cửa bảo vệ dẫn tới các không gian nằm dưới boong mạn khô, phải có chiều cao ngưỡng cửa ở lầu trên boong mạn khô không được nhỏ hơn 600 mm. Tuy nhiên, nếu lối vào được đặt ở một boong ở trên thay cho lối vào từ boong mạn khô, thì chiều cao ngưỡng cửa dẫn vào lầu lái hoặc thượng tầng đuôi hoặc lầu có thể được giảm xuống đến bằng 380 mm.
- 6 Nếu lối vào trong các thượng tầng và lầu mà các cửa bảo vệ dẫn tới các không gian nằm dưới boong mạn khô không có thiết bị đóng kín phù hợp với quy định 16.3.1-1, thì các cửa dẫn tới các không gian nằm dưới boong mạn khô đó được coi là lộ thiên.

17.4.3 Lỗ khoét vào khoang hàng

Lối đi và các lỗ khoét khác vào khoang hàng phải có các phương tiện đóng thao tác được từ phía ngoài của khoang đó trong trường hợp có hỏa hoạn. Nếu các lối đi và lỗ khoét dẫn vào bất kỳ không gian nào khác ở trong tàu thì các phương tiện đóng nói trên phải bằng thép.

CHƯƠNG 18 BUỒNG MÁY, BUỒNG NỘI HƠI, HẦM TRỤC VÀ HỖM HẦM TRỤC**18.1 Quy định chung****18.1.1 Phạm vi áp dụng**

Kết cấu của buồng máy phải thỏa mãn các quy định của Chương này và các Chương khác có liên quan.

18.1.2 Kết cấu

Buồng máy phải được gia cường thích đáng bằng những sườn khỏe, xà khỏe, cột hoặc bằng những biện pháp kết cấu khác.

18.1.3 Các kết cấu đỡ máy và hệ trục

Các bộ phận của máy và hệ trục phải được đỡ chắc chắn và các kết cấu kề cận phải được gia cường thích đáng.

18.1.4 Tàu hai chân vịt và tàu có công suất máy lớn

Ở những tàu có hai chân vịt và những tàu có công suất máy lớn, kết cấu và liên kết của bộ máy phải được gia cường đặc biệt theo tỉ lệ chiều cao của máy trên chiều dài hoặc chiều rộng, trọng lượng, công suất của máy và theo loại máy v.v...

18.2 Bộ máy chính**18.2.1 Tàu đáy đơn**

- 1 Ở tàu đáy đơn, máy chính phải được đặt trên những tấm bệ dày đặt ngang qua cạnh trên của đà ngang đáy thành cao hoặc trên những sống bệ lớn được gắn mã, được gia cường và có đủ độ bền tỷ lệ với công suất và kích thước của máy.
- 2 Tấm sống của bộ máy phải được đặt dưới hàng bu lông chính của máy chính và bu lông phải đi xuyên qua tấm mặt của sống bộ máy.
- 3 Ở những tàu mà máy được đặt theo đường tâm tàu, nếu các sống dọc được đặt dưới máy và khoảng cách các sống dọc đó không lớn lắm thì có thể không cần phải đặt sống chính của đáy tàu.

18.2.2 Tàu đáy đôi

- 1 Ở tàu đáy đôi máy chính phải được đặt trực tiếp lên tôn đáy trên dày hoặc lên tấm bệ dày ở cạnh trên của tấm sống bệ để phân bố hữu hiệu trọng lượng của máy.
- 2 Các sống phụ bổ sung phải được đặt trong đáy đôi phía dưới của hàng bu lông chính hoặc ở những vị trí thích hợp khác để đảm bảo phân bố tốt trọng lượng và độ cứng của kết cấu.

18.3 Kết cấu buồng nội hơi**18.3.1 Bộ nội hơi**

- 1 Nồi hơi phải được đỡ bằng các đà ngang thành cao hình yên ngựa, hoặc bằng các sống ngang hoặc sống dọc, được bố trí sao cho phân bố tốt trọng lượng của nồi hơi.
- 2 Nếu nồi hơi được đỡ bằng những đế yên ngựa ngang hoặc bằng những sống ngang thì các đà ngang đáy dưới đó phải được gia cường đặc biệt.

18.3.2 Vị trí của nồi hơi

Nồi hơi phải được bố trí sao cho đảm bảo dễ tiếp cận và thông gió tốt.

18.3.3 Khoảng cách giữa nồi hơi và các kết cấu lân cận

- 1 Nồi hơi phải được đặt cách đỉnh kết ít nhất là 457 mm. Nếu khoảng cách đó bắt buộc phải nhỏ hơn thì chiều dày của các cơ cấu lân cận phải được tăng. Khoảng cách đó phải được ghi trong các bản vẽ để trình duyệt.
- 2 Các vách khoang và boong phải cách xa nồi hơi và ống thông hơi hoặc phải được cách ly thích đáng.
- 3 Ván lát ở vách lân cận với nồi hơi phải được đặt đảm bảo một khoảng cách thích đáng.

18.4 Cụm ổ chặn và bộ đỡ

18.4.1 Bộ ổ chặn

Cụm ổ chặn phải được bắt bu lông với bộ có kết cấu chắc chắn. Bộ phải được kéo dài ra ngoài ổ chặn và phải được bố trí sao cho phân bố hiệu quả lực tác dụng từ ổ chặn lên các kết cấu kề cận.

18.4.2 Kết cấu dưới bộ ổ chặn

Ở vùng bộ ổ chặn cần phải đặt sống bổ sung nếu cần.

18.5 Bộ ổ đỡ và bộ máy phụ

18.5.1 Quy định chung

Bộ ổ đỡ và bộ máy phụ phải có độ bền và độ cứng tỷ lệ với trọng lượng phải đỡ và với chiều cao của bộ.

18.6 Hàm trục và hõm hàm trục

18.6.1 Bố trí

- 1 Ở những tàu có buồng máy ở giữa tàu, hệ trục chân vịt phải được đặt trong hàm kín nước có đủ kích thước.
- 2 Các cửa kín nước phải được đặt ở đầu và cuối hàm trục. Phương tiện để đóng cửa và kết cấu của cửa kín nước phải theo các yêu cầu ở 11.3.
- 3 Ở những hàm trục có cửa kín nước theo yêu cầu ở -2, phải có lối thoát đặt ở một vị trí thích hợp. Lối thoát phải dẫn lên boong vách hoặc cao hơn nữa.

18.6.2 Tôn vách bên phẳng

Chiều dày của tôn vách bên phẳng của hàm trục phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau:

$$t = 2,9S\sqrt{h} + 2,5 \quad \text{mm}$$

Trong đó:

S : Khoảng cách giữa các nẹp, m;

h : Khoảng cách thẳng đứng, đo ở giữa chiều dài của mỗi khoang, từ cạnh dưới của tấm tôn đến boong vách ở đường tâm tàu, m.

18.6.3 Tôn nóc phẳng

- 1 Chiều dày của tôn nóc phẳng của hầm trục hoặc của hõm hầm trục phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức ở 18.6.2, h được lấy bằng chiều cao từ mặt tôn nóc đến boong vách ở đường tâm tàu.
- 2 Nếu nóc của hầm trục hoặc của hõm hầm trục là một phần của boong thì chiều dày của tôn nóc phải được tăng ít nhất là 1 mm so với chiều dày tính theo yêu cầu ở -1, nhưng trong mọi trường hợp không được nhỏ hơn chiều dày tôn boong ở cùng vị trí đó.

18.6.4 Tôn nóc cong và tôn vách bên cong

Chiều dày của tôn nóc cong và của tôn vách bên cong phải được xác định theo các yêu cầu ở 18.6.2 nhưng với khoảng cách nẹp nhỏ hơn 150 mm so với khoảng cách thực của các nẹp.

18.6.5 Tôn nóc ở dưới miệng khoang

Tôn nóc ở dưới miệng khoang phải được tăng ít nhất là 2 mm hoặc phải được phủ bằng một lớp gỗ có chiều dày không nhỏ hơn 50 mm.

18.6.6 Lớp gỗ phủ

Lớp gỗ phủ đề cập ở 18.6.5 phải được cố định sao cho đảm bảo độ kín nước của hầm trục khi gỗ bị hàng hóa làm hư hại. Cũng phải quan tâm như vậy nếu trên hầm trục có các bậc cầu thang.

18.6.7 Nẹp

- 1 Ở nóc và ở vách của hầm trục, nẹp phải được đặt cách nhau không xa quá 915 mm.
- 2 Mô đun chống uốn của tiết diện nẹp phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau. Nếu nẹp được hàn với tôn và mối nối mút cũng được hàn kín toàn bộ thì mô đun chống uốn này có thể được giảm 10%.

$$Z = 4,4Shl^2 \quad \text{cm}^3$$

Trong đó:

l : Khoảng cách từ chân của vách bên phẳng đến đỉnh của vách bên phẳng, m;

S : Khoảng cách giữa các nẹp, m;

h : Khoảng cách thẳng đứng, đo ở giữa chiều dài của mỗi khoang, từ trung điểm của l đến boong vách, m.

- 3 Nếu tỷ số giữa bán kính nóc cong của hầm trục và khoảng cách từ đáy đến đỉnh hầm trục là tương đối lớn thì mô đun chống uốn của tiết diện nẹp phải được tăng thích đáng so với quy định ở -2.
- 4 Từng nẹp phải được đặt chồng và tán rivê với thép góc viền. Nếu chiều cao tiết diện nẹp lớn hơn 150 mm thì chân nẹp phải được liên kết với tôn đáy trên bằng liên kết hàn tựa.

18.6.8 Kết cấu dưới các cột, cột nẹp và các trụ đứng khác

Nếu các trụ đứng như các cột và các cột nẹp được đặt lên hầm trục hoặc lên hõm hầm trục thì phải có biện pháp gia cường cục bộ tỷ lệ với trọng lượng phải đỡ.

18.6.9 Nóc hầm trục hoặc nóc hõm hầm trục tạo thành một phần của boong

Nếu nóc hầm trục hoặc nóc hõm hầm trục tạo thành một phần của boong thì các xà, cột và sống ở dưới các nóc đó phải có kích thước yêu cầu như đối với các cơ cấu tương tự của hõm vách.

18.6.10 Ống thông gió và lối thoát

Ống thông gió và lối thoát ở hầm trục hoặc ở hõm hầm trục phải kín nước cho đến boong vách và phải đủ khỏe để chịu được áp suất mà các kết cấu đó có thể gặp.

18.6.11 Hầm trục trong kết nước hoặc kết dầu

Hầm trục trong kết nước hoặc kết dầu phải có kết cấu và độ bền tương đương với kết cấu và độ bền yêu cầu đối với vách của kết sâu.

18.6.12 Hầm kín nước

Nếu đặt những hầm kín nước tương tự như hầm trục thì những hầm kín nước đó phải có kết cấu tương tự như kết cấu của hầm trục.

18.6.13 Hầm có dạng cong

Nếu hầm có dạng cong đi qua kết sâu thì chiều dày tôn ở vùng đi qua kết phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau:

$$t = 9,1 + 0,134d_t h \quad \text{mm}$$

Trong đó:

d_t : Đường kính của hầm, m;

h : Trị số lớn hơn của các khoảng cách cho dưới đây:

- khoảng cách thẳng đứng từ đáy hầm đến trung điểm của khoảng cách từ nóc hầm đến đỉnh ống tràn, m;
- 0,7 lần khoảng cách thẳng đứng (m) từ đáy hầm đến điểm ở cao hơn đỉnh ống tràn 2,0 m.

CHƯƠNG 19 MẠN CHẮN SÓNG, LAN CAN, BỐ TRÍ THOÁT NƯỚC, CỬA HĂNG HÓA VÀ CÁC CỬA TƯƠNG TỰ KHÁC, LỖ KHOÉT Ở MẠN, ỐNG THÔNG GIÓ VÀ CẦU BOONG

19.1 Mạn chắn sóng và lan can

19.1.1 Quy định chung

- 1** Mạn chắn sóng hoặc lan can hữu hiệu phải được đặt ở xung quanh tất cả các boong lộ.
- 2** Lan can quy định ở -1 phải thỏa mãn các yêu cầu sau đây:
 - (1) Các cột kiểu bản lề di động hoặc cố định phải được đặt ở khoảng cách 1,5 m. Các cột kiểu bản lề di động phải có khả năng khóa lại ở vị trí thẳng đứng.
 - (2) Tối thiểu mỗi cột thứ ba phải được đỡ bằng mã hoặc thanh giằng. Thay cho mã hoặc thanh giằng, có thể dùng phương tiện thích hợp, nếu được Đăng kiểm xem xét, thống nhất.
 - (3) Nếu cần thiết đối với hoạt động bình thường của tàu, có thể xem xét chấp nhận dùng cáp thép thay cho các thanh ngang của lan can. Trong trường hợp này, cáp thép phải được căng bằng thiết bị khóa xoay.
 - (4) Nếu cần thiết đối với hoạt động bình thường của tàu, có thể dùng xích giữa hai cột cố định của lan can và/hoặc chấp nhận dùng mạn chắn sóng thay cho lan can.

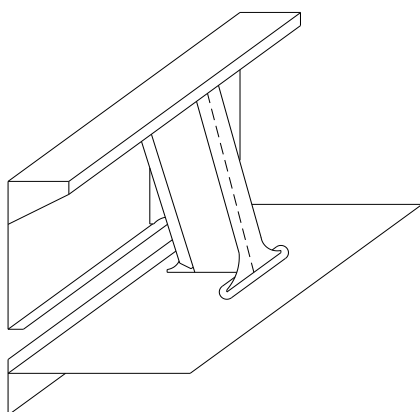
19.1.2 Kích thước

- 1** Chiều cao của mạn chắn sóng hoặc lan can quy định ở 19.1.1 ít nhất phải bằng 1 m tính từ mặt trên của boong. Nếu chiều cao đó gây trở ngại cho hoạt động bình thường của tàu thì có thể cho phép một chiều cao nhỏ hơn nếu được Đăng kiểm thừa nhận rằng mức độ bảo vệ là đủ đảm bảo thì chiều cao có thể lớn hơn 600 mm và có thể phải trang bị tay bám được gắn với chiều cao 1m lên vách của thượng tầng ở trên boong.
- 2** Lan can trên boong mạn khô và thượng tầng phải có ít nhất 3 thanh ngang. Khoảng hở dưới thanh thấp nhất của lan can phải không lớn hơn 230 mm. Khoảng cách giữa các thanh khác của lan can phải không lớn hơn 380 mm. Ở những vị trí khác, lan can phải có ít nhất 2 thanh.
- 3** Nếu tàu có mép boong lượn thì cột lan can phải được đặt ở phần phẳng của boong.

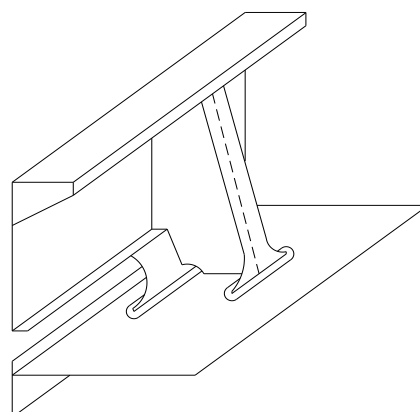
19.1.3 Kết cấu

- 1** Mạn chắn sóng phải được kết cấu vững chắc, cạnh trên phải được gia cường chắc chắn. Chiều dày của tôn mạn chắn sóng ở boong mạn khô ít nhất phải bằng 6 mm.
- 2** Mạn chắn sóng phải được đỡ bằng những nẹp liên kết với boong ở chỗ có xà ngang boong hoặc ở chỗ đã được gia cường chắc chắn. Khoảng cách giữa các nẹp ở boong mạn khô phải không lớn hơn 1,8 mét.

- 3 Ở những boong chở hàng gỗ, mạn chắn sóng phải được đỡ bằng những nẹp khỏe đặt cách nhau không xa quá 1,5 mét.
- 4 Nẹp khỏe mạn chắn sóng nên làm kiểu mã như Hình 2B/19.1. Trong trường hợp chân nẹp khỏe mạn chắn sóng có tấm đệm (xem Hình 2B/19.2) thì phải được xem xét đặc biệt.
- 5 Khi nẹp khỏe mạn chắn sóng làm kiểu mã, các nẹp khỏe đó phải được gia cường thỏa đáng để tránh mất ổn định cục bộ.
- 6 Mạn chắn sóng phải có khớp nối giãn nở đặt ở các khoảng cách thích hợp.



Hình 2B/19.1



Hình 2B/19.2

19.1.4 Những yêu cầu khác

- 1 Cửa lên tàu và các lỗ khoét khác ở mạn chắn sóng phải cách xa chỗ ngắt của thượng tầng.
- 2 Nếu mạn chắn sóng bị cắt để tạo thành các cửa lên tàu hoặc các lỗ khoét khác thì các nẹp ở gần chỗ bị cắt phải được tăng độ bền.
- 3 Ở chỗ luôn cáp buộc tàu, tôn mạn chắn sóng phải là tấm kép hoặc phải được tăng chiều dày.
- 4 Ở các mút thượng tầng, thanh mép của mạn chắn sóng phải được liên kết bằng mã với vách mút thượng tầng hoặc với tấm mép boong của thượng tầng, hoặc phải được kết cấu tương đương để tránh sự thay đổi đột ngột của độ bền.

19.2 Bố trí thoát nước

19.2.1 Quy định chung

- 1 Nếu mạn chắn sóng nằm ở phần chịu tác động của thời tiết của boong mạn khô hoặc boong thượng tầng tạo thành các rãnh tụ nước thì phải có phương tiện để nước thoát nhanh khỏi boong.
- 2 Phải có những cửa lớn để thoát nước từ những vùng khác mà nước có thể tích tụ.
- 3 Ở những tàu có thượng tầng mở ở một hoặc hai mút, phải có cửa thoát nước từ không gian trong thượng tầng.

- 4 Ở những tàu có mạn khô giảm, lan can phải được đặt ít nhất là trên nửa chiều dài phần lộ của boong thời tiết hoặc phải có những phương tiện thoát nước hữu hiệu khác theo yêu cầu của Đăng kiểm.

19.2.2 Diện tích cửa thoát nước

- 1 Diện tích cửa thoát nước ở mỗi bên mạn tàu (A , m^2) dùng cho mỗi rãnh tụ nước ở boong mạn khô và boong đuôi nâng phải không nhỏ hơn trị số tính theo các công thức sau đây. Diện tích cửa thoát nước dùng cho mỗi rãnh tụ nước ở boong thượng tầng không phải là boong đuôi nâng phải không nhỏ hơn 0,5 lần diện tích tính theo các công thức đó.

$$A = 0,7 + 0,035l + a \text{ Nếu } l \text{ không lớn hơn } 20 \text{ m.}$$

$$A = 0,07l + a \text{ Nếu } l \text{ lớn hơn } 20 \text{ m.}$$

Trong đó:

l : Chiều dài của mạn chắn sóng, nhưng không cần lấy lớn hơn $0,7 L_f$, m;

a : Được tính theo các công thức sau đây (m^2):

$$a = 0,04l(h-1,2) \text{ Nếu: } h > 1,2 \text{ m;}$$

$$a = 0 \text{ Nếu: } 0,9 \text{ m} \leq h \leq 1,2 \text{ m;}$$

$$a = -0,04l(0,9-h) \text{ Nếu: } h < 0,9 \text{ m.}$$

h : Chiều cao trung bình của mạn chắn sóng tính từ boong, m.

- 2 Ở những tàu không có độ cong dọc boong hoặc độ cong dọc boong nhỏ hơn trị số tiêu chuẩn, diện tích tối thiểu của cửa thoát nước tính theo các công thức ở -1 phải được tăng bằng cách nhân với hệ số tính theo công thức sau:

$$1,5 - \frac{S}{2S_0}$$

Trong đó:

S : Độ cong dọc trung bình thực, mm;

S_0 : Độ cong dọc trung bình tiêu chuẩn theo Phần 11, mm.

- 3 Ở những tàu có hầm boong hoặc có thành miệng khoang liên tục hoặc gần như liên tục giữa các thượng tầng độc lập, diện tích của cửa thoát nước phải không nhỏ hơn trị số cho ở Bảng 2B/19.1.

Bảng 2B/19.1 Diện tích cửa thoát nước

Chiều rộng của hầm nổi trên boong hoặc của miệng khoang, m	Diện tích của cửa thoát nước tính theo tổng diện tích của mạn chắn sóng (m^2)
$\leq 0,4B_f$	0,2
$\geq 0,75B_f$	0,1

Chú thích:

Với các trị số chiều rộng trung gian của hầm nổi trên boong hoặc của miệng khoang thì diện tích cửa thoát nước được tính theo nội suy tuyến tính.

- 4 Mặc dù những yêu cầu ở từ -1 đến -3, nếu Đăng kiểm thấy cần thiết, thì ở những tàu có hầm boong ở trên boong mạn khô, phải đặt lan can thay vì mạn chắn sóng ở boong mạn

khô trong vùng có hầm nổi trên boong, trên chiều dài lớn hơn 0,5 lần chiều dài của hầm boong.

19.2.3 Bố trí cửa thoát nước

- 1 Hai phần ba diện tích của cửa thoát nước yêu cầu ở 19.2.2 phải được đặt ở một nửa chiều dài của rãnh tụ nước gần điểm thấp nhất của đường cong dọc.
- 2 Cửa thoát nước phải có góc lượn và mép dưới của cửa phải cố gắng xuống sát mặt boong.

19.2.4 Kết cấu của cửa thoát nước

- 1 Nếu chiều dài và chiều cao của cửa thoát nước lớn hơn 230 mm thì cửa thoát nước phải được bảo vệ bằng những thanh đặt cách nhau khoảng 230 mm.
- 2 Nếu cửa thoát nước có cánh đập thì phải có khe hở thích hợp để tránh bị kẹt. Chốt bản lề và gối tựa của cánh đập phải bằng vật liệu không gỉ.
- 3 Cánh đập nói ở -2 không được lắp thiết bị cài chặt.

19.3 Cửa mũi và cửa trong

19.3.1 Phạm vi áp dụng

- 1 Mục này của Quy chuẩn đưa ra những yêu cầu về việc bố trí, độ bền và độ cố định của các cửa mũi dẫn vào thượng tầng mũi dài kín hoặc liên tục.
- 2 Trong mục này đưa ra hai kiểu cửa chắn và cửa mạn (sau đây gọi chung là "cửa").
- 3 Những kiểu cửa khác với -2 phải được xem xét đặc biệt có quan tâm đến những quy định tương ứng của Quy chuẩn này.

19.3.2 Bố trí các cửa và cửa trong

- 1 Các cửa phải được đặt ở trên boong mạn khô. Một hốc kín nước ở vách chống va và nằm phía trên đường nước chở hàng cao nhất dùng để lắp các cầu nghiêng hoặc những thiết bị cơ khí có liên quan khác, có thể được coi như một phần của boong mạn khô vì mục đích của yêu cầu này.
- 2 Phải đặt cửa trong. Cửa trong phải là một phần của vách chống va, các cửa trong không cần đặt trực tiếp trên vách ở phía dưới, miễn sao nó nằm trong phạm vi đã xác định về vị trí của vách chống va, xem quy định 11.1.1.
- 3 Một cửa nghiêng cho xe cơ giới có thể được đặt như cửa trong quy định ở -2, miễn sao dạng của nó là một phần của vách chống va và phù hợp với những quy định về vị trí của vách chống va nêu ở 11.1.1. Nếu không thể thực hiện được yêu cầu này thì phải đặt một cửa trong kín nước riêng biệt, cách xa phạm vi quy định về vị trí vách chống va đến mức có thể được.
- 4 Nói chung, các cửa được đặt phải kín thời tiết và bảo vệ hữu hiệu các cửa trong.
- 5 Các cửa trong có dạng là một phần của vách chống va phải kín thời tiết trên toàn bộ chiều cao của khoang hàng và mặt sau cửa phải có đệm kín.

- 6 Các cửa và cửa trong phải được bố trí để sao cho có thể ngăn ngừa được khả năng gây hư hại kết cấu của các cửa trong hoặc vách chống va trong trường hợp có hư hại hoặc tháo cửa ra. Nếu không thể thực hiện được điều này, thì phải đặt một cửa trong kín thời tiết riêng biệt, như quy định ở 11.1.1.
- 7 Những yêu cầu đối với cửa trong dựa trên giả thiết rằng xe cơ giới được chằng buộc chắc chắn và không dịch chuyển khỏi vị trí đặt xe.

19.3.3 Tiêu chuẩn bền

- 1 Kích thước của các chi tiết chính, các thiết bị đỡ và cố định cửa và cửa trong phải được xác định theo tải trọng thiết kế của từng loại cửa với ứng suất cho phép sau đây:

$$\text{Ứng suất tiếp: } \tau = \frac{80}{K} \text{ N/mm}^2$$

$$\text{Ứng suất pháp: } \sigma = \frac{120}{K} \text{ N/mm}^2$$

$$\text{Ứng suất tương đương: } \sigma_e = \sqrt{\sigma^2 + 3\tau^2} \text{ N/mm}^2$$

Trong đó: K là hệ số được lấy tùy thuộc vào loại vật liệu.

K = 1,00 đối với thép thường, đối với thép có độ bền cao - K lấy theo quy định ở 1.3.1-2(1).

- 2 Độ bền ổn định của các cơ cấu chính phải được kiểm tra thỏa đáng.
- 3 Đối với các ổ đỡ bằng thép trong các thiết bị đỡ và chặn, áp lực đỡ được xác định bằng cách chia lực thiết kế cho diện tích hình chiếu của ổ đỡ không vượt quá $0,8\sigma_F$, trong đó σ_F là ứng suất chảy (giới hạn chảy) của vật liệu ổ đỡ. Đối với các loại vật liệu ổ đỡ khác, ứng suất cho phép do Đăng kiểm quy định.
- 4 Việc bố trí các thiết bị đỡ và cố định phải sao cho các bu lông có ren không chịu lực nén, lực kéo lớn nhất trong phần các bu lông không chịu lực nén không được vượt quá $\frac{125}{K}$ (N/mm²), trong đó K là hệ số vật liệu, như quy định ở -1.

19.3.4 Tải trọng thiết kế

1 Các cửa

- (1) Áp lực thiết kế bên ngoài P_e (kN/m²) được lấy để tính toán kích thước của các cơ cấu chính, các thiết bị đỡ và cố định cửa phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau:

$$P_e = 2,75C_H (0,22 + 0,15 \tan\alpha) (0,4 V \sin\beta + 0,6 \sqrt{L})^2$$

Trong đó:

$C_H = 0,0125L$ đối với tàu có $L < 80$ m;

$C_H = 1,0$ đối với tàu có $L \geq 80$ m;

V : Tốc độ của tàu (Hải lý/giờ), như quy định ở 1.2.26 Phần 1A;

L : Chiều dài tàu (m), như quy định ở 1.2.20 Phần 1A;

α : Góc mở tại điểm đang xét (độ);

β : Góc đóng tại điểm đang xét (độ).

- (2) Ngoại lực thiết kế F_x , F_y và F_z (kN) được lấy khi tính toán kích thước các thiết bị đỡ và cố định cửa phải không nhỏ hơn:

$$F_x = P_e A_x$$

$$F_y = P_e A_y$$

$$F_z = P_e A_z$$

Trong đó:

A_x : Diện tích (m^2) hình chiếu đứng theo phương ngang tàu của cửa giữa độ cao từ đáy cửa đến mạn chắn sóng boong trên hoặc giữa đáy cửa và đỉnh cửa, bao gồm cả mạn chắn sóng nếu nó là một phần của cửa, chọn trị số nào nhỏ hơn. Nếu góc lœ của mạn chắn sóng nhỏ hơn góc lœ của tấm vỏ liền kề tối thiểu là 15° thì chiều cao từ đáy cửa có thể đo đến boong trên hoặc đến đỉnh cửa, chọn trị số nào nhỏ hơn. Khi xác định chiều cao từ đáy cửa đến boong trên hoặc đến đỉnh cửa, được bỏ qua mạn chắn sóng;

A_y : Diện tích (m^2) hình chiếu đứng theo phương dọc tàu của cửa giữa độ cao từ đáy cửa đến mạn chắn sóng boong trên hoặc từ đáy cửa đến đỉnh cửa, bao gồm cả mạn chắn sóng nếu nó là một phần của cửa, chọn trị số nhỏ hơn. Nếu góc lœ của mạn chắn sóng nhỏ hơn góc lœ của tấm vỏ liền kề tối thiểu là 15° thì chiều cao từ đáy cửa có thể đo đến boong trên hoặc đến đỉnh cửa, chọn trị số nào nhỏ hơn. Khi xác định chiều cao từ đáy cửa đến boong trên hoặc đến đỉnh cửa, được bỏ qua mạn chắn sóng;

A_z : Diện tích (m^2) hình chiếu nằm của cửa giữa độ cao từ đáy cửa đến mạn chắn sóng boong trên hoặc từ đáy cửa đến đỉnh cửa, bao gồm cả mạn chắn sóng nếu nó là một phần của cửa, chọn trị số nhỏ hơn. Nếu góc lœ của mạn chắn sóng nhỏ hơn góc lœ của tấm vỏ liền kề tối thiểu là 15° thì chiều cao từ đáy cửa có thể đo đến boong trên hoặc đến đỉnh cửa, chọn trị số nào nhỏ hơn. Khi xác định chiều cao từ đáy cửa đến boong trên hoặc đến đỉnh cửa, được bỏ qua mạn chắn sóng;

P_e : Áp lực bên ngoài (kN/m^2) nêu ở (1) với góc α và β được xác định như sau:

α : Góc mở đo tại vỏ bao ở độ cao bằng $\frac{h_1}{2}$ bên trên đáy cửa và tại $\frac{l}{2}$ phía sau giao điểm của cửa với sóng mũi;

β : Góc đóng đo ở độ cao bằng $\frac{h_1}{2}$ tại vỏ bao, bên trên đáy cửa và tại $\frac{l}{2}$ phía sau giao điểm của cửa với sóng mũi;

h_1 : Chiều cao cửa (m) tính từ đáy cửa đến boong trên hoặc từ đáy cửa đến đỉnh cửa, chọn trị số nhỏ hơn;

l : Chiều dài cửa (m) đo ở độ cao bằng $\frac{h_1}{2}$ bên trên đáy cửa;

w : Chiều rộng cửa (m) đo ở độ cao bằng $\frac{h_1}{2}$ bên trên đáy cửa.

Đối với các cửa, kể cả mạn chắn sóng, có dạng không bình thường hoặc cân đối, các tàu có mũi tròn và góc sóng mũi rộng, thì diện tích và góc dùng để xác định trị số ngoại lực thiết kế phải được xem xét đặc biệt.

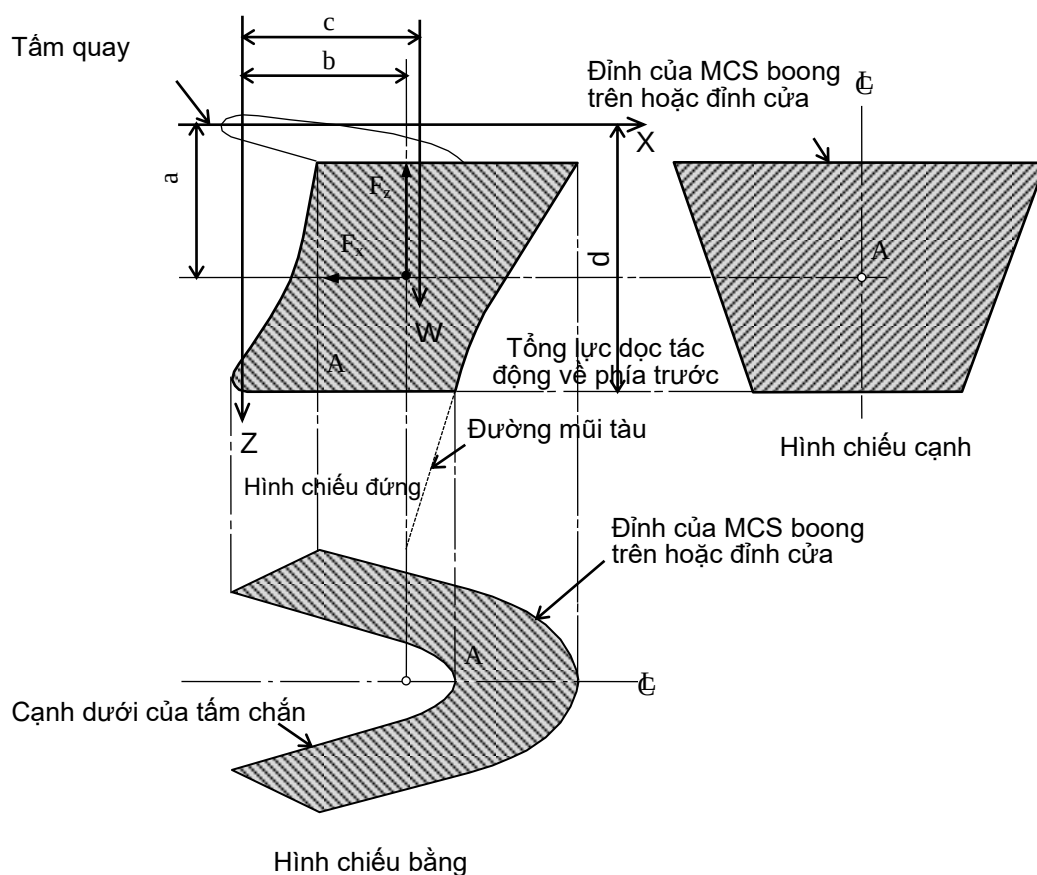
- (3) Đối với các cửa chắn, mô men đóng cửa M_y dưới tác dụng của ngoại lực (kN.m) được lấy như sau:

$$M_y = F_x a + 10Wc - F_z b$$

Trong đó:

- W : Khối lượng cửa chắn, tấn;
- a : Khoảng cách thẳng đứng (m) từ trụ cửa đến tâm diện tích hình chiếu đứng theo phương ngang tàu của cửa chắn, xem Hình 2B/19.3;
- b : Khoảng cách nằm ngang (m) từ trụ cửa đến tâm diện tích hình chiếu đứng của cửa chắn, xem Hình 2B/19.3;
- c : Khoảng cách nằm ngang (m) từ trụ cửa đến trọng tâm của khối lượng cửa chắn, xem Hình 2B/19.3.

- (4) Ngoài ra tay đòn nâng cửa chắn và thiết bị đỡ được đo theo lực tĩnh và động tác dụng trong khi nâng và hạ cửa, với áp lực gió tối thiểu được lấy bằng $1,5 \text{ kN/m}^2$.



Hình 2B/19.3 Cửa kiểu tấm chắn
(Bản lẻ ở phía trên)

2 Cửa trong

- (1) Áp lực ngoài thiết kế P_e (kN/m^2) dùng để tính toán kích thước các cơ cấu chính, thiết bị đỡ, chặn và kết cấu bao quanh cửa trong phải được lấy là trị số lớn hơn trong các trị số sau:

$$P_e = 0,45L$$

$$\text{Áp suất thủy tĩnh: } P_h = 10h_2.$$

Trong đó:

h_2 : Khoảng cách (m) từ điểm đặt tải đến đỉnh của không gian chứa hàng;

L : Chiều dài tàu, như quy định ở -1 (1).

- (2) Áp lực bên trong thiết kế P_b (kN/m²) dùng để tính toán kích thước các thiết bị của cửa trong không được nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau:

$$P_b = 25$$

19.3.5 Kích thước các cửa

1 Quy định chung

- (1) Độ bền của cửa phải tương đương với độ bền của kết cấu thân tàu chung quanh cửa.
- (2) Liên kết giữa đòn nâng với cửa và với kết cấu thân tàu phải đủ bền để đảm bảo việc đóng mở cửa bình thường.

2 Tấm cửa

Chiều dày của tấm cửa phải không nhỏ hơn trị số quy định cho tấm vỏ mạn tàu hoặc tấm vỏ mạn thượng tầng ở vị trí được tính, với khoảng cách nẹp lấy bằng khoảng sườn và trong mọi trường hợp không được nhỏ hơn chiều dày tối thiểu của vỏ tàu.

3 Các nẹp phụ

- (1) Các nẹp phụ của cửa phải được đỡ bởi các cơ cấu chính tạo nên độ cứng chủ yếu của cửa.
- (2) Mô đun chống uốn tiết diện của nẹp cửa phải không nhỏ hơn trị số quy định cho sườn ở vị trí tính toán, với khoảng cách nẹp lấy bằng khoảng sườn, trong trường hợp này, phải xét đến sự khác nhau của liên kết giữa sườn và nẹp.
- (3) Diện tích tiết diện bản thành của nẹp phải không nhỏ hơn trị số:

$$A = \frac{QK}{10} \quad \text{cm}^2$$

Trong đó:

Q : Lực cắt (kN) ở nẹp, được xác định từ áp suất phân bố đều bên ngoài P_e quy định ở 19.3.4-1(1);

K : Hệ số phụ thuộc vào vật liệu, quy định ở 19.3.3-1.

4 Cơ cấu chính

- (1) Các cơ cấu chính của cửa và kết cấu thân tàu trong vùng đặt cửa phải có đủ độ cứng để đảm bảo tính nguyên vẹn của vành đế cửa.
- (2) Kích thước của các cơ cấu chính, nói chung được xác định bằng tính toán trực tiếp, tương ứng với áp lực thiết kế bên ngoài nêu ở 19.3.4-1(1) và ứng suất cho phép nêu ở 19.3.3-1. Thông thường có thể dùng công thức của lý thuyết dầm đơn giản để xác định ứng suất pháp. Các kết cấu xem như có liên kết các mút được đỡ đơn giản.

19.3.6 Kích thước cửa trong

1 Quy định chung

- (1) Độ bền của cửa trong phải tương đương với kết cấu thân tàu xung quanh cửa.

- (2) Chiều dày của tấm cửa trong phải không nhỏ hơn trị số yêu cầu cho tôn vách chống va.
- (3) Mô đun chống uốn tiết diện của nẹp cửa trong phải không nhỏ hơn trị số yêu cầu đối với nẹp của vách chống va.
- (4) Kích thước các cơ cấu chính, nói chung được xác định bằng tính toán trực tiếp tương ứng với áp lực thiết kế bên ngoài nêu ở 19.3.4-2(1) và ứng suất cho phép nêu ở 19.3.3-1. Thông thường có thể dùng công thức của lý thuyết dầm đơn giản để tính.
- (5) Nẹp của cửa trong phải được đỡ bởi các sống.
- (6) Nếu cửa trong còn được dùng làm cầu xe, thì kích thước của cửa phải không nhỏ hơn kích thước quy định cho boong chở xe.
- (7) Sự phân bố của lực tác động lên thiết bị đỡ và chặn, nói chung được xác định bằng tính toán trực tiếp có kể đến tính dẻo của cơ cấu, vị trí thực và độ cứng của cơ cấu đỡ.

19.3.7 Thiết bị đỡ và cố định của cửa

1 Quy định chung

- (1) Các cửa phải được cố định bằng một phương tiện cố định và chặn thích hợp sao cho tương ứng với độ bền và độ cứng của kết cấu xung quanh.
- (2) Các kết cấu đỡ của thân tàu trong vùng đặt cửa phải chịu cùng tải trọng và ứng suất thiết kế như các thiết bị đỡ và chặn cửa.
- (3) Nếu có yêu cầu đệm kín, thì vật liệu đệm kín phải thuộc loại tương đối mềm và lực đỡ chỉ do kết cấu thép chịu. Các kiểu đệm kín khác có thể được xem xét.
- (4) Khe hở tiêu chuẩn lớn nhất giữa các thiết bị đỡ và cố định không được vượt quá 3 mm.
- (5) Phải đặt một thiết bị để khóa cơ khí cửa và cửa trong ở vị trí mở.
- (6) Chỉ các thiết bị đỡ và cố định có độ cứng hữu hiệu theo hướng thích hợp mới được tính đến và xem xét để tính toán phản lực tác dụng lên thiết bị. Các thiết bị nhỏ và/hoặc mềm như những cái nệm, dùng để nén cục bộ của vật liệu đệm kín không cần kể đến trong tính toán nêu ở -2(5).
- (7) Số lượng các thiết bị đỡ và chặn nên lấy tối thiểu khi đưa vào tính toán. Các yêu cầu đối với lượng dư nêu ở -2(6), -2(7) và khoảng trống có thể có để truyền đầy đủ lực vào kết cấu thân tàu. Về nguyên tắc các thiết bị đỡ và chặn phải đặt cách nhau không quá 2,5 m và càng gần các góc cửa càng tốt.
- (8) Nói chung, để mở các cửa chẵn ra phía ngoài, phải bố trí các chốt cửa sao cho cửa chẵn tự đóng được dưới tác dụng của tải trọng bên ngoài, nghĩa là $M_y > 0$. Ngoài ra, mô men đóng M_y tính theo 19.3.4-1(3) phải không nhỏ hơn trị số M_{y0} tính theo công thức sau đây:

$$M_{y0} = 10Wc + 0,1\sqrt{a^2 + b^2}\sqrt{F_x^2 + F_z^2} \quad \text{kN.m}$$

Trong đó: W, a, b, c, F_x và F_z : Như quy định ở 19.3.4-1.

2 Kích thước

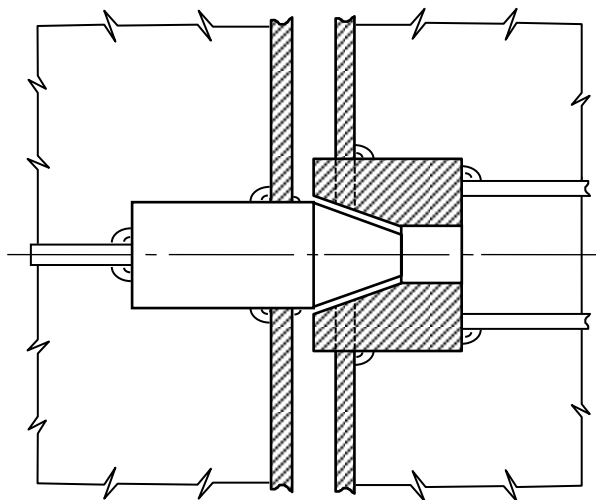
- (1) Các thiết bị đỡ và chặn cửa phải được thiết kế để sao cho chúng có thể chịu được phản lực trong giới hạn ứng suất cho phép nêu ở 19.3.3-1.
- (2) Đối với các cửa chắn, phản lực tác dụng lên các thiết bị đỡ và chặn hữu hiệu, khi giả thiết cửa là một vật thể rắn, được xác định theo tổ hợp sau đây của tải trọng bên ngoài tác dụng đồng thời cùng tự trọng của cửa :
 - (a) Trường hợp 1 : F_x và F_z
 - (b) Trường hợp 2 : $0,7 F_y$ tác dụng lên mỗi mặt riêng biệt cùng với $0,7 F_x$ và $0,7 F_z$.
 Trong đó : F_x , F_y và F_z được xác định như quy định ở 19.3.4-1(2) và tác dụng lên tâm của diện tích hình chiếu.
- (3) Đối với các cửa mở ra mạn, phản lực tác dụng lên các thiết bị đỡ và chặn hữu hiệu, khi giả thiết cửa là một vật thể rắn, được xác định theo tổ hợp sau đây của tải trọng bên ngoài tác dụng đồng thời với tự trọng của cửa:
 - (a) Trường hợp 1 : F_x , F_y và F_z tác dụng lên cả hai mặt cửa;
 - (b) Trường hợp 2 : $0,7 F_x$ và $0,7 F_y$ tác dụng lên cả hai mặt cửa và $0,7 F_z$ tác dụng lên từng mặt cửa riêng biệt.
 Trong đó: F_x , F_y và F_z được xác định như quy định ở 19.3.4-1 (2) và đặt ở tâm của diện tích hình chiếu.
- (4) Lực đỡ được xác định phù hợp với (2) (a) và (3) (a) thông thường có thể gây ra mô men bằng 0 lấy đối với trục ngang đi qua tâm diện tích A_x . Đối với cửa chắn, phản lực dọc trục của trụ và/hoặc nêm đỡ cửa tạo thành mô men này không được hướng về phía trước.
- (5) Sự phân bố phản lực tác dụng lên thiết bị đỡ và chặn có thể được xác định bằng tính toán trực tiếp, có tính đến độ đàn hồi của kết cấu thân tàu, vị trí thực và độ cứng của cơ cấu đỡ.
- (6) Việc thiết kế các thiết bị đỡ và chặn trong vùng của các thiết bị chặn này phải có độ bền dư để sao cho thậm chí bất kỳ một thiết bị đỡ hoặc chặn nào bị hỏng thì các thiết bị còn lại vẫn có thể chịu được phản lực gây ra ứng suất không vượt quá 20% ứng suất cho phép nêu ở 19.3.3-1(1).
- (7) Đối với cửa chắn, phải đặt hai thiết bị chặn ở phần dưới cửa, mỗi thiết bị phải có khả năng chịu đựng được toàn bộ phản lực theo yêu cầu để ngăn ngừa việc tự mở trong giới hạn ứng suất cho phép nêu ở 19.3.3-1(1). Mô men mở M_0 (kN.m) được cân bằng bởi phản lực này, phải không nhỏ hơn:

$$M_0 = 10Wd + 5 A_x a$$

Trong đó:

- d : Khoảng cách thẳng đứng từ trục bản lề đến tâm cửa, m;
 W, A_x , a : Khoảng cách thẳng đứng như quy định ở 19.3.4-1(3).

- (8) Đối với cửa chắn, các thiết bị đỡ và chặn, ngoại trừ bản lề, phải có khả năng chịu đựng được lực thiết kế theo phương đứng bằng $F_z = 10W$ (kN) trong giới hạn ứng suất cho phép nêu ở 19.3.3-1(1).
- (9) Tất cả các thành phần truyền tải trọng trong đường tải trọng thiết kế, từ cửa qua các thiết bị vào kết cấu thân tàu, kể cả liên kết hàn phải có cùng độ bền như quy định đối với các thiết bị đỡ và chặn.
- (10) Đối với các cửa mở mạn, phải đặt ổ chặn trong vòng mút các sống tại hai mức mở cửa để ngăn ngừa tấm cửa này dịch chuyển về phía trước tấm kia dưới tác dụng của áp lực không đối xứng (Xem Hình 2B/19.4), mỗi phần của ổ chặn phải được giữ cố định trên một phần khác bằng thiết bị đỡ.
- (11) Ngoài quy định ở (10), việc bố trí bất kỳ một thiết bị nào khác nhằm cùng thỏa mãn mục đích này đều có thể được chấp nhận.



Hình 2B/19.4 Ổ chặn

19.3.8 Thiết bị chặn và khóa

1 Hệ thống điều khiển

- (1) Thiết bị chặn phải đơn giản để dễ điều khiển và tiếp cận.
- (2) Thiết bị chặn phải có khóa cơ khí (loại tự khóa hoặc loại được bố trí riêng biệt) hoặc kiểu trọng lực.
- (3) Hệ thống đóng và mở cũng như thiết bị chặn và khóa phải được khóa từ bên trong, theo cách đó chúng chỉ có thể hoạt động được theo hành trình phù hợp.
- (4) Các cửa và cửa trong dẫn tới boong chở xe phải lắp thiết bị điều khiển từ xa, đặt ở vị trí nằm trên boong mạn khô, để:
 - (a) Khóa và mở cửa, và
 - (b) Hỗ trợ thiết bị chặn và khóa cho từng cửa.
- (5) Chỉ báo vị trí mở hoặc đóng của từng cửa, từng thiết bị chặn và các khóa phải đặt thiết bị từ xa, tại trạm. Bảng điều khiển để điều khiển các cửa phải khó tiếp cận để

không cho phép mọi người đến gần. Phải có một bảng ghi chú chỉ báo rõ ràng tất cả các thiết bị chặn phải bổ sung bằng đèn hiệu chỉ báo.

- (6) Nếu sử dụng thiết bị chặn thủy lực, thì hệ thống phải có khóa cơ khí tại vị trí đóng. Có nghĩa là, dù bị mất dầu thủy lực, thì thiết bị chặn vẫn được khóa lại. Hệ thống thủy lực dùng cho thiết bị chặn và khóa phải được tách rời khỏi những mạch thủy lực khác khi ở vị trí đóng.

2 Hệ thống chỉ báo/kiểm soát

- (1) Phải đặt đèn chỉ báo riêng biệt và tín hiệu âm thanh ở lầu lái và ở bảng điều khiển để chỉ rõ rằng cửa và cửa trong đã được đóng, các thiết bị chặn và khóa cửa ở vị trí phù hợp. Phải đặt bảng chỉ báo có đèn mang chức năng quan sát. Đèn có thể tự ngắt ánh sáng chỉ báo.
- (2) Hệ thống chỉ báo phải được thiết kế theo nguyên lý an toàn khi hư hỏng và được chỉ báo bằng tín hiệu nhìn thấy nếu cửa không được đóng kín và khóa hết, và bằng tín hiệu âm thanh nếu thiết bị chặn bị hở và thiết bị khóa trở lên không an toàn. Nguồn điện dùng cho hệ thống chỉ báo phải độc lập với nguồn điện dùng cho việc điều khiển và mở cửa. Thiết bị báo của hệ thống chỉ báo phải được bảo vệ kín nước, băng phủ và tránh được hư hỏng cơ khí.
- (3) Bảng chỉ báo trên lầu lái phải có một bảng phụ ghi rõ "ở cảng/đi biển", như vậy tín hiệu âm thanh sẽ phát ra nếu tàu rời cảng với một cửa hoặc cửa trong không đóng kín và có một thiết bị chặn nào đó không khít hoặc không ở đúng vị trí.
- (4) Phải bố trí một hệ thống phát hiện rò rỉ nước có tín hiệu âm thanh và màn hình giám sát để chỉ báo cho lầu lái và cho buồng điều khiển máy từ máng rò rỉ cửa trong.
- (5) Giữa cửa và cửa trong phải đặt một hệ thống màn hình giám sát có bộ phận quan sát ở lầu lái và buồng điều khiển máy. Hệ thống này phải giám sát được vị trí các cửa và toàn bộ thiết bị chặn cửa. Cần phải xem xét đặc biệt đối với việc chiếu sáng và màu sắc tương phản của các vật thể cần quan sát.
- (6) Phải bố trí một hệ thống tiêu thoát nước ở vùng giữa cửa và cầu xe, cũng như ở vùng giữa cầu xe và cửa trong nếu có. Hệ thống này phải có tín hiệu âm thanh để báo cho lầu lái khi mức nước trong vùng đó vượt quá 0,5 m trên mức boong chở xe.

19.3.9 Gia cường quanh lỗ khoét đặt cửa

- 1 Các góc lỗ khoét đặt cửa phải được lượn đều và phải gia cường tôn vỏ bằng tấm dày hơn hoặc đặt tấm kép xung quanh lỗ khoét.
- 2 Nếu sườn bị cắt ở lỗ khoét đặt cửa thì phải đặt sườn khỏe ở cả hai bên lỗ khoét và đặt xà ngang đỡ thích hợp ở phía trên lỗ khoét.

19.3.10 Hướng dẫn điều khiển và bảo dưỡng

- 1 Trên tàu phải có hướng dẫn về bảo dưỡng và vận hành cửa và cửa trong được Đăng kiểm xét duyệt có các nội dung như sau:

- (1) Các thông số cơ bản và bản vẽ thiết kế

- (a) Những lưu ý đặc biệt về an toàn;
- (b) Các chi tiết về tàu;
- (c) Thiết bị và tải trọng thiết kế (cho cầu phà);
- (d) Bản vẽ cơ bản của thiết bị (cửa, cửa trong của mũi và cầu phà);
- (e) Việc thử được nhà sản xuất khuyến cáo đối với thiết bị;
- (f) Mô tả thiết bị
 - (i) Cửa;
 - (ii) Cửa trong của mũi;
 - (iii) Cầu phà mũi;
 - (iv) Cụm năng lượng trung tâm;
 - (v) Bảng điện trên buồng lái;
 - (vi) Bảng điện trong buồng điều khiển máy.

(2) Các trạng thái khai thác

- (a) Giới hạn nghiêng và chúi của tàu khi xếp/dỡ hàng;
- (b) Giới hạn nghiêng và chúi của đối với các thao tác cửa/cửa mũi bên trong;
- (c) Chỉ dẫn thao tác cửa/cửa mũi bên trong/cầu xe;
- (d) Chỉ dẫn thao tác khẩn cấp cửa/cửa mũi bên trong/cầu xe.

(3) Bảo dưỡng

- (a) Thời hạn và phạm vi vùng bảo dưỡng;
- (b) Loại bỏ hỏng hóc và khe hở chấp nhận;
- (c) Quy trình bảo dưỡng của nhà chế tạo.

(4) Nhật ký ghi chép kiểm tra, bao gồm kiểm tra khóa cửa, các thiết bị đỡ và xiết chặt, việc sửa chữa và thay mới.

2 Những tài liệu quy định trình tự để đóng và xiết chặt cửa, cửa trong phải được giữ ở trên tàu tại vị trí thích hợp.

19.4 Cửa mạn và cửa đuôi tàu

19.4.1 Phạm vi áp dụng

Mục này đưa ra các yêu cầu về việc bố trí, độ bền và cố định cửa mạn tàu sau vách chống va và cửa đuôi tàu dẫn đến không gian kín.

19.4.2 Bố trí cửa mạn và cửa đuôi tàu.

1 Các cửa mạn và cửa đuôi phải đảm bảo kín nước.

2 Nếu mép dưới của bất kỳ lỗ khoét nào đặt cửa thấp hơn boong mạn khô thì cửa đó phải đảm bảo kín nước.

- 3 Ngoài quy định ở -2 nêu trên, mép dưới của bất kỳ lỗ khoét đặt cửa nào không được đặt thấp hơn đường kẻ song song với boong mạn khô tại mạn, mà điểm thấp nhất của nó tối thiểu phải ở trên mép trên của đường nước phân khoang sâu nhất quy định ở Phần 9 của Quy chuẩn 230 mm, trừ khi có trang bị bổ sung để đảm bảo tính kín nước, phù hợp với yêu cầu từ (1) đến (4) dưới đây:
- (1) Một cửa thứ hai có độ bền và tính kín nước tương đương được đặt ở trong cửa kín nước.
 - (2) Một thiết bị phát hiện rò rỉ được đặt trong khoang giữa hai cửa.
 - (3) Việc thoát nước của khoang này đến rãnh hông được kiểm soát bằng van chặn có thể tiếp cận dễ dàng.
 - (4) Cửa ngoài phải mở ra phía ngoài.
- 4 Số lượng các lỗ khoét đặt cửa phải là tối thiểu phù hợp với thiết kế và hoạt động của tàu.
- 5 Về nguyên tắc, các cửa phải mở ra phía ngoài.

19.4.3 Tiêu chuẩn độ bền

- 1 Kích thước của các cơ cấu chính, thiết bị đỡ và xiết chặt cửa ra vào phải được xác định để chịu được tải trọng thiết kế quy định ở 19.4.4, sử dụng ứng suất cho phép sau đây:

$$\text{Ứng suất tiếp: } \tau = \frac{80}{K} \quad \text{N/mm}^2$$

$$\text{Ứng suất pháp: } \sigma = \frac{120}{K} \quad \text{N/mm}^2$$

$$\text{Ứng suất tương đương: } \sigma_e = \sqrt{\sigma^2 + 3\tau^2} = \frac{150}{K} \quad \text{N/mm}^2$$

Trong đó:

K : Hệ số được lấy tùy thuộc vào loại vật liệu;

K = 1,00 đối với thép thường, đối với thép có độ bền cao - K lấy theo quy định ở 1.3.1-2(1).

- 2 Độ bền ổn định của các cơ cấu chính phải được kiểm tra thỏa đáng.
- 3 Đối với các ổ đỡ bằng thép trong các thiết bị đỡ và chặn, áp lực ổ đỡ được xác định bằng cách chia lực thiết kế cho diện tích hình chiếu ổ đỡ không vượt quá $0,8\sigma_y$, trong đó σ_y là ứng suất chảy (giới hạn chảy) của vật liệu ổ đỡ. Đối với các vật liệu ổ đỡ khác, áp lực cho phép trên ổ đỡ do Đăng kiểm quy định.
- 4 Việc bố trí các thiết bị đỡ và cố định phải sao cho các bulông có ren không chịu lực nén, lực kéo lớn nhất. Lực kéo lớn nhất trong các bu lông không chịu lực nén không được vượt quá:

$$\frac{125}{K} \quad \text{N/mm}^2, \text{ trong đó K là hệ số vật liệu, như quy định ở -1.}$$

19.4.4 Tải trọng thiết kế

Tải trọng thiết kế của các cơ cấu chính, thiết bị đỡ và cố định không được nhỏ hơn trị số trong Bảng 2B/19.2

Bảng 2B/19.2 Tải trọng thiết kế

		F_e (kN) (Lực bên ngoài)	F_i (kN) (Lực bên trong)
Thiết bị đỡ và cố định	Cửa mở phía trong	$AP_e + F_p$	$F_o + 10W$
	Cửa mở phía ngoài	AP_e	$F_o + 10W + F_p$
Cơ cấu chính ⁽¹⁾		AP_e	$F_o + 10W$

Chú thích:

- ⁽¹⁾ : Tải trọng thiết kế đối với cơ cấu chính là F_e hoặc F_i , lấy giá trị nào lớn hơn.
 A : Diện tích lỗ khoét đặt cửa, m².
 W : Khối lượng cửa, tấn.
 F_p : Lực kẹp toàn bộ trên vật liệu đệm kín cửa, kN, áp lực tác dụng lên chiều dài vật liệu đệm kín thông thường không được nhỏ hơn 5 N/mm.
 F_o : Lấy giá trị nào lớn hơn của F_c và $5A$ (kN).
 F_c : Lực sự cố, kN, do hàng hóa lỏng lẻo v.v... phân bố đồng đều trên diện tích A và không được nhỏ hơn 300 kN. Nếu diện tích các cửa nhỏ hơn 30 m² thì trị số của F_c có thể giảm xuống $10A$ (kN). Tuy nhiên, trị số F_c có thể lấy bằng 0, với điều kiện là đặt kết cấu bổ sung như cửa ô tô có khả năng bảo vệ cửa khỏi lực sự cố do hàng hóa lỏng lẻo.
 P_e : Áp lực thiết kế bên ngoài, kN/mm², xác định tại trọng tâm lỗ khoét đặt cửa và không được nhỏ hơn trị số xác định theo Bảng 2B/19.3.

Bảng 2B/19.3 Áp lực thiết kế bên ngoài

Chiều cao tâm diện tích cửa, m	P_e (kN/m ²)
$ZG < d$	$10(d - ZG) + 25$
$ZG \geq d$	25

Chú thích:

Đối với cửa đuôi của tàu được cố định như cửa mũi thì P_e không được nhỏ hơn trị số sau:

$$P_e = 0,6 C_H (0,8 + 0,6 \sqrt{L})^2$$

ZG : Chiều cao tâm diện tích cửa (m) trên đường cơ bản.

C_H : Hệ số lấy như sau:

$C_H = 0,0125L$ - đối với tàu có $L < 80$ m;

$C_H = 1$ - đối với tàu có $L \geq 80$ m.

19.4.5 Kích thước cửa

1 Quy định chung

- (1) Độ bền của cửa phải tương ứng với độ bền của kết cấu xung quanh cửa.
- (2) Các cửa phải được gia cường thích đáng và phải có biện pháp ngăn ngừa cửa dịch chuyển ngang hoặc dịch chuyển thẳng đứng khi đóng cửa.
- (3) Mối liên kết các bản lề và đòn nâng của cửa với kết cấu thân tàu phải đảm bảo đủ bền.

- (4) Nếu cửa được dùng như cầu xe ô tô thì khi thiết kế chốt bản lề cần phải tính đến góc nghiêng và chúi do tải trọng không đều tác dụng lên chốt bản lề.

2 Chiều dày tấm cửa

- (1) Chiều dày tấm cửa không được nhỏ hơn chiều dày của tấm vỏ mạn hoặc chiều dày thượng tầng đã quy định, với khoảng cách nẹp được lấy bằng khoảng sườn. Chiều dày cửa đuôi không chịu va đập trực tiếp của sóng do cầu xe ô tô đặt bên ngoài cửa đuôi có thể giảm 20% chiều dày yêu cầu nêu trên.
- (2) Ngoài những quy định của (1), chiều dày tấm cửa không được nhỏ hơn Chiều dày yêu cầu tối thiểu của tôn vỏ.
- (3) Nếu cửa được dùng làm cầu xe ô tô thì chiều dày tấm cửa không được nhỏ hơn chiều dày yêu cầu đối với boong chở ô tô.

3 Nẹp phụ

- (1) Các nẹp phụ phải được đỡ bởi các cơ cấu chính tạo nên độ cứng chủ yếu của cửa.
- (2) Mô đun chống uốn tiết diện của nẹp đứng và nẹp ngang cửa không được nhỏ hơn trị số quy định đối với sườn ở vị trí tính toán với khoảng cách nẹp bằng khoảng sườn. Trong trường hợp này, nếu cần thiết phải xét đến sự khác nhau của liên kết giữa sườn và nẹp.
- (3) Nếu cửa được dùng làm cầu xe ô tô thì kích thước của nẹp không được nhỏ hơn kích thước nẹp yêu cầu đối với boong chở ô tô.

4 Cơ cấu chính.

- (1) Kích thước các cơ cấu chính của cửa nói chung được xác định bằng tính toán độ bền trực tiếp, tương ứng với tải trọng thiết kế nêu ở 19.4.4 và ứng suất cho phép nêu ở 19.4.3-1. Thông thường, có thể dùng công thức lý thuyết dầm đơn giản để tính ứng suất pháp. Các kết cấu được xem như được đỡ đơn giản tại các liên kết nút.
- (2) Bản thành của cơ cấu chính phải được gia cường đủ cứng theo hướng vuông góc với tôn vỏ.
- (3) Cơ cấu chính của cửa và kết cấu thân tàu trong vùng đặt cửa phải có đủ độ cứng để đảm bảo tính nguyên vẹn của vành đế cửa.
- (4) Các nút nẹp và cơ cấu chính của cửa mạn phải đủ cứng để không bị vặn và mô men quán tính tiết diện không được nhỏ hơn trị số xác định theo công thức sau:

$$I = 8 d^4 F_p \quad \text{cm}^4$$

Trong đó:

d : Khoảng cách giữa hai thiết bị chặn, m;

F_p : Lực kẹp toàn bộ trên vật liệu đệm kín cửa, kN, áp lực tác dụng lên chiều dài vật liệu đệm kín thông thường không được nhỏ hơn 5 N/mm.

- (5) Mô men quán tính tiết diện của cơ cấu vành cửa đỡ các cơ cấu chính giữa hai thiết bị chặn phải được tăng tỷ lệ với lực kẹp.

19.4.6 Thiết bị cố định và đỡ cửa

1 Quy định chung

- (1) Cửa phải được lắp phương tiện cố định và thích hợp sao cho tương ứng với độ bền và độ cứng của kết cấu xung quanh.
- (2) Các kết cấu đỡ cửa thân tàu trong vùng đặt cửa phải chịu tải trọng và ứng suất thiết kế như các thiết bị đỡ và chặn cửa.
- (3) Nếu có yêu cầu đệm kín thì vật liệu đệm kín phải thuộc loại tương đối mềm, và lực đỡ chỉ do kết cấu thép chịu. Các kiểu đệm kín kiểu khác có thể được Đăng kiểm xem xét, thống nhất.
- (4) Khe hở thiết kế lớn nhất giữa các thiết bị đỡ và cố định không được vượt quá 3 mm
- (5) Phải đặt một thiết bị cố định cơ khí cửa khi cửa ở trạng thái mở.
- (6) Chỉ có các thiết bị cố định và đỡ có độ cứng hữu hiệu theo hướng thích hợp mới được kể đến và xem xét để tính toán phản lực tác dụng lên thiết bị. Các thiết bị nhỏ và/hoặc mềm như những cái nêm dùng để nén cục bộ của vật liệu đệm kín không cần kể đến trong tính toán nêu ở -2.(2) dưới đây.
- (7) Số lượng thiết bị cố định và đỡ nên lấy tối thiểu đưa vào tính toán. Các yêu cầu đối với lượng dư nêu ở -2(3) và khoảng trống có thể có để truyền đầy đủ lực vào kết cấu thân tàu. Về nguyên tắc, các thiết bị đỡ và cố định phải đặt cách nhau không quá 2,5 mét và gần với góc cửa.

2 Kích thước cửa

- (1) Các thiết bị đỡ và chặn cửa phải được thiết kế để sao cho chúng có thể chịu được phản lực trong giới hạn ứng suất cho phép nêu ở 19.4.3-1.
- (2) Sự phân bố các phản lực tác dụng lên thiết bị cố định và đỡ có thể được xác định bằng phương pháp tính toán trực tiếp có xét đến tính dẻo của kết cấu thân tàu và vị trí thực của ổ đỡ.
- (3) Việc bố trí thiết bị cố định và đỡ trong vùng cửa các thiết bị cố định phải được thiết kế có độ bền dư sao cho thậm chí khi bất kỳ một thiết bị đỡ hoặc cố định nào bị hư hỏng thì các thiết bị còn lại vẫn có thể chịu đựng được phản lực không vượt quá 20% ứng suất cho phép nêu ở 19.4.3-1.
- (4) Tất cả các thành phần truyền tải trọng trong đường tải trọng thiết kế, từ cửa qua thiết bị cố định và đỡ vào kết cấu thân tàu, kể cả liên kết hàn, phải có cùng độ bền như quy định đối với thiết bị cố định và đỡ.

19.4.7 Thiết bị cố định và khóa

1 Hệ thống điều khiển

- (1) Thiết bị cố định phải đơn giản để dễ điều khiển và tiếp cận.
- (2) Thiết bị cố định phải có khóa cơ khí (loại tự khóa hoặc loại được bố trí riêng biệt), hoặc kiểu trọng lực.
- (3) Hệ thống đóng và mở cũng như thiết bị cố định và khóa phải là khóa liên động, theo

cách đó chúng chỉ có thể hoạt động theo hành trình phù hợp.

- (4) Cửa được đặt một phần hoặc toàn bộ dưới boong mạn khô có diện tích lỗ khoét lớn hơn 6 m^2 phải có thiết bị điều khiển từ xa ở vị trí trên boong mạn khô, để:
 - a- Đóng và mở cửa;
 - b- Hỗ trợ thiết bị cố định và khóa.
- (5) Đối với cửa có đặt thiết bị điều khiển từ xa thì việc chỉ báo vị trí đóng/mở của cửa và thiết bị cố định và khóa phải được đặt ở trạm điều khiển từ xa. Bảng điều khiển để điều khiển các cửa phải khó tiếp cận để không cho phép mọi người đến gần. Phải có bảng ghi chú đưa ra quy định chỉ báo rằng tất cả thiết bị cố định phải được đóng và khóa trước khi tàu rời cảng. Bảng ghi chú này phải được đặt tại mỗi bảng điều khiển và phải được bổ sung bằng đèn hiệu chỉ báo.
- (6) Nếu có trang bị thiết bị cố định thủy lực thì hệ thống này phải có khóa cơ khí tại đúng vị trí đóng. Có nghĩa là dù bị mất dầu thủy lực thì thiết bị cố định vẫn được khóa lại. Hệ thống thủy lực dùng cho thiết bị cố định và khóa lại phải được tách rời khỏi mạch thủy lực khác khi ở vị trí đóng.

2 Hệ thống chỉ báo/ kiểm soát.

- (1) Các yêu cầu sau đây được áp dụng đối với cửa ở vùng biên của khoang loại đặc biệt hoặc khoang ro-ro mà các khoang này có thể bị ngập nước. Đối với các tàu hàng, nếu không có phần nào của cửa nằm dưới đường nước chở hàng cao nhất và diện tích lỗ khoét đặt cửa không lớn hơn 6 m^2 , thì các yêu cầu của mục này không cần áp dụng.
- (2) Phải đặt đèn chỉ báo riêng biệt và tín hiệu âm thanh ở lầu lái và ở mỗi bảng điều khiển để chỉ ra rằng cửa được đóng và thiết bị cố định, khóa ở vị trí phù hợp. Phải đặt chức năng thử đèn ở bảng chỉ báo. Chức năng này phải không có khả năng làm tắt đèn chỉ báo.
- (3) Hệ thống chỉ báo phải được thiết kế theo nguyên lý an toàn khi hư hỏng và được chỉ báo bằng tín hiệu nhìn thấy nếu cửa không được đóng kín và khóa hết, và bằng tín hiệu âm thanh nếu thiết bị cố định bị hờ hoặc thiết bị khóa không được an toàn. Nguồn điện dùng cho hệ thống chỉ báo phải độc lập với nguồn điện dùng cho việc điều khiển và mở cửa và phải có nguồn điện hỗ trợ. Thiết bị báo của hệ thống chỉ báo phải được bảo vệ kín nước, băng phủ và tránh được hư hỏng cơ khí.
- (4) Bảng chỉ báo trên lầu lái phải có chức năng lựa chọn trạng thái "ở cảng/ đi biển" có tín hiệu âm thanh phát ra nếu khi tàu rời cảng mà cửa đuôi tàu hoặc cửa mạn không đóng kín hoặc có bất kỳ thiết bị nào không đóng đúng vị trí.
- (5) Đối với tàu khách, phải bố trí hệ thống phát hiện rò rỉ nước bằng sự giám sát vô tuyến và tín hiệu âm thanh có chỉ báo trên lầu lái và trong buồng điều khiển máy đối với bất kỳ rò rỉ nào của cửa.
- (6) Đối với tàu hàng, phải bố trí hệ thống phát hiện rò rỉ nước bằng hệ thống tín hiệu âm thanh có chỉ báo trên lầu lái đối với bất kỳ sự rò rỉ nào của cửa.

19.4.8 Gia cường quanh lỗ khoét đặt cửa

- 1 Các góc của lỗ khoét đặt cửa ở tôn bao phải được lượn đều và phải được gia cường bằng cách tăng chiều dày tấm hoặc đặt tấm đệm xung quanh lỗ khoét.
- 2 Nếu sườn bị cắt tại lỗ khoét đặt cửa thì phải đặt sườn khỏe ở cả hai bên lỗ khoét và đặt xà đỡ thích hợp ở trên lỗ khoét.

19.4.9 Hướng dẫn bảo dưỡng và điều khiển

- 1 Trên tàu phải có một bản hướng dẫn bảo dưỡng và vận hành cửa có các thông tin sau đây:
 - (1) Các thông số cơ bản và bản vẽ thiết kế
 - (a) Những lưu ý đặc biệt về an toàn;
 - (b) Các chi tiết về tàu;
 - (c) Thiết bị và tải trọng thiết kế (cho cầu phà);
 - (d) Bản vẽ cơ bản của thiết bị (cửa, cửa trong của mũi và cầu phà);
 - (e) Việc thử được nhà sản xuất khuyến cáo đối với thiết bị;
 - (f) Mô tả thiết bị
 - (i) Cửa mạn;
 - (ii) Cửa đuôi;
 - (iii) Cụm năng lượng trung tâm;
 - (iv) Bảng điện trên buồng lái;
 - (v) Bảng điện trong buồng điều khiển máy.
 - (2) Các trạng thái khai thác:
 - (a) Giới hạn nghiêng và chúi của tàu khi xếp/dỡ hàng;
 - (b) Giới hạn nghiêng và chúi của đối với các thao tác cửa/cửa mũi bên trong;
 - (c) Chỉ dẫn thao tác cửa/cửa mũi bên trong/cầu xe;
 - (d) Chỉ dẫn thao tác khẩn cấp cửa/cửa mũi bên trong/cầu xe.
 - (3) Bảo dưỡng:
 - (a) Thời hạn và phạm vi vùng bảo dưỡng;
 - (b) Loại bỏ hỏng hóc và khe hở chấp nhận;
 - (c) Quy trình bảo dưỡng của nhà chế tạo.
 - (4) Nhật ký ghi chép kiểm tra, bao gồm kiểm tra khóa cửa, các thiết bị đỡ và xiết chặt, việc sửa chữa và thay mới.
- 2 Những quy định sử dụng tài liệu để đóng và cố định cửa phải được lưu giữ ở trên tàu tại vị trí thích hợp.

19.5 Cửa mạn (húp lô) và cửa sổ hình chữ nhật**19.5.1 Quy định chung**

- 1 Các yêu cầu của Chương này được áp dụng cho các cửa húp lô và cửa sổ hình chữ nhật ở vỏ mạn, thượng tầng và lầu đến tầng ba nằm trên boong mạn khô. Các yêu cầu đối với lầu, thượng tầng và vỏ mạn từ tầng ba trở lên phải được Đăng kiểm xem xét riêng.
- 2 Không phụ thuộc vào -1 nói trên, các cửa sổ ở lầu đến tầng ba nằm trên boong mạn khô có thể được Đăng kiểm xem là thích hợp miễn là các cửa sổ đó không làm suy giảm tính kín nước của tàu và được xem là cần thiết cho hoạt động của tàu như các cửa sổ của lầu lái.

19.5.2 Các quy định chung về vị trí các cửa húp lô

- 1 Không được đặt cửa húp lô ở vị trí mà ngưỡng của cửa nằm phía dưới đường kẻ song song với boong mạn khô ở mạn và có điểm thấp nhất bằng 2,5% chiều rộng tàu (B') định nghĩa ở Phần 9 - của Quy chuẩn hoặc 500 mm, lấy trị số nào lớn hơn, nằm trên đường nước phân khoang sâu nhất (định nghĩa ở Phần 9 - Phân khoang). Tất cả các cửa húp lô có ngưỡng nằm dưới boong mạn khô và là cửa kiểu bản lề phải có thiết bị khoá.
- 2 Không được đặt cửa húp lô ở những không gian chỉ dùng để chở hàng hoá.
- 3 Nắp thép (nắp chống bão) của cửa húp lô, nếu được Đăng kiểm xem xét, thống nhất có thể là nắp tháo lắp được, với điều kiện là những cửa đó thỏa mãn các quy định từ (1) đến (4) dưới đây:
 - (1) Không yêu cầu phải đặt cửa húp lô cấp A hoặc cấp B.
 - (2) Các cửa húp lô đặt phía sau $1/8$ chiều dài phân khoang (L_s) định nghĩa ở Phần 9.
 - (3) Các cửa húp lô đặt phía trên đường song song với boong vách tại mạn và có điểm thấp nhất tại độ cao bằng 3,7 m cộng 2,5% chiều rộng tàu (B') định nghĩa ở Phần 9, phía trên đường nước phân khoang sâu nhất (định nghĩa ở Phần 9).
 - (4) Các nắp thép di chuyển được phải gắn liền với các cửa húp lô mà nó đáp ứng.
- 4 Không được đặt các cửa mạn thoáng (tự thông gió) ở vùng tôn vỏ nằm dưới boong mạn khô.

19.5.3 Yêu cầu của các cửa húp lô

- 1 Cửa húp lô trên tàu phải là cửa húp lô cấp A, cấp B và cấp C thỏa mãn các quy định của Chương 7 Phần 7 hoặc các quy định tương đương.
- 2 Cửa húp lô cấp A, cấp B và cấp C phải được bố trí sao cho áp lực thiết kế của cửa nhỏ hơn áp lực cho phép lớn nhất được xác định theo loại và đường kính thông thường (xem 19.5.5)
- 3 Cửa húp lô của không gian dưới boong mạn khô và các cửa húp lô bố trí trên boong đuôi dâng cao thấp hơn tiêu chuẩn phải là cửa húp lô cấp A hoặc cấp B hoặc tương đương.
- 4 Cửa húp lô của không gian trong phạm vi tầng thứ nhất của mạn tàu hoặc thượng tầng, cửa húp lô bố trí ở tầng thứ nhất của lầu trên boong mạn khô có lỗ khoét không được bảo vệ dẫn đến các không gian bên trong nằm dưới trong boong mạn khô hoặc các lầu được

xét đến tính nổi trong tính toán ổn định, hoặc cửa húp lô chịu tác dụng trực tiếp va đập của sóng biển phải là cửa húp lô cấp A hoặc cấp B hoặc tương đương.

- 5 Nếu một lỗ khoét ở boong thượng tầng hoặc ở nóc của lầu trên boong mạn khô có hành lang dẫn đến không gian dưới boong mạn khô hoặc tới không gian trong phạm vi của thượng tầng kín, được bảo vệ bằng lầu hoặc hành lang thì các cửa húp lô lắp đặt trong không gian này dẫn đến cầu thang hở phải là cửa cấp A, cấp B hoặc tương đương. Nếu vách ngang hoặc cửa cabin tách cửa húp lô ra khỏi hành lang trực tiếp dẫn tới phía dưới boong mạn khô, thì khi bố trí cửa húp lô phải được Đăng kiểm xem xét, thống nhất.
- 6 Cửa húp lô của không gian trong tầng thứ hai trên boong mạn khô được xem xét tính nổi trong tính toán ổn định phải là cửa húp lô cấp A, cấp B hoặc tương đương như vậy.
- 7 Trên tàu có mạn khô giảm đặc biệt, cửa húp lô được đặt dưới đường nước sau khi ngập nước vào các khoang thì phải là loại cửa cố định.

19.5.4 Bảo vệ cửa húp lô

Tất cả các cửa húp lô ở vùng hốc đặt neo và những vùng tương tự dễ bị hư hại phải có lưới bảo vệ chắc chắn.

19.5.5 Áp suất thiết kế và áp suất cho phép lớn nhất của cửa húp lô

- 1 Áp suất thiết kế của cửa húp lô phải nhỏ hơn áp suất cho phép lớn nhất được xác định theo loại và đường kính thông thường của cửa (xem Bảng 2B/19.4). Áp suất thiết kế P được xác định theo công thức sau:

$$P = 10ac(0,067bL - y) \quad \text{kPa}$$

Trong đó:

a, c và b : Quy định ở 16.2.1-1;

y : Khoảng cách thẳng đứng từ đường nước chở hàng mùa hè đến ngưỡng cửa húp lô (m). Nếu có đường nước chở gỗ, thì khoảng cách thẳng đứng này lấy từ đường nước chở gỗ đến ngưỡng cửa húp lô.

- 2 Không phụ thuộc vào quy định ở -1 nói trên, áp suất thiết kế không được nhỏ hơn áp suất thiết kế nhỏ nhất chỉ ra trong bảng 2B/19-5.

19.5.6 Quy định chung về vị trí cửa sổ hình chữ nhật

Không được bố trí cửa sổ hình chữ nhật ở những không gian dưới boong mạn khô, tầng thứ nhất của thượng tầng và tầng thứ nhất của lầu được xét đến tính nổi trong tính toán ổn định hoặc các lỗ khoét ở không gian phía trong thấp hơn boong mạn khô.

Bảng 2B/19.4 Áp suất lớn nhất cho phép của cửa hút lỗ

Cấp	Đường kính danh nghĩa (mm)	Chiều dày kính (mm)	Áp suất cho phép lớn nhất (kPa)
A	200	10	328
	250	12	302
	300	15	328
	350	15	241
	400	19	297
B	200	8	210
	250	8	134
	300	10	146
	350	12	154
	400	12	118
	450	15	146
C	200	6	118
	250	6	75
	300	8	93
	350	8	68
	400	10	82
	450	10	65

Bảng 2B/19.5 Áp suất thiết kế nhỏ nhất (kPa)

	$L \leq 50 \text{ m}$	$50 \text{ m} < L \leq 90 \text{ m}$
Vách trước hở của thượng tầng thứ nhất	30	$25 + L/10$
Khu vực khác	15	$12,5 + L/20$

19.5.7 Yêu cầu của cửa sổ hình chữ nhật

- Cửa sổ hình chữ nhật trên tàu phải là cửa hình chữ nhật cấp E, cấp F thỏa mãn với các quy định Chương 8, Phần 7B hoặc các quy định tương đương.
- Cửa sổ hình chữ nhật cấp E, cấp F phải được bố trí sao cho áp lực thiết kế của cửa nhỏ hơn áp lực cho phép lớn nhất được xác định theo loại và đường kính thông thường (xem 19.5.8)
- Cửa sổ hình chữ nhật của không gian ở tầng thứ hai trên boong mạn khô có lối đi tới không gian nằm trong tầng thứ nhất của thượng tầng kín hoặc dưới boong mạn khô phải là cửa cố định hoặc có nắp bảo vệ cố định. Nếu vách ngang ca bin hoặc cửa ra vào tách khỏi không gian trong phạm vi tầng thứ nhất của thượng tầng kín thì việc áp dụng các cửa sổ hình chữ nhật ở không gian tầng thứ hai phải được Đăng kiểm xem xét, thống nhất.
- Cửa sổ hình chữ nhật của không gian ở tầng thứ hai trên boong mạn khô xét đến tính nổi trong tính toán ổn định phải bố trí cửa cố định hoặc có nắp bảo vệ cố định.

19.5.8 Áp suất thiết kế và áp suất cho phép lớn nhất của cửa sổ hình chữ nhật.

1 Áp suất thiết kế của cửa sổ hình chữ nhật không được nhỏ hơn áp lực cho phép lớn nhất được xác định theo loại và đường kính thông thường của cửa (xem Bảng 2B/19.6). áp lực thiết kế P được xác định theo công thức sau:

$$P = 10ac(0,067bL - y) \quad \text{kPa}$$

Trong đó:

- a, c và b : Được xác định theo 16.2.1-1;
- y : Khoảng cách thẳng đứng từ đường nước chở hàng mùa hè đến ngưỡng cửa sổ hình chữ nhật (m). Nếu có đường nước chở gỗ thì khoảng cách thẳng đứng này lấy từ đường nước chở gỗ đến ngưỡng cửa sổ hình chữ nhật.

Bảng 2B/19.6 Áp suất lớn nhất cho phép của cửa sổ hình chữ nhật

Cấp	Kích thước danh nghĩa rộng (mm) x cao (mm)	Chiều dày kính (mm)	Áp suất cho phép lớn nhất (kPa)
E	300x425	10	99
	355x500	10	71
	400x560	12	80
	450x630	12	63
	500x710	15	80
	560x800	15	64
	900x630	19	81
	1000x710	19	64
F	300x425	8	63
	355x500	8	45
	400x560	8	36
	450x630	8	28
	500x710	10	36
	560x710	10	28
	900x630	12	32
	1000x710	12	25
	1100x800	15	31

2 Không phụ thuộc vào quy định ở -1 nói trên, áp suất thiết kế không được nhỏ hơn áp suất thiết kế nhỏ nhất chỉ ra trong bảng 2B/19-5.

19.6 Ống thông gió

19.6.1 Chiều cao của thành ống thông gió

Chiều cao của thành ống thông gió, tính từ mặt trên của boong, ít nhất phải bằng 900 mm ở vị trí I và ít nhất phải bằng 760 mm ở vị trí II theo quy định ở 17.1.2. Nếu tàu có mạn khô

quá lớn hoặc nếu ống thông gió phục vụ không gian trong thượng tầng không kín thì chiều cao của ống thông gió có thể được giảm thích đáng.

19.6.2 Chiều dày của thành ống thông gió

- 1 Chiều dày của thành ống thông gió ở vị trí I và vị trí II dẫn vào không gian ở dưới boong mạn khô hoặc trong thượng tầng kín phải không nhỏ hơn trị số cho ở dòng 1 Bảng 2B/19.7. Nếu chiều cao của thành được giảm theo quy định ở 19.6.1 thì chiều dày có thể được giảm thích hợp.
- 2 Nếu ống thông gió dẫn qua các thượng tầng không phải là thượng tầng kín thì chiều dày của thành ống thông gió trong thượng tầng phải không nhỏ hơn trị số cho ở dòng 2 Bảng 2B/19.7.

Bảng 2B/19.7 Chiều dày của thành ống thông gió

Đường kính ngoài của ống thông gió (mm)	> ≤	70	70 100	100 130	130 160	160 190	190
Chiều dày của thành (mm)	Dòng 1	6,3	7,1	8,0	8,8	8,8	8,8
	Dòng 2	4,5	4,5	4,5	4,5	5,4	6,3

19.6.3 Liên kết

Thành ống thông gió phải được liên kết chắc chắn với boong và nếu chiều cao của thành lớn hơn 900 mm thì phải có liên kết đỡ đặc biệt.

19.6.4 Đầu ống thông gió

Đầu ống thông gió phải được lắp khít vào thành ống thông gió và phải có thân không nhỏ hơn 380 mm, nếu ống thông gió có đường kính nhỏ hơn hoặc bằng 200 mm thì thân có thể nhỏ hơn.

19.6.5 Thiết bị đóng

- 1 Ống thông gió cho các buồng máy và khoang hàng phải có thiết bị đóng có khả năng vận hành được từ bên ngoài các không gian đó khi có cháy. Ngoài ra, các ống thông gió này phải được trang bị thiết bị chỉ báo ở bên ngoài ống để có thể xác định thiết bị đóng đó đang ở trạng thái đóng hay mở, đồng thời phải có phương tiện thích hợp để kiểm tra các thiết bị đóng.
- 2 Ống thông gió ở vị trí lộ của boong mạn khô và boong thượng tầng phải có thiết bị đóng kín thời tiết hữu hiệu. Nếu chiều cao thành của bất kỳ ống thông gió nào cao hơn boong mạn khô, boong đuôi nâng và boong thượng tầng ở 0,25 L_f mũi tàu 4,5 m hoặc cao hơn các boong thượng tầng khác 2,3 m, thì có thể miễn các thiết bị đóng kín đó, trừ trường hợp yêu cầu ở -1.

19.6.6 Thông gió cho lầu

Thiết bị thông gió cho các lầu bảo vệ lối xuống các không gian ở dưới boong mạn khô phải tương đương với thiết bị thông gió cho thượng tầng kín.

19.6.7 Thông gió cho buồng máy phát điện sự cố

Chiều cao thành ống thông gió cung cấp gió cho buồng máy phát điện sự cố, phải cao hơn mặt trên của boong, ít nhất là 4,5 m đối với boong mạn khô, boong đuôi dăng cao và boong thượng tầng ở 0,25 L_f từ mũi tàu hoặc 2,3 m đối với các boong thượng tầng khác và các lỗ khoét thông gió không có thiết bị đóng kín thời tiết. Tuy nhiên, nếu do kích thước của tàu và việc bố trí theo yêu cầu này không thể thực hiện được thì chiều cao thành miệng thông gió do Đăng kiểm quy định.

19.6.8 Yêu cầu bổ sung đối với ống thông gió đặt trên boong mũi lộ

- 1 Đối với những tàu có chiều dài bằng và lớn hơn 80 m, định nghĩa ở Phần 2A, nếu chiều cao của boong lộ cao hơn đường nước chở hàng thiết kế lớn nhất dưới 0,1 L_1 hoặc 22 m, chọn trị số nào nhỏ hơn, thì những ống thông gió đặt trên boong lộ ở phía trước 0,25 L_1 phải đủ bền để chống lại áp lực của sóng biển.
- 2 Yêu cầu này không áp dụng cho hệ thống thông gió kết hàng và hệ thống khí trợ của tàu hàng lỏng, tàu chở xô khí hóa lỏng và tàu chở xô hóa chất nguy hiểm.

19.7 Cầu boong

19.7.1 Quy định chung

Phải có những phương tiện thỏa mãn (như lan can, dây an toàn, cầu boong hoặc lối đi dưới boong) để bảo vệ thuyền viên khi ra vào khu vực sinh hoạt, buồng máy và các khu vực khác cần thiết cho công việc của tàu.

19.7.2 Tàu hàng lỏng

- 1 Các yêu cầu nêu ở 19.7.2 phải được áp dụng cho tàu chở hàng lỏng, tàu chở xô khí hóa lỏng và tàu chở xô hóa chất nguy hiểm (sau đây gọi tắt là "Tàu Hàng Lỏng") thực hiện chuyến đi quốc tế và có chiều dài mạn khô L_f không nhỏ hơn 24 m.
- 2 Tàu hàng lỏng phải được bố trí phương tiện để đảm bảo cho thuyền viên có lối đi an toàn đến mũi tàu ngay cả khi trong điều kiện thời tiết xấu.

19.8 Phương tiện lên và xuống tàu

19.8.1 Quy định chung

Tàu có tổng dung tích lớn hơn hoặc bằng 500 GT phải trang bị thiết bị phù hợp cho việc lên và xuống để sử dụng trong cảng và các hoạt động liên quan diễn ra trong cảng, trừ khi có xem xét, thống nhất đặc biệt của Đăng kiểm.

19.8.2 Tiêu chuẩn chế tạo

- 1 Cầu thang mạn và cầu lên xuống dùng làm phương tiện cho người lên và xuống tàu phải thỏa mãn các tiêu chuẩn sau đây:
 - (1) ISO 5488:1997, Đóng tàu – Cầu thang mạn.
 - (2) ISO 7061, Đóng tàu – Cầu lên xuống bằng nhôm dùng để lên bờ của tàu biển.
 - (3) Tiêu chuẩn công nghiệp thích hợp khác được Đăng kiểm xem xét, thống nhất.
- 2 Tời dùng cho cầu thang mạn phải được chế tạo phù hợp với các tiêu chuẩn sau đây:
 - (1) ISO 7364: 1983, Đóng tàu – Thiết bị trên boong – Tời cầu thang mạn.

(2) Tiêu chuẩn công nghiệp thích hợp khác được Đăng kiểm xem xét, thống nhất.

19.8.3 Bố trí và lắp đặt

- 1** Cầu thang mạn phải có đủ chiều dài để đảm bảo rằng, khi ở góc nghiêng làm việc thiết kế lớn nhất, sàn dưới cùng của cầu thang cách đường nước ở trạng thái đi biển nhẹ tải nhất của tàu, theo Quy định III/3.13 của Công ước SOLAS 74, không quá 600 mm.
- 2** Đầu trên của cầu thang mạn phải tạo ra lối đi trực tiếp giữa cầu thang và boong tàu thông qua sàn được bảo vệ bởi lan can và tay bám thích hợp. Thang phải được liên kết chắc chắn với tàu để không bị lật, đổ.
- 3** Đối với tàu có chiều cao của boong để cho người lên/ xuống tàu lớn hơn 20 m tính từ đường nước ở trạng thái đi biển nhẹ tải nhất của tàu và việc áp dụng ở -1 là không thể thực hiện được, Đăng kiểm có thể xem xét, thống nhất phương tiện thay thế khác để có thể tiếp cận tàu an toàn, hoặc phương tiện bổ sung để tiếp cận an toàn sàn dưới cùng của cầu thang mạn.

CHƯƠNG 20 VÁN SÀN, VÁN THÀNH, TRÁNG XI MĂNG VÀ SƠN**20.1 Ván sàn****20.1.1 Tàu đáy đơn**

- 1 Ở những tàu đáy đơn lớp ván sàn kín phải được đặt trên những đà ngang đáy lên đến mép trên của cung hông.
- 2 Chiều dày của lớp ván sàn phải không nhỏ hơn 50 mm đối với tàu có chiều dài nhỏ hơn 61 mét, không nhỏ hơn 57 mm đối với tàu có chiều dài từ 61 mét đến 76 mét, không nhỏ hơn 63 mm đối với tàu có chiều dài lớn hơn 76 m.
- 3 Lớp ván sàn phủ lên mặt đà ngang đáy phải được làm thành những phần tháo lắp được hoặc phải được đặt sao cho dễ gỡ khi cần vệ sinh, sơn hoặc kiểm tra đáy tàu.

20.1.2 Tàu đáy đôi

- 1 Ở những tàu đáy đôi lớp ván sàn kín phải được đặt từ sống hông đến mép trên của cung hông, sao cho có thể tháo gỡ được ngay khi cần kiểm tra rãnh tiêu nước.
- 2 Lớp ván sàn phải được đặt ở đáy trên, vùng dưới miệng khoang hàng trừ khi các yêu cầu ở 4.7.1 được áp dụng.
- 3 Lớp ván sàn phủ mặt đáy đôi phải là những thanh gỗ có chiều dày không nhỏ hơn 13 mm, hoặc là lớp phủ theo yêu cầu ở 20.3.4.
- 4 Chiều dày của lớp ván sàn phủ theo yêu cầu ở -1 và -2 phải thỏa mãn yêu cầu ở 20.1.1-2.

20.2 Ván thành**20.2.1 Ván thành**

- 1 Các không gian hàng hóa dùng để chứa hàng tổng hợp phải được lót bằng những ván thành có chiều dày không nhỏ hơn 50 mm, có chiều rộng không nhỏ hơn 150 mm, đặt cách nhau không xa quá 230 mm ở phía trên của lớp ván sàn, hoặc phải có biện pháp tương đương để bảo vệ kết cấu.
- 2 Ở những tàu dùng để chở gỗ, sườn khoang phải được bảo vệ đặc biệt. Tuy nhiên, nếu chắc chắn là tàu sẽ không chở gỗ cây thì biện pháp bảo vệ có thể được thay đổi.
- 3 Ở khoang hàng của những tàu như tàu chở than, tàu chở hàng rời, tàu chở quặng và những tàu tương tự, có thể không cần lớp ván thành.
- 4 Theo yêu cầu của chủ tàu, được sự xem xét, thống nhất của Đăng kiểm, các tàu hàng tổng hợp có thể không cần có lớp ván thành, trong trường hợp này, tàu được phân biệt bằng ký hiệu "n.s" trong sổ đăng ký kỹ thuật tàu.

20.3 Tráng xi măng**20.3.1 Quy định chung**

Đáy của tàu đáy đơn, hông của tất cả các tàu và đáy đôi trong buồng nổi hơi của tất cả các tàu phải được bảo vệ hữu hiệu bằng xi măng Portland hoặc bằng những vật liệu tương đương khác, phủ lên mặt tôn và cơ cấu cho đến mép trên của cung hông. Tuy nhiên, đáy của những khoang chuyên dùng để chứa dầu không cần phải bảo vệ bằng xi măng.

20.3.2 Xi măng Portland

Xi măng Portland được hòa vào nước ngọt và cát hoặc những chất thích hợp theo tỷ lệ khoảng một phần xi măng hai phần cát.

20.3.3 Chiều dày của lớp xi măng

Chiều dày ở mép của lớp xi măng phải không nhỏ hơn 20 mm.

20.3.4 Lưu ý đặc biệt đối với tôn nóc kết

Nếu được phủ trực tiếp thì tôn nóc kết phải được phủ bằng hắc ín tốt ở trạng thái nóng và trộn đều với bột xi măng hoặc bằng một lớp phủ tương đương khác.

20.4 Sơn

20.4.1 Quy định chung

- 1 Tất cả các kết cấu thép phải được sơn bằng loại sơn thích hợp. Đăng kiểm có thể đưa ra các yêu cầu bổ sung riêng phù hợp với loại tàu, mục đích sử dụng không gian v.v... Tuy nhiên, nếu được Đăng kiểm xem xét, thống nhất các kết cấu thép của những không gian đó đã được bảo vệ chống ăn mòn hiệu quả bằng các phương pháp khác không phải là sơn hoặc do tính chất của hàng hóa v.v... thì có thể không cần sơn.
- 2 Kết cấu thép trong kết dự định chứa nước có thể được phủ bằng dung dịch xi măng thay thế cho sơn.
- 3 Trước khi sơn, bề mặt của kết cấu thép phải được làm sạch hoàn toàn, không còn han gỉ, dầu và các chất độc hại khác. Ít nhất là mặt ngoài của tôn bao ở dưới đường nước chở hàng phải được làm sạch gỉ, lớp chai sắt trước khi được sơn.

20.4.2 Lớp sơn bảo vệ trong các kết dẫn chuyên dùng nước biển và không gian vỏ mạn kép

Các yêu cầu đối với những kết dẫn chuyên dùng nước biển của tất cả các loại tàu có tổng dung tích bằng hoặc lớn hơn 500, thực hiện chuyến đi quốc tế, phải phù hợp với “Tiêu chuẩn đặc tính kỹ thuật về lớp sơn phủ bảo vệ đối với các kết dẫn chuyên dùng nước biển trong tất cả các loại tàu và các không gian vỏ mạn kép của tàu chở hàng rời” (Tiêu chuẩn đặc tính kỹ thuật về lớp sơn phủ bảo vệ đối với kết dẫn dùng nước biển của IMO/ Nghị quyết MEPC.215(82) của IMO và các bổ sung, sửa đổi).

20.4.3 Chống ăn mòn đối với các kết dầu hàng

Chống ăn mòn cho kết dầu hàng phải áp dụng (1) hoặc (2) sau đây cho tàu chở dầu chạy tuyến quốc tế có trọng tải không nhỏ hơn 5000 tấn:

- (1) Sơn bảo vệ theo tuân thủ theo “Tiêu chuẩn đặc tính kỹ thuật về lớp sơn phủ bảo vệ đối với khoang dầu hàng của tàu dầu” (Tiêu chuẩn đặc tính kỹ thuật về lớp sơn phủ bảo vệ đối với các kết dầu hàng của IMO/ Thông tư MSC.288(87) của IMO và các bổ

sung, sửa đổi; hoặc

- (2) Các phương tiện thay thế phù hợp với “Tiêu chuẩn đặc tính kỹ thuật về phương tiện thay thế chống ăn mòn đối với khoang dầu hàng của tàu dầu” (Tiêu chuẩn đặc tính kỹ thuật về phương tiện thay thế chống ăn mòn đối với kết dầu hàng của IMO/ Thông tư MSC.289(87) của IMO và các bổ sung, sửa đổi.

CHƯƠNG 21 TRANG THIẾT BỊ**21.1 Thiết bị lái****21.1.1 Bánh lái****1 Phạm vi áp dụng**

- (1) Những yêu cầu trong Điều này được áp dụng cho bánh lái hộp tiết diện lưu tuyến và hình dạng thông thường, được phân loại như dưới đây và cho bánh lái tấm đơn:
 - (a) Kiểu A: Bánh lái có chốt trên và chốt dưới (xem Hình 2B /21.1.1(A));
 - (b) Kiểu B: Bánh lái có ổ đỡ cổ trục lái và chốt dưới (xem Hình 2B /21.1.1(B));
 - (c) Kiểu C: Bánh lái không có ổ đỡ phía dưới ổ đỡ cổ trục lái (xem Hình 2B /21.1.1(C)).
- (2) Kết cấu bánh lái có ba chốt trở lên và bánh lái có hình dạng đặc biệt hoặc kiểu tiết diện đặc biệt sẽ là đối tượng xem xét đặc biệt của Đăng kiểm.
- (3) Kết cấu của bánh lái được thiết kế để có góc quay trở sang mỗi mạn lớn hơn 35°, phải được Đăng kiểm xem xét đặc biệt.

2 Vật liệu

- (1) Các cơ cấu hàn của bánh lái như tôn bánh lái, xương bánh lái và cốt bánh lái phải được làm bằng thép cán phù hợp với yêu cầu ở Phần 7A của Quy chuẩn.
- (2) Quy cách theo yêu cầu của các cơ cấu có thể được giảm khi sử dụng thép độ bền cao. Khi giảm quy cách cơ cấu, hệ số vật liệu K phải lấy bằng giá trị quy định ở 1.3.1-2(1).
- (3) Trục bánh lái, chốt lái, bu lông liên kết, then, các thanh mép và các phần đúc của bánh lái phải được làm bằng thép cán, thép rèn hoặc thép các bon đúc phù hợp với các yêu cầu quy định ở Phần 7A của Quy chuẩn này.
- (4) Vật liệu dùng để chế tạo trục lái, chốt lái, khớp nối, then của bánh lái phải có giới hạn chảy không nhỏ hơn 200 N/mm². Những yêu cầu trong Chương này được áp dụng cho vật liệu có giới hạn chảy (ứng suất chảy) bằng 235 N/mm². Nếu vật liệu có giới hạn chảy khác 235 N/mm² thì hệ số vật liệu K phải được tính theo công thức sau:

$$K = \left[\frac{235}{\sigma_y} \right]^e$$

Trong đó:

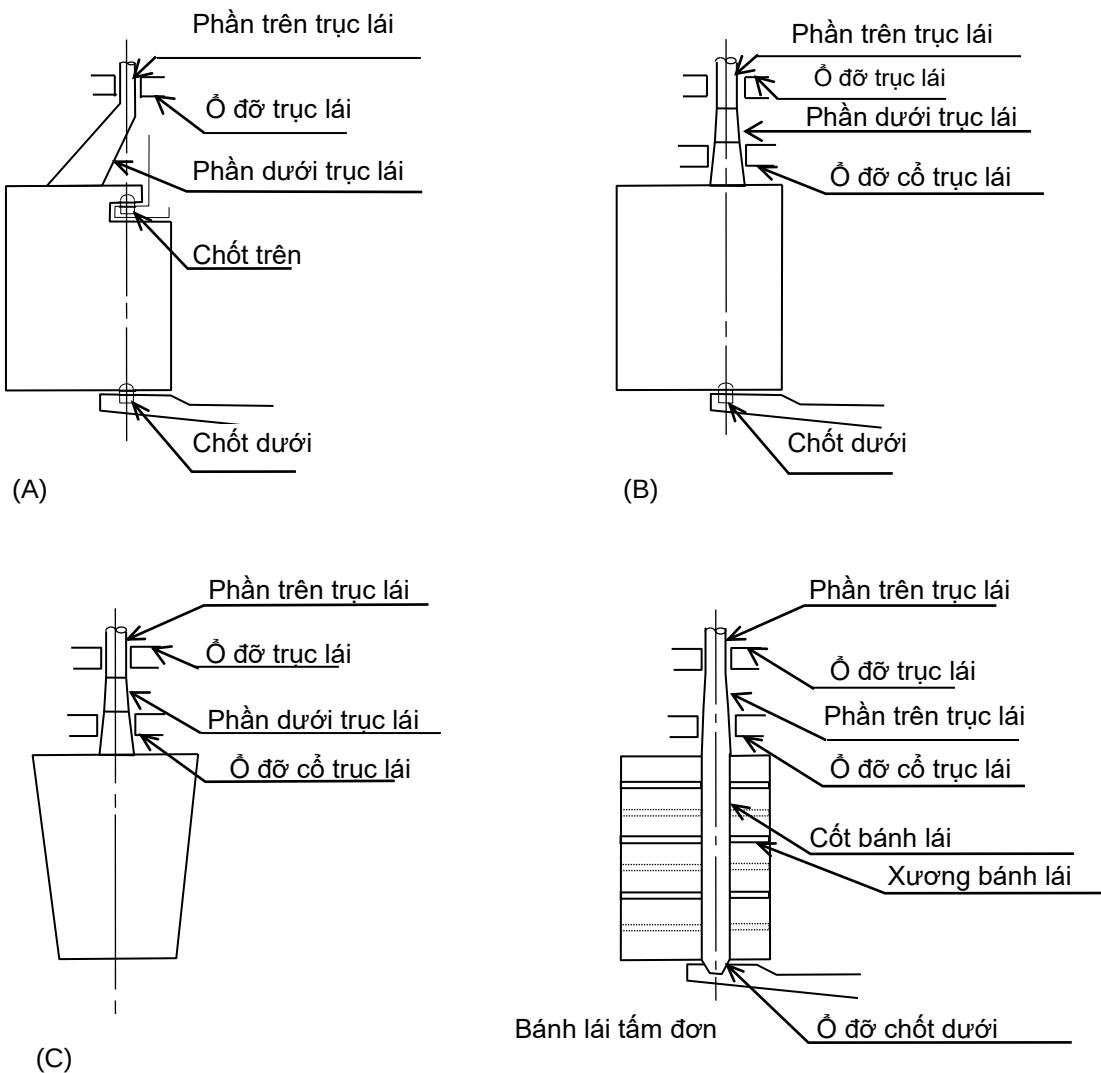
e : 0,75 nếu $\sigma_y > 235 \text{ N/mm}^2$;

e : 1,00 nếu $\sigma_y \leq 235 \text{ N/mm}^2$;

σ_y : Giới hạn chảy (N/mm²) của vật liệu sử dụng và không được lấy lớn

hơn $0,7 \sigma_B$ hoặc 450 N/mm^2 , lấy trị số nào nhỏ hơn;

σ_B : Độ bền kéo của vật liệu sử dụng, N/mm^2 .



Hình 2B/21.1.1 Các dạng bánh lái

- (5) Nếu dùng thép có giới hạn chảy lớn hơn $235 \text{ (N/mm}^2\text{)}$ thì đường kính của trục lái có thể được giảm, nhưng phải quan tâm đặc biệt đến biến dạng của trục lái để tránh xuất hiện ứng suất quá lớn ở mép ổ đỡ.

3 Hàn và chi tiết thiết kế

- (1) Phải hạn chế hàn cấy đến mức có thể. Hàn cấy không được sử dụng trong vùng ứng suất phẳng nằm ngang lớn đối với lỗ hàn hoặc trong vùng khuyết của bánh lái Kiểu A, D và E.

Khi áp dụng hàn cấy thì chiều dài chiều dài lỗ hàn cấy phải không được nhỏ hơn 75 mm , chiều rộng bằng $2t$, trong đó t là chiều dày tôn bánh lái (mm). Khoảng cách đầu cuối của lỗ hàn cấy không được lớn hơn 125 mm (xem Hình 2B/21.1.2).

Hàn rãnh liên tục có thể được sử dụng thay thế hàn cấy. Khi áp dụng hàn rãnh liên tục thì khe hở chân mỗi hàn phải bằng $6\sim 10 \text{ mm}$. Góc vát mép ít nhất bằng 15° (xem

Hình 2A/25.2).

- (2) Trong vùng hõm giá bánh lái của bánh lái Kiểu A, D và E thì góc lượn tôn bánh lái phải không nhỏ hơn 5 lần chiều dày tôn bánh lái, nhưng trong mọi trường hợp không nhỏ hơn 100 mm. Tránh mối hàn trên tôn bánh lái ở trên hoặc ở cuối của bán kính lượn. Mép tôn và mối hàn kề cận với bán kính lượn phải được mài nhẵn.
- (3) Mối hàn giữa tôn bánh lái và miếng lạng (khối thép rèn hoặc thép đúc hoặc các tấm có độ dày lớn) phải là mối hàn ngấu hoàn toàn. Ở vùng tập trung ứng suất lớn như vùng khuyết của bánh lái Kiểu A, D và E và phần trên của bánh lái Kiểu C phải bố trí các gong đúc hoặc hàn. Thông thường phải là đường hàn hai phía ngấu hoàn toàn. Về nguyên tắc phải sử dụng tấm đệm nếu không thể hàn được mặt sau, trong trường hợp này thì phải sử dụng đường hàn liên tục khi hàn tấm đệm với miếng nặng. Tuy nhiên phương pháp hàn khác có thể được áp dụng nếu được Đăng kiểm xem xét, thống nhất.
- (4) Các yêu cầu về hàn và chi tiết thiết kế của hàm trục lái quy định ở 2.2.7.
- (5) Các yêu cầu về hàn và chi tiết thiết kế khi trục lái nối với bánh lái bằng mối nối bích nằm quy định ở 21.1.9-1(5).

4 Thay thế tương đương

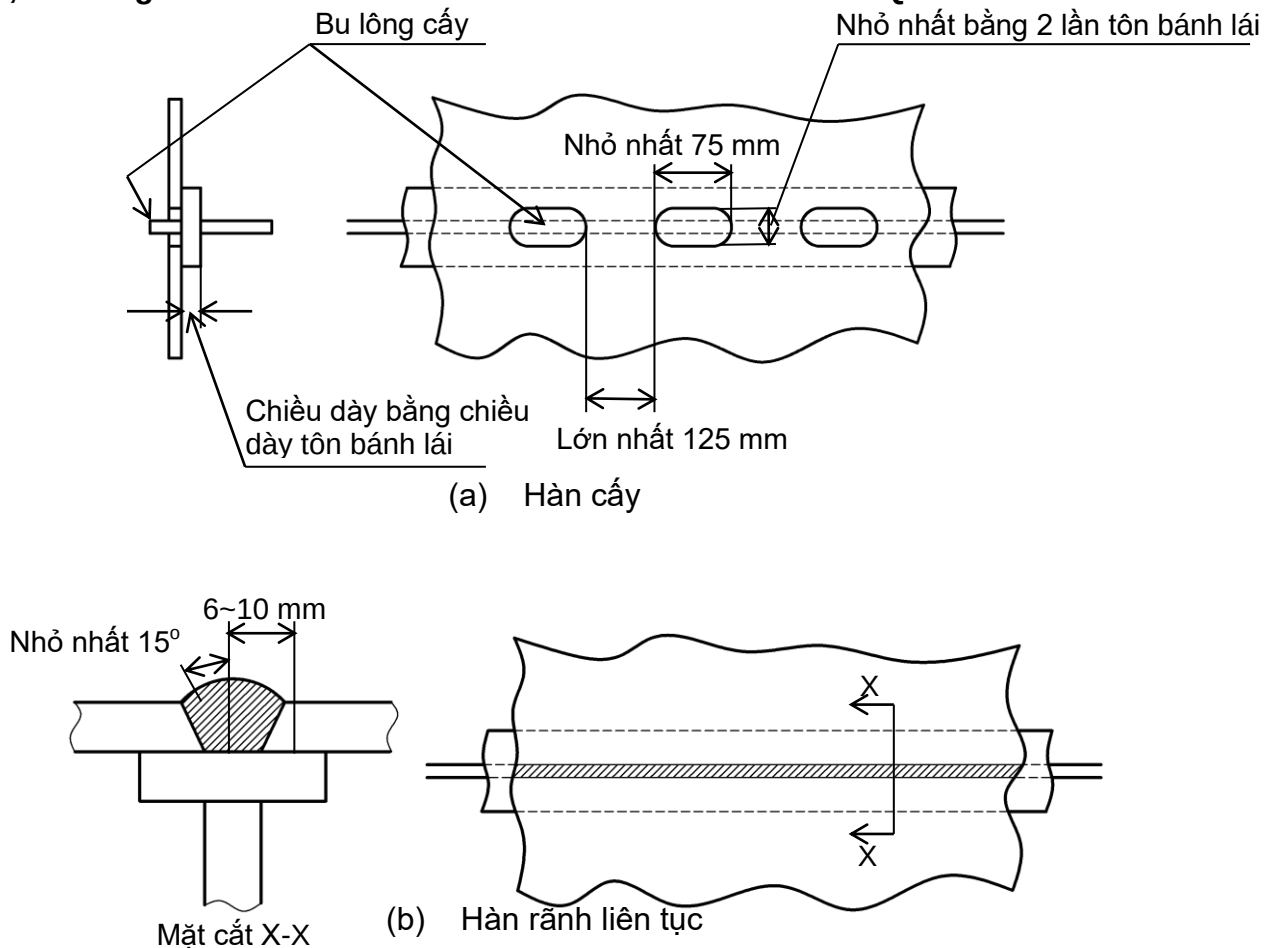
- (1) Đăng kiểm xem xét, thống nhất thay thế các yêu cầu được đưa ra ở Chương này, với điều kiện chúng phải tương đương.
- (2) Tính toán trực tiếp được sử dụng trong chứng minh thiết kế thay thế phải xét đến tất cả các trạng thái hư hỏng liên quan.
 - (3) Nếu Đăng kiểm xem xét, thống nhất có thể yêu cầu thử ở phòng thí nghiệm hoặc thử đầy đủ để xác nhận phương pháp thiết kế thay thế.

5 Tăng đường kính của trục lái trong những trường hợp đặc biệt

- (1) Đối với các tàu thường hay phải bẻ lái ở góc lớn khi chạy hết tốc độ, đường kính trục lái, chốt lái và mô đun chống uốn của tiết diện cốt bánh lái phải không nhỏ hơn 1,1 lần trị số yêu cầu ở Chương này.
- (2) Đối với các tàu có yêu cầu bẻ lái nhanh thì đường kính trục lái phải được tăng thích đáng so với những yêu cầu quy định ở Chương này.

6 Áo trục và bạc trục

Các ổ đỡ của trục lái nằm trong khoảng từ đáy của bánh lái đến đường trọng tải thiết kế lớn nhất phải có áo trục và bạc trục.



Hình 2B/21.1.2 Hàn cấy và hàn rãnh liên tục

21.1.2 Lực tác dụng lên bánh lái

Lực F_R tác dụng lên bánh lái (N) khi tàu chạy tiến và chạy lùi được dùng làm cơ sở để xác định các kích thước cơ cấu của bánh lái. Tuy nhiên, nếu bánh lái được bố trí ở phía sau chân vịt mà nó phải chịu một lực đẩy đặc biệt lớn, thì lực F_R phải được tăng lên thích hợp.

$$F_R = K_1 K_2 K_3 132 A V^2$$

Trong đó:

A : Diện tích bánh lái, m^2 ;

V : Tốc độ của tàu (hải lý/giờ). Nếu tốc độ chạy tiến của tàu nhỏ hơn 10 hải lý/giờ thì V được lấy bằng V_{min} xác định theo công thức sau:

$$V_{min} = \frac{V + 20}{3} \text{ hải lý/giờ}$$

Khi tàu chạy lùi, tốc độ lùi V_a được tính theo công thức sau:

$$V_a = 0,5 V \text{ hải lý/giờ}$$

Tuy nhiên, nếu tốc độ chạy lùi tối đa theo thiết kế lớn hơn V_a thì phải tính theo tốc độ chạy lùi tối đa theo thiết kế.

K_1 : Hệ số phụ thuộc tỉ số hướng Λ của bánh lái, tính theo công thức sau:

$$K_1 = \frac{\Lambda + 2}{3}$$

Λ : Được tính theo công thức sau, nhưng không cần phải lớn hơn 2.

$$\Lambda = \frac{h^2}{A_t}$$

Với h : Chiều cao trung bình của bánh lái (m), được xác định theo trục tọa độ như ở Hình 2B /21.1.3.

A_t : Tổng của diện tích bánh lái A (m²) và phần diện tích trụ lái hoặc giá bánh lái, nếu có, nằm trong phạm vi chiều cao trung bình h của bánh lái.

K_2 : Hệ số, phụ thuộc kiểu profile của bánh lái (xem Bảng 2B/21.1.1).

K_3 : Hệ số, phụ thuộc vị trí của bánh lái theo quy định dưới đây:

$K_3 = 0,80$ - với bánh lái nằm ngoài dòng chảy sau chân vịt

$K_3 = 1,15$ - với bánh lái nằm trong dòng chảy sau chân vịt

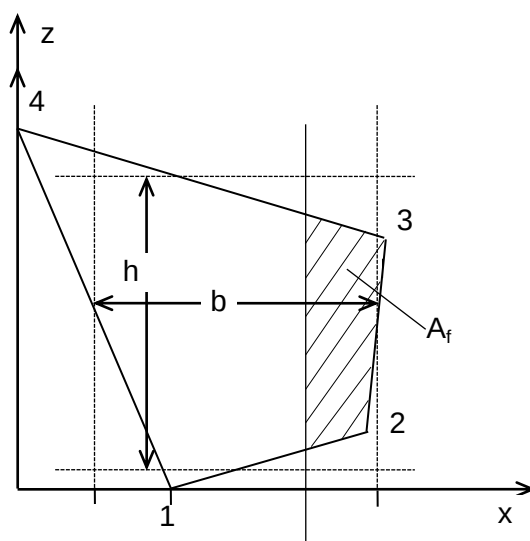
$K_3 = 1,00$ - với các trường hợp khác.

Chiều rộng trung bình của bánh lái:

$$b = \frac{X_2 + X_3 - X_1}{2}$$

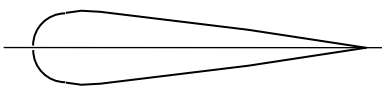
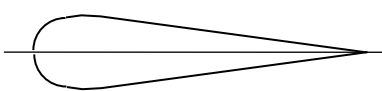
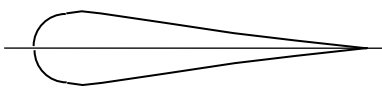
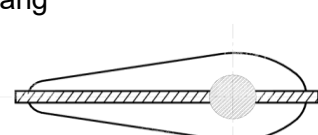
Chiều cao trung bình của bánh lái:

$$h = \frac{Z_3 + Z_4 - Z_2}{2}$$



Hình 2B/21.1.3 Hệ thống tọa độ của bánh lái

Bảng 2B/21.1.1 Hệ số K_2

Kiểu Prôfin	K_2	
	Khi tàu chạy tiến	Khi tàu chạy lùi
NACA - 00 Prôfin lồi 	1,10	0,80
Prôfin phẳng 	1,10	0,90
Prôfin lõm 	1,35	0,90
Prôfin lực nâng lớn 	1,70	Phải được xem xét đặc biệt; nếu chưa xác định được thì lấy bằng 1,30
Prôfin đuôi cá 	1,40	0,80
Prôfin phẳng 	1,00	1,00
Prôfin kết hợp (HSVA)	1,21	0,90

21.1.3 Mô men xoắn tác dụng lên trục lái

1 Mô men xoắn tác dụng lên trục lái của bánh lái kiểu B và C

Mô men xoắn T_R tác dụng lên trục lái của bánh lái kiểu B và C tương ứng khi tàu chạy tiến và chạy lùi được xác định theo công thức sau đây:

$$T_R = F_R r \quad N.m$$

Trong đó:

F_R : Như quy định ở 21.1.2.

r : Khoảng cách từ tâm áp lực của bánh lái đến đường tâm của trục lái được tính theo công thức sau đây:

$$r = b(\alpha - e) \quad m$$

Tuy nhiên, khi tàu chạy tiến trị số r phải không nhỏ hơn trị số r_{min} xác định theo công thức:

$$r_{min} = 0,1b \quad m$$

Trong đó:

b : Chiều rộng trung bình (m) của bánh lái được xác định theo Hình

2B/21.1.3.

α : Được lấy như sau:

- Khi tàu chạy tiến: $\alpha = 0,33$

- Khi tàu chạy lùi: $\alpha = 0,66$

e : Hệ số cân bằng của bánh lái được tính theo công thức sau:

$$e = \frac{A_f}{A}$$

Trong đó:

A_f : Phần diện tích bánh lái nằm phía trước của đường tâm trục lái (m^2);

A : Như quy định ở 21.1.2.

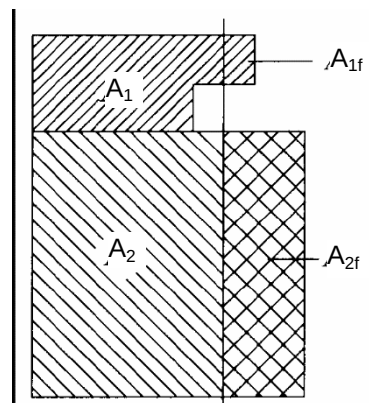
2 Mô men xoắn tác dụng lên trục lái của bánh lái kiểu A

Mô men xoắn T_R tác dụng lên trục lái của bánh lái kiểu A tương ứng với khi tàu chạy tiến hoặc chạy lùi được tính theo công thức sau:

$$T_R = T_{R1} + T_{R2} \quad N.m$$

Tuy nhiên, khi tàu chạy tiến T_R không được nhỏ hơn T_{Rmin} xác định theo công thức sau:

$$T_{Rmin} = 0,1 F_R \frac{A_1 b_1 + A_2 b_2}{A} \quad N.m$$



Hình 2B/21.1.4 Phân chia bánh lái

Trong đó:

T_{R1} và T_{R2} : Mô men xoắn tương ứng do các phần diện tích A_1 và A_2 của bánh lái;

A_1 và A_2 : Diện tích phần trên và phần dưới của bánh lái (m^2), sao cho:

$A = A_1 + A_2$ (A_1 bao gồm cả A_{1f} và A_2 bao gồm cả A_{2f}), xem Hình 2B/21.1.4. A_{1f} và A_{2f} là phần diện tích mặt bánh lái nằm phía trước đường tâm của trục lái;

b_1 và b_2 : Chiều rộng trung bình tương ứng của các phần diện tích A_1 và A_2 xem Hình 2B/21.1.4;

F_R và A : Như quy định ở 21.1.2;

T_{R1} và T_{R2} : Mô men xoắn tương ứng do phần diện tích A_1 và A_2 của bánh lái, được tính theo công thức sau:

$$T_{R1} = F_{R1} r_1 \quad N.m$$

$$T_{R2} = F_{R2} r_2 \quad N.m$$

F_{R1} và F_{R2} : Lực tác dụng lên các phần diện tích A_1 và A_2 của bánh lái, được tính theo công thức sau:

$$F_{R1} = F_R \frac{A_1}{A} \quad \text{N}$$

$$F_{R2} = F_R \frac{A_2}{A} \quad \text{N}$$

r_1 và r_2 : Khoảng cách từ tâm của lực tác dụng tương ứng vào các phần diện tích A_1 và A_2 của bánh lái đến đường tâm của trục lái, được tính theo các công thức sau:

$$r_1 = b_1(\alpha - e_1) \quad \text{m}$$

$$r_2 = b_2(\alpha - e_2) \quad \text{m}$$

Trong đó:

e_1 và e_2 : Hệ số cân bằng ứng với phần diện tích A_1 và A_2 của bánh lái được tính theo công thức sau:

$$e_1 = \frac{A_{1f}}{A_1}, \quad e_2 = \frac{A_{2f}}{A_2}$$

α : Được xác định như sau:

- Đối với phần bánh lái không nằm sau phần cố định của giá bánh lái:

Khi tàu chạy tiến : $\alpha = 0,33$

Khi tàu chạy lùi : $\alpha = 0,66$

- Đối với phần bánh lái nằm sau giá bánh lái:

Khi tàu chạy tiến : $\alpha = 0,25$

Khi tàu chạy lùi : $\alpha = 0,55$

21.1.4 Tính toán độ bền hệ lái

1 Quy định chung

(1) Hệ lái phải có đủ độ bền để chịu được lực F_R và mô men xoắn T_R quy định ở 21.1.2 và 21.1.3. Để xác định kích thước cơ cấu của hệ lái, phải xét đến các lực và mô men sau đây:

Đối với thân bánh lái : Mô men uốn và lực cắt.

Đối với trục lái : Mô men uốn và mô men xoắn.

Đối với ổ đỡ ở chót lái và ổ đỡ trục lái : Phản lực gối đỡ.

(2) Mô men uốn, lực cắt và phản lực gối đỡ phải được xác định bằng phương pháp tính toán trực tiếp hoặc bằng các phương pháp tương tự khác được Đăng kiểm xem xét, thống nhất.

21.1.5 Trục lái

1 Phần trên của trục lái

Đường kính phần trên của trục lái d_u để truyền mô men xoắn phải được xác định sao cho ứng suất xoắn không lớn hơn $68/K_s \text{ N/mm}^2$. Đường kính phần trên của trục lái có thể được tính theo công thức sau:

$$d_u = 4,2 \sqrt[3]{T_R K_S} \quad \text{mm}$$

Trong đó:

T_R : Như quy định ở 21.1.3;

K_S : Hệ số vật liệu trực lái, như quy định ở 21.1.1-2.

2 Phần dưới của trực lái

Đường kính phần dưới của trực lái d_1 chịu đồng thời cả mô men uốn và mô men xoắn phải được xác định, sao cho ứng suất tương đương không lớn hơn $118/K_S$ (N/mm²).

Ứng suất tương đương σ_e được tính theo công thức sau:

$$\sigma_e = \sqrt{\sigma_b^2 + 3\tau_t^2} \quad \text{N/mm}^2$$

Ứng suất uốn và ứng suất xoắn tác dụng lên phần dưới của trực lái được tính theo công thức sau:

$$\text{Ứng suất uốn: } \sigma_b = \frac{10,2M}{d_t^3} 10^3 \quad \text{N/mm}^2$$

$$\text{Ứng suất xoắn: } \tau_t = \frac{5,1T_R}{d_t^3} 10^3 \quad \text{N/mm}^2$$

Trong đó:

M : Mô men uốn (N.m) tại tiết diện đang xét của phần dưới của trực lái;

T_R : Như quy định ở 21.1.3.

Nếu tiết diện ngang của phần dưới của trực lái có dạng tròn thì đường kính d_1 của trực lái có thể được tính theo công thức sau:

$$d_1 = d_u \sqrt[6]{1 + \frac{4}{3} \left[\frac{M}{T_R} \right]^2} \quad \text{mm}$$

Trong đó:

d_u : Đường kính phần trên của trực lái (mm), như quy định ở 21.1.5-1.

21.1.6 Tôn bánh lái, xương bánh lái và cốt bánh lái

1 Tôn bánh lái

Chiều dày tôn bánh lái t không được nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau:

$$t = 5,5S\beta \sqrt{\left(d + \frac{F_R \times 10^{-4}}{A} \right) K_{p1}} + 2,5 \quad \text{mm}$$

Trong đó:

d : Chiều chìm của tàu, m;

F_R và A : Như quy định ở 21.1.2;

K_{p1} : Hệ số vật liệu tôn bánh lái, như quy định ở 21.1.1-2.

β : Được xác định theo công thức sau:

$$\beta = \sqrt{1,1 - 0,5 \left(\frac{S}{a} \right)^2} \quad \text{trị số lớn nhất: } 1,0 \quad \left(\frac{a}{S} \geq 2,5 \right)$$

Trong đó:

S : Khoảng cách các xương nằm hoặc các xương đứng, lấy giá trị nhỏ hơn, m;

a : Khoảng cách các xương nằm hoặc các xương đứng, lấy giá trị lớn hơn, m.

Tôn bánh lái ở vùng khối đặc phải được tăng chiều dày như quy định ở 21.1.3-7(4)

2 Xương bánh lái

- (1) Thân bánh lái phải được gắn các xương đứng và xương nằm, để nó có tác dụng như dầm chịu uốn.
- (2) Khoảng cách chuẩn của các xương nằm phải được tính như sau:

$$a_c = 0,2 \left(\frac{L}{100} \right) + 0,4 \quad \text{m.}$$

- (3) Khoảng cách chuẩn từ xương đứng tạo nên cốt bánh lái đến xương đứng lân cận phải bằng 1,5 lần khoảng cách của các xương nằm.
- (4) Chiều dày của xương bánh lái phải không nhỏ hơn 8 mm hoặc 70% chiều dày của tôn bánh lái quy định ở 21.1.6-1, lấy trị số nào lớn hơn.

3 Cốt bánh lái

- (1) Các xương đứng tạo nên cốt của bánh lái, phải được đặt ở phía trước và sau đường tâm trục lái với khoảng cách gần bằng chiều rộng của tiết diện bánh lái, nếu cốt gồm hai xương đứng, hoặc tại đường tâm của trục lái nếu cốt gồm một xương đứng.
- (2) Mô đun chống uốn của tiết diện cốt bánh lái được tính theo các xương đứng quy định ở (1) cùng với phần mép kèm của tôn bánh lái. Chiều rộng mép kèm được lấy như sau:
 - (a) Nếu cốt gồm hai xương thì chiều rộng mép kèm bằng 0,2 lần chiều dài của cốt.
 - (b) Nếu cốt gồm một xương thì chiều rộng mép kèm bằng 0,16 lần chiều dài của cốt.
- (3) Mô đun chống uốn của tiết diện và diện tích tiết diện bản thành của cốt phải sao cho ứng suất uốn, ứng suất cắt và ứng suất tương đương không được lớn hơn các giá trị dưới đây:

- (a) Áp dụng chung, trừ tiết diện bánh lái hõm nêu ở (b)

$$\text{Ứng suất uốn (ứng suất pháp): } \sigma_b = \frac{110}{K_m} \quad \text{N/mm}^2$$

$$\text{Ứng suất cắt (ứng suất tiếp): } \tau = \frac{50}{K_m} \quad \text{N/mm}^2$$

$$\text{Ứng suất tương đương: } \sigma_e = \sqrt{\sigma_b^2 + 3\tau^2} = \frac{120}{K_m} \quad \text{N/mm}^2$$

(b) Trong vùng hõm của chốt giá bánh lái kiểu A

$$\text{Ứng suất uốn: } \sigma_b = \frac{75}{K_m} \quad \text{N/mm}^2$$

$$\text{Ứng suất cắt: } \tau = \frac{50}{K_m} \quad \text{N/mm}^2$$

$$\text{Ứng suất tương đương: } \sigma_e = \sqrt{\sigma_b^2 + 3\tau^2} = \frac{100}{K_m} \quad \text{N/mm}^2$$

Trong đó:

K_m : Hệ số vật liệu của cốt, như quy định ở 21.1.1-2.

Tuy nhiên, với bánh lái kiểu A, mô đun chống uốn và diện tích tiết diện nằm ngang của cốt ở chỗ có khoét lỗ phải sao cho ứng suất uốn, ứng suất cắt và ứng suất tương đương bất kể là thép cường độ cao hoặc thép thường không được lớn hơn các trị số sau đây:

$$\text{Ứng suất uốn: } \sigma_b = 75 \quad (\text{N/mm}^2)$$

$$\text{Ứng suất cắt: } \tau = 50 \quad (\text{N/mm}^2)$$

$$\text{Ứng suất tương đương: } \sigma_e = \sqrt{\sigma_b^2 + 3\tau^2} = 100 \quad (\text{N/mm}^2)$$

Ghi chú: Ứng suất nêu ở (b) áp dụng cho cả thép cường độ cao và thép thường.

(4) Phần trên của cốt phải được kết cấu sao cho không bị gián đoạn.

(5) Các lỗ khoét để bảo dưỡng phải được lượn tròn thích hợp.

4 Liên kết

Tôn bánh lái phải được liên kết chắc chắn với các xương bánh lái, cần lưu ý đến các biện pháp công nghệ. Các bộ phận liên kết phải không có khuyết tật.

5 Sơn và thoát nước

Mặt trong của tôn bánh lái phải được sơn hữu hiệu. Tại đáy của bánh lái phải có thiết bị xả nước.

21.1.7 Mối nối của kết cấu bánh lái với khối đặc

1 Râu của khối đặc

Các khối đặc được làm bằng thép rèn hoặc thép đúc dùng làm ổ liên kết với trục lái hoặc chốt lái phải có râu. Trừ trường hợp không quy định nêu ở dưới đây.

Các râu này không yêu cầu nếu chiều dày tôn nhỏ hơn giá trị sau:

Bằng 10 mm đối với các xương được hàn với khối đặc dùng làm ổ liên kết với chốt dưới của bánh lái Kiểu A và đối với trường hợp xương đứng được hàn với khối đặc dùng làm ổ liên kết với trục lái của bánh lái Kiểu C;

Bằng 20 mm đối với các xương khác.

2 Quy định chung

Các khối thép rèn hoặc thép đúc đặc dùng làm ổ liên kết với trục lái hoặc chốt lái thông thường phải được nối với kết cấu bánh lái bằng hai xương nằm và hai xương đứng.

3 Mô đun chống uốn tiết diện nhỏ nhất của ổ liên kết với trục lái

Mô đun chống uốn tiết diện ngang của kết cấu bánh lái (cm^3) nối với khối đặc dùng làm ổ liên kết với trục lái được tạo bởi các xương đứng và tôn bánh lái phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau:

$$c_s d_l^3 \left(\frac{H_E - H_X}{H_E} \right)^2 \frac{K_{pl}}{K_s} 10^{-4} \quad (\text{cm}^3)$$

Trong đó:

c_s : Hệ số, được lấy bằng:

$c_s = 1,0$ nếu không có lỗ khoét trên tôn bánh lái hoặc nếu các lỗ khoét này được bịt kín bằng tấm tôn hàn ngấu hoàn toàn;

$c_s = 1,5$ nếu có lỗ khoét tại tiết diện ngang đang xét của bánh lái;

d_l : Đường kính trục lái (mm);

H_E : Khoảng cách thẳng đứng từ mép dưới của bánh lái tới mép trên của khối đặc (mm);

H_X : Khoảng cách thẳng đứng từ tiết diện ngang đang xét đến mép trên của khối đặc (mm);

K_{pl} : Hệ số vật liệu của tôn bánh lái quy định theo 21.1.1-2;

K_s : Hệ số vật liệu của trục lái quy định theo 21.1.1-2.

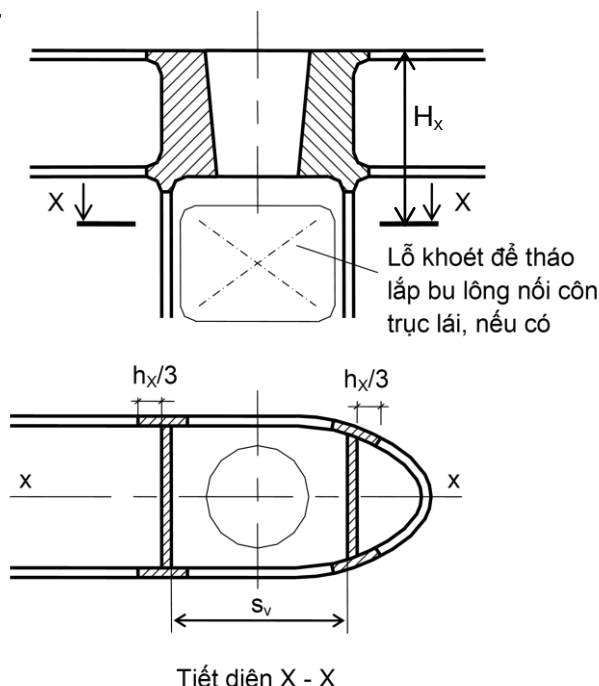
Mô đun chống uốn tiết diện ngang thực của kết cấu thân bánh lái nối với khối đặc dùng làm ổ liên kết với trục lái phải được tính toán theo trục đối xứng của bánh lái. Chiều rộng tôn bánh lái (m) được coi là mép kèm để đưa vào tính mô đun chống uốn tiết diện thực này phải không lớn hơn trị số tính theo công thức sau:

$$b = s_v + 2 \frac{H_X}{3}$$

Trong đó:

s_v : Khoảng cách (m) giữa hai xương đứng (xem Hình 2B/21.5).

Nếu các lỗ khoét để tháo lắp bu lông liên kết trục lái không được bịt bằng tấm tôn hàn ngấu hoàn toàn thì phần lỗ khoét phải được khấu trừ (xem Hình 2B/21.5).



Hình 2B/21.5 Tiết diện ngang của mối nối giữa kết cấu bánh lái với ổ liên kết với trục lái

4 Chiều dày của xương nằm

Chiều dày của xương nằm liên kết với khối đặc (mm) cũng như chiều dày tôn bánh lái ở vùng giữa các xương này, phải không nhỏ hơn trị số lớn hơn tính theo công thức sau:

$$t_H = 1,2t$$

$$t_H = 0,045 \frac{d_S^2}{S_H}$$

Trong đó:

- t : Quy định ở 21.1.6-1;
- d_S : Đường kính (mm) được lấy bằng:
 - d_l đối với khối đặc liên kết với trục lái;
 - d_p đối với khối đặc liên kết với chốt lái;
- d_l : Đường kính trục lái (mm) quy định ở 21.1.5-2;
- d_p : Đường kính chốt lái (mm) quy định ở 21.1.10-1;
- S_H : Khoảng cách giữa hai xương nằm (mm).

Việc tăng chiều dày xương nằm phải được mở rộng ra phía trước và sau của khối đặc ít nhất phải đến xương đứng liền kề.

5 Chiều dày của xương đứng

Chiều dày xương đứng hàn với khối đặc dùng làm ổ liên kết với trục lái cũng như chiều dày tôn bánh lái phía dưới khối đặc này (mm), phải không nhỏ hơn các trị số tính theo Bảng 2B/21.2.

Bảng 2B/21.2 Chiều dày tôn bánh lái và tôn xương đứng

Kiểu bánh lái	Chiều dày xương đứng (mm)		Chiều dày tôn bánh lái (mm)	
	Bánh lái không có lỗ khoét	Ở vùng xung quanh lỗ khoét	Bánh lái không có lỗ khoét	Vùng có lỗ khoét
Bánh lái Kiểu A và B	1,2t	1,6t	1,2t	1,4t
Bánh lái Kiểu C	1,4t	2,0t	1,3t	1,6t
t : Chiều dày tôn bánh lái (mm), như quy định ở 21.1.6-1				

21.1.8 Tôn bánh lái, xương bánh lái và cốt bánh lái tấm đơn

1 Tôn bánh lái

Chiều dày t của tôn bánh lái tấm đơn không được nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau:

$$t = 1,5SV\sqrt{K_{p1}} + 2,5 \quad \text{mm}$$

Trong đó:

- S : Khoảng cách các xương bánh lái, không được lớn hơn 1,0 m;
- V : Tốc độ của tàu (hải lý/giờ), như quy định ở 21.1.2;
- K_{p1} : Hệ số vật liệu tôn bánh lái, như quy định ở 21.1.1-2.

2 Xương bánh lái

- (1) Chiều dày của xương bánh lái phải không nhỏ hơn chiều dày của tôn bánh lái.
- (2) Mô đun chống uốn của tiết diện xương bánh lái không được nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau. Tuy nhiên, mô đun chống uốn này có thể được giảm dần ra đến mép của tấm bánh lái.

$$Z = 0,5SC12V2K_a \quad \text{cm}^3$$

Trong đó:

- C₁ : Khoảng cách nằm ngang (m) tính từ mép sau của tấm bánh lái đến đường tâm của trục lái;
- K_a : Hệ số vật liệu làm xương bánh lái, như quy định ở 21.1.1-2;
- S và V : Như quy định ở 21.1.7-1.

3 Cốt của bánh lái

Đường kính của cốt phải không nhỏ hơn đường kính phần dưới của trục lái. Tuy nhiên, đối với bánh lái không có ổ đỡ phía dưới ổ đỡ cổ trục lái, thì đường kính của cốt có thể được giảm dần ở 1/3 diện tích phần dưới của bánh lái và tại đáy của bánh lái có thể bằng 75% đường kính theo quy định.

21.1.9 Mối nối giữa trục lái và cốt bánh lái

1 Mối nối bằng bích nằm

- (1) Bu lông nối bích phải là loại lắp chặt. Số lượng bu lông nối trên một cặp bích ít nhất

phải bằng 6.

(2) Đường kính d_b của bu lông nổi không được nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau:

$$d_b = 0,62 \sqrt{\frac{d^3 K_b}{n e_m K_s}} \quad \text{mm}$$

Trong đó:

- d : Đường kính của trục lái (mm), lấy trị số nào lớn hơn trong các trị số đường kính du quy định ở 21.1.5-1 và d_1 quy định ở 21.1.5-2;
- n : Tổng số bu lông nổi;
- e_m : Khoảng cách trung bình từ tâm bu lông nổi đến tâm bích;
- K_s : Hệ số vật liệu của trục lái, như quy định ở 21.1.1-2;
- K_b : Hệ số vật liệu của bu lông nổi, như quy định ở 21.1.1-2.

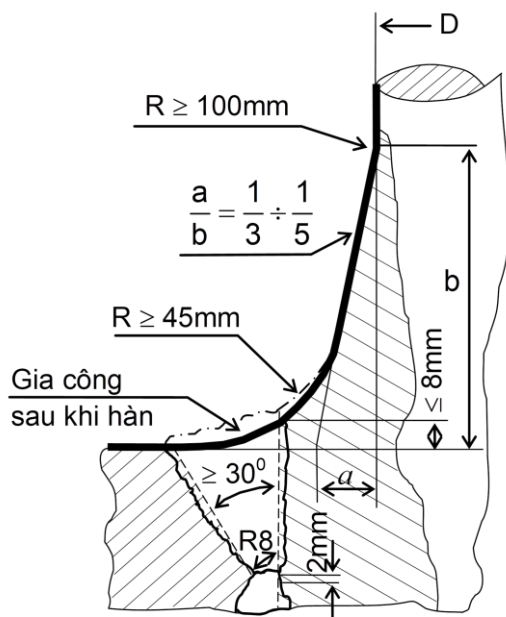
(3) Chiều dày bích nổi t_f không được nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau, nhưng không được nhỏ hơn 0,9 d_b (mm).

$$t_f = d_b \sqrt{\frac{K_f}{K_b}} \quad \text{mm}$$

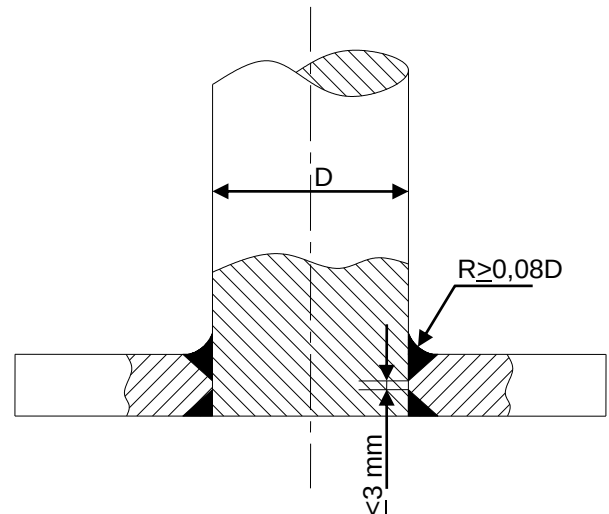
Trong đó:

- K_f : Hệ số vật liệu của bích nổi, như quy định ở 21.1.1-2;
- K_b : Như quy định ở (2);
- d_b : Đường kính bu lông nổi (mm) phụ thuộc số lượng bu lông nổi, nhưng số lượng bu lông không được lấy lớn hơn 8.

- (4) Khoảng cách từ chu vi của lỗ bu lông nổi đến mép ngoài của bích nổi và chu vi của bích không được nhỏ hơn 0,67 d_b (mm).
- (5) Mối hàn giữa trục lái và bích phải được thực hiện như theo Hình 2B/21.6(a) hoặc tương đương. Đối với tàu có chiều dài nhỏ hơn 60 mét việc hàn trục lái và bích trục lái có thể theo hình 2B/21.6(b)
- (6) Bu lông và ê cu phải được cố định chống tháo lỏng hiệu quả.



(a)



(b)

(Mép hàn phải chuẩn bị cắt vát mép trên bích, cắt vát hình chữ K, mối hàn phải ngấu toàn bộ)

Hình 2B/21.6 Mối hàn giữa trục lái và bích

2 Mối nối kiểu bích đứng

- (1) Bu lông nối bích phải là loại lắp chặt. Số lượng bu lông nối trên một bích nối không được ít hơn tám.
- (2) Đường kính của bu lông nối không được nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau:

$$d_b = \frac{0,81d}{\sqrt{n}} \sqrt{\frac{K_b}{K_s}} \quad (\text{mm})$$

Trong đó:

- d : Đường kính trục lái (mm) lấy trị số lớn hơn trong các trị số đường kính d_u quy định ở 21.1.5-1 và d_l quy định ở 21.1.5-2;
- n : Số lượng bu lông nối;
- K_b : Hệ số vật liệu của bu lông nối quy định ở 21.1.1-2;
- K_s : Hệ số vật liệu của trục lái quy định ở 21.1.1-2.

- (3) Mô men diện tích M của các bu lông đối với đường tâm của bích nối phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau:

$$M = 0,00043d^3 \quad (\text{cm}^3)$$

- (4) Chiều dày của bích nối ít nhất phải bằng đường kính của bu lông nối.
- (5) Khoảng cách từ chu vi của lỗ bu lông nối đến mép ngoài của bích nối và chu vi của bích không được nhỏ hơn $0,67d_b$ (mm).
- (6) Bu lông và ê cu phải được cố định chống tháo lỏng hiệu quả.

3 Mối nối kiểu côn có then

- (1) Độ côn và chiều dài côn

Mỗi nối côn có hoặc không có hệ thống thủy lực (đầu phun dầu và ê cu thủy lực v.v...) để tháo và lắp mỗi nối phải có độ côn c theo đường kính từ 1: 8 ~ 1:12 (xem Hình 2B/21.7).

Trong đó:

$$c = \frac{(d_o - d_u)}{l}$$

Mỗi nối kiểu côn phải được cố định bằng các ê cu hãm. Ê cu phải được hãm (bằng tấm hãm v.v...)

Hình dạng côn phải được lắp chính xác. Chiều dài l của đoạn côn nói chung phải không nhỏ hơn $1,5d_o$.

- (2) Mỗi nối giữa trục lái và bánh lái phải là mối nối có then thì diện tích tiết diện chịu cắt của then phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau:

$$a_s = \frac{17,55M_Y}{d_k \sigma_{Y1}} \text{ (cm}^2\text{)}$$

Trong đó:

M_Y : Mô men chảy thiết kế của trục lái (Nm)

$$M_Y = 0,02664 \frac{d_u^3}{K_s}$$

Nếu đường kính thực tế d_{ua} lớn hơn đường kính tính toán d_u thì phải sử dụng d_{ua} . Tuy nhiên d_{ua} áp dụng cho công thức trên không cần lấy lớn hơn $1,145d_u$.

d_u : Đường kính trục lái (mm) theo quy định ở 21.1.5-1;

K_s : Hệ số vật liệu của trục lái quy định ở 21.1.1-2;

d_k : Đường kính trung bình phần côn trục lái (mm) tại vị trí then;

σ_{Y1} : Giới hạn chảy nhỏ nhất của vật liệu làm then (N/mm²).

Diện tích bề mặt hiệu dụng (cm²) của then (không có mép lượn tròn) giữa then và trục lái hoặc mặt côn phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau:

$$a_k = \frac{5M_Y}{d_k \sigma_{Y2}} \text{ (cm}^2\text{)}$$

Trong đó:

σ_{Y2} : Giới hạn chảy nhỏ nhất của vật liệu làm then, trục lái hoặc phần nối (N/mm²) lấy giá trị nào nhỏ hơn.

- (3) Kích thước ê cu quy định ở (1) phải phù hợp với yêu cầu dưới đây (xem Hình 2B/21.1.7)

Đường kính đỉnh ren: $d_g \geq 0,65d_o$ mm

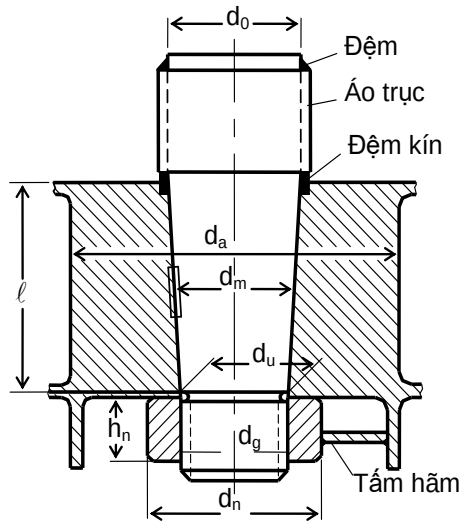
Chiều cao: $h_n \geq 0,60d_g$ mm

Đường kính ngoài: $d_n \geq 1,2d_e$ hoặc $1,5d_g$ (mm), lấy giá trị nào lớn hơn.

- (4) Phải đảm bảo rằng 50% mô men chảy thiết kế sẽ được truyền chỉ bằng lực ma sát trên mỗi nối côn. Điều này có thể thực hiện bằng tính toán áp suất ép và chiều dài ép theo quy định ở 21.1.9-4(2) và 21.1.9-4(3) với mô men xoắn $M_Y' = 0,5M_Y$.
- (5) Mặc dù quy định (1). Khi có then được lắp ở nối giữa trục và bánh lái, và nó được xem

như là truyền mô men cho bánh lái bởi ma sát tại những mối nối, kích thước của then cũng như lực ép và chiều dài ép phải thỏa mãn yêu cầu của Đăng kiểm.

- (6) Êcu cố định trục lái phải có cơ cấu hãm chắc chắn.
- (7) Mối nối trục lái phải được bảo vệ tốt để chống ăn mòn.



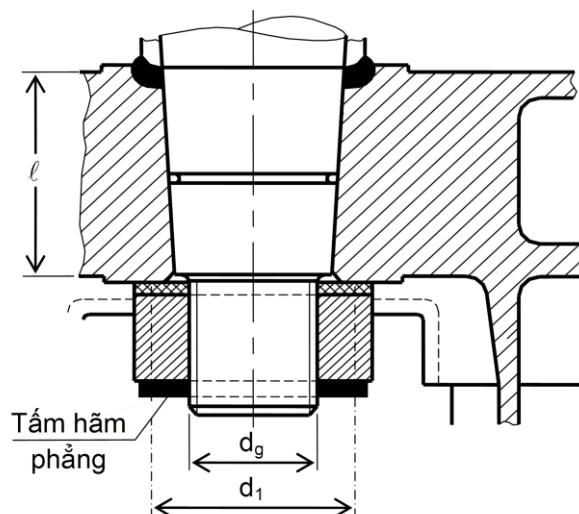
Hình 2B/21.1.7 Mối nối dạng côn có then

4 Mối nối côn được bố trí đặc biệt để tháo lắp

- (1) Nếu đường kính trục lái lớn hơn 200 mm thì nên sử dụng mối nối lắp ép bằng thủy lực. Trong trường hợp này độ côn phải giảm xuống, $c \approx 1:12$ đến $\approx 1:20$.

Trường hợp mối nối lắp ép bằng thủy lực thì ê cu phải được lắp chặt hữu hiệu vào trục lái hoặc chốt lái.

Để truyền an toàn mô men xoắn qua mối nối giữa trục lái và bánh lái lực đẩy lên và chiều dài đẩy phải được xác định tương ứng theo (2) và (3).



Hình 2B/25.8 Mối nối côn không then

- (2) Áp lực đẩy

Áp lực đẩy không được nhỏ hơn trị số lớn hơn trong hai trị số sau:

$$P_{\text{req1}} = \frac{2M_Y}{d_m^2 l \pi \mu_o} 10^3 \quad (\text{N/mm}^2)$$

$$P_{\text{req2}} = \frac{6M_b}{d_m l^2} 10^3 \quad (\text{N/mm}^2)$$

Trong đó:

M_Y : Mô men chảy thiết kế của trục lái, như nêu ở 21.1.9-3(2) (Nm);

d_m : Đường kính trung bình đoạn côn (mm) (xem Hình 2B/21.7);

l : Chiều dài đoạn côn (mm);

μ_o : Hệ số ma sát, lấy bằng 0,15;

M_b : Mô men uốn tại mỗi nối côn (trong trường hợp bánh lái treo), (Nm).

Phải đảm bảo rằng áp lực đẩy không được vượt quá áp lực cho phép của mặt côn.

Áp lực cho phép bề mặt được tính theo công thức sau:

$$P_{\text{perm}} = \frac{0,95\sigma_y(1-\alpha^2)}{\sqrt{3+\alpha^4}} - P_b$$

$$P_b = \frac{3,5M_b}{d_m l^2} 10^3$$

Trong đó:

σ_y : Ứng suất chảy nhỏ nhất (N/mm²) của vật liệu khối đúc ổ côn;

$$\alpha = \frac{d_m}{d_a}$$

d_m : Đường kính trung bình đoạn côn (mm) (xem Hình 2B/21.7);

d_a : Đường kính ngoài của khối đúc ổ côn (xem Hình 2B/21.7) (mm)
Đường kính ngoài của ổ đỡ chốt bánh lái phải không nhỏ hơn 1,25 d_o ,
với d_o lấy theo Hình 2B/21.7.

(3) Chiều dài đẩy

Chiều dài đẩy Δl (mm) phải phù hợp với công thức sau:

$$\Delta l_1 \leq \Delta l \leq \Delta l_2$$

Trong đó:

$$\Delta l_1 = \frac{P_{\text{req}} d_m}{E \left(\frac{1-\alpha^2}{2} \right) c} + \frac{0,8R_{tm}}{c}$$

$$\Delta l_2 = \frac{P_{\text{perm}} d_m}{E \left(\frac{1-\alpha^2}{2} \right) c} + \frac{0,8R_{tm}}{c}$$

Trong đó:

R_{tm} : Độ nhám trung bình (mm) được lấy bằng 0,01;

c : Độ côn theo đường kính phù hợp với 21.1.9-3.(1);

E : Mô đun đàn hồi vật liệu (N/mm²) được lấy bằng 2,06x10⁵.

Không phụ thuộc vào yêu cầu ở trên thì chiều dài đẩy phải không nhỏ hơn 2 mm.

Lưu ý: Trong trường hợp mối nối lắp ép bằng thủy lực thì lực đẩy P_e quy định đối với côn trục (N) có thể được tính theo công thức sau:

$$P_e = P_{req} d_m \pi l \left(\frac{c}{2} + 0,02 \right)$$

Giá trị 0,02 được lấy theo hệ số ma sát khi dùng áp lực dầu. Các trị số này khác nhau và phụ thuộc vào việc xử lý cơ học và độ nhám của chi tiết được lắp.

Nếu theo quy trình lắp, tác dụng một phần của lực đẩy do trọng lượng bánh lái được đưa vào thì tác dụng này có thể được xét đến khi xác định chiều dài đẩy nếu được Đăng kiểm xem xét, thống nhất.

21.1.10 Chốt lái

1 Đường kính của chốt lái

Đường kính chốt lái d_p không được nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau:

$$d_p = 0,35 \sqrt{BK_p} \quad \text{mm}$$

Trong đó:

B : Phản lực tại ổ đỡ, N;

K_p : Hệ số vật liệu của chốt lái, như quy định ở 21.1.1-2.

2 Kết cấu của chốt lái

(1) Độ côn

Chốt lái phải được kết cấu như kiểu bu lông côn. Độ côn theo đường kính không được lớn hơn các giá trị độ côn cho dưới đây. Chốt phải có khả năng lắp được vào các phần liên khối của bánh lái, êcu cố định chốt phải được hãm chắc chắn.

(a) Đối với chốt lái được lắp và hãm bằng êcu: độ côn từ 1:8 đến 1:12;

(b) Đối với chốt lái có cơ cấu tháo nắp bằng thủy lực (đường dẫn dầu thủy lực và êcu thủy lực v.v...): độ côn từ 1:12 đến 1:20.

(2) Áp lực đẩy đối với chốt

Áp lực đẩy quy định đối với chốt (N/mm^2) phải được xác định theo công thức sau:

$$P_{req} = 0,4 \frac{B d_0}{d_m^2 l}$$

Trong đó:

B : Như quy định ở 25.1.10-1;

d_m, l : Như quy định ở 25.1.9-4(2);

d_0 : Đường kính chốt (mm) (xem Hình 2B/21.7)

Chiều dài đẩy được tính toán tương tự như ở 21.1.9-4(3), khi sử dụng yêu cầu áp lực đẩy và đặc tính đối với chốt

(3) Kích thước nhỏ nhất của chân ren và êcu phải được xác định theo những yêu cầu tương ứng quy định ở 21.1.9-3(3).

(4) Chiều dài đoạn côn của chốt lái không được nhỏ hơn đường kính lớn nhất của chốt.

(5) Chốt lái phải được bảo vệ thích đáng để chống ăn mòn.

21.1.11 Ổ đỡ trục lái và chốt lái

1 Áo trục và bạc trục

(1) Ổ đỡ trục lái

Áo trục và bạc trục phải được lắp tại vị trí ổ đỡ. Chiều dày nhỏ nhất của áo trục và bạc trục phải bằng:

$t_{\min} = 8 \text{ mm}$ đối với vật liệu kim loại và vật liệu tổng hợp;

$t_{\min} = 22 \text{ mm}$ đối với vật liệu gỗ cứng.

(2) Ổ đỡ chốt lái

Chiều dày của bạc hoặc ống lót phải không nhỏ hơn:

$$t = 0,01\sqrt{B_1}$$

Trong đó:

B_1 : Được nêu tại 21.1.10-1

và cũng không được nhỏ hơn chiều dày nhỏ nhất quy định ở (1).

2 Bề mặt đỡ nhỏ nhất

Bề mặt đỡ A_b (là diện tích hình chiếu = Chiều dài x Đường kính ngoài của ống lót trục) phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau:

$$A_b = \frac{B}{q_a} \quad \text{mm}^2$$

Trong đó:

B : Như quy định ở 21.1.10-1;

q_a : Áp suất bề mặt cho phép (N/mm^2). Áp suất bề mặt cho phép đối với ổ đỡ được lấy từ Bảng 2B/21.1.3, tuy nhiên, nếu dùng thử nghiệm để xác nhận thì có thể lấy các giá trị khác so với trị số ở Bảng này.

Bảng 2B/21.1.3 Áp suất bề mặt cho phép q_a

Vật liệu ổ đỡ	q_a (N/mm^2)
Gỗ gai ác	2,5
Kim loại màu (bôi trơn bằng dầu)	4,5 ⁽²⁾
Vật liệu tổng hợp có độ cứng giữa 60 và 70, kiểu bánh lái D	5,5
Thép, đồng thau và vật liệu đồng thau - graphit ép nóng	7,0

Chú thích:

(1) Thử độ cứng phân biệt ở nhiệt độ 23 °C và độ ẩm 50% theo các Tiêu chuẩn đã được công nhận. Ổ đỡ bằng vật liệu tổng hợp phải là kiểu được Đăng kiểm xem xét, thống nhất.

(2) Áp suất bề mặt vượt quá 5,5 N/mm^2 có thể được chấp nhận phù hợp với đặc tính và kết quả thử của nhà chế tạo gối đỡ, nhưng trong mọi trường hợp không được lớn hơn 10 N/mm^2 .

(3) Thép không gỉ và thép chống mòn được kết hợp thỏa đáng với ống lót trực không gây ăn mòn điện hóa.

3 Kích thước ổ đỡ

Tỉ số chiều dài/đường kính mặt đỡ phải không lớn hơn 1,2.

Chiều dài ổ đỡ L_p của chốt lái phải như sau:

$$d_{po} \leq L_p \leq 1,2d_{po}$$

Trong đó:

d_{po} : Như quy định ở 2.2.6.

4 Khe hở ổ đỡ

Nếu ổ đỡ được làm bằng vật liệu kim loại thì khe hở phải không nhỏ hơn $\frac{d_{bs}}{1000} + 1,0$ (mm) theo hướng đường kính, trong công thức này d_{bs} là đường kính trong của bạc.

Nếu ổ đỡ làm bằng vật liệu phi kim loại thì khe hở được xác định thông qua việc xem xét đặc tính giãn nở nhiệt và phồng của vật liệu. Khe hở này phải không nhỏ hơn 1,5 mm theo hướng đường kính của ổ đỡ trừ khi nhà cung cấp khuyến cáo dùng nhỏ hơn và chúng có ghi chép quá trình sử dụng làm bằng chứng dẫn chứng thỏa đáng với khe hở nhỏ.

21.1.12 Phụ tùng bánh lái

1 Cơ cấu chặn trực lái

Cơ cấu chặn trực lái phải được trang bị thích hợp với kiểu của bánh lái, trọng lượng của bánh lái và phải được bôi trơn tốt.

2 Chặn nhảy trực lái

Phải lắp đặt một cơ cấu thích hợp để ngăn ngừa bánh lái bị di chuyển dọc trục do tác động va đập của sóng.

21.2 Thiết bị neo

21.2.1 Neo, xích neo và cáp

1 Quy định chung

- (1) Theo đặc trưng cung cấp, tất cả các tàu phải được trang bị neo, xích neo và dây buộc tàu không được ít hơn số lượng quy định ở Bảng 2B/21.2.1 và Bảng 2B/21.3 hoặc 21.2.-1-5. Tất cả các tàu phải được trang bị các phương tiện để kéo thả neo và chằng buộc.
- (2) Đối với các tàu có đặc trưng cung cấp nhỏ hơn 50 hoặc lớn hơn 1670 thì số lượng neo, xích neo và dây buộc trang bị cho tàu phải do Đăng kiểm quy định.
- (3) Hai neo quy định trong Bảng 2B/21.2.1 phải được nối với xích neo và đặt vào vị trí sẵn sàng sử dụng ở trên tàu.
- (4) Neo, xích neo, cáp thép và cáp sợi thảo mộc phải phù hợp với những yêu cầu tương ứng quy định ở Chương 2, Chương 3, Chương 4 và Chương 5 Phần 7B.

2 Đặc trưng cung cấp của tàu

(1) Đặc trưng cung cấp là trị số được tính theo công thức sau:

$$EN = W^{2/3} + 2,0hB + 0,1A$$

Trong đó:

W : Lượng chiếm nước toàn tải của tàu, tấn;

h và A : Trị số quy định ở (a), (b) và (c) sau đây:

(a) h là trị số tính theo công thức:

$$h = f + h'$$

Trong đó:

f : Khoảng cách thẳng đứng tại giữa tàu từ đường nước chở hàng thiết kế lớn nhất đến mặt trên của xà boong liên tục trên cùng tại mạn, m;

h' : Tổng chiều cao của thượng tầng và lầu có chiều rộng lớn hơn $B/4$, m;
 Khi xác định trị số h' có thể bỏ qua độ cong dọc và độ chúi của tàu. Nếu lầu boong có chiều rộng lớn hơn $B/4$ đặt ở trên lầu boong có chiều rộng bằng và nhỏ hơn $B/4$ thì lầu boong hẹp hơn có thể được bỏ qua.

(b) A là giá trị tính theo công thức sau:

$$A = fL + \sum h''l$$

Trong đó:

L : Chiều dài tàu (m) theo định nghĩa 1.2.20 Phần 1A của Quy chuẩn hoặc bằng 0,97 lần chiều chìm chở hàng thiết kế lớn nhất, lấy trị số nào nhỏ hơn ;

$\sum h''l$: Tổng các tích số của chiều cao h'' (m) và chiều dài l (m) của các thượng tầng, lầu hoặc hầm nổi được đặt trên boong liên tục trên cùng trong phạm vi chiều dài tàu, có chiều rộng lớn hơn $B/4$ và chiều cao lớn hơn 1,5 mét;

f : Như quy định ở (1).

(c) Khi áp dụng (a) và (b) mạn chắn sóng và vách chắn cao hơn 1,5 mét phải được coi là một phần của thượng tầng hoặc lầu.

(2) Ngoài những yêu cầu ở (1), đối với tàu kéo đặc trưng cung cấp phải được xác định theo công thức sau:

$$EN = W^{2/3} + 2,0(fB + \sum h''b) + 0,1A$$

Trong đó:

W, f, A : Được xác định như (1) nêu trên;

$\sum h''b$: Tổng các tích số chiều cao h'' với chiều rộng b của từng thượng tầng và lầu rộng nhất có chiều rộng lớn hơn $B/4$ và được đặt trên boong liên tục cao nhất.

3 Neo

- (1) Khối lượng của một neo mũi có thể được phép sai khác $\pm 7\%$ của khối lượng quy định ở Bảng 2B/21.2.1, nhưng với điều kiện tổng khối lượng của các neo mũi không được nhỏ hơn khối lượng nhận được do nhân khối lượng của từng neo cho trong Bảng với số lượng neo lắp trên tàu. Tuy nhiên, nếu được Đăng kiểm xem xét, thống nhất có thể sử dụng neo có khối lượng tăng quá 7%.
- (2) Nếu sử dụng neo có ngáng thì khối lượng neo (trừ ngáng) không được nhỏ hơn 0,80 lần khối lượng cho trong Bảng đối với neo không ngáng thông thường.
- (3) Nếu dùng neo có lực bám cao thì khối lượng của mỗi neo có thể lấy bằng 0,75 lần khối lượng cho trong Bảng đối với neo không ngáng thông thường.
- (4) Nếu dùng neo có lực bám đặc biệt cao thì khối lượng của mỗi neo có thể bằng 0,5 lần khối lượng quy định đối với neo không ngáng thông thường. Tuy nhiên nói chung, khối lượng của neo có lực bám đặc biệt cao không vượt quá 1500 kg.

4 Xích

- (1) Xích neo phải là loại xích có ngáng cấp 1, 2 hoặc 3 quy định ở Chương 3 Phần 7B. Tuy nhiên, xích cấp 1 chế tạo từ thép (SBC31) không được dùng cho neo có lực bám cao.

5 Dây buộc tàu và dây kéo tàu

- (1) Nếu sử dụng cáp thép, cáp sợi thảo mộc làm dây buộc tàu và dây kéo tàu thì tải thử kéo đứt quy định ở Chương 4 hoặc 5 Phần 7-B không được nhỏ hơn tải thử kéo đứt tương ứng quy định ở Bảng 2B/21.2.1 và Bảng 2B/21.3 hoặc (3).
- (2) Đối với tàu có đặc trưng cung cấp không vượt quá 2000 thì số lượng dây chằng buộc quy định ở Bảng 2B/21.2.2. Đối với các tàu có tỷ số A/EN lớn hơn 0,9 ngoài số lượng dây quy định ở Bảng 2B/21.2.1, còn phải trang bị thêm số lượng dây quy định như 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 21.2.1-2 (2).

- (3) Số lượng và độ bền của các dây chằng buộc đối với tàu có đặc trưng cung cấp lớn hơn 2000 thì phải thỏa mãn yêu cầu từ (a) đến (d) sau:
 - (a) Độ bền kéo đứt nhỏ nhất (MBL) phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau:

$$MBL = 0,1A_1 + 350 \text{ (kN)}$$

$$A_1:$$
 diện tích mặt chiếu mạn của tàu quy định ở (5)
 - (b) Dây chằng buộc dọc mũi, dây chằng buộc dọc lái, dây chằng buộc ngang hoặc

dây chằng buộc chéo được sử dụng như nhau thì phải có cùng đặc tính về độ bền và độ đàn hồi. Độ bền của dây chằng buộc chéo phải giống như dây chằng buộc dọc mũi, dây chằng buộc dọc lái, dây chằng buộc ngang.

- (c) Tổng số lượng dây chằng buộc mũi, lái và ngang được tính theo công thức sau và được làm tròn đến số nguyên gần nhất.

- (i) Đối với tàu dầu, tàu chở xô hóa chất nguy hiểm, tàu hàng rời và tàu chở quặng

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

- (ii) Đối với các tàu khác

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

- (d) Tổng số lượng dây chằng buộc chéo phải không nhỏ hơn như sau:

Hai dây khi đặc trưng cung cấp < 5000 ;

Bốn dây khi đặc trưng cung cấp ≥ 5000 .

- (4) Không phụ thuộc vào yêu cầu ở (3), số lượng dây chằng buộc mũi, lái và ngang có thể tăng hoặc giảm kết hợp với việc điều chỉnh độ bền của dây chằng buộc. Việc điều chỉnh độ bền, MBL^* được tính như sau:

$$MBL^* = 1,2 MBL \left(\frac{n}{n^*} \right) \leq MBL \text{ (kN): Đối với khi tăng số lượng dây kéo;}$$

$$MBL^* = MBL \left(\frac{n}{n^*} \right) \text{ (kN): Đối với khi giảm số lượng dây kéo}$$

n^* : Số lượng dây chằng buộc mũi, lái, ngang được tăng hoặc giảm;

n : Số lượng dây chằng buộc không làm tròn theo kiểu tàu được tính toán theo công thức nêu ở (3)(c).

Theo cách tương tự, độ bền của dây chằng buộc mũi, lái, ngang có thể tăng hoặc giảm tùy theo việc điều chỉnh số lượng của dây chằng buộc. Nếu số lượng dây chằng buộc mũi, lái và ngang tăng theo điều chỉnh độ bền của dây thì số lượng dây chằng buộc chéo cũng phải tăng lên tương tự, nhưng làm tròn đến số chẵn gần nhất.

- (5) Diện tích mặt chiếu mạn của tàu A_1 phải được tính theo công thức nêu ở 21.2.1-2(1)(b). Tuy nhiên phải xét đến các yêu cầu từ (a) đến (d) sau đây.

- (a) Đối với tàu dầu, tàu chở xô hóa chất nguy hiểm, tàu hàng rời và tàu chở quặng, chiều chìm nhỏ nhất khi có dằn phải được xét đến khi tính toán diện tích mặt chiếu mạn A_1 . Đối với các tàu khác, chiều chìm nhỏ nhất trong các điều kiện khai thác thông thường phải được xét đến nếu tỷ số giữa mạn khô ở chiều chìm ở trạng thái nhẹ tải nhất và trạng thái đầy tải lớn hơn hoặc bằng 2.

- (b) Mặt chắn gió của cầu tàu có thể được xem xét đến khi tính toán diện tích mặt chiếu mạn A_1 trừ khi tàu dự định thường xuyên chằng buộc vào cầu tàu. Chiều cao của bề mặt cầu tàu 3 m trên đường nước có thể được tính đến; nói cách

khác, phần dưới của diện tích chiếu mạn có chiều cao 3 mét trên đường nước đối với trạng thái tải trọng được xét có thể bỏ qua khi tính toán vào diện tích mặt chiếu mạn A_1 .

- (c) Hàng hóa trên boong phải được đưa vào để xác định diện tích chiếu mạn A_1 . Hàng hóa trên boong có thể không cần xét đến nếu diện tích mặt chiếu mạn A_1 ở trạng thái chiều chìm nhẹ tải thông thường không có hàng trên boong lớn hơn trạng thái đầy tải khi có hàng trên boong. Diện tích mặt chiếu mạn lớn hơn trong hai mạn thì phải được chọn là diện tích mặt chiếu mạn A_1 .
 - (d) Trạng thái tải trọng thông thường là trạng thái tải trọng được đưa ra trong thông báo ổn định mà dự kiến xảy ra thường xuyên trong quá trình hoạt động loại trừ trạng thái tàu không, trạng thái kiểm tra chân vịt, v.v...
- (6) Dây chằng buộc quy định ở (3) và (4) phải dựa trên các điều kiện môi trường như sau:
- (a) Tốc độ dòng chảy lớn nhất: 1,0 m/s.
 - (b) Tốc độ gió lớn nhất v_w tính bằng m/s được lấy như sau:
 - (i) $v_w = 25,0 - 0,002(A_1 - 2000)$ (m/s) đối với tàu khách, phà, và tàu chở ô tô có $2000 \text{ m}^2 < A_1 \leq 4000 \text{ m}^2$;
 - (ii) $v_w = 21,0$ (m/s) đối với tàu khách, phà, và tàu chở ô tô có $A_1 < 4000 \text{ m}^2$;
 - (iii) $v_w = 25,0$ (m/s) đối với các tàu khác.
- (7) Trong các điều kiện môi trường quy định ở (6), tốc độ gió lớn nhất v_w có thể tăng và giảm kết hợp với việc điều chỉnh độ bền của dây chằng buộc có thể chấp nhận bằng tốc độ gió v_w^* . Trong trường hợp này, tốc độ gió v_w^* được tính theo công thức sau:
- $$v_w^* = v_w \sqrt{\frac{MBL^*}{MBL}}$$
- MBL*: Độ bền dây chằng buộc đã điều chỉnh
- Tuy nhiên, tốc độ gió lớn nhất v_w có thể giảm khi độ bền đứt lớn nhất MBL được quy định ở (3)(a) lớn hơn 1275 kN. Tốc độ gió v_w^* phải không nhỏ hơn 21 m/s.
- (8) Đối với tàu có đặc trưng cung cấp nhỏ hơn hoặc bằng 2000 thì chiều dài dây chằng buộc được lấy theo bảng Bảng 2B/21.3. Đối với các tàu có đặc trưng cung cấp lớn hơn 2000 thì chiều dài dây chằng buộc được lấy bằng 200 m.
 - (9) Nếu được Đăng kiểm xem xét, thống nhất có thể sử dụng cáp sợi làm dây buộc tàu và dây kéo tàu.
 - (10) Nếu được Đăng kiểm xem xét, thống nhất có thể dùng cáp lõi thép cấu tạo đàn hồi tương ứng thay cho cáp lõi sợi làm dây buộc và được cuốn vào tang trống của tời cuốn dây trên tàu.
 - (11) Chiều dài của mỗi dây buộc có thể được giảm 7% so với chiều dài quy định ở (8), nếu tổng số chiều dài của dây buộc quy định không nhỏ hơn trị số nhận được do nhân

chiều dài của dây buộc với số dây tương ứng quy định ở (2) đến (4).

6 Hàm xích neo

- (1) Hàm xích phải có đủ thể tích và chiều sâu để dễ dàng dẫn hướng xích neo qua ống dẫn xích và tự xếp của xích.
- (2) Hàm xích neo, bao gồm cả ống dẫn phải kín nước đến boong thời tiết và phải có phương tiện để xả nước.
- (3) Hàm xích neo phải được phân chia bằng vách chắn tại tâm tàu.
- (4) Nếu có lối ra vào, thì nó phải được đóng kín bằng nắp đậy chắc chắn và được xiết chặt bằng bu lông có đệm kín.
- (5) Nếu có lối ra vào ống dẫn hoặc thùng xích được đặt dưới boong thời tiết thì nắp đậy và bố trí bu lông xiết chặt phải thỏa mãn Quy phạm. Thiết bị cơ khí siết chặt nắp kiểu ê cu dạng bướm và/hoặc bu lông dạng bản lề bị cấm sử dụng cho nắp.
- (6) Ống dẫn mà qua đó xích neo đi vào phải có thiết bị đóng kín gắn cố định để giảm thiểu nước xâm nhập.
- (7) Một đầu của xích neo trên tàu phải được buộc cố định vào kết cấu bằng chốt có khả năng chịu được lực không nhỏ hơn 15% và không lớn hơn 30% tải trọng kéo đứt của xích neo.
- (8) Chốt phải có phương tiện phù hợp để có thể dễ dàng thả xích neo xuống biển, thao tác từ vị trí bên ngoài thùng xích trong trường hợp khẩn cấp.

7 Cơ cấu đỡ bệ tời neo và thiết bị chặn xích neo

- (1) Cơ cấu đỡ bệ tời neo và thiết bị chặn xích neo phải đủ để dàn đều tải trọng làm việc và tải trọng sóng.
 - (a) Tải trọng làm việc phải được lấy không nhỏ hơn như sau:
 - (i) Bằng 80% của tải trọng kéo đứt của xích neo đối với thiết bị chặn xích;
 - (ii) Bằng 80% của tải trọng kéo đứt của xích neo đối với tời, nếu thiết bị chặn xích neo không được lắp đặt hoặc thiết bị chặn xích neo được lắp trên tời;
 - (iii) Bằng 45% của tải trọng kéo đứt của xích neo đối với tời, nếu thiết bị chặn xích được lắp đặt nhưng không lắp trên tời.
 - (b) Tải trọng sóng được lấy theo quy định trong 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, gồm cả chiều dày tổng cộng phải không lớn hơn giá trị cho phép sau:
 - (a) Ứng suất uốn: $1,00R_{eH}$;
 - (b) Ứng suất cắt: $0,60R_{eH}$;

R_{eH} : Ứng suất chảy tối thiểu của vật liệu.

Bảng 2B/21.2.1 Neo, xích và dây kéo

Mã hiệu	Đặc trưng cung cấp của thiết bị EN	Neo		Xích dùng cho neo mũi (xích neo có ngáng)				Dây kéo	
		Số lượng	Khối lượng một neo (neo không có thanh ngáng)	Tổng chiều dài	Đường kính			Tổng chiều dài	Tải kéo đứt
					Cấp 1	Cấp 2	Cấp 3		
	Trên đến		kg	m	mm	mm	mm	m	kN
A1	50 70	2	180	220	14	12,5		180	98
A2	70 90	2	240	220	16	14		180	98
A3	90 110	2	300	247,5	17,5	16		180	98
A4	110 130	2	360	247,5	19	17,5		180	98
A5	130 150	2	420	275	20,5	17,5		180	98
B1	150 175	2	480	275	22	19		180	98
B2	175 205	2	570	302,5	24	20,5	20,5	180	112
B3	205 240	3	660	302,5	26	22	22	180	129
B4	240 280	2	780	330	28	24	24	180	150
B5	280 320	2	900	357,5	30	26		180	174
C1	320 360	2	1020	357,5	32	28	24	180	207
C2	360 400	2	1140	385	34	30	26	180	227
C3	400 450	2	1290	385	36	32	28	180	250
C4	450 500	2	1440	412,5	38	34	30	180	277
C5	500 550	2	1590	412,5	40	34	30	190	306
D1	550 600	2	1740	440	42	36	32	190	338
D2	600 660	2	1920	440	44	38	34	190	371
D3	660 720	2	2100	440	46	40	36	190	406
D4	720 780	2	2280	467,5	48	42	36	190	441
D5	780 840	2	2460	467,5	50	44	38	190	480
E1	840 910	2	2640	467,5	52	46	40	190	518
E2	910 980	2	2850	495	54	48	42	190	559
E3	980 1060	2	3060	495	56	50	44	200	603
E4	1060 1140	2	3300	495	58	50	46	200	647
E5	1140 1220	2	3540	522,5	60	52	46	200	691
F1	1220 1300	2	3780	522,5	62	54	48	200	738
F2	1300 1390	2	4050	522,5	64	56	50	200	786
F3	1390 1480	2	4320	550	66	58	50	200	836
F4	1480 1570	2	4590	550	68	60	52	220	888
F5	1570 1670	2	4890	550	70	62	54	220	941
G1	1670 1790	2	5250	577,5	73	64	56	220	1024
G2	1790 1930	2	5610	577,5	76	66	58	220	1109
G3	1930 2080	2	6000	577,5	78	68	60	220	1168
G4	2080 2230	2	6450	605	81	70	62	240	1259
G5	2230 2380	2	6900	605	84	73	64	240	1356
H1	2380 2530	2	7350	605	87	76	66	240	1453
H2	2530 2700	2	7800	632,5	90	78	68	260	1471
H3	2700 2870	2	8300	632,5	92	81	70	260	1471
H4	2870 3040	2	8700	632,5	95	84	73	260	1471
H5	3040 3210	2	9300	660	97	84	76	280	1471
J1	3210 3400	2	9900	660	100	87	78	280	1471
J2	3400 3600	2	10500	660	102	90	78	280	1471
J3	3600 3800	2	11100	687,5	105	92	81	300	1471
J4	3800 4000	2	11700	687,5	107	95	84	300	1471
J5	4000 4200	2	12300	687,5	111	97	87	300	1471
K1	4200 4400	2	12900	715	114	100	87	300	1471
K2	4400 4600	2	13500	715	117	102	90	300	1471
K3	4600 4800	2	14100	715	120	105	92	300	1471
K4	4800 5000	2	14700	742,5	122	107	95	300	1471
K5	5000 5200	2	15400	742,5	124	111	97	300	1471
L1	5200 5500	2	16100	742,5	127	111	97	300	1471
L2	5500 5800	2	16900	742,5	130	114	100	300	1471
L3	5800 6100	2	17800	742,5	132	117	102	300	1471
L4	6100 6500	2	18800	742,5		120	107	300	1471
L5	6500 6900	2	20030	770		124	111	300	1471
M1	6900 7400	2	21500	770		127	114	300	1471
M2	7400 7900	2	23000	770		132	117	300	1471
M3	7900 8400	2	24500	770		137	122	300	1471
M4	8400 8900	2	26000	770		142	127	300	1471
M5	8900 9400	2	27500	770		147	132	300	1471
N1	9400 10000	2	29000	770		152	132	300	1471
N2	10000 10700	2	31000	770			137	300	1471
N3	10700 11500	2	33000	770			142	300	1471
N4	11500 12400	2	35500	770			147	300	1471
N5	12400 13400	2	38500	770			152	300	1471
O1	13400 14600	2	42003	770			157	300	
O2	14600 16000	2	46000	770			162	300	

Chú thích:

- (1) Chiều dài của xích neo có thể bao gồm cả ma ní liên kết.
- (2) Trị số đưa ra cho thiết bị neo trong bảng này dựa trên giả định là tốc độ dòng chảy lớn nhất bằng 2.5 m/s, tốc độ gió lớn nhất bằng 25 m/s và phạm vi tối thiểu của xích neo là 6, phạm vi là tỷ số giữa chiều dài đoạn xích neo nhả ra và chiều sâu nước.

Bảng 2B/21.3 Dây chằng buộc đối với tàu có đặc trưng cung cấp ≤ 2000

Mã hiệu	Đặc trưng cung cấp của thiết bị EN	Dây chằng buộc		
		Số lượng	Chiều dài mỗi dây	Tải thử kéo đứt
	Trên đến		m	kN
A1	50 70	3	80	37
A2	70 90	3	100	40
A3	90 110	3	110	42
A4	110 130	3	110	48
A5	130 150	3	120	53
B1	150 175	3	120	59
B2	175 205	3	120	64
B3	205 240	4	120	69
B4	240 280	4	120	75
B5	280 320	4	140	80
C1	320 360	4	140	85
C2	360 400	4	140	96
C3	400 450	4	140	107
C4	450 500	4	140	117
C5	500 550	4	160	134
D1	550 600	4	160	143
D2	600 660	4	160	160
D3	660 720	4	160	171
D4	720 780	4	170	187
D5	780 840	4	170	202
E1	840 910	4	170	218
E2	910 980	4	170	235
E3	980 1060	4	180	250
E4	1060 1140	4	180	272
E5	1140 1220	4	180	293
F1	1220 1300	4	180	309
F2	1300 1390	4	180	336
F3	1390 1480	4	180	352
F4	1480 1570	5	190	352
F5	1570 1670	5	190	362
G1	1670 1790	5	190	384
G2	1790 1930	5	190	411
G3	1930 2000	5	190	437

21.3 Thiết bị kéo và chằng buộc

21.3.1 Quy định chung

- Những yêu cầu ở 21.3 này áp dụng đối với các tàu có tổng dung tích GT ≥ 500 . Những yêu cầu ở 21.3 này áp dụng cho các thiết bị của tàu dùng trong hoạt động kéo và chằng buộc liên quan đến hoạt động thông thường của tàu, và các cơ cấu đỡ chúng. Đối với các quy định này hoạt động kéo được giới hạn như sau:
 - Hoạt động kéo thông thường: là hoạt động kéo cần thiết để điều động tàu trong cảng và vùng nước được che chắn liên quan đến hoạt động thông thường của tàu.
 - Hoạt động kéo khác: là hoạt động kéo sự cố bằng tàu khác hoặc tàu kéo.
- Tàu phải được trang bị đủ các thiết bị trên tàu.
- Các thiết bị phải phù hợp với các quy định tương ứng ở 21.3.2 và 21.3.3.
- Khi các thiết bị không được chọn theo tiêu chuẩn công nghiệp được Đăng kiểm xem xét, thống nhất thì lượng mòn rỉ quy định ở 21.3.4 phải được áp dụng cho các thiết bị và cơ cấu đỡ cũng như bệ.
- Khi các thiết bị không được chọn theo tiêu chuẩn công nghiệp được Đăng kiểm xem xét, thống nhất thì lượng mài mòn cho phép quy định ở 21.3.5 phải được áp dụng cho các thiết bị.

- 6** Kích thước của kết cấu đỡ thân tàu ít nhất phải bằng kích thước chung được xác định bằng cách cộng thêm lượng hao mòn xác định ở 21.3.4 vào kích thước tinh được xác định theo tiêu chuẩn quy định ở Mục 21.3 này.
- 7** Kích thước của kết cấu đỡ thân tàu còn phải phù hợp với các yêu cầu ở các Chương liên quan hoặc các Mục bổ sung của 21.3 này.

21.3.2 Thiết bị kéo

1 Bố trí

- (1) Thiết bị kéo phải được đặt trên các nẹp, sống, hoặc cả hai mà những cơ cấu này là một phần của kết cấu boong, sao cho phân bố hiệu quả, hợp lý tải trọng kéo.
- (2) Nếu không thể đặt các thiết bị kéo như quy định ở (1), thì các cơ cấu gia cường thích hợp phải được gia cường trực tiếp bên dưới thiết bị kéo.

2 Lựa chọn

- (1) Các thiết bị kéo phải được chọn theo tiêu chuẩn công nghiệp được Đăng kiểm xem xét, thống nhất và ít nhất phải dựa trên tải trọng như sau:
- (a) Đối với hoạt động kéo thông thường, tải trọng kéo dự kiến lớn nhất (tức là lực kéo tĩnh tại móc) như mô tả ở sơ đồ bố trí kéo và chằng buộc quy định ở 21.3.6.
- (b) Đối với dịch vụ kéo khác, tải kéo đứt nhỏ nhất của dây kéo quy định ở Bảng 2B/21.2.1 theo đặc trưng cung cấp xác định ở 21.2.1-2.
- (c) Đối với các thiết bị kéo dự định sử dụng cho cả hoạt động kéo thông thường và kéo khác, lấy giá trị tải trọng lớn hơn tải trọng quy định ở (a) và (b).
- (2) Khi các thiết bị không được chọn theo tiêu chuẩn công nghiệp được Đăng kiểm xem xét, thống nhất thì độ bền của thiết bị kéo và thiết bị đi kèm thì phải thỏa mãn quy định ở -3 và -4. Quy cách sử dụng trong đánh giá bền, lý thuyết dầm hoặc phân tích phần tử hữu hạn phải là quy cách hiệu dụng. Nếu được Đăng kiểm xem xét, thống nhất thì tải trọng kiểm tra có thể được chấp nhận thay thế trong đánh giá độ bền bằng tính toán.
- (3) Cọc bích kéo (cọc bích đôi) phải đủ bền chịu được tải gây ra bởi dây kéo có mắt nối.

3 Tải trọng thiết kế

Tải trọng thiết kế đối với các kết cấu đỡ chúng phải thỏa mãn các quy định từ (1) đến (7) sau đây:

- (1) Các hoạt động của thiết bị kéo thông thường quy định ở 21.3.1-1(1) tải trọng thiết kế nhỏ nhất phải bằng 1,25 lần tải trọng kéo lớn nhất dự kiến.
- (2) Đối với các dịch vụ kéo khác quy định ở 21.3.1-1(2), tải trọng thiết kế nhỏ nhất phải là độ bền đứt của dây kéo xác định trong Bảng 2B/21.2.1 phù hợp với 21.2.1-2 về đặc trưng cung cấp EN của tàu.
- (3) Đối với các thiết bị kéo dự định sử dụng cho cả hoạt động kéo thông thường và kéo khác, thì tải trọng thiết kế nhỏ nhất phải tải trọng thiết kế lớn hơn tải trọng quy định ở

(1) và (2).

- (4) Khi xác định tải trọng thiết kế lên thiết bị phải tính đến toàn bộ tải trọng tác động ở các hướng có thể xảy ra mô tả trong bản vẽ bố trí kéo và chằng buộc quy định ở 21.3.6.
- (5) Điểm tác dụng của lực kéo lên thiết bị kéo được lấy tại điểm buộc dây. Đối với cọc bích đôi và đơn, thì điểm đặt lực của dây kéo được lấy không nhỏ hơn $\frac{4}{5}$ chiều cao ống trên đế (Xem Hình 2B/21.2.1).
- (6) Nếu dây kéo được quấn một lượt lên thiết bị kéo, thì tải trọng thiết kế phải bằng với lực tác dụng lên dây, nhưng không cần lớn hơn hai lần tải trọng thiết kế trên dây. Tải trọng thiết kế tác dụng lên dây kéo là tải trọng thiết kế nhỏ nhất quy định ở (1) và (2) (Xem Hình 2B/21.3).
- (7) Không phụ thuộc vào yêu cầu từ (1) đến (6), Khi tải trọng kéo an toàn (TOW) lớn hơn tải trọng xác định ở -5 được yêu cầu bởi chủ tàu, thì tải trọng thiết kế phải tăng phù hợp với TOW/tải trọng thiết kế theo mối liên hệ đưa ra ở -3 và -5.

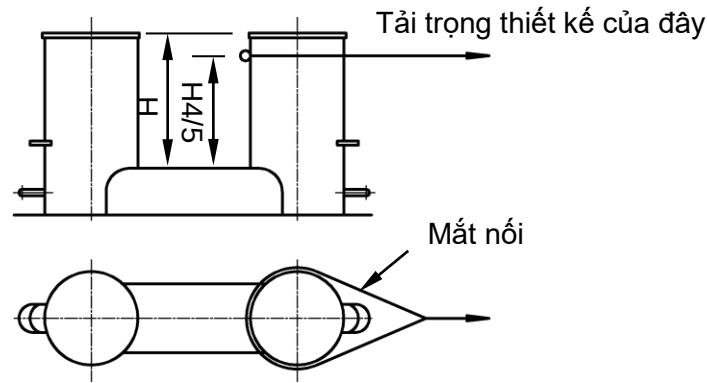
4 Ứng suất cho phép

Ứng suất cho phép của kết cấu đỡ thân tàu không được lớn hơn trị số sau:

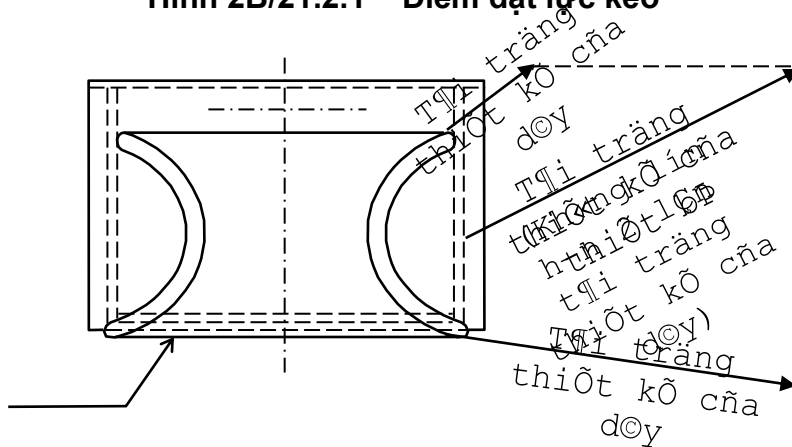
- (1) Khi đánh giá bền sử dụng phương pháp lý thuyết dầm hoặc phân tích ô mạng:
 - (a) Ứng suất uốn : 100% ứng suất chảy nhỏ nhất của vật liệu ;
 - (b) Ứng suất cắt : 60% ứng suất chảy nhỏ nhất của vật liệu.
- (2) Khi đánh giá bền sử dụng phương pháp phần tử hữu hạn:
 - (a) Ứng suất tương đương : 100% ứng suất chảy nhỏ nhất của vật liệu.

5 Tải trọng kéo an toàn (TOW)

- (1) Đối với các thiết bị kéo dùng để kéo thông thường theo quy định ở 21.3.1-1(1), TOW phải không được lớn hơn 80% tải trọng thiết kế nhỏ nhất quy định ở -3(1).
- (2) Với các thiết bị kéo dùng để kéo khác theo quy định ở 21.3.1-1(2), TOW phải không được lớn hơn tải trọng thiết kế nhỏ nhất của thiết bị quy định ở -3(2).
- (3) Với các thiết bị kéo sử dụng cho cả hoạt động kéo thông thường và kéo khác, TOW phải lớn hơn tải trọng thiết kế nhỏ nhất.
- (4) Đối với các thiết bị dự định sử dụng cho cả kéo và chằng buộc, SWL theo yêu cầu ở 21.3.3-5 phải được đánh dấu bổ sung TOW.
- (5) TOW (tấn) của mỗi thiết bị phải được đánh dấu bằng mối hàn điểm và sơn hoặc tương đương trên thiết bị.



Hình 2B/21.2.1 Điểm đặt lực kéo



Hình 2B/21.3 Tải trọng thiết kế

21.3.3 Thiết bị chằng buộc

1 Bố trí

- (1) Thiết bị chằng buộc và tời chằng buộc phải được đặt trên các nẹp, sống hoặc cả hai, mà những cơ cấu này là một phần của kết cấu boong, sao cho phân bổ hiệu quả, hợp lý tải trọng chằng buộc.
- (2) Khi các thiết bị chằng buộc, tời neo và tời chằng buộc không thể bố trí như quy định ở (1), các cơ cấu gia cường thích hợp phải được gia cường trực tiếp bên dưới thiết bị.

2 Lựa chọn

- (1) Các thiết bị chằng buộc phải được chọn theo tiêu chuẩn công nghiệp được Đăng kiểm xem xét, thống nhất và ít nhất phải dựa trên tải trọng kéo đứt nhỏ nhất của dây chằng buộc quy định ở 21.2.1-5.
- (2) Khi các thiết bị chằng buộc không được chọn theo tiêu chuẩn công nghiệp được Đăng kiểm xem xét, thống nhất thì độ bền của thiết bị chằng buộc và thiết bị đi kèm thì phải thỏa mãn quy định ở -3 và -4. Quy cách sử dụng trong đánh giá bền, lý thuyết dầm hoặc phân tích phần tử hữu hạn phải là quy cách hiệu dụng. Nếu được Đăng kiểm xem xét, thống nhất thì tải trọng kiểm tra có thể được chấp nhận thay thế trong đánh giá độ bền bằng tính toán.

- (3) Cọc bích chằng buộc (cọc bích đôi) phải được chọn để dây chằng buộc vào cọc bích theo hình số tám nếu tiêu chuẩn công nghiệp phân biệt giữa các phương pháp khác nhau để chằng buộc dây, tức là hình số tám hoặc mắt nổi.

3 Tải trọng thiết kế

Tải trọng thiết kế dùng cho các cơ cấu đỡ của thiết bị chằng buộc được quy định ở từ (1) đến (7) dưới đây:

- (1) Tải trọng thiết kế nhỏ nhất phải bằng 1,15 lần giới hạn kéo đứt của dây chằng buộc quy định ở 21.2.1-5.
- (2) Tải trọng thiết kế phải được đặt lên thiết bị ở tất cả các hướng có thể xảy ra để tính toán bố trí mô tả trong sơ đồ bố trí kéo và chằng buộc quy định ở 21.3.6.
- (3) Điểm đặt của lực chằng buộc trên thiết bị chằng buộc phải được lấy tại điểm tiếp xúc của dây chằng buộc hoặc tại điểm chuyển hướng của dây chằng buộc. Đối với cọc bích đôi và đơn, thì điểm đặt lực của dây kéo được lấy không nhỏ hơn 4/5 chiều cao ống trên đế (Xem Hình 2B/21.4(a)). Nếu vây được bố trí trên cọc bích thấp nhất có thể, thì điểm đặt lực của dây chằng buộc lấy tại vị trí của vây (Xem Hình 2B/21.4(b)).
- (4) Nếu dây chằng buộc được quấn một lượt lên thiết bị chằng buộc, thì tải trọng thiết kế phải bằng với lực tác dụng lên dây, nhưng không cần lớn hơn hai lần tải trọng thiết kế trên dây kéo. Tải trọng thiết kế tác dụng lên dây chằng buộc là tải trọng thiết kế nhỏ nhất quy định ở (1).
- (5) Không phụ thuộc vào yêu cầu từ (1) đến (4), Khi tải trọng làm việc an toàn (SWL) lớn hơn tải trọng xác định ở -5 được yêu cầu bởi chủ tàu, thì tải trọng thiết kế phải tăng phù hợp với SWL/tải trọng thiết kế theo mối liên hệ đưa ra ở -3 và -5.
- (6) Tải trọng thiết kế nhỏ nhất tác dụng cho cơ cấu đỡ của thân tàu của tời chằng buộc phải bằng 1,25 lần tải trọng giữ phanh tời lớn nhất dự kiến. Nếu tải trọng giữ phanh tời lớn nhất được giả định không nhỏ hơn 80% tải trọng kéo đứt nhỏ nhất của dây chằng buộc quy định ở 21.2.1-5.
- (7) Tải trọng thiết kế nhỏ nhất tác dụng cho cơ cấu thân tàu đỡ tời đứng phải bằng 1,25 lần lực kéo dự kiến lớn nhất của dây.

4 Ứng suất cho phép

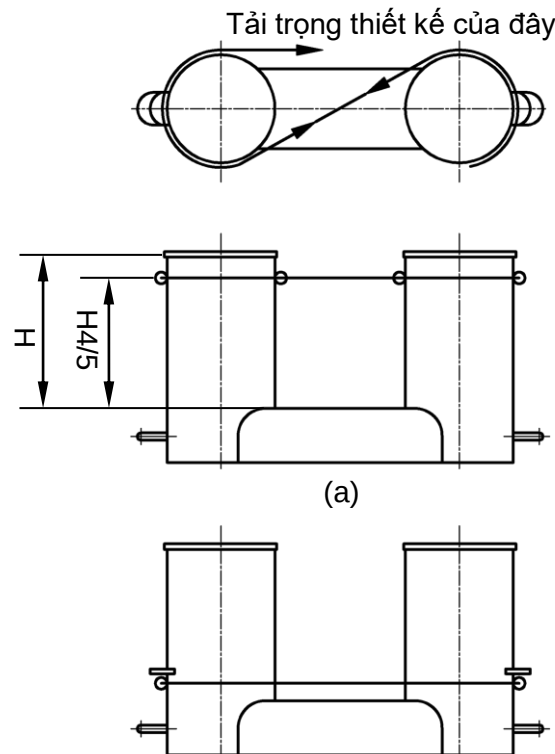
Ứng suất cho phép của cơ cấu đỡ ở vỏ tàu phải không được lấy lớn hơn:

- (1) Ứng suất uốn : 100% ứng suất chảy nhỏ nhất của vật liệu;
- (2) Ứng suất cắt : 60% ứng suất chảy nhỏ nhất của vật.

5 Tải trọng làm việc an toàn (SWL)

- (1) Trừ khi SWL lớn hơn được yêu cầu bởi chủ tàu theo quy định ở -3(5), thì SWL phải không được lớn hơn tải trọng kéo đứt nhỏ nhất của dây chằng buộc quy định ở 21.2.1-5.
- (2) SWL (tấn) của mỗi thiết bị, kể cả tời neo và tời chằng buộc phải được đánh dấu bằng mỗi hàn điểm và sơn hoặc tương đương trên thiết bị. Đối với các thiết bị dự định sử

dụng cho cả kéo và chằng buộc, TOW theo yêu cầu ở 21.3.2-5 phải được đánh dấu bổ sung SWL.



Hình 2B/21.4 Điểm đặt lực chằng buộc

21.3.4 Lượng bổ sung cho mòn gỉ

Lượng bổ sung cho mòn gỉ phải bổ sung vào quy cách cơ cấu đỡ được quy định ở 21.3.1-6 và thiết bị trên tàu quy định ở 21.3.1-4 như sau:

- (1) Cơ cấu đỡ: Theo quy chuẩn khác cho các cơ cấu đỡ xung quanh.
- (2) Bộ đỡ trên boong mà nó không phải là một phần của thiết bị theo tiêu chuẩn được Đăng kiểm xem xét, thống nhất: 2,0 mm.
- (3) Thiết bị trên tàu không được lựa chọn theo tiêu chuẩn được Đăng kiểm xem xét, thống nhất: 2,0 mm.

21.3.5 Lượng mòn cho phép

Ngoài lượng bổ sung cho mòn gỉ quy định ở 21.3.4, thì lượng mòn cho phép các thiết bị trên tàu mà không được chọn theo tiêu chuẩn được Đăng kiểm xem xét, thống nhất phải không được nhỏ hơn 1,0 mm, bổ sung bề mặt mà dự định thường xuyên tiếp xúc với dây.

21.3.6 Sơ đồ bố trí thiết bị kéo và chằng buộc

- 1 SWL và TOW dự định được sử dụng cho mỗi thiết bị trên tàu phải được ghi vào sơ đồ bố trí thiết bị kéo và chằng buộc sẵn có ở trên tàu cho Thuyền trưởng. Nếu không có lựa chọn nào khác, thì TOW phải là tải trọng giới hạn cho một dây kéo gắn mắt nối.
- 2 Thông tin trên sơ đồ bao gồm:
 - (1) Tiêu chuẩn công nghiệp và số tham khảo của mỗi thiết bị kéo và thiết bị chằng buộc

- (2) Với mỗi thiết bị kéo và thiết bị chằng buộc, vị trí ở trên tàu, công dụng (chằng buộc, kéo thông thường và kéo khác v.v...), SWL/TOW và cách đặt lực của dây kéo và dây chằng buộc kể cả góc đặt dây giới hạn.
- (3) Bố trí dây chằng buộc chỉ ra số lượng của dây.
- (4) Tải kéo đứt nhỏ nhất của mỗi dây chằng buộc.
- (5) Có thể chấp nhận điều kiện môi trường yêu cầu ở 21.2.1-5, đối với độ bền kéo đứt nhỏ nhất của dây chằng buộc cho tàu có đặc trưng cung cấp > 2000
 - (a) Tốc độ gió lớn nhất hoặc tốc độ gió cho phép;
 - (b) Tốc độ dòng chảy lớn nhất.
- (6) Các thông tin khác hoặc ghi chú liên quan đến thiết kế thiết bị hoặc dây của tàu.

21.4 Quy trình kéo sự cố

21.4.1 Quy định chung

- 1** Tàu có tổng dung tích lớn hơn hoặc bằng 500 GT phải trang bị quy trình kéo sự cố để mô tả quy trình kéo được sử dụng trong tình huống sự cố.
- 2** Quy trình ở -1 trên được dựa trên bố trí và các thiết bị sẵn có trên tàu, nó bao gồm các mục sau:
 - (1) Bản vẽ boong mũi và lái thể hiện bố trí các khả năng kéo sự cố có thể.
 - (2) Liệt kê các trang thiết bị trên tàu có thể sử dụng cho kéo sự cố.
 - (3) Phương tiện và cách liên lạc.
 - (4) Quy trình kéo mẫu để sự chuẩn bị và thực hiện được thuận tiện cho hoạt động kéo trong trường hợp sự cố.

CHƯƠNG 22 TÀU HÀNG LỎNG

22.1 Quy định chung

22.1.1 Phạm vi áp dụng

- 1 Kết cấu và trang thiết bị của những tàu được dự định để đăng ký và phân cấp là “Tàu hàng lỏng” và được dự định để chở xô dầu thô, các sản phẩm dầu có áp suất hơi (áp suất tuyệt đối) nhỏ hơn 0,28 MPa ở nhiệt độ 37,8 °C hoặc chở xô các loại hàng lỏng tương tự khác phải thỏa mãn các quy định trong Chương này.
- 2 Kết cấu, trang thiết bị và kích thước cơ cấu của tàu dự kiến để chở xô hàng lỏng có áp suất hơi (áp suất tuyệt đối) nhỏ hơn 0,28 MPa ở nhiệt độ 37,8 °C, không phải là dầu thô và các sản phẩm dầu, phải thỏa mãn yêu cầu của Đăng kiểm, có chú ý đến đặc tính của hàng hóa được vận chuyển.
- 3 Những quy định trong Chương này được áp dụng cho các tàu có buồng máy đặt ở đuôi tàu, có một hoặc nhiều vách dọc và một boong đơn với đáy đơn, đáy đôi hoặc có kết cấu hai lớp vỏ trong vùng khoang hàng.
- 4 Trong trường hợp, nếu kết cấu của tàu khác với những quy định ở -3 và không phù hợp với những quy định trong Chương này, thì các tính toán kết cấu phải thỏa mãn yêu cầu của Đăng kiểm.
- 5 Nếu không có quy định đặc biệt nào khác ở Chương này thì phải áp dụng những quy định chung đối với kết cấu và trang thiết bị của tàu thép.
- 6 Thêm vào những yêu cầu được nêu ở -5, phải áp dụng những quy định thích hợp ở các Phần 3, Phần 4, và Phần 5 cho các tàu được nêu ở -1.

22.1.2 Bố trí và phân chia khoang hàng

- 1 Trong các khoang dầu hàng, các vách dọc, vách ngang kín dầu và vách chặn phải được bố trí thích hợp.
- 2 Các khoang cách ly phải được bố trí thỏa mãn các quy định từ (1) đến (3) sau đây:
 - (1) Tại phần đầu và phần cuối của các vùng dầu hàng và vùng nằm giữa khu vực dầu hàng và khu vực sinh hoạt của thuyền viên phải bố trí khoang cách ly kín khí có đủ chiều rộng để đi lại. Tuy nhiên, đối với các tàu dầu dự kiến để chở dầu hàng có nhiệt độ bất lửa trên 60 °C, những quy định này có thể được thay đổi thích hợp.
 - (2) Các khoang cách ly nêu ở (1) có thể được sử dụng làm buồng bơm.
 - (3) Các khoang dầu đốt hoặc khoang nước dẫn có thể được dùng đồng thời làm khoang cách ly giữa các khoang dầu hàng và dầu đốt hoặc các khoang nước dẫn nếu được Đăng kiểm xem xét, thống nhất.
- 3 Tất cả các khu vực bố trí bơm dầu hàng và hệ thống đường ống dầu hàng phải được cách ly bằng vách kín khí với khu vực lò sưởi, nồi hơi, động cơ lai chân vịt, thiết bị điện

kiểu dễ gây cháy nổ thỏa mãn những quy định liên quan ở Phần 4 hoặc máy móc thường xuyên phát tia lửa điện. Tuy nhiên, đối với các tàu dầu chở dầu hàng có nhiệt độ bắt lửa lớn hơn 60 °C, những quy định này có thể được thay đổi thích hợp.

- 4 Các lỗ vào và lỗ ra của hệ thống thông gió phải được bố trí sao cho giảm đến mức tối đa khả năng tụ hơi dầu trong khoang kín có chứa các tác nhân gây cháy, hoặc gần khu vực có trang thiết bị máy móc trên boong có thể gây cháy. Đặc biệt, các lỗ thông gió của buồng máy phải cố gắng bố trí càng xa về phía sau của khu vực hàng hóa càng tốt.
- 5 Lỗ khoét để kiểm tra khoảng trống còn lại khi có hàng trong khoang, lỗ đo mức dầu và các cửa để vệ sinh khoang dầu hàng không được bố trí trong các không gian kín.
- 6 Các lỗ khoét trên vách biên của thượng tầng và lầu lái phải được bố trí sao cho giảm đến mức tối đa tình trạng hơi hàng hóa tụ đọng. Nếu tàu có trang bị hệ thống đường ống nhận và trả hàng ở phía đuôi tàu thì các lỗ khoét ở thượng tầng và lầu phải được xem xét kỹ lưỡng.

22.2 Chiều dày tối thiểu

- 1 Chiều dày của các cơ cấu trong khoang dầu hàng và các kết cấu phải thỏa mãn các quy định ở (1) và (2) sau đây:
 - (1) Chiều dày của các sống dọc, sống ngang, sống đứng, sống nằm, thanh chống, các mã mút của chúng và tôn vách phải không nhỏ hơn 8 mm.
 - (2) Trong mọi trường hợp chiều dày của các cơ cấu phải không nhỏ hơn 7 mm.

22.3 Tôn vách

22.3.1 Tôn vách của khoang dầu hàng và kết cấu

- 1 Chiều dày tôn vách t phải không nhỏ hơn trị số lớn hơn xác định từ các công thức sau khi lần lượt được thay bằng h_1 và h_2 :

$$t = 3,6S\sqrt{h} + 3,5 \quad \text{mm}$$

Trong đó :

S : Khoảng cách giữa các nẹp gia cường, m;

h : Trị số h_1 và h_2 được xác định như sau đối với khoang dầu hàng, m

h_1 : Khoảng cách thẳng đứng (m) từ mép dưới của tấm tôn vách đang xét đến mép trên miệng khoang. Đối với vách của các khoang lớn, chiều cao cột nước phải được xem xét thích đáng;

$$h_2 = 0,3\sqrt{L} \quad \text{m.}$$

Đối với kết cấu, h_1 và h_2 (m) được lấy như sau:

h_1 : Khoảng cách thẳng đứng (m) từ mép dưới của tấm tôn vách đang xét đến trung điểm của khoảng cách từ nóc kết đến miệng ống tràn;

h_2 : Bằng 0,7 lần khoảng cách thẳng đứng từ mép dưới của tấm tôn vách đang xét đến điểm ở 2,0 mét cao hơn miệng ống tràn.

- 2 Chiều rộng của dải tôn trên cùng và dải tôn dưới cùng của vách dọc phải không nhỏ hơn 0,1 D và chiều dày của chúng phải không nhỏ hơn trị số tính theo các công thức sau:

$$\text{Đối với dải tôn dưới cùng: } t = 1,1S\sqrt{L} + 3,5 \quad \text{mm.}$$

$$\text{Đối với dải tôn trên cùng: } t = 0,85S\sqrt{L} + 3,5 \quad \text{mm.}$$

Trong đó:

S : Khoảng cách của các nếp, m.

22.3.2 Vách chặn

- 1 Nếp gia cường và các sống phải có đủ độ bền khi xét đến kích thước của khoang và tỷ số khoét của vách.
- 2 Chiều dày t của tôn vách phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau:

$$t = 0,3S\sqrt{L+150} + 3,5 \quad \text{mm}$$

Trong đó:

S : Khoảng cách các nếp gia cường, m.

- 3 Khi tính chiều dày tôn vách chặn cần phải quan tâm thích đáng đến ổn định của tấm.

22.3.3 Hầm boong

Chiều dày của tôn nóc và tôn vách bên của hầm nổi trên boong, cùng với các quy định ở 22.3.1, phải được xác định theo các quy định ở Chương 15.

22.4 Sườn, nếp và dầm dọc

22.4.1 Dầm dọc đáy

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

$$Z = 8,6Shl^2 \quad \text{cm}^3$$

Trong đó:

l : Khoảng cách của các đà ngang đáy, m;

S : Khoảng cách của các dầm dọc đáy, m;

h : Khoảng cách (m) từ dầm dọc đang xét đến điểm cao hơn mặt trên của tôn giữa đáy một khoảng tính theo công thức sau: $h = d + 0,026L$.

22.4.2 Dầm dọc mạn

- 1 Mô đun chống uốn Z của tiết diện dầm dọc mạn gồm cả dầm dọc hông phải lấy bằng trị số lớn hơn trong các trị số tính theo các công thức sau:

$$Z = 8,6Shl^2 \quad \text{cm}^3$$

$$Z = 2,9\sqrt{L} Sl^2 \quad \text{cm}^3$$

Trong đó:

S : Khoảng cách các dầm dọc mạn, m;

l : Khoảng cách các khung sống ngang, m;

h : Khoảng cách (m) từ dầm dọc đang xét đến điểm cao hơn mặt tôn giữa đáy một khoảng bằng: $d + 0,044L - 0,54$.

- 2 Đối với các phần trước và sau của đoạn giữa tàu, mô đun chống uốn của tiết diện dầm dọc mạn có thể được giảm dần, đến còn bằng 85% trị số xác định theo yêu cầu ở -1 tại các phần mũi và đuôi tàu. Tuy nhiên, trong mọi trường hợp, mô đun chống uốn của tiết diện dầm dọc mạn phải không nhỏ hơn yêu cầu ở -1 đối với đoạn từ vách chống va đến điểm $0,15L$ kể từ mũi tàu.

22.4.3 Nẹp vách trong khoang dầu hàng và kết sâu

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

$$Z = 7CS h^2 \quad \text{cm}^3$$

Trong đó:

S : Khoảng cách nẹp, m;

l : Chiều dài toàn bộ giữa các gối tựa của nẹp (m) kể cả chiều dài của liên kết nút. Tuy nhiên, trong trường hợp nếu đặt các sống gia cường thì l là khoảng cách từ liên kết chân nẹp đến sống gia cường gần nhất hoặc là khoảng cách giữa hai sống gia cường;

h : Được lấy như ở 22.3.1-1. Tuy nhiên, ở đây “từ mép dưới của tấm tôn vách đang xét” phải được thay là “từ trung điểm của l ” nếu là nẹp đứng và phải được thay là “từ trung điểm của khoảng cách giữa nẹp trên và nẹp dưới” nếu là nẹp nằm;

C : Xác định theo Bảng 2B/22.1 phụ thuộc vào mức độ liên kết ở hai đầu nẹp.

Bảng 2B/22.1 Trị số của C

Đầu kia \ Một đầu	Liên kết cứng bằng mã	Liên kết mềm bằng mã	Được đỡ bởi sống hoặc liên kết hàn tựa	Vát mút
Liên kết cứng bằng mã	0,70	1,15	0,85	1,30
Liên kết mềm bằng mã	1,15	0,85	1,30	1,15
Được đỡ bởi sống hoặc liên kết hàn tựa	0,85	1,30	1,00	1,50
Vát mút	1,30	1,15	1,50	1,50

Chú thích:

- (1) Liên kết cứng bằng mã nghĩa là cố định mối nối giữa tôn đáy đôi hoặc các nẹp tương xứng trọng phạm vi mặt liên kết và các mã, hoặc mức cố định tương đương (xem Hình 2B/11.1 (a) của Quy chuẩn).
- (2) Liên kết mềm bằng mã nghĩa là cố định mối nối giữa xà, sườn v.v... giao nhau và mã (xem Hình 2B/11.1 (b) của Quy chuẩn).

22.4.4 Độ bền ổn định

- 1 Xà dọc boong, dầm dọc mạn gắn với dải tôn mép mạn và các nẹp gia cường dọc gắn với vách dọc trong phạm vi $0,1D$ kể từ boong tính toán ở đoạn giữa tàu phải cố gắng có độ mảnh không lớn hơn 60.

- 2 Thép dẹt dùng làm xà dọc boong và dầm dọc mạn phải có tỉ số chiều cao tiết diện chia cho chiều dày không lớn hơn 15.
- 3 Chiều rộng toàn bộ của bản mép của xà dọc boong và dầm dọc mạn phải không nhỏ hơn trị số xác định theo công thức sau:

$$b = 69,6\sqrt{d_0 l} \quad \text{mm}$$

Trong đó:

d_0 : Chiều cao tiết diện bản thành của xà dọc boong và dầm dọc mạn, m;

l : Khoảng cách các sống ngang, m.

- 4 Trong trường hợp nếu các thép ghép, các thép hình đặc biệt hoặc tấm bẻ mép được dùng làm sườn, xà và nẹp gia cường, mà các kích thước của chúng chỉ được xác định theo mô đun chống uốn của tiết diện thì chiều dày bản thành phải không nhỏ hơn trị số xác định theo công thức sau:

$$t = (15d_0 + 3,5) \quad \text{mm}$$

Trong đó:

d_0 : Chiều cao tiết diện bản thành, m.

Tuy nhiên, trong trường hợp chiều cao tiết diện của bản thành được thiết kế lớn hơn trị số quy định không phải vì lý do độ bền thì chiều dày có thể được giảm thích hợp.

22.4.5 Thanh chống thẳng đứng

Nếu một thanh chống thẳng đứng được đặt ở giữa khoảng cách của các đà ngang thì thanh chống phải thỏa mãn các yêu cầu ở 4.4.3. Nếu có thanh chống thì mô đun chống uốn của tiết diện dầm dọc đáy dưới và dầm dọc đáy trên có thể được giảm xuống còn bằng 0,72 lần trị số tính được khi áp dụng các quy định ở 22.4.1 hoặc 22.4.3.

22.4.6 Các quy định khác

Mô đun chống uốn của tiết diện xà dọc boong phải không nhỏ hơn trị số xác định theo 8.2.3. Mô đun chống uốn của tiết diện dầm dọc đáy, dầm dọc mạn và xà dọc boong phải không nhỏ hơn trị số xác định theo 22.4.3.

22.5 Các cơ cấu trong đáy đôi

22.5.1 Sống

Vị trí và kích thước của các sống, đà ngang và các cơ cấu khác liên kết với chúng trong đáy đôi phải phù hợp với các quy định có liên quan ở Chương 4 cùng với các quy định ở Chương này.

22.5.2 Các cơ cấu khác

Các cơ cấu khác với các cơ cấu được quy định ở 22.5.1 phải thỏa mãn các quy định ở Chương 4 cùng với các quy định ở Chương này.

22.6 Các cơ cấu trong mạn kép

22.6.1 Bố trí

- 1 Trường hợp nếu tàu có mạn kép thì chiều rộng của mạn kép phải không nhỏ hơn 760 mm.

- 2 Trong mạn kép, các khung sống ngang phải được đặt cách nhau không xa quá 3,5 m.
- 3 Bổ sung vào các quy định ở -2, các khu vực sau đây phải được đặt khung sống ngang:
 - (1) Các vùng có bố trí đà ngang đặc ở trong đáy đôi.
 - (2) Hai bên của vách ngang.

22.6.2 Chiều dày của khung sống ngang

Chiều dày của khung sống ngang phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau:

Đối với hệ thống kết cấu ngang: $t = 0,6\sqrt{L} + 2,5$ mm.

Đối với hệ thống kết cấu dọc: $t = 0,7\sqrt{L} + 2,5$ mm.

22.6.3 Lỗ khoét giảm trọng lượng

Trong phạm vi 0,2 D kể từ tôn đáy trên, đường kính của các lỗ khoét giảm trọng lượng ở khung sống ngang đặt ở nửa giữa của chiều dài khoang dầu hàng không được lớn hơn 1/5 chiều rộng của khung sống ngang. Tuy nhiên, nếu được gia cường thích đáng, thì quy định này có thể thay đổi thích hợp đối với trường hợp chiều dài của khoang dầu hàng rất nhỏ.

22.7 Sống dọc và khung sống ngang trong khoang dầu hàng và kết sâu

22.7.1 Kích thước

- 1 Mô đun chống uốn Z của tiết diện sống không được nhỏ hơn trị số xác định theo công thức sau:

$$Z = 7,13Shl^2 \quad \text{cm}^3$$

Trong đó:

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

l : Chiều dài toàn bộ của sống, m;

h : Như quy định ở 22.3.1-1. Tuy nhiên, ở đây cụm từ “từ cạnh dưới của tấm tôn vách đang xét” được thay là “từ trung điểm của S” đối với sống nằm, và là “từ trung điểm của l” đối với sống đứng.

- 2 Mô men quán tính I của tiết diện sống phải không nhỏ hơn trị số xác định theo công thức sau. Tuy nhiên, chiều cao tiết diện của sống không được nhỏ hơn 2,5 lần chiều cao lỗ khoét để cơ cấu chui qua.

$$I = 30hl^4 \quad \text{cm}^4$$

Trong đó :

h và l: như quy định ở -1.

- 3 Chiều dày t của sống phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau:

$$t = 10S_1 + 3,5 \quad \text{mm}$$

Trong đó:

S_1 : Khoảng cách các nẹp của sống hoặc chiều cao tiết diện sống, lấy giá trị nào nhỏ hơn, m.

- 4 Chiều dày t của nẹp làm bằng thanh thép dẹt và của mã chống vặn gắn trên các sống dọc, sống ngang và nẹp gắn vào vách phải không nhỏ hơn trị số xác định từ các công thức sau. Tuy nhiên, chiều dày này không cần phải lớn hơn chiều dày bản thành của sống mà chúng được gắn vào.

$$t = 0,5\sqrt{L} + 3,5 \quad \text{mm}$$

- 5 Chiều dày bản mép của sống phải lớn hơn chiều dày bản thành và chiều rộng toàn bộ của bản mép phải không nhỏ hơn trị số xác định theo công thức sau:

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

Trong đó:

d_0 : Chiều cao tiết diện của sống (m). Nếu sống là dầm có tiết diện cân đối thì d_0 là chiều cao từ mặt tôn đến bản mép của sống;

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.

22.7.2 Sống ngang mạn của tàu không có mạn kép

- 1 Thêm vào các quy định ở 22.7.1-1, chiều cao tiết diện d_0 và mô đun chống uốn Z của tiết diện sống ngang mạn (trong thành phần khung ngang) trong khoang dầu hàng phải không nhỏ hơn trị số tương ứng xác định theo các công thức sau, tuy nhiên, chiều cao tiết diện của sống ngang mạn phải không nhỏ hơn 2,5 lần chiều cao lỗ khoét để cơ cấu chui qua :

$$d_0 = 0,15l_0 \quad \text{m}$$

$$Z = 8,7k^2Shl_0^2 \quad \text{cm}^3$$

Trong đó:

l_0 : Chiều dài toàn bộ của sống ngang mạn (m), lấy bằng khoảng cách từ mặt dưới của bản mép của sống ngang boong (trong thành phần khung ngang) đến tôn đáy trên;

S : Khoảng cách các sống ngang, m;

h : Khoảng cách từ trung điểm của l_0 đến điểm cao hơn mặt tôn giữa đáy một khoảng bằng:

$$h = d + 0,044L - 0,54 \quad \text{m.}$$

k : Hệ số điều chỉnh do các mã xác định theo công thức sau:

$$k = 1 - \frac{0,65(b_1 + b_2)}{l_0}$$

Trong đó:

b_1, b_2 : Chiều dài cạnh mã tại hai mút của sống ngang, m.

- 2 Đối với các tàu có hầm boong, kết cấu có sống ngang boong liên tục đi qua hầm boong phải được coi là tiêu chuẩn. Trong trường hợp này, chiều cao tiết diện của sống ngang boong coi như được đỡ bởi hầm boong có thể được lấy bằng 0,03 B.

22.7.3 Các sống ngang của tàu có đáy đơn ở vùng khoang hàng

- 1 Chiều cao tiết diện d_0 và mô đun chống uốn tiết diện Z của đà ngang đáy phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức tương ứng sau đây:

$$d_0 = 0,16l_0 \quad \text{m}$$

$$Z = 9,7k^2 (d + 0,026L)Sl_0^2 \quad \text{cm}^3$$

Trong đó:

l_0 : Chiều dài toàn bộ của đà ngang (m), bằng khoảng cách từ mép trong của bản mép sống ngang mạn đến mép trong của bản mép sống đứng vách dọc tâm;

S và k : Như quy định ở 22.7.2-1.

- 2 Kích thước của các sống ngang của tàu có đáy đơn ở vùng khoang hàng phải không nhỏ hơn kích thước xác định được theo các yêu cầu ở 22.7.1 và 22.7.2.

22.8 Gia cường đáy phía mũi tàu

Biện pháp gia cường đáy phía mũi tàu phải thỏa mãn các yêu cầu ở 4.9 và 14.4.4.

22.9 Các chi tiết kết cấu

22.9.1 Quy định chung

- 1 Các cơ cấu chính phải được bố trí sao cho đảm bảo được sự liên tục của độ bền của cả khu vực hàng hóa. Ở vùng phía trước và phía sau khu vực chứa hàng, các kết cấu phải đủ bền để tránh suy giảm đột ngột sự liên tục của độ bền.
- 2 Với các cơ cấu chính, phải quan tâm thích đáng đến độ cố định ở các nút, đến biện pháp đỡ và gia cường để tránh biến dạng vĩnh, và phải giảm đến mức tối thiểu tình trạng tập trung ứng suất ở kết cấu.

22.9.2 Dầm và nẹp

Xà dọc boong, dầm dọc và nẹp dọc phải là các cơ cấu liên tục, hoặc phải được liên kết chắc chắn để sao cho tiết diện ở các nút của chúng chịu được mô men uốn.

22.9.3 Sống và thanh giằng

- 1 Các sống nằm trong cùng một mặt phẳng phải được bố trí sao cho tránh được sự thay đổi đột ngột về độ bền và độ cứng, hai đầu của sống phải được gắn mã có kích thước thích hợp, đỉnh của mã phải được lượn hữu hiệu.
- 2 Trong trường hợp nếu chiều cao tiết diện của sống dọc lớn thì phải đặt nẹp song song với bản mép.
- 3 Mã chống vặn phải được đặt ở trên bản thành của sống ngang tại đỉnh trong của các mã nút v.v... và theo những khoảng cách thích hợp để gia cường chắc chắn sống ngang.
- 4 Các mã ở nút dưới và nút trên của sống ngang mạn và sống đứng của vách dọc và các sống lân cận phải được gia cường thích đáng.

22.9.4 Kết cấu đỡ kết lằng trụ rời

Bố trí và quy cách các kết cấu đỡ kết lằng trụ rời phải được Đăng kiểm xem xét, thống nhất.

22.10 Các quy định đặc biệt đối với hàn girth**22.10.1 Chiều dày của tôn bao**

- 1 Ở những tàu không có mạn kép, chiều dày của tôn bao tạo thành vách biên của các khoang dầu hàng có dự định để chứa nước dẫn phải không nhỏ hơn chiều dày xác định theo công thức ở 14.3.2 khi áp dụng các quy định của Chương 14, cộng thêm 0,5 mm.
- 2 Khi áp dụng các quy định của Chương này, chiều dày của tôn bao có thể được giảm 0,5 mm so với chiều dày xác định theo công thức ở 22.3.1, nếu có các biện pháp hữu hiệu để hạn chế hàn girth.

22.10.2 Chiều dày của tôn boong

- 1 Khi áp dụng những quy định của Chương này, chiều dày tôn boong mạn khô có thể được giảm 0,5 mm so với chiều dày tính theo công thức ở 22.3.1, nếu có các biện pháp hữu hiệu để hạn chế hàn girth.
- 2 Khi áp dụng những quy định ở Chương 15, chiều dày tôn boong mạn khô ở khoang dầu hàng là chiều dày xác định theo công thức ở 15.4 cộng thêm ít nhất là 0,5 mm.

22.10.3 Chiều dày của tôn nóc kết

Chiều dày của tôn nóc kết trong khoang dầu hàng và kết sâu không được nhỏ hơn chiều dày tương ứng xác định theo công thức ở 22.3.1, cộng thêm 1,0 mm. Tuy nhiên, đối với tôn đáy trên không bắt buộc phải cộng thêm.

22.10.4 Mô đun chống uốn tiết diện của xà dọc boong, dầm dọc mạn và các nẹp dọc

- 1 Mô đun chống uốn tiết diện của xà dọc boong trong các khoang dầu hàng phải không nhỏ hơn 1,1 lần trị số tính theo các quy định ở 8.2.3.
- 2 Mô đun chống uốn tiết diện của dầm dọc đáy và dầm dọc mạn trong các khoang dầu hàng có dự kiến để chứa nước dẫn, trừ những khoang chỉ dùng để chứa nước dẫn trong điều kiện thời tiết xấu, phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức thứ nhất trong quy định ở 22.4.1 và 22.4.2 sử dụng hệ số 9,3, và công thức thứ hai trong quy định ở 22.4.2 sử dụng hệ số 3,2. Mô đun chống uốn tiết diện của các nẹp ở các khoang dầu hàng nêu trên phải không nhỏ hơn 1,1 lần trị số tính được khi áp dụng các quy định ở 22.4.3.

22.11 Các quy định riêng đối với miệng khoang và bố trí thoát nước mặt boong**22.11.1 Tàu có mạn khô quá lớn**

Đối với tàu có mạn khô quá lớn việc miễn giảm so với các quy định ở 22.11 sẽ được xem xét riêng trong từng trường hợp cụ thể.

22.11.2 Miệng của khoang dầu hàng

- 1 Chiều dày tôn thành của miệng khoang dầu hàng phải không nhỏ hơn 10 mm. Nếu chiều dài của thành miệng khoang lớn hơn 1,25 mét và chiều cao của thành miệng khoang lớn hơn 760 mm thì phải đặt các nẹp đứng trên thành dọc hoặc thành ngang và mép trên của thành miệng khoang phải được gia cường thích đáng.

- 2 Nắp khoang hàng phải được làm bằng thép hoặc bằng vật liệu được chấp nhận khác. Kết cấu của nắp miệng khoang bằng thép phải thỏa mãn các quy định từ (1) đến (4) dưới đây. Kết cấu của nắp miệng khoang làm bằng vật liệu không phải là thép phải thỏa mãn yêu cầu của Đăng kiểm.
- (1) Chiều dày tôn nắp phải không nhỏ hơn 12 mm. Tuy nhiên, ở những tàu có chiều dài không lớn hơn 60 mét yêu cầu này có thể được thay đổi.
 - (2) Nếu diện tích của miệng khoang lớn hơn 1 m^2 nhưng không vượt quá $2,5 \text{ m}^2$, thì nắp miệng khoang phải được gia cường bằng các thanh thép dẹt có chiều cao tiết diện bằng 100 mm đặt cách nhau không xa quá 610 mm. Tuy nhiên, nếu tôn nắp miệng khoang có chiều dày bằng 15 mm hoặc lớn hơn thì có thể không cần nẹp gia cường.
 - (3) Nếu diện tích của miệng khoang lớn hơn $2,5 \text{ m}^2$ thì tôn nắp miệng khoang phải được gia cường bằng các thanh thép dẹt có chiều cao tiết diện bằng 125 mm đặt cách nhau không xa quá 610 mm.
 - (4) Nắp miệng khoang phải được cố định chắc chắn bằng khóa đặt cách nhau không xa quá 457 mm đối với nắp miệng khoang hình tròn hoặc cách nhau không xa quá 380 mm và không xa quá 230 mm kể từ góc đối với nắp miệng khoang hình chữ nhật.
- 3 Nắp phải có lỗ khoét có đường kính tối thiểu bằng 150 mm, lỗ khoét phải được kết cấu sao cho có thể kín dầu bằng nút có ren hoặc bằng nắp có lỗ để quan sát.
- 4 Thành miệng khoang phải được gắn van khí hoặc các thiết bị xả khí thích hợp khác.

22.11.3 Miệng của khoang không phải là khoang dầu hàng

Ở những vị trí lộ trên boong mạn khô và boong dăng mũi hoặc trên nóc của két giãn nở trên boong, các miệng khoang không phải là khoang dầu hàng phải có các nắp kín nước bằng thép có kích thước thỏa mãn yêu cầu ở 17.2.4 và 17.2.5.

22.11.4 Cầu boong và lối đi

- 1 Cầu boong cố định ở phía mũi và phía đuôi theo quy định ở 19.7 phải được bố trí ở cùng độ cao với boong thượng tầng ở giữa lầu giữa hoặc lầu boong và thượng tầng đuôi hoặc lầu ở phía đuôi tàu, hoặc phải bố trí các phương tiện đi lại tương tự thực hiện chức năng như cầu boong, hành lang dưới boong. Ngược lại, ở những tàu không có lầu giữa và lầu boong, phải bố trí lối đi thỏa mãn yêu cầu của Đăng kiểm để bảo vệ thuyền viên đi đến tất cả các khu vực làm việc cần thiết trên tàu.
- 2 Ở độ cao của cầu boong phải có các lối đi an toàn và thích hợp từ các buồng ở của thuyền viên đến buồng máy hoặc giữa các khu vực ở biệt lập của thuyền viên.

22.11.5 Hệ thống thoát nước mặt boong

- 1 Những tàu có mạn chẵn sóng phải có lan can thoát ít nhất là trên một nửa chiều dài phần lộ của boong mạn khô hoặc phải có hệ thống thoát nước hữu hiệu khác. Mép trên của dải tôn mép mạn phải càng thấp càng tốt.
- 2 Nếu các thượng tầng được nối với nhau bằng hầm boong, thì lan can thoát phải được đặt trên toàn bộ chiều dài phần lộ của boong mạn khô.

- 3** Tấm chắn tiêu nước cao hơn 300 mm đặt quanh boong thời tiết của tàu hàng lỏng, trong vùng ống góp và ống dẫn hàng phải được coi như mạn chắn sóng. Cửa thoát nước phải được bố trí phù hợp với các quy định ở 19.2. Các tấm chắn gắn với cửa thoát nước để sử dụng trong quá trình điều khiển xả và nạp phải được bố trí sao cho không thể gây ra kẹt khi tàu ở trên biển.

CHƯƠNG 23 HƯỚNG DẪN XẾP HÀNG

23.1 Quy định chung

23.1.1 Phạm vi áp dụng

- 1 Chương này được áp dụng cho những tàu có chiều dài tính mạn khô L_f từ 65 mét trở lên.
- 2 Để giúp cho thuyền trưởng bố trí xếp hàng và dẫn tàu tránh xảy ra ứng suất lớn hơn ứng suất cho phép trong kết cấu của tàu, tàu phải có hướng dẫn xếp hàng được Đăng kiểm duyệt. Những tàu được Đăng kiểm xem xét, thống nhất có thể không phải áp dụng các quy định đặc biệt này.

23.1.2 Hướng dẫn xếp hàng

- 1 Hướng dẫn xếp hàng phải bao gồm những thông tin tối thiểu như sau:
 - (1) Các trạng thái tải trọng làm cơ sở thiết kế tàu, bao gồm cả giới hạn cho phép của mô men uốn dọc và lực cắt trên nước tĩnh.
 - (2) Kết quả tính toán của mô men uốn và lực cắt trên nước tĩnh tương ứng với các trạng thái tải trọng.
 - (3) Giới hạn cho phép của tải trọng cục bộ được áp dụng đối với nắp miệng hầm hàng, boong, kết cấu đáy đôi v.v... nếu Đăng kiểm xem xét, thống nhất thấy cần thiết.

CHƯƠNG 24 PHƯƠNG TIỆN TIẾP CẬN**24.1 Quy định của Quy chuẩn****24.1.1 Quy định chung**

- 1 Các kết mũi/kết đuôi, kết sâu, khoang cách ly, khoang dầu hàng, các khoang hàng có kết hông cao tương đối và các không gian kín tương tự khác phải có các phương tiện tiếp cận, sàn, cầu thang, các bậc thang hoặc các công cụ tương tự khác để kiểm tra bên trong an toàn.
- 2 Không phụ thuộc vào các quy định ở -1, các không gian nêu ở 24.2 phải áp dụng các quy định của 24.2 ở vị trí của 24.1 này.

24.1.2 Phương tiện tiếp cận tới các không gian

- 1 Lối đi an toàn tới các kết mũi/kết đuôi, kết sâu, khoang cách ly, khoang dầu hàng, khoang hàng và các không gian kín tương tự khác, nói chung phải đến trực tiếp từ boong hở và phải có ít nhất một miệng cửa vào hoặc lối người chui và cầu thang.
- 2 Không phụ thuộc vào các quy định ở -1, lối đi an toàn tới các không gian bên dưới của các khoang được ngăn chia theo phương đứng, có thể đến từ các không gian khác, nhưng phải quan tâm vấn đề thông gió.
- 3 Không phụ thuộc vào các quy định ở -1, không yêu cầu đặt cầu thang cố định đối với mỗi không gian của các tàu có tổng dung tích nhỏ hơn 300 và các không gian có chiều cao từ đáy đôi đến đỉnh của boong hở không lớn hơn 1,5 mét.

24.1.3 Phương tiện tiếp cận ở trong các không gian

- 1 Các kết mũi/kết đuôi, kết sâu, khoang cách ly, khoang dầu hàng, khoang hàng và các không gian kín tương tự khác phải có các phương tiện tiếp cận các kết cấu thân tàu để kiểm tra.
- 2 Nếu không thể tránh khỏi việc đi qua các vật cản như các thành phần kết cấu thân tàu có chiều cao bằng hoặc lớn hơn 600 mm để tiếp cận các kết cấu thân tàu ở trong các khoang, thì có thể đặt các phương tiện thích hợp như cầu thang, bậc thang v.v...

24.1.4 Các yêu cầu kỹ thuật của phương tiện tiếp cận và cầu thang

- 1 Phương tiện tiếp cận phải đảm bảo an toàn khi sử dụng.
- 2 Các phương tiện tiếp cận cố định phải được kết cấu vững chắc.

24.1.5 Các bản vẽ đối với phương tiện tiếp cận

Các bản bố trí chi tiết đối với các phương tiện tiếp cận tới các kết mũi/kết đuôi, kết sâu, khoang cách ly, khoang dầu hàng, các khoang hàng có kết hông cao tương đối và các không gian kín tương tự khác phải được cất giữ ở trên tàu.

24.2 Các yêu cầu đặc biệt đối với tàu dầu

24.2.1 Phạm vi áp dụng

Điều 24.2 này áp dụng cho mọi không gian nằm trong khu vực hàng hóa và các kết nối của tàu dầu như đã định nghĩa ở 1.3.1(11) của Phần 1B, có tổng dung tích bằng và lớn hơn 500, đúng vị trí quy định của 24.1. Không phụ thuộc vào các quy định trên, các quy định trong Điều này, ngoại trừ 24.2.3-1, -2 và 24.2.5-5, -6, -7 liên quan đến lối đi tới các khoang/các kết, không cần áp dụng đối với các khoang hàng của tàu dầu tổng hợp/tàu dầu hóa chất mà những tàu này phải thỏa mãn các quy định đối với tàu chở xô hóa chất nguy hiểm như quy định ở 1.2.7 của Phần 1A.

24.2.2 Quy định chung

Mọi không gian trong vùng hàng hóa và kết nối đều phải đặt phương tiện tiếp cận để đảm bảo việc kiểm tra toàn bộ và kiểm tra tiếp cận, đo đặc chiều dày các kết cấu thân tàu được tiến hành an toàn.

24.2.3 Phương tiện tiếp cận tới các không gian

- 1 Lối đi an toàn tới từng không gian trong vùng hàng hóa và kết nối phải đi trực tiếp từ boong hở và phải phù hợp với các quy định (1) hoặc (2) dưới đây, phụ thuộc vào loại không gian.
 - (1) Các kết, khoang cách ly và các vách ngăn của các kết. Khoang cách ly, có chiều dài bằng và lớn hơn 35 m, phải đặt tối thiểu hai miệng cửa vào hoặc lối người chui và cầu thang, càng riêng biệt càng tốt.
 - (2) Các kết, khoang cách ly có chiều dài nhỏ hơn 35 m phải có ít nhất một miệng cửa vào hoặc lối người chui và cầu thang.
- 2 Không phụ thuộc vào các quy định ở -1, lối đi an toàn tới các không gian đáy đôi, các kết dẫn phía mũi hoặc các khoang bên dưới của các diện tích được ngăn chia theo phương thẳng đứng, có thể đi từ một buồng bơm, khoang cách ly sâu, hầm ống, khoang hàng, các không gian vỏ kép hoặc các khoang tương tự không có dự định dùng để chứa dầu hoặc hàng hóa nguy hiểm, nhưng phải quan tâm việc thông gió.
- 3 Đoạn cửa vào cao nhất từ boong của lối vào có đặt cầu thang tới một kết theo phương thẳng đứng phải không nhỏ hơn 2,5 m, nhưng không cần vượt quá 3,0 m, đo cả các vật cản bên trên của lối vào kết, bao gồm cả cầu thang sàn nổi bị chiếm chỗ tới một mặt của cầu thang thẳng đứng. Tuy nhiên, đoạn cao nhất của cầu thang thẳng đứng có thể được giảm đến 1,6 m ở dưới đỉnh boong, nếu cầu thang thẳng đứng tiếp nối vào một phương tiện cố định ngang hoặc dọc của lối đi đặt trong vùng 1,6 m và 3,0 m ở dưới đỉnh boong.
- 4 Đối với các tàu dầu, cầu thang đi đến các khoang hàng và các không gian khác trong vùng hàng hóa (ngoại trừ kết nối) phải thỏa mãn các yêu cầu sau đây:
 - (1) Nếu có hai miệng cửa vào hoặc lối người chui và cầu thang quy định ở -1(1) nói trên, cho tối thiểu một lối đi lại, thì phải sử dụng cầu thang nghiêng hoặc cầu thang. Tuy nhiên đoạn lối vào cao nhất từ boong của cầu thang thẳng đứng phải phù hợp với quy định -3 nói trên.
 - (2) Nếu khi quy định ở (1) nói trên, đối với các cầu thang không yêu cầu phải là cầu thang nghiêng, thì có thể sử dụng cầu thang đứng. Trong trường hợp đó, nếu khoảng cách

theo phương thẳng đứng lớn hơn 6 m, thì cầu thang đứng phải có một hoặc hai sàn nối cầu thang đặt cách nhau không xa quá 6 m theo phương thẳng đứng và kéo tới một mặt của cầu thang. Đoạn cửa vào cao nhất từ boong của cầu thang phải phù hợp với quy định ở -3 nói trên.

- (3) Nếu một miệng cửa vào hoặc lỗ người chui và cầu thang được quy định ở -1(2) nói trên, thì đối với lối đi này, bao gồm cả cầu thang hoặc các cầu thang phải được dùng phù hợp với quy định ở (1) nói trên.
- (4) Trong các không gian đáy đôi có chiều rộng nhỏ hơn 2,5 m, phương tiện tiếp cận tới các không gian này có thể bằng cầu thang thẳng đứng, gồm có một hoặc hai sàn nối cầu thang đặt cách nhau không xa quá 6 m theo phương thẳng đứng và kéo tới một mặt của cầu thang. Tiết diện bên cạnh của cầu thang là khoảng cách dịch chuyển ngang từ bên này qua bên kia ít nhất phải bằng chiều rộng cầu thang. Tiết diện lối vào trên cùng từ boong cầu thang phải thỏa mãn quy định ở -3 nói trên.
- (5) Phương tiện tiếp cận từ boong tới các không gian đáy đôi có thể bằng cầu thang thẳng đứng thông qua một hầm boong. Khoảng cách theo phương thẳng đứng từ boong tới sàn nghỉ, giữa sàn nghỉ hoặc sàn nghỉ và đáy kết không được lớn hơn 6 m, trừ khi được Đăng kiểm xem xét, thống nhất.

24.2.4 Phương tiện tiếp cận ở trong các không gian

1 Đối với tàu dầu, các kết dầu hàng và kết nước dẫn, ngoại trừ các kết quy định ở -2 và -3, phải đặt phương tiện tiếp cận phù hợp với các quy định từ (1) đến (4) dưới đây:

- (1) Đối với các kết có chiều cao bằng và lớn hơn 6 m, các phương tiện tiếp cận cố định phải được đặt phù hợp với các quy định từ (a) đến (f):
 - (a) Phương tiện tiếp cận cố định ngang liên tục bố trí tại mỗi vách ngang trên bề mặt được gia cường, phải nằm dưới đỉnh boong tối thiểu là 1,6 m đến tối đa là 3,0 m;
 - (b) Ít nhất phải có một phương tiện tiếp cận cố định dọc liên tục bố trí tại mỗi mạn của kết. Một trong các phương tiện này phải nằm dưới đỉnh boong tối thiểu là 1,6 m đến tối đa là 6,0 m và phương tiện kia phải nằm dưới đỉnh boong tối thiểu là 1,6 m đến tối đa là 3,0 m;
 - (c) Tiếp cận giữa các hệ thống quy định ở (a) và (b) và từ boong chính tới cả (a) hoặc (b);
 - (d) Phương tiện tiếp cận cố định dọc liên tục phải lắp vào thành phần kết cấu trên bề mặt được gia cường của vách dọc, đồng tâm đến mức có thể; với các sống nằm của vách ngang phải có phương tiện để tiếp cận tới các cơ cấu ngang khỏe, ngoại trừ các phụ kiện cố định được lắp đặt tại sàn cao nhất để sử dụng các phương tiện thay thế khi được Đăng kiểm thấy phù hợp cho việc kiểm tra ở những độ cao trung gian;
 - (e) Đối với các tàu có thanh giằng ngang nằm trên đáy kết từ 6 m trở lên, phải có phương tiện tiếp cận cố định ngang thân tàu để kiểm tra các mã loe ở cả hai mạn kết, bằng lối đi từ một phương tiện tiếp cận cố định dọc thân tàu ở (d); và

- (f) Phương tiện thay thế khi được Đăng kiểm thấy phù hợp có thể được đặt cho các tàu nhỏ như một phương tiện thay thế cho (d) đối với các kết đầu hàng có chiều cao nhỏ hơn 17 m.
 - (2) Đối với các kết có chiều cao nhỏ hơn 6 m, phương tiện thay thế khi được Đăng kiểm thấy phù hợp hoặc phương tiện di động có thể được dùng thay cho phương tiện tiếp cận cố định.
 - (3) Không kể (1) và (2) nói trên, các kết không có các kết cấu bên trong không cần phải có phương tiện tiếp cận cố định.
 - (4) Đối với phương tiện tiếp cận tới các kết cấu dưới boong, các cơ cấu ngang khỏe và các thanh giằng ngang ngoài tầm của phương tiện tiếp cận cố định, như quy định ở (1) và (2) nói trên, phải có phương tiện di động đơn hoặc hỗn hợp hoặc phương tiện được Đăng kiểm xem xét, thống nhất.
- 2** Đối với tàu dầu, các kết mạn chứa nước dằn có chiều rộng nhỏ hơn 5 m dạng kết mạn kép và dạng tiết diện hông tàu phải có phương tiện tiếp cận thỏa mãn các quy định từ (1) đến (3) dưới đây:
- (1) Đối với các kết mạn kép nằm trên điểm gãy góc phía trên của tiết diện hông tàu, phải có phương tiện tiếp cận phải thỏa mãn (a) đến (c):
 - (a) Nếu khoảng cách thẳng đứng giữa sống ngang cao nhất và đỉnh boong bằng và lớn hơn 6 m, thì phải đặt một phương tiện tiếp cận cố định dọc liên tục trên suốt chiều dài của kết, cho phép đi qua các cơ cấu ngang khỏe, lắp đặt ở khoảng cách tối thiểu là 1,6 m đến tối đa là 3 m dưới đỉnh boong, có một cầu thang đứng tại mỗi đầu kết;
 - (b) Phương tiện tiếp cận cố định dọc liên tục được gắn liền vào kết cấu, ở khoảng cách theo phương thẳng đứng không vượt quá 6 m mỗi bên; và
 - (c) Phải đặt các sống dạng tám đồng tâm đến mức có thể được với các sống nằm của các vách ngang.
 - (2) Đối với các kết hông tàu mà khoảng cách thẳng đứng từ đáy kết đến điểm gãy góc trên cùng bằng và lớn hơn 6 m, phải đặt một phương tiện tiếp cận cố định dọc liên tục trên suốt chiều dài của kết phù hợp với (a) và (b) dưới đây. Phải có khả năng tới được bằng phương tiện tiếp cận cố định thẳng đứng từ mỗi đầu của kết.
 - (a) Phương tiện tiếp cận cố định dọc liên tục phải được đặt cách đỉnh tiết diện hông tối thiểu 1,6 m đến tối đa 3 m. Trong trường hợp này, sàn kéo dài của phương tiện tiếp cận cố định dọc liên tục trong vùng các sườn khỏe có thể được sử dụng để đi tới các vùng kết cấu được cho là cần thiết;
 - (b) Có thể lựa chọn, đặt phương tiện tiếp cận cố định dọc liên tục nằm dưới đỉnh lỗ khoét thông suốt của vành khỏe tối thiểu 1,2 m, khi cho phép sử dụng phương tiện tiếp cận di động đủ tầm với tới vùng kết cấu được cho là cần thiết.
 - (3) Nếu khoảng cách theo phương thẳng đứng đề cập ở (2) nhỏ hơn 6 m, có thể dùng

phương tiện tiếp cận di động hoặc phương tiện tiếp cận thay thế, khi Đăng kiểm thấy phù hợp, thay cho phương tiện tiếp cận cố định. Để dễ dàng vận hành, phải đặt các phương tiện tiếp cận thay thế, ở đường các lỗ khoét trong các sống nằm. Các lỗ khoét này phải có đường kính thỏa đáng và phải có hàng rào bảo vệ phù hợp.

- 3** Đối với các khoang mũi có độ sâu bằng hoặc lớn hơn 6 m tại tâm của vách chống va, phải có một phương tiện tiếp cận thích hợp để đi tới các vùng cần thiết như các kết cấu dưới boong, các sống, vách chống va và kết cấu vỏ mạn, phù hợp với (1) và (2) dưới đây:
 - (1) Các sống có khoảng cách theo phương thẳng đứng nhỏ hơn 6 m, tính từ đỉnh boong hoặc từ một sống ở ngay phía trên, phải xem xét để bố trí lối đi thích hợp kết hợp với phương tiện tiếp cận di động;
 - (2) Trong trường hợp khoảng cách giữa đỉnh boong và các sống, giữa các sống hoặc giữa sống dưới cùng và đáy kết bằng hoặc lớn hơn 6 m, phải có phương tiện tiếp cận thay thế khi Đăng kiểm thấy phù hợp.
- 4** Nếu một phương tiện tiếp cận dễ bị làm hư hỏng trong các thao tác bốc xếp hàng hóa thông thường hoặc thấy rằng không thể đặt được phương tiện tiếp cận cố định, thì Đăng kiểm có thể xem xét, thống nhất cho đặt phương tiện tiếp cận di động thay cho phương tiện quy định ở -1 đến -3 nói trên, với điều kiện là phương tiện đó được liên kết, chằng buộc, treo hoặc đỡ như phương tiện tiếp cận có dạng là một phần cố định của kết cấu thân tàu.

24.2.5 Danh mục các chi tiết kỹ thuật của phương tiện tiếp cận và cầu thang

- 1** Phương tiện tiếp cận cố định phải càng liền với kết cấu thân tàu càng tốt, để đảm bảo rằng chúng đủ chắc chắn. Để phương tiện tiếp cận dễ dàng như là một phần gắn liền của kết cấu, nếu thấy cần thiết, thì Đăng kiểm có thể xem xét, thống nhất một độ lệch hợp lý về yêu cầu vị trí của phương tiện ở 24.2.3 và 24.2.4.
- 2** Nếu đặt cầu thang nâng dạng dàn của phương tiện tiếp cận cố định thì nó phải có chiều rộng thông thang bằng 600 mm, trừ khi đi quanh các thành thẳng đứng chiều rộng thông thang có thể giảm xuống còn 450 mm và phải có lan can kéo suốt mặt hờ chiều dài lối vào của chúng.
- 3** Nếu đặt kết cấu nghiêng ở một phần của phương tiện tiếp cận, thì nó phải là kết cấu chống trượt.
- 4** Cầu thang nâng dạng dàn của phương tiện tiếp cận cố định phải có lan can cao 1000 mm và phải có một lan can bao gồm một thanh trung gian cao 500 mm, có kết cấu chắc chắn với các cột đặt cách nhau không quá 3 m, ở mặt hờ.
- 5** Đối với lối xuyên qua các lỗ khoét nằm ngang, miệng hầm hoặc lỗ người chui, phải có kích thước phù hợp đủ để cho phép một người đeo thiết bị thở khí tự thổi và thiết bị bảo vệ lên hoặc xuống cầu thang bất kỳ không bị cản trở và và cũng phải có một lỗ thông suốt để kéo dễ dàng một người bị thương lên từ đáy khoang. Kích thước thông lỗ tối thiểu không được nhỏ hơn 600 mm x 600 mm. Nếu lối tới một khoang hàng được bố trí qua

miệng khoang có chiều cao lớn hơn 900 mm, thì phải có bậc ở phía ngoài cùng với cầu thang.

- 6** Đối với các phương tiện tiếp cận qua các lỗ khoét theo phương thẳng đứng hoặc các lỗ người chui, ở các vách chặn, các sàn, các sống và các sườn khỏe đặt trên suốt chiều dài và chiều rộng không gian, kích thước thông tối thiểu của lỗ không được nhỏ hơn 600 mm x 800 mm, ở độ cao không lớn hơn 600 mm tính từ tấm vỏ đáy, trừ khi đặt các mặt sàn hoặc chỗ đứng khác.
- 7** Đối với tàu dầu có trọng tải toàn phần nhỏ hơn 5000 tấn, trong trường hợp đặc biệt, Đăng kiểm xem xét, thống nhất có thể cho đặt lỗ có kích thước nhỏ hơn đối với các lỗ đề cập ở -5 và -6, nếu có thể đi ngang lỗ khoét đó hoặc chuyển được một người bị thương.

Với những tàu có chiều dài nhỏ hơn 70 m không chạy tuyến quốc tế, kích thước lỗ khoét theo Bảng sau:

Bảng 2B/24.1 Kích thước lỗ tiếp cận cho tàu nhỏ

	Vị trí	Kích thước tối thiểu (mm)
Tàu có khoang hàng liền vỏ	Khoang hàng	H;600 x 600, V;600 x 800
	Khoang trống liền kề khoang hàng*	H;500 x 500, V;500 x 650
	Kết dẫn liền kề khoang hàng	H;450 x 450, V;450 x 550
	Kết FO liền kề khoang hàng hoặc ở ngay dưới buồng bơm dầu hàng	H;450 x 450, V;450 x 550
	Buồng bơm dầu hàng	H;600 x 600, V;600 x 800
Tàu có khoang hàng không liền vỏ	Khoang hàng	H;600 x 600, V;600 x 800
	Không gian liền kề khoang hàng và không gian tiếp cận để kiểm tra	H;500 x 500, V;500 x 650 Ngưỡng: Cách đáy 600, cách mạn 450
	Không gian liền kề khoang hàng và được kiểm tra bằng cách nâng khoang hàng	Không yêu cầu kích thước tối thiểu
	Khoang trống, kết dẫn hoặc kết dầu FO liền kề khoang hàng*,	H;450 x 450, V;450 x 550
	Buồng bơm dầu hàng	H;600 x 600, V;600 x 800

Ghi chú:

- * Khoang trống bao gồm khoang cách ly, khoang khô, hầm chui, hầm ống và buồng bơm không phải bơm dầu hàng.

- 8** Lối tới các phương tiện tiếp cận cố định và các lỗ khoét theo phương thẳng đứng tính từ đáy tàu phải có các bậc thang, cầu thang hoặc sàn (tread) đi lại dễ dàng. Các sàn phải có nhánh đỡ chân. Nếu các thanh ngang của cầu thang được đặt dựa vào bề mặt thẳng đứng, thì khoảng cách từ tâm của thanh ngang đến bề mặt đó tối thiểu phải bằng 150 mm. Nếu lỗ người chui theo phương thẳng đứng được đặt ở độ cao lớn hơn mức bước chân

600 mm, thì lối đi phải làm cho dễ dàng bằng phương tiện tread và tay nắm có sàn chờ ở cả hai mặt.

- 9** Các quy cách kỹ thuật của các cầu thang hoặc các phương tiện tương tự dạng dàn thuộc phương tiện tiếp cận cố định phải thỏa mãn quy định của Đăng kiểm.

24.2.6 Hướng dẫn tiếp cận kết cấu tàu

- 1** Đối với mỗi tàu, phương tiện tiếp cận để tiến hành mọi việc, kiểm tra tiếp cận và đo chiều dày phải được mô tả trong Sổ tay hướng dẫn tiếp cận kết cấu thân tàu, do Đăng kiểm duyệt, bất kỳ sự thay đổi nào về nội dung của sổ tay đều phải được cập nhật và phải có một bản phô tô đã được cập nhật để ở trên tàu. Sổ tay hướng dẫn tiếp cận kết cấu thân tàu bao gồm những nội dung sau đây, cho từng không gian.
 - (1) Bản vẽ chỉ rõ phương tiện tiếp cận không gian, với các đặc tính kỹ thuật và kích thước thích hợp.
 - (2) Bản vẽ chỉ rõ phương tiện tiếp cận trong phạm vi từng không gian, phải tiến hành kiểm tra toàn diện, với các đặc tính kỹ thuật và kích thước thích hợp. Bản vẽ này phải chỉ ra từng vùng trong không gian có thể được kiểm tra.
 - (3) Bản vẽ chỉ rõ phương tiện tiếp cận trong phạm vi từng không gian phải tiến hành kiểm tra tiếp cận toàn diện, với các đặc tính kỹ thuật và kích thước thích hợp. Bản vẽ này phải chỉ ra vị trí vùng kết cấu trọng yếu, dùng phương tiện tiếp cận cố định hay di động và từng vùng có thể được kiểm tra.
 - (4) Các chỉ dẫn về kiểm tra và duy trì độ bền cơ cấu của tất cả các phương tiện tiếp cận và phương tiện gắn kèm, có tính đến lượng ăn mòn không khí bất kỳ nào có thể có trong không gian đó.
 - (5) Các chỉ dẫn về hướng dẫn an toàn khi dùng bè để kiểm tra tiếp cận và đo chiều dày.
 - (6) Các chỉ dẫn về xếp đặt và sử dụng bất kỳ phương tiện tiếp cận di động nào theo cách an toàn.
 - (7) Một bản liệt kê tất cả các phương tiện tiếp cận di động; và
 - (8) Hồ sơ về kiểm tra chu kỳ và bảo dưỡng các phương tiện tiếp cận của tàu.
- 2** Nếu phương tiện tiếp cận phải thỏa mãn quy định 24.2.4, thì cách thức để vận hành và sắp đặt an toàn các phương tiện thay thế tới và ra khỏi không gian đó phải được mô tả rõ ràng trong Sổ tay hướng dẫn tiếp cận kết cấu thân tàu.

CHƯƠNG 25 TÀU ĐƯỢC PHÂN CẤP HOẠT ĐỘNG Ở VÙNG BIỂN HẠN CHẾ

25.1 Quy định chung

25.1.1 Phạm vi áp dụng

- 1 Những quy định của Chương này áp dụng cho các tàu được phân cấp hoạt động ở vùng biển hạn chế II, III, tàu không hoạt động tuyến Quốc tế và tàu cỡ nhỏ.
- 2 Nếu không có yêu cầu nào khác ở Chương này, thì phải áp dụng các Chương có liên quan.

25.2 Mô đun chống uốn tiết diện ngang thân tàu

- 1 Mô đun chống uốn tiết diện ngang thân tàu không nhỏ hơn trị số Z tính theo công thức sau:

$$Z = 5,72(M_S + M_W)K \quad \text{cm}^3$$

Trong đó:

M_S : Mô men uốn dọc tàu trên nước lặn (kN.m) tại tiết diện ngang đang xét. M_S được tính toán theo các trạng thái tải trọng điển hình và theo phương pháp được Đăng kiểm xem xét, thống nhất;

M_W : Mô men uốn dọc tàu trên sóng (kN.m) tại tiết diện đang xét, ứng với trường hợp uốn võng xuống hoặc võng lên. M_W được xác định như đã nêu ở 13.2.1-1;

K : Là hệ số, phụ thuộc vào vùng hạn chế:

Đối với các tàu có vùng hoạt động hạn chế II $K = 0,95$

Đối với các tàu có vùng hoạt động hạn chế III $K = 0,90$

- 2 Mô đun chống uốn tối thiểu

Trong mọi trường hợp mô đun chống uốn tiết diện ngang thân tàu không nhỏ hơn trị số:

$$W_{\min} = KC_1 L_1^2 B (C_b' + 0,7) \quad \text{cm}^3$$

Trong đó:

K : Lấy như ở -1;

C_1, L_1, B, C_b' : Như quy định ở 13.2.1-1.

- 3 Mô men quán tính tiết diện ngang thân tàu phải không nhỏ hơn trị số:

$$I = 3 \cdot W_{\min} L_1 \quad \text{cm}^4$$

Trong đó:

$W_{\min}$: Như quy định ở -2;

L_1 : Như quy định ở 13.2.1-1.

25.3 Kích thước các cơ cấu thân tàu

- 1 Đối với các tàu có vùng hoạt động hạn chế II, III:

- (1) Kích thước của các cơ cấu thân tàu của những tàu có vùng hoạt động hạn chế theo các Chương có liên quan, có thể được giảm theo tỷ lệ nêu ở Bảng 2B/25.1, nhưng trong mọi trường hợp không được nhỏ hơn kích thước tối thiểu cho trong Bảng.
- (2) Việc giảm kích thước của các cơ cấu khác với quy định ở (1) phải được Đăng kiểm xem xét, thống nhất.
- (3) Không được giảm kích thước của các xà ngang của boong chở hàng, tôn đáy trên, các dầm dọc của đáy đôi chở hàng nặng, các đà ngang kín nước, giá đỡ trục chân vịt, các cơ cấu của kết sâu và các cơ cấu của vách chống va, các cơ cấu mạn tàu dầu, các cơ cấu đảm bảo độ bền chống băng, không phụ thuộc vào các quy định ở -1 và -2.
- (4) Áp suất thiết kế P_e quy định ở 19.3.4 và ở Bảng 2B/19.3 có thể được nhân với 0,80.
- (5) Áp suất thiết kế P của cửa sổ hình chữ nhật quy định ở 19.5.8 có thể được nhân với 0,90.

Bảng 2B/25.1 Tỷ lệ giảm kích thước cơ cấu và kích thước tối thiểu

Hạng mục	Vùng biển hạn chế II	Vùng biển hạn chế III	Kích thước tối thiểu
Tôn bao, kể cả tôn giữa đáy	5%	10%	6 mm, trừ thượng tầng
Chiều dày tối thiểu của tôn boong	1 mm	1 mm	5,0 mm
Chiều dày các cơ cấu đáy đôi	1 mm	1 mm	5,5 mm
Chiều dày các cơ cấu đáy đơn	0,5 mm	1 mm hoặc 10%, chọn trị số nhỏ hơn	-
Chiều dày và mô đun chống uốn tiết diện của các cơ cấu vách mút thượng tầng	5%	10%	-
Mô đun chống uốn tiết diện các sườn, kể cả dầm dọc đáy	10%	20%	30 cm ³
Mô đun chống uốn tiết diện các xà	10%	15%	-
Mô đun chống uốn tiết diện các sống boong	10%	15%	-

25.4 Chiều cao của thành miệng khoang, v.v...

Chiều cao của thành miệng khoang, ngưỡng cửa, v.v... của các tàu có vùng hoạt động hạn chế II và III có thể được miễn giảm đến độ cao quy định ở Mục 6.3 Phần 11 của Quy chuẩn này.

25.5 Trang thiết bị

- 1 Trang thiết bị của tàu phải thỏa mãn các quy định ở Chương 21.
- 2 Đối với các tàu được phân cấp hoạt động ở vùng biển hạn chế II: Không phụ thuộc vào -1, khối lượng của một trong hai neo có thể được giảm đến bằng 85% so với khối lượng yêu cầu ở Bảng 2B/21.2.1.
- 3 Đối với tàu được phân cấp hoạt động ở vùng biển hạn chế III: Không phụ thuộc vào -1, mã hiệu của trang thiết bị ở Bảng 2B/21.2.1 được phép lùi lại 1 cấp.

25.6 Phương tiện tiếp cận

Nếu được Đăng kiểm xem xét, thống nhất các phương tiện tiếp cận quy định ở 24.2 Chương 24 có thể được thay đổi phù hợp.

25.7 Miễn giảm đối với các tàu không hoạt động tuyến quốc tế

- 1 Không cần phải áp dụng các quy định của 32.2.2 Chương 32 Phần 2A của Quy chuẩn này. Ngoài ra, nếu khi kiểm tra tính toán các trạng thái khác nhau, Đăng kiểm thấy thỏa mãn thì các quy định ở 32.2 Chương 32 của Quy chuẩn này cũng không cần phải áp dụng.
- 2 Các tàu chở hàng rời không cần phải áp dụng các quy định ở 33.2 Chương 33 Phần 2A của Quy chuẩn này.
- 3 Đối với các tàu không thuộc phạm vi áp dụng của công ước (non-conventional ships), không cần áp dụng các quy định ở 25.2.2 Chương 25 Phần 2A và 21.2 Chương 21 Phần 2B của Quy chuẩn này.
- 4 Không cần áp dụng các quy định ở 21.8 Chương 21 Phần 2A và 19.8 Chương 19 Phần 2B của Quy chuẩn này.
- 5 Không cần áp dụng các quy định ở 25.2.4 Chương 25 Phần 2A và 21.4 Chương 21 Phần 2B của Quy chuẩn này.
- 6 Nắp miệng khoang
 - (1) Nắp miệng khoang của các tàu được phân cấp hoạt động ở vùng biển hạn chế III:
 - (a) Nắp miệng khoang có thể là kiểu được bảo vệ;
 - (b) Chiều dày của nắp miệng khoang bằng thép không dùng để xếp hàng có thể bằng 4,5 mm.
 - (2) Tải trọng sóng thiết kế P_V (kN/mm²) xác định theo Bảng 2B/17.2 được giảm theo cấp như sau:
 - (a) Giảm 30% đối với tàu hoạt động ở vùng hạn chế III;
 - (b) Giảm 15% đối với tàu hoạt động ở vùng hạn chế II.
- 7 Thép dùng làm kết cấu thân tàu như quy định ở 1.1.11 Chương 1 Phần 2A và quy định ở 1.3.1-7 Chương 1 Phần 2B có thể áp dụng thép cấp A thay thế cho thép cấp B, D hoặc E.

25.8 Đối với các tàu có chiều dài nhỏ hơn 24 m

- 1** Tàu có tốc độ từ 25 hải lý/giờ trở lên hoặc thỏa mãn 1.2.2 Mục I của Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về phân cấp và đóng tàu biển cao tốc thì có thể áp dụng các yêu cầu tương ứng của Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về phân cấp và đóng tàu biển cao tốc thay cho các yêu cầu trong Phần này.
- 2** Các tàu có chiều dài nhỏ hơn 15 mét hoặc có tổng công suất liên tục của máy chính nhỏ hơn 75 kW thì không cần phải có vách chống va như quy định ở 11.1.1.