



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 3

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 /2025/TT-BGTVT ngày tháng 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

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

MỤC LỤC

II QUY ĐỊNH KỸ THUẬT

PHẦN 3 HỆ THỐNG MÁY TÀU

Chương 1	Quy định chung	19
1.1	Quy định chung	19
1.2	Vật liệu	20
1.3	Những yêu cầu chung về hệ thống máy tàu	21
1.4	Thử nghiệm	26
Chương 2	Động cơ đốt trong pit tông	27
2.1	Quy định chung	27
2.2	Vật liệu, kết cấu và độ bền	35
2.3	Trục khuỷu	40
2.4	Thiết bị an toàn	45
2.5	Các thiết bị liên quan	48
2.6	Thử nghiệm	51
Chương 3	Tua bin hơi nước	59
3.1	Quy định chung	59
3.2	Vật liệu, kết cấu và độ bền	60
3.3	Thiết bị an toàn	62
3.4	Thử nghiệm	63
Chương 4	Tua bin khí	64
4.1	Quy định chung	64
4.2	Vật liệu, kết cấu và độ bền	66
4.3	Thiết bị an toàn	66

4.4	Các thiết bị liên quan.....	69
4.5	Thử nghiệm.....	72
Chương 5	Hệ thống truyền động.....	73
5.1	Quy định chung.....	73
5.2	Vật liệu và kết cấu.....	73
5.3	Độ bền của bánh răng.....	75
5.4	Trục bánh răng và trục mềm.....	79
5.5	Thử nghiệm.....	81
Chương 6	Hệ trục.....	82
6.1	Quy định chung.....	82
6.2	Vật liệu, kết cấu và độ bền.....	82
6.3	Thử nghiệm.....	94
Chương 7	Chân vịt.....	95
7.1	Quy định chung.....	95
7.2	Kết cấu và độ bền.....	95
7.3	Lắp ép chân vịt.....	102
7.4	Thử nghiệm.....	106
Chương 8	Dao động xoắn hệ trục.....	107
8.1	Quy định chung.....	107
8.2	Giới hạn ứng suất cho phép.....	108
8.3	Vùng vòng quay cấm.....	114
Chương 9	Nồi hơi, v.v... và thiết bị đốt chất thải.....	115
9.1	Quy định chung.....	115
9.2	Vật liệu và hàn.....	116
9.3	Yêu cầu về thiết kế.....	117
9.4	Ứng suất cho phép và hệ số bền của mối nối.....	118
9.5	Tính các kích thước quy định cho từng cơ cấu.....	124
9.6	Cửa quan sát, các lỗ khoét khác v.v... và sự gia cường chúng.....	134
9.7	Ống.....	140
9.8	Nối ghép các bộ phận.....	141
9.9	Phụ tùng.....	141
9.10	Thử nghiệm.....	158

9.11	Kết cấu v.v..., của nồi hơi cỡ nhỏ.....	158
9.12	Kết cấu thiết bị hâm bằng dầu nóng.....	159
9.13	Thiết bị đốt chất thải.....	160
Chương 10	Bình chịu áp lực	164
10.1	Quy định chung.....	164
10.2	Vật liệu và hàn.....	165
10.3	Yêu cầu về thiết kế.....	167
10.4	Ứng suất cho phép, hệ số độ bền mối nối và lượng dư ăn mòn.....	168
10.5	Độ bền.....	171
10.6	Các cửa người chui, các lỗ lắp họng để nối phụ tùng , v.v... và việc gia cường chúng.....	178
10.7	Nối ghép các bộ phận.....	180
10.8	Phụ tùng.....	181
10.9	Thử nghiệm.....	182
Chương 11	Hàn hệ thống máy tàu	184
11.1	Quy định chung.....	184
11.2	Quy trình hàn và các đặc tính liên quan.....	184
11.3	Xử lý nhiệt sau hàn.....	185
11.4	Hàn nồi hơi.....	187
11.5	Hàn bình chịu áp lực.....	190
11.6	Hàn ống.....	194
11.7	Hàn các bộ phận chính của động cơ dẫn động.....	195
Chương 12	Ống, van, phụ tùng ống và máy phụ	197
12.1	Quy định chung.....	197
12.2	Chiều dày ống.....	201
12.3	Kết cấu các van và phụ tùng ống.....	205
12.4	Nối và uốn ống.....	208
12.5	Kết cấu máy phụ và kết chứa.....	214
12.6	Thử nghiệm.....	218
Chương 13	Hệ thống đường ống	221
13.1	Quy định chung.....	221
13.2	Đường ống.....	221

13.3	Van hút nước biển và van xả mạn	225
13.4	Các lỗ thoát nước và các lỗ xả vệ sinh	226
13.5	Đường ống hút khô và dẫn	228
13.6	Ống thông hơi	234
13.7	Ống tràn	236
13.8	Ống đo	237
13.9	Hệ thống dầu đốt.....	240
13.10	Hệ thống dầu bôi trơn và hệ thống dầu thủy lực	243
13.11	Hệ thống hâm bằng dầu nóng.....	244
13.12	Hệ thống làm mát.....	245
13.13	Hệ thống đường ống không khí nén.....	246
13.14	Hệ thống ống hơi nước và hệ thống ngưng tụ	247
13.15	Hệ thống cấp nước cho nồi hơi.....	247
13.16	Đường ống khí thải	248
13.17	Thử nghiệm.....	249
Chương 14	Hệ thống đường ống của tàu chở hàng lỏng	250
14.1	Quy định chung	250
14.2	Bơm dầu hàng, hệ thống ống dầu hàng, hệ thống ống trong két dầu hàng v.v.....	250
14.3	Hệ thống đường ống cho buồng bơm dầu hàng, khoang cách ly và két kê với các két dầu hàng.....	254
14.4	Tàu chỉ chở dầu có điểm chớp cháy trên 60 °C	255
14.5	Hệ thống đường ống cho tàu chở hàng hỗn hợp	256
14.6	Thử nghiệm.....	258
Chương 15	Thiết bị lái	259
15.1	Quy định chung	259
15.2	Đặc tính và bố trí thiết bị lái.....	260
15.3	Điều khiển	263
15.4	Vật liệu, kết cấu và độ bền của thiết bị lái	265
15.5	Thử nghiệm.....	269
15.6	Yêu cầu bổ sung cho các tàu hàng lỏng, tàu chở xô khí hóa lỏng và tàu chở xô hóa chất nguy hiểm có GT từ 10.000 trở lên và các tàu khác có GT từ 70.000 trở lên	270

Chương 16	Tời neo và tời chằng buộc	273
16.1	Quy định chung	273
16.2	Tời neo	273
16.3	Tời chằng buộc	277
Chương 17	Máy làm lạnh và hệ thống kiểm soát môi trường khí	279
17.1	Quy định chung	279
17.2	Thiết kế máy làm lạnh	280
17.3	Hệ thống kiểm soát môi trường khí	282
17.4	Thử nghiệm	283
Chương 18	Điều khiển tự động và điều khiển từ xa	284
18.1	Quy định chung	284
18.2	Thiết kế hệ thống.....	286
18.3	Điều khiển tự động và điều khiển từ xa máy chính hoặc chân vịt biến bước.....	291
18.4	Điều khiển tự động và điều khiển từ xa nồi hơi.....	295
18.5	Điều khiển tự động và từ xa máy phát điện.....	297
18.6	Điều khiển tự động và điều khiển từ xa máy phụ	298
18.7	Thử nghiệm	300
Chương 19	Phụ tùng dự trữ, dụng cụ và dụng cụ đo	303
19.1	Quy định chung	303
19.2	Phụ tùng dự trữ, các dụng cụ và dụng cụ đo	304
Chương 20	Các miễn giảm cho hệ thống máy tàu được lắp đặt trên các tàu nhỏ, hoạt động ở vùng hạn chế hoặc tuyến nội địa	309
20.1	Quy định chung	309
20.2	Các miễn giảm	309
20.3	Phụ tùng dự trữ cho các tàu có vùng hoạt động hạn chế.....	311

PHẦN 4 TRANG BỊ ĐIỆN

Chương 1	Quy định chung	315
1.1	Quy định chung	315
1.2	Thử nghiệm	319
Chương 2	Trang bị điện và thiết kế hệ thống	315
2.1	Quy định chung	321
2.2	Thiết kế hệ thống- Quy định chung	328
2.3	Thiết kế hệ thống- Bảo vệ	331
2.4	Máy quay	335
2.5	Các bảng điện, các bảng phân nhóm và các bảng phân phối	347
2.6	Các bộ ngắt mạch, cầu chì và các công tắc điện từ	352
2.7	Khí cụ điều khiển	355
2.8	Cơ cấu điều khiển động cơ điện và phanh điện từ	356
2.9	Cáp điện	359
2.10	Biến áp động lực và chiếu sáng	367
2.11	Ắc quy	368
2.12	Bộ biến đổi bán dẫn dùng để cấp nguồn	370
2.13	Thiết bị chiếu sáng	371
2.14	Phụ kiện đi kèm đường dây điện	372
2.15	Thiết bị sưởi và nấu ăn	373
2.16	Thiết bị điện phòng nổ	373
2.17	Trang bị điện áp cao	376
2.18	Thử sau khi lắp đặt trên tàu	383
Chương 3	Thiết kế trang bị điện	386
3.1	Quy định chung	386
3.2	Nguồn điện chính và hệ thống chiếu sáng	386
3.3	Nguồn điện sự cố	388
3.4	Hệ thống khởi động các tổ máy phát sự cố	392
3.5	Máy lái	393
3.6	Đèn hàng hải, đèn phân biệt, các đèn tín hiệu nội bộ	393
3.7	Hệ thống chống sét	394
3.8	Phụ tùng dự trữ, dụng cụ và đồ nghề	394

Chương 4	Những yêu cầu bổ sung đối với các tàu chở hàng đặc biệt	398
4.1	Quy định chung	398
4.2	Tàu hàng lỏng, tàu chở xô khí hóa lỏng và tàu chở xô hóa chất nguy hiểm	398
4.3	Tàu hàng lỏng và tàu chở xô hóa chất nguy hiểm có điểm chớp cháy từ 60 °C trở xuống.....	402
4.4	Tàu hàng lỏng và tàu chở xô hóa chất nguy hiểm có điểm chớp cháy trên 60 °C và hàng của chúng được hâm nóng với nhiệt độ lớn hơn nhiệt độ dưới nhiệt độ chớp cháy là 15 °C	404
4.5	Tàu hàng lỏng và tàu chở xô hóa chất nguy hiểm có điểm chớp cháy lớn hơn 60 °C và hàng của chúng không được hâm nóng hoặc được hâm nóng với nhiệt độ nhỏ hơn nhiệt độ dưới nhiệt độ chớp cháy 15 °C	404
4.6	Các tàu chở xô hóa chất nguy hiểm mà hàng của chúng phản ứng với các sản phẩm khác tạo ra khí dễ cháy	404
4.7	Các tàu chở xô khí hóa lỏng.....	405
4.8	Các khoang kín dùng để chở ô tô có nhiên liệu sẵn trong két của chúng để hoạt động và các buồng kín kề với khoang hàng này, v.v... ..	407
4.9	Tàu chở than	407
4.10	Yêu cầu đặc biệt đối với tàu chở hàng nguy hiểm	408
Chương 5	Yêu cầu bổ sung đối với hệ đẩy tàu bằng điện	409
5.1	Quy định chung	409
5.2	Thiết bị điện đẩy tàu và cáp điện.....	409
5.3	Thành phần cấu tạo thiết bị điện đẩy tàu và mạch cáp điện	413
Chương 6	Yêu cầu riêng đối với tàu có vùng hoạt động biển hạn chế, tàu nhỏ	415
6.1	Quy định chung	415
6.2	Trang bị điện của các tàu nêu ở 6.1.1 (1)	415
6.3	Trang bị điện của các tàu nêu ở 6.1.1 (2)	417
6.4	Trang bị điện của các tàu nêu ở 6.1.1 (3)	418
6.5	Trang bị điện của các tàu nêu ở 6.1.1 (4)	418
6.6	Trang bị điện của các tàu nêu ở 6.1.1 (5)	419

PHẦN 5 PHÒNG, PHÁT HIỆN VÀ CHỮA CHÁY

Chương 1	Quy định chung	421
-----------------	-----------------------------	-----

1.1	Quy định chung	421
1.2	Các yêu cầu áp dụng cho tàu hàng lỏng	422
1.3	Sử dụng các chất độc hại.....	423
Chương 2	Các mục tiêu để đảm bảo yêu cầu phòng cháy và các yêu cầu cơ bản.....	424
2.1	Quy định chung	424
2.2	Các yêu cầu	424
2.3	Biện pháp áp dụng	44
Chương 3	Các định nghĩa	426
3.1	Quy định chung	426
3.2	Các định nghĩa	426
Chương 4	Khả năng cháy.....	434
4.1	Quy định chung	434
4.2	Bố trí dầu đốt, dầu bôi trơn và các dầu dễ cháy khác	434
4.3	Thiết bị khí đốt dùng để sinh hoạt	439
4.4	Các quy định khác về các nguồn gây cháy và tính dễ cháy	439
4.5	Khu vực hàng của các tàu hàng lỏng	440
Chương 5	Nguy cơ phát cháy.....	449
5.1	Quy định chung	449
5.2	Kiểm soát việc cấp khí và chất lỏng dễ cháy của khoang	449
5.3	Vật liệu chống cháy	450
Chương 6	Nguy cơ phát khói và sự độc hại.....	451
6.1	Quy định chung	451
6.2	Các vật liệu trang trí bề mặt	451
6.3	Các vật liệu làm lớp phủ chính cho boong	451
Chương 7	Phát hiện và báo động	452
7.1	Quy định chung	452
7.2	Các yêu cầu chung.....	452
7.3	Thử nghiệm.....	452
7.4	Bảo vệ các buồng máy.....	452
7.5	Bảo vệ các buồng sinh hoạt, buồng phục vụ và trạm điều khiển	453

7.6	Bảo vệ khu vực hàng	454
Chương 8	Hạn chế sự lan truyền khói	455
8.1	Quy định chung	455
8.2	Bảo vệ các trạm điều khiển	455
8.3	Thoát khói	455
8.4	Các kết cấu chặn gió lùa	455
Chương 9	Kết cấu phòng chống cháy	456
9.1	Quy định chung	456
9.2	Vách chống cháy	456
9.3	Sự xuyên qua kết cấu chống cháy và ngăn ngừa sự truyền nhiệt	463
9.4	Bảo vệ các cửa khoét trên kết cấu chống cháy	464
9.5	Bảo vệ các cửa khoét trên vách biên của buồng máy	465
9.6	Bảo vệ các vách biên của khoang hàng	465
9.7	Hệ thống thông gió	465
Chương 10	Chữa cháy	469
10.1	Quy định chung	469
10.2	Hệ thống cấp nước	469
10.3	Bình chữa cháy xách tay	473
10.4	Các hệ thống dập cháy cố định	474
10.5	Các thiết bị dập cháy trong buồng máy	475
10.6	Thiết bị dập cháy trong các trạm điều khiển, buồng sinh hoạt và buồng phục vụ	477
10.7	Thiết bị dập cháy trong các khoang hàng	478
10.8	Bảo vệ kết hàng	479
10.9	Bảo vệ các buồng bơm hàng	479
10.10	Trang bị cho người chữa cháy	480
Chương 11	Tính nguyên vẹn kết cấu	482
11.1	Quy định chung	482
11.2	Vật liệu	482
11.3	Kết cấu	482
11.4	Các buồng máy loại A	482
11.5	Phụ tùng của các ống xả mạn	483

11.6	Bảo vệ kết cấu kết hàng tránh khỏi áp suất hoặc chân không	483
Chương 12	Thông báo cho thuyền viên và hành khách	485
12.1	Quy định chung	485
Chương 13	Phương tiện thoát nạn	486
13.1	Quy định chung	486
13.2	Các yêu cầu chung.....	486
13.3	Các phương tiện thoát nạn từ trạm điều khiển, buồng sinh hoạt và buồng phục vụ.....	486
13.4	Các phương tiện thoát nạn từ buồng máy	487
13.5	Phương tiện thoát nạn từ khoang ro-ro.....	489
Chương 14	Sẵn sàng hoạt động và bảo dưỡng	490
14.1	Quy định chung	490
14.2	Sẵn sàng hoạt động và bảo dưỡng.....	490
14.3	Những yêu cầu bổ sung đối với tàu hàng lỏng.....	491
Chương 15	Hướng dẫn huấn luyện và sơ đồ kiểm soát cháy	492
15.1	Quy định chung	492
15.2	Các yêu cầu chung.....	492
Chương 16	Vận hành	494
16.1	Quy định chung	494
16.2	Vận hành an toàn phòng cháy.....	494
16.3	Những yêu cầu bổ sung đối với tàu hàng lỏng.....	494
Chương 17	Thiết kế và bố trí chuyển đổi	496
17.1	Quy định chung	496
Chương 18	Các thiết bị phục vụ cho máy bay lên thẳng	498
18.1	Quy định chung	498
18.2	Phạm vi áp dụng	498
18.3	Kết cấu	498
18.4	Thoát nạn	499
18.5	Chữa cháy.....	499
18.6	Bố trí thoát nước	500
18.7	Các thiết bị để nạp nhiên liệu và thiết bị của nhà để máy bay.....	500

18.8	Hướng dẫn vận hành	501
Chương 19	Chờ hàng nguy hiểm	502
19.1	Quy định chung	502
19.2	Các yêu cầu chung.....	502
19.3	Những quy định đặc biệt	507
Chương 20	Phòng, chống cháy các khoang chở ô tô và khoang ro-ro	511
20.1	Quy định chung	511
20.2	Các yêu cầu chung.....	511
20.3	Lưu ý để tránh sự bắt lửa của các khí cháy trong các khoang chở ô tô kín và khoang ro-ro kín.....	511
20.4	Phát hiện và báo động	513
20.5	Chữa cháy.....	513
Chương 20A	Những yêu cầu đối với các tàu chở xe ô tô chạy bằng nhiên liệu khí hydro hoặc khí tự nhiên được nén trong két trên các xe đó	517
20A.1	Quy định chung	517
20A.2	Những yêu cầu chung	517
20A.3	Những yêu cầu cho các khoang dự định chở hàng là các xe ô tô chạy bằng nhiên liệu khí tự nhiên nén trong két của các xe đó	517
20A.4	Những yêu cầu cho các khoang dự định chở hàng là các xe ô tô chạy bằng nhiên liệu khí hydro nén trong két trên các xe đó.....	517
20A.5	Phát hiện	518
Chương 21	Các miễn giảm đối với các tàu nhỏ và hoạt động ở vùng hạn chế	519
21.1	Quy định chung	519
21.2	Các miễn giảm	519
Chương 22	Đầu nối bờ quốc tế.....	523
22.1	Quy định chung	523
22.2	Đặc tính về kỹ thuật.....	523
Chương 23	Bảo vệ con người.....	524
23.1	Quy định chung	524
23.2	Đặc tính kỹ thuật	524
Chương 24	Bình chữa cháy	526
24.1	Quy định chung	526

24.2	Đặc tính kỹ thuật	526
Chương 25	Hệ thống chữa cháy cố định bằng khí	527
25.1	Quy định chung	527
25.2	Đặc tính kỹ thuật	527
Chương 26	Hệ thống chữa cháy cố định bằng bọt	531
26.1	Quy định chung	531
26.2	Định nghĩa	531
26.3	Hệ thống dập cháy cố định bằng bọt có độ nở cao	532
26.4	Hệ thống dập cháy cố định bằng bọt có độ nở thấp	537
Chương 27	Các hệ thống chữa cháy cố định bằng phun nước áp lực và phun sương nước	538
27.1	Quy định chung	538
27.2	Đặc tính kỹ thuật	538
Chương 28	Hệ thống phát hiện, báo cháy và phun nước tự động	539
28.1	Quy định chung	539
28.2	Đặc tính kỹ thuật	539
Chương 29	Hệ thống phát hiện và báo cháy cố định	542
29.1	Quy định chung	542
29.2	Đặc tính kỹ thuật	542
Chương 30	Hệ thống phát hiện khói bằng tách mẫu	548
30.1	Quy định chung	548
30.2	Đặc tính kỹ thuật	548
Chương 31	Các hệ thống chiếu sáng ở các vị trí thấp	551
31.1	Quy định chung	551
31.2	Đặc tính kỹ thuật	551
Chương 32	Bơm chữa cháy sự cố cố định	552
32.1	Quy định chung	552
32.2	Đặc tính kỹ thuật	552
Chương 33	Bố trí phương tiện thoát nạn	554
33.1	Quy định chung	554

33.2	Bề rộng và độ dốc của phương tiện thoát nạn	554
Chương 34	Hệ thống bọt cố định trên boong	555
34.1	Quy định chung	555
34.2	Đặc tính kỹ thuật	555
Chương 35	Hệ thống khí trợ	558
35.1	Quy định chung	558
35.2	Đặc tính kỹ thuật	558
Chương 36	Hệ thống phát hiện khí hydrocarbon	565
36.1	Quy định chung	565
36.2	Đặc tính kỹ thuật	565
Chương 37	Các thiết bị chữa cháy bọt phục vụ máy bay lên thẳng	567
37.1	Quy định chung	567
37.2	Các định nghĩa	567
37.3	Đặc tính kỹ thuật	568

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

II QUY ĐỊNH KỸ THUẬT

PHẦN 3 HỆ THỐNG MÁY TÀU

CHƯƠNG 1 QUY ĐỊNH CHUNG

1.1 Quy định chung

1.1.1 Phạm vi áp dụng

- 1 Những yêu cầu của Phần này được áp dụng cho máy chính, thiết bị truyền động, hệ trục, chân vịt, động cơ dẫn động không phải là máy chính, nồi hơi v.v..., thiết bị đốt chất thải, bình chịu áp lực, máy phụ, hệ thống ống và các hệ thống điều khiển chúng (sau đây, trong Phần này gọi chung là "hệ thống máy").
- 2 Đối với hệ thống máy lắp đặt trên tàu có vùng hoạt động hạn chế hoặc lắp trên các tàu nhỏ, một số yêu cầu trong Phần này có thể được thay đổi theo các yêu cầu được quy định ở Chương 20 hoặc các quy định phù hợp khác được Đăng kiểm xem xét, thống nhất.

1.1.2 Thay thế tương đương

Hệ thống máy không phù hợp với những yêu cầu của Phần này có thể cũng được chấp nhận nếu chúng được Đăng kiểm công nhận là tương đương với các yêu cầu được quy định ở Phần này.

1.1.3 Hệ thống máy có đặc điểm thiết kế mới

Hệ thống máy có các đặc điểm thiết kế mới có thể được chấp nhận nếu như chúng thỏa mãn các yêu cầu bổ sung cần thiết về thiết kế và các quy trình thử ngoài các yêu cầu về thiết kế và quy trình thử trong Phần này với kết quả đạt yêu cầu của Đăng kiểm.

1.1.4 Sửa đổi các yêu cầu

- 1 Đối với hệ thống máy, hệ thống ống và hệ thống điều khiển chúng dưới đây, có thể giảm bớt một số yêu cầu của Phần này nếu Đăng kiểm xem xét, thống nhất có thể chấp nhận được.

- (1) Động cơ dẫn động nhỏ (bao gồm cả thiết bị truyền động và hệ trục) dùng để lai máy phát điện hoặc máy phụ;
- (2) Máy phụ để làm hàng và các động cơ dẫn động chúng (bao gồm cả thiết bị truyền động và hệ trục);
- (3) Hệ thống máy được Đăng kiểm xem xét và thấy phù hợp về công suất, mục đích và điều kiện làm việc.

1.1.5 Thuật ngữ

1 Trong Phần này, máy phụ được phân loại thành 5 nhóm, khi các máy phụ có nhiều mục đích sử dụng và có thể được phân loại vào nhiều hơn 1 nhóm thì chúng phải được xếp vào nhóm cao hơn. Các nhóm từ (1) đến (5) được liệt kê theo thứ tự từ cao đến thấp như sau:

- (1) Máy phụ cần thiết cho máy chính
 Máy phụ được sử dụng để phục vụ máy chính.
- (2) Máy phụ dùng để điều động và an toàn
 Máy phụ dùng vào mục đích điều động tàu an toàn và máy phụ dùng để đảm bảo an toàn cho tàu và sinh mạng con người trên tàu.
- (3) Máy phụ dùng để làm hàng
 Máy phụ dùng để bốc, dỡ hàng cũng như để bảo quản hàng hóa.
- (4) Máy phụ chuyên dụng
 Máy phụ dùng vào các hoạt động đặc biệt khi tàu hoạt động trên biển hoặc ở bến cảng.
- (5) Máy phụ khác
 Các máy phụ không thuộc từ (1) đến (4) nêu trên.

2 Hệ trục chân vịt

Hệ trục chân vịt là hệ gồm trục đẩy, trục trung gian, trục chân vịt, các ổ đỡ trục và chân vịt.

1.1.6 Bản vẽ và tài liệu trình duyệt

Bản vẽ và tài liệu trình duyệt liên quan đến hệ thống máy phải phù hợp với các yêu cầu quy định ở trong từng Chương của Phần này.

1.2 Vật liệu

1.2.1 Chọn vật liệu

1 Vật liệu theo yêu cầu của Phần 7A của Quy chuẩn

Vật liệu dùng chế tạo hệ thống máy phải được chọn theo những quy định của từng Chương trong Phần này xuất phát từ những vật liệu thỏa mãn yêu cầu tương ứng quy định ở Phần 7A của Quy chuẩn, có xét đến mục đích và điều kiện làm việc của chúng.

2 Vật liệu khác

Vật liệu dùng chế tạo hệ thống máy không được quy định trong Chương này phải thỏa mãn những quy định ở (1) và (2) sau đây:

- (1) Vật liệu được sử dụng làm máy chính, hệ thống truyền động, hệ trục, chân vịt, nồi hơi, bình chịu áp lực, hệ thống điều khiển và các quy định về vật liệu cho máy phụ cần thiết cho máy chính, máy phụ dùng để điều động và an toàn và các máy phụ dùng để làm hàng phải phù hợp với các yêu cầu của Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia hoặc các Tiêu chuẩn mà Đăng kiểm xem xét, thống nhất là phù hợp;
- (2) Vật liệu được sử dụng làm máy phụ trừ máy phụ cần thiết cho máy chính, máy phụ dùng để điều động và an toàn, máy phụ dùng để làm hàng (sau đây được gọi là "máy phụ chuyên dụng") và vật liệu dùng cho thiết bị truyền động liên quan đến chúng, hệ trục, hệ thống đường ống và hệ thống điều khiển phải được chọn lựa trên cơ sở xem xét mục đích và điều kiện làm việc của chúng.

1.3 Những yêu cầu chung về hệ thống máy tàu

1.3.1 Quy định chung

- 1 Hệ thống máy phải được thiết kế và chế tạo phù hợp với mục đích sử dụng đã dự định, phải được lắp đặt và bảo vệ sao cho có thể giảm đến mức tối thiểu nguy hiểm cho con người ở trên tàu, quan tâm thích đáng đến các bộ phận chuyển động, bề mặt bị đốt nóng và các nguy hiểm khác.

Khi thiết kế phải quan tâm đến mục đích sử dụng dự kiến của thiết bị, điều kiện làm việc của thiết bị cũng như điều kiện môi trường trên tàu.

- 2 Phải xem xét đặc biệt đến độ tin cậy của các máy và bộ phận quan trọng được lắp đơn lẻ trên tàu nêu dưới đây .

Ngoài ra, đối với tàu sử dụng hệ động lực không thông dụng làm máy chính và hệ trục chân vịt, Đăng kiểm có thể yêu cầu trang bị thêm thiết bị máy để đảm bảo cho tàu có thể chạy ở tốc độ hành hải được trong trường hợp máy bị sự cố.

- (1) Tàu sử dụng động cơ đốt trong pít tông làm máy chính (trừ tàu có hệ đẩy tàu bằng điện):

Động cơ đốt trong pít tông, khớp nối đàn hồi cao, hộp giảm tốc và hệ trục chân vịt.

- (2) Tàu sử dụng tua bin hơi nước làm máy chính (trừ tàu có hệ đẩy tàu bằng điện):

Động cơ tua bin hơi nước, nồi hơi chính, bầu ngưng chính, hộp giảm tốc và hệ trục chân vịt.

- (3) Tàu sử dụng tua bin khí làm máy chính (trừ tàu có hệ đẩy tàu bằng điện):

Động cơ tua bin khí được sử dụng làm máy chính, máy nén khí, buồng đốt, hộp giảm tốc và hệ trục chân vịt.

- (4) Tàu có hệ đẩy tàu bằng điện (chỉ các tàu nêu ở 5.1.1-1 Phần 4, sau đây gọi tương tự trong Phần này):

Động cơ lai chân vịt, hộp giảm tốc và hệ trục chân vịt.

- 3 Nếu trên tàu lắp thiết bị đẩy bằng điện thì phải trang bị hai máy phát điện trở lên.

4 Phải trang bị phương tiện mà nhờ đó có thể giữ được hoặc phục hồi lại được sự làm việc bình thường của máy chính ngay cả khi một trong các máy phụ quan trọng không làm việc. Đặc biệt, cần lưu ý đến các sự cố của các thiết bị sau đây:

- (1) Cụm máy phát làm nguồn cung cấp điện chính;
- (2) Nguồn cung cấp hơi nước;
- (3) Hệ thống cấp nước nồi hơi;
- (4) Hệ thống cấp dầu đốt dùng cho nồi hơi hoặc động cơ;
- (5) Nguồn tạo ra áp lực dầu bôi trơn;
- (6) Nguồn tạo ra áp lực nước;
- (7) Bơm nước ngưng tụ và thiết bị để duy trì độ chân không trong bầu ngưng;
- (8) Nguồn cấp không khí cưỡng bức cho nồi hơi;
- (9) Máy nén không khí và bình chứa khí nén dùng vào mục đích khởi động hoặc điều khiển;
- (10) Các thiết bị thủy lực, khí nén hoặc điện để điều khiển được dùng trong máy chính bao gồm cả chân vịt biến bước.

Tuy nhiên, qua xem xét độ an toàn tổng thể, có thể chấp nhận cho phép giảm một phần công suất đẩy tàu so với trạng thái hoạt động bình thường của tàu.

5 Phải trang bị cho tàu các phương tiện để đảm bảo cho hệ thống máy tàu có thể hoạt động được từ trạng thái tàu chết mà không cần có sự hỗ trợ từ bên ngoài. Ngoài ra, hệ thống khởi động kết hợp với các máy khác phải được bố trí sao cho có thể khởi động được máy chính để chạy tàu từ trạng thái tàu chết, trong phạm vi 30 phút sau khi bị mất năng lượng toàn tàu. Hệ thống khởi động này phải tuân theo các yêu cầu sau:

- (1) Trường hợp nguồn điện sự cố của tàu là tổ máy phát sự cố phù hợp với các quy định tại 3.4 Phần 4 của Quy chuẩn, thì tổ máy phát đó có thể được sử dụng để khởi động động cơ lai máy phát điện chính;
- (2) Trường hợp nguồn điện sự cố của tàu không phải là tổ máy phát sự cố hoặc có tổ máy phát sự cố nhưng không phù hợp với các quy định tại 3.4 Phần 4 của Quy chuẩn, thì phải bố trí máy nén khí hoặc máy phát điện có động cơ lai được khởi động bằng tay để khởi động động cơ lai máy phát điện chính.

6 Động cơ chính lai chân vịt, động cơ dẫn động máy phát điện, máy phụ (trừ máy phụ chuyên dụng v.v...) và các động cơ dẫn động chúng phải được thiết kế để làm việc trong các điều kiện như quy định ở Bảng 3/1.1 khi được lắp trên tàu. Có thể cho phép sai lệch so với giá trị góc được quy định ở Bảng 3/1.1 trên cơ sở xem xét kiểu tàu, kích thước tàu và điều kiện làm việc của tàu.

7 Hệ thống máy phải được thiết kế để làm việc tốt trong điều kiện nhiệt độ được quy định ở Bảng 3/1.2.

8 Phải có biện pháp nhằm tạo điều kiện dễ dàng cho việc vệ sinh, kiểm tra và bảo dưỡng hệ thống máy.

- 9** Phải đặc biệt quan tâm đến thiết kế, chế tạo và lắp đặt hệ thống máy sao cho bất cứ dạng rung động nào cũng không gây nên ứng suất quá lớn trong dải làm việc bình thường.
- 10** Hệ thống xử lý khí thải trang bị cho hệ thống máy nêu tại (1) và (2) sau phải thỏa mãn yêu cầu của Đăng kiểm.
- (1) Hệ thống giảm phát thải bằng chất xúc tác lựa chọn (SCR);
- (2) Hệ thống làm sạch khí thải (EGCS) (trừ các hệ thống được quy định trong 2.1.1-5).

Bảng 3/1.1 Góc nghiêng

Kiểu hệ thống máy	Giữa tàu ⁽²⁾		Mũi và đuôi tàu ⁽²⁾	
	Góc nghiêng tĩnh (Độ nghiêng)	Góc nghiêng động (Độ chòng chành ngang)	Góc nghiêng tĩnh (Độ chúi)	Góc nghiêng động (Độ chòng chành dọc)
<ul style="list-style-type: none"> - Máy chính - Nồi hơi chính và nồi hơi phụ quan trọng - Động cơ dẫn động máy phát điện (trừ máy phát sự cố) máy phụ (trừ máy phụ chuyên dụng...) và các động cơ dẫn động chúng 	15°	22,5°	5° ⁽⁴⁾	7,5°
<ul style="list-style-type: none"> - Thiết bị sự cố (máy phát sự cố, bơm cứu hỏa sự cố và động cơ dẫn động chúng) - Cơ cấu chuyển mạch⁽¹⁾ (cầu dao ngắt mạch v.v...) - Trang bị tự động 	22,5° ⁽³⁾	22,5° ⁽³⁾	10°	10°

Chú thích:

- (1) Đến góc nghiêng 45°, không được có các thao tác sai trong việc đóng mạch hoặc chuyển mạch.
- (2) Có thể xảy ra đồng thời độ nghiêng ở giữa tàu, mũi và đuôi tàu.
- (3) Đối với tàu chở xô khí hóa lỏng và tàu chở hóa chất nguy hiểm, nguồn cấp năng lượng sự cố phải duy trì hoạt động khi tàu có độ nghiêng giữa tàu lên đến mức lớn nhất là 30°.
- (4) Nếu tàu có chiều dài lớn hơn 100 m, góc nghiêng tĩnh phía mũi và đuôi tàu có thể lấy giá trị sau:
- $\theta = 500/L$, trong đó:
- θ là góc nghiêng tĩnh (°);
- L là chiều dài của tàu như định nghĩa ở 1.2.20, Phần 1A (m).

Bảng 3/1.2 Nhiệt độ làm việc

	Nơi lắp đặt	Nhiệt độ (°C)
Không khí	Ở khu vực kín	0 đến 45 (*)
	Các chi tiết máy hoặc nồi hơi ở các khoang có nhiệt độ vượt quá 45 °C, và dưới 0 °C	Tùy theo điều kiện riêng cục bộ
	Trên boong hở	-25 đến 45 (*)
Nước biển	-	32 (*)

Chú thích:

(*) Đáng kiểm xem xét, thống nhất nhiệt độ khác nếu thấy phù hợp, trừ các tàu có vùng hoạt động không hạn chế.

1.3.2 Công suất chạy lùi

- 1 Phải bảo đảm đủ công suất chạy lùi nhằm duy trì sự điều khiển tàu trong mọi trạng thái làm việc bình thường.
- 2 Động cơ chính lai chân vịt phải có khả năng duy trì hành trình chạy lùi với vòng quay ít nhất bằng 70% vòng quay chạy tiến trong thời gian ít nhất là 30 phút. Công suất lùi có thể được tạo ra trong khoảng thời gian chuyển tiếp sao cho có thể hãm được tàu trong khoảng thời gian hợp lý.
- 3 Đối với máy chính lai chân vịt qua hộp số, chân vịt biến bước hoặc thiết bị lai chân vịt bằng điện thì việc chạy lùi không được làm cho máy chính bị quá tải.

1.3.3 Giới hạn trong việc sử dụng dầu đốt

Giới hạn trong việc sử dụng dầu đốt phải thoả mãn các yêu cầu trong 4.2.1 Phần 5 của Quy chuẩn.

1.3.4 Phòng cháy

- 1 Hệ thống máy phải được bố trí và lắp đặt sao cho không để rò rỉ dầu đốt, dầu bôi trơn và các loại dầu dễ cháy khác. Đối với các máy móc bị rò rỉ dầu thì phải trang bị phương tiện đảm bảo dẫn dầu rò rỉ vào nơi chứa an toàn.
- 2 Hệ thống máy phải được bố trí và lắp đặt sao cho không để rò rỉ khí độc hại hoặc khí dễ cháy có thể ảnh hưởng đến sức khỏe của người vận hành cũng như gây ra hỏa hoạn. Đối với hệ thống máy bị rò rỉ khí thì phải được lắp đặt ở trong khoang được thông gió tốt có khả năng xả sạch nhanh khí này.
- 3 Ngoài các yêu cầu ở 1.3.4, việc phòng cháy phải tuân theo các yêu cầu ở 4.2 và 5.2 Phần 5 của Quy chuẩn.

1.3.5 Hệ thống thông gió cho buồng máy

- 1 Buồng máy loại A phải được thông gió tốt để đảm bảo máy móc hoặc nồi hơi bên trong hoạt động ở chế độ toàn tải trong mọi điều kiện thời tiết bao gồm cả thời tiết xấu nhất, phải duy trì chế độ cung cấp đủ không khí cho buồng máy nhằm đảm bảo an toàn và

thuận lợi cho thợ máy và sự hoạt động của máy móc. Các buồng máy khác phải được thông gió tốt phù hợp với mục đích sử dụng của buồng máy.

- 2 Trường hợp bố trí các cửa chớp thông gió buồng máy phát sự cố hoặc thiết bị đóng lắp trên các quạt phục vụ buồng máy phát sự cố thì các thiết bị đó phải tuân theo các yêu cầu từ (1) đến (4) sau:
 - (1) Cửa chớp và thiết bị đóng có thể vận hành bằng tay hoặc cơ giới (thủy lực, khí nén hoặc điện) và phải hoạt động được khi có cháy;
 - (2) Cửa chớp và thiết bị đóng có thể vận hành bằng tay phải tuân theo các yêu cầu từ (a) đến (b) sau:
 - (a) Cửa chớp và thiết bị đóng phải được duy trì ở vị trí mở khi tàu hoạt động bình thường, và
 - (b) Các bảng hướng dẫn phù hợp phải được đặt tại vị trí vận hành bằng tay.
 - (3) Cửa chớp và thiết bị đóng vận hành bằng cơ giới phải tuân theo các yêu cầu từ (a) đến (c) sau:
 - (a) Cửa chớp và thiết bị đóng phải là loại mở khi có sự cố;
 - (b) Việc đóng cửa chớp và thiết bị đóng được chấp nhận khi tàu hoạt động bình thường;
 - (c) Cửa chớp và thiết bị đóng vận hành bằng cơ giới phải mở tự động khi máy phát sự cố khởi động hoặc hoạt động;
 - (4) Các lỗ thông gió, cửa chớp và thiết bị đóng phải tuân theo các yêu cầu từ (a) đến (c) sau:
 - (a) Các lỗ thông gió phải có khả năng đóng bằng tay từ vị trí an toàn được đánh dấu rõ ràng bên ngoài không gian, nơi việc đóng có thể dễ dàng xác nhận;
 - (b) Trạng thái của cửa chớp (mở hoặc đóng) phải được chỉ rõ tại vị trí vận hành bằng tay theo (a) trên; và
 - (c) Không được đóng các cửa chớp và các thiết bị đóng từ bất kỳ vị trí từ xa nào khác ngoài vị trí vận hành bằng tay nêu ở mục (a) ở trên.

1.3.6 Không gian buồng máy

Buồng máy phải đủ rộng để đảm bảo các máy móc lắp đặt trong đó hoạt động hiệu quả.

1.3.7 Thông tin liên lạc giữa buồng lái và các trạm điều khiển tốc độ và hướng đẩy của chân vịt

- 1 Thông tin liên lạc giữa buồng lái và các trạm điều khiển tốc độ và hướng đẩy của chân vịt phải thỏa mãn các yêu cầu sau đây:
 - (1) Tối thiểu phải trang bị hai phương tiện độc lập để truyền lệnh từ buồng lái đến vị trí trong buồng máy hoặc trong buồng điều khiển thường được sử dụng để điều khiển tốc độ và hướng đẩy của chân vịt. Một trong những phương tiện này phải là tay chuông truyền lệnh buồng máy. Tay chuông này phải đảm bảo truyền đạt rõ ràng lệnh được phát ra từ buồng lái và sự trả lời từ trạm điều khiển nêu trên;
 - (2) Phương tiện thông tin liên lạc, khi Đăng kiểm xem xét, thống nhất thấy cần thiết, phải

được trang bị từ buồng lái và buồng máy đến bất kỳ nơi nào ngoài những yêu cầu quy định ở (1) trên đây, từ đó có thể điều khiển được tốc độ và hướng đẩy của chân vịt.

1.3.8 Chuông báo động cho sĩ quan máy

Phải trang bị một chuông báo động cho sĩ quan máy được thao tác từ buồng điều khiển máy hoặc từ sàn điều động, nếu phù hợp và phải nghe rõ trong buồng ở của sĩ quan máy.

1.3.9 Hướng dẫn sử dụng và bảo dưỡng máy móc và thiết bị của tàu

Phải trang bị cho tàu tài liệu hướng dẫn sử dụng, bảo dưỡng máy móc đối với trang thiết bị quan trọng cho an toàn của tàu. Tài liệu này phải được viết bằng ngôn ngữ có thể hiểu được cho các sĩ quan và thuyền viên cần phải hiểu những thông tin đó khi thực hiện nhiệm vụ.

1.4 Thử nghiệm

1.4.1 Thử tại xưởng

- 1 Trước khi lắp đặt trên tàu, thiết bị và các chi tiết tạo nên hệ thống máy (trừ máy phụ chuyên dụng v.v...) phải được thử tại Nhà xưởng có máy móc và trang thiết bị cần thiết cho thử nghiệm (sau đây gọi là "Thử tại xưởng") phù hợp với các yêu cầu tương ứng trong Phần này.
- 2 Đối với các thiết bị và chi tiết máy mà trong mỗi Chương của Phần này không có yêu cầu thử tại xưởng và các chi tiết của máy phụ chuyên dụng v.v... thì các biên bản thử do cơ sở chế tạo thực hiện phải được trình cho Đăng kiểm khi có yêu cầu.

1.4.2 Trang thiết bị sản xuất hàng loạt

Bất kể những yêu cầu quy định ở 1.4.1-1 trên, đối với trang thiết bị được sản xuất theo hệ thống sản xuất hàng loạt, khi Đăng kiểm xem xét, thống nhất thấy phù hợp, thì có thể chấp nhận quy trình thử tương ứng với phương pháp sản xuất theo yêu cầu của cơ sở chế tạo thay cho các yêu cầu thử nghiệm được quy định trong Quy chuẩn.

1.4.3 Miễn thử nghiệm

Nếu hệ thống máy có các Giấy chứng nhận thử nghiệm có nội dung phù hợp với yêu cầu của Đăng kiểm thì Đăng kiểm có thể xem xét, thống nhất bỏ qua một phần hay toàn bộ các cuộc thử nghiệm đối với máy móc quy định ở 1.4.1.

1.4.4 Thử sau khi lắp đặt trên tàu

- 1 Máy phải được thử nghiệm sau khi lắp đặt lên tàu phù hợp với các yêu cầu được quy định trong từng Chương của Phần này.
- 2 Các máy phụ để sử dụng riêng nếu Đăng kiểm xem xét, thống nhất thấy cần thiết thì phải thử hoạt động vào một dịp thích hợp trước khi chúng được sử dụng để xác định rằng chúng không gây nguy hiểm cho tàu và thuyền viên trên tàu.
- 3 Khi thấy cần thiết, Đăng kiểm có thể yêu cầu các thử nghiệm khác với các thử nghiệm đã quy định trong Phần này.

CHƯƠNG 2 ĐỘNG CƠ ĐỐT TRONG PÍT TÔNG**2.1 Quy định chung****2.1.1 Quy định chung**

- 1 Các yêu cầu của Chương này áp dụng cho các động cơ đốt trong pít tông được dùng làm máy chính hoặc được dùng để lái máy phát điện và các máy phụ (không kể máy phụ chuyên dụng v.v...) nêu trong Chương này.
- 2 Đối với các động cơ đốt trong pít tông lái máy phát điện sự cố thì ngoài các yêu cầu ở Phần này (trừ các yêu cầu ở 2.2.4, 2.3, 2.4.1-4 và yêu cầu đối với thiết bị dừng hoạt động của động cơ được quy định ở 2.5.5-1) còn phải áp dụng các yêu cầu ở 3.3 và 3.4, Phần 4 và phải áp dụng các yêu cầu ở 18.5.2 nếu được điều khiển tự động hoặc từ xa cho mục đích không phải sự cố.
- 3 Đối với mỗi loại động cơ đốt trong pít tông, nhà thiết kế động cơ (sau đây trong Chương này gọi là “bên cấp phép”) phải được công nhận năng lực cơ sở chế tạo theo quy định.
- 4 Đối với các máy chính là động cơ đốt trong pít tông được điều khiển bằng điện tử, ngoài các yêu cầu quy định trong Chương này còn phải thoả mãn các yêu cầu khác của Đăng kiểm.
- 5 Động cơ đốt trong pít tông được trang bị hệ thống tái tuần hoàn khí thải (EGR) phải phù hợp với các yêu cầu về kiểm tra theo tiêu chuẩn chức năng của IMO ngoài các yêu cầu trong Chương này.
- 6 Động cơ sử dụng nhiên liệu khí phải tuân theo các yêu cầu khác ngoài các yêu cầu của Đăng kiểm được nêu ở Chương này.

2.1.2 Thuật ngữ

- 1 Trong chương này, tua bin tăng áp khí thải được phân loại thành ba nhóm sau theo công suất động cơ ở công suất liên tục lớn nhất (MCR) được cung cấp bởi một nhóm các xi lanh do tua bin tăng áp thực tế cấp (ví dụ: kích cỡ tua bin tăng áp phải bằng 50% tổng công suất động cơ đối với động cơ chữ V với một tua bin tăng áp phục vụ cho mỗi hàng xi-lanh):

(1) Tua bin tăng áp loại A

Công suất của động cơ ở MCR do một nhóm xi lanh được cấp bởi tua bin tăng áp không lớn hơn 1000 kW;

(2) Tua bin tăng áp loại B

Công suất của động cơ ở MCR do một nhóm xi lanh được cấp bởi tua bin tăng áp không lớn hơn 1000 kW nhưng không lớn hơn 2500 kW;

(3) Tua bin tăng áp loại C

Công suất của động cơ ở MCR do một nhóm xi lanh được cấp bởi tua bin tăng áp không nhỏ hơn 2500 kW.

- 2 Thuật ngữ được sử dụng -1(3) và -2 của 2.1.3 cũng như tại 2.1.4 được giải nghĩa theo (1) đến (36) sau:
- (1) "Tiêu chuẩn chấp nhận" là tập hợp các nguyên tắc hoặc tiêu chuẩn mà thiết kế, sản phẩm, dịch vụ hoặc quá trình phải tuân theo để được chấp nhận là phù hợp;
 - (2) "Đánh giá" là việc đánh giá được thực hiện bởi cơ quan có thẩm quyền;
 - (3) "Công nhận" là việc cho phép thiết kế, sản phẩm, dịch vụ hoặc quá trình được sử dụng cho mục đích đã đưa ra theo các điều kiện cụ thể, căn cứ vào việc đánh giá đạt yêu cầu;
 - (4) "Tổng thành" là thiết bị hoặc hệ thống được tạo thành từ các bộ phận hợp thành hoặc các chi tiết;
 - (5) "Thẩm định" là xác định mức độ phù hợp của thiết kế, sản phẩm, dịch vụ, quá trình, hệ thống hoặc của tổ chức với các thông số kỹ thuật, các quy định, tiêu chuẩn cụ thể hoặc các văn bản quy phạm khác;
 - (6) "Giấy chứng nhận" là văn bản chính thức xác nhận sự phù hợp của thiết kế, sản phẩm, dịch vụ hoặc quá trình với tiêu chuẩn chấp nhận;
 - (7) "Chứng nhận" là thủ tục mà thiết kế, sản phẩm, dịch vụ hoặc quá trình được thẩm định phù hợp với tiêu chuẩn chấp nhận;
 - (8) "Cơ quan có thẩm quyền" là tổ chức được công nhận có kiến thức và chuyên môn phù hợp trong một lĩnh vực cụ thể;
 - (9) "Bộ phận hợp thành" là một phần, một bộ phận của thiết bị hoặc hệ thống;
 - (10) "Sự phù hợp" nghĩa là một thiết kế, sản phẩm, quá trình hoặc dịch vụ chứng minh được sự tuân thủ với các yêu cầu cụ thể của nó;
 - (11) "Hợp đồng" là sự thoả thuận giữa hai hoặc nhiều bên liên quan đến phạm vi của dịch vụ;
 - (12) "Khách hàng" là bên thực hiện việc mua hoặc nhận hàng hóa hay dịch vụ từ bên khác;
 - (13) "Thiết kế" có nghĩa là tất cả các bản vẽ, tài liệu, bản tính có liên quan đến việc mô tả đặc tính hoạt động, lắp đặt và chế tạo một sản phẩm;
 - (14) "Đánh giá thiết kế" là việc đánh giá tất cả các bản vẽ, bản tính và các hồ sơ liên quan liên quan đến thiết kế;
 - (15) "Thiết bị" có nghĩa là một phần của hệ thống được lắp ráp từ các linh kiện;
 - (16) "Tương đương" nghĩa là không kém hiệu quả hơn và có thể chấp nhận để thay thế cho tiêu chuẩn được quy định;
 - (17) "Đánh giá" là việc kiểm tra một cách có hệ thống trong phạm vi mà một thiết kế, sản phẩm, dịch vụ hoặc quá trình đáp ứng được các tiêu tiêu chuẩn quy định;
 - (18) "Soát xét" là việc xem xét của người có thẩm quyền để xác định sự phù hợp với các yêu cầu;
 - (19) "Kiểm tra" là việc soát xét do đăng kiểm viên thực hiện đối với thiết kế, dịch vụ sản phẩm hoặc một quá trình;

- (20) "Lắp đặt" là việc lắp ráp và bố trí cuối cùng của các bộ phận hợp thành, thiết bị và các hệ thống phụ để cho phép hệ thống hoạt động;
 - (21) "Cơ sở chế tạo" là bên chịu trách nhiệm về sản xuất và chất lượng của sản phẩm;
 - (22) "Quá trình sản xuất" là chuỗi các hoạt động mang tính hệ thống để sản xuất một sản phẩm;
 - (23) "Vật liệu" là hàng hóa do cơ sở chế tạo này cung cấp cho cơ sở chế tạo khác mà nó cần phải tạo hình hoặc sản xuất thêm trước khi trở thành một sản phẩm mới;
 - (24) "Sửa đổi" là sự thay đổi có giới hạn mà không ảnh hưởng đến việc công nhận hiện hành;
 - (25) "Sản phẩm" là kết quả của quá trình sản xuất;
 - (26) "Đảm bảo chất lượng" là tất cả các hoạt động theo kế hoạch và có hệ thống được thực hiện theo hệ thống chất lượng, và được chứng minh là cần thiết để tạo ra đầy đủ sự tin cậy là một cơ sở sẽ đáp ứng đầy đủ các yêu cầu về chất lượng. Tham khảo bộ ISO 9000;
 - (27) "Quy chuẩn" là quy định hoặc yêu cầu do cơ quan hành pháp hoặc cơ quan chức năng thuộc chính phủ ban hành và có hiệu lực pháp luật;
 - (28) "Sửa chữa" là việc khôi phục lại tình trạng ban đầu hoặc gần như tình trạng ban đầu do các hao mòn hoặc hỏng hóc đối với một sản phẩm hoặc hệ thống trong quá trình phục vụ;
 - (29) "Yêu cầu" là các đặc tính cụ thể được sử dụng cho mục đích đánh giá;
 - (30) "Thông tin" là dữ liệu kỹ thuật bổ sung hoặc các chi tiết phụ thêm vào các bản vẽ yêu cầu duyệt;
 - (31) "Đặc tính kỹ thuật" là dữ liệu hoặc thông số kỹ thuật được sử dụng để thiết lập sự phù hợp của vật liệu, sản phẩm, các bộ phận hợp thành hoặc các hệ thống đối với mục đích sử dụng của chúng;
 - (32) "Sửa đổi lớn" là việc sửa đổi thiết kế, dẫn đến sự thay đổi về ứng suất, tính chất hoạt động, tuổi thọ mỏi hoặc ảnh hưởng đến các bộ phận hợp thành hoặc đặc tính quan trọng khác như sự phát thải;
 - (33) "Nhà cung cấp phụ / nhà thầu phụ" là đơn vị ký hợp đồng cung cấp vật liệu cho nhà cung cấp khác;
 - (34) "Nhà cung cấp" là cơ sở ký hợp đồng để cung cấp vật liệu hoặc thiết kế, sản phẩm, dịch vụ hoặc các bộ phận hợp thành cho khách hàng hoặc người sử dụng;
 - (35) "Thử nghiệm" là một hoạt động kỹ thuật bao gồm việc xác định một hay nhiều đặc tính hoặc tính năng của một sản phẩm, vật liệu, thiết bị, cơ cấu, hiện tượng vật lý, quá trình hoặc dịch vụ tuân theo một quy trình xác định. Là hoạt động kỹ thuật để xác định một hay nhiều đặc tính hoặc tính năng của sản phẩm, quá trình hoặc dịch vụ có thỏa mãn các yêu cầu cụ thể hay không;
 - (36) "Chứng kiến" là sự có mặt của một cá nhân tại cuộc thử nghiệm và có thể ghi chép lại và đưa ra bằng chứng về kết quả của thử nghiệm;
- 3** Đối với động cơ chạy bằng nhiên liệu khí áp suất thấp, thuật ngữ này cần phù hợp với các yêu cầu theo quy định khác của Đăng kiểm.

2.1.3 Bản vẽ và tài liệu

1 Nói chung, phải trình Đăng kiểm các bản vẽ và tài liệu sau:

(1) Các bản vẽ và tài liệu để thẩm định

- (a) Thanh truyền và các ổ đỡ (kể cả các bu lông và các chi tiết) của động cơ 4 kỳ;
- (b) Đường ống dầu cao áp để dẫn động xu páp xả cùng cơ cấu bảo vệ;
- (c) Đường ống dầu đốt cao áp cùng cơ cấu bảo vệ và cố định;
- (d) Hệ thống đường ống lắp trên động cơ (gồm cả đường ống dầu đốt, dầu bôi trơn, dầu làm mát, nước làm mát, các hệ thống thủy lực và khí nén, có số ghi kích thước, vật liệu và áp suất làm việc của đường ống);
- (e) Các bản vẽ và tài liệu được quy định tại (3)(d) đến (f);
- (f) Các bản vẽ và tài liệu v.v...được yêu cầu theo các quy định 2.1.4 (trừ các bản vẽ và tài liệu quy định tại 2.1.3-1(3));
- (g) Các bản vẽ và tài liệu của tua bin khí thải:
 - i) Mặt cắt lắp ráp;
 - ii) Đặc điểm kỹ thuật (đối với tua bin tăng áp loại B hoặc C);
 - iii) Tài liệu hướng dẫn phòng ngừa trong trường hợp nứt bánh cánh nêu tại 2.5.1-4 (đối với tua bin tăng áp loại B hoặc C có đặc điểm thiết kế mới hoặc không có hồ sơ về vận hành);
 - iv) Bản vẽ thân và các bộ phận quay, bao gồm chi tiết cánh cố định (đối với tua bin tăng áp loại C);
 - v) Đặc điểm kỹ thuật của vật liệu nêu tại iv) (đối với tua bin tăng áp loại C phải có các tính chất cơ học và thành phần hóa học);
 - vi) Chi tiết và quy trình hàn đối với các bộ phận nêu tại iv) nếu được chế tạo bằng phương pháp hàn (đối với tua bin tăng áp loại C có đặc điểm thiết kế mới hoặc không có hồ sơ về vận hành).

(2) Các bản vẽ và tài liệu tham khảo

- (a) Danh mục các bản vẽ và tài liệu phải trình (với số hiệu bản vẽ liên quan và tình trạng sửa đổi);
- (b) Chốt pít tông;
- (c) Thanh truyền và các ổ đỡ (kể cả chi tiết các bu lông) của động cơ 2 kỳ;
- (d) Cơ cấu xu páp (cơ cấu van kiểu đòn);
- (e) Các bu lông cố định nắp xi lanh và các bu lông cố định hộp van;
- (f) Sơ đồ hệ thống điều khiển động cơ (kể cả các hệ thống kiểm soát, an toàn và tín hiệu báo động);

- (g) Kết cấu và bố trí các bộ giảm chấn, bộ chống rung, thiết bị cân bằng hoặc cơ cấu bù chỉnh, các thanh giằng, các bản tính toán về cân bằng và ngăn ngừa dao động động cơ;
 - (h) Vị trí của thiết bị ngăn ngừa dầu phun tóe từ các mối nối của ống dầu dễ cháy (nếu được trang bị);
 - (i) Các bản vẽ và tài liệu của cửa tua bin khí thải:
 - i) Tài liệu của hệ truyền mô men xoắn an toàn nêu tại 2.5.1-5 khi bánh cánh được lắp với trục bằng lắp ép (đối với tua bin tăng áp loại C có đặc điểm thiết kế mới hoặc không có hồ sơ về vận hành);
 - ii) Thông tin về tuổi thọ dự kiến (đối với tua bin tăng áp loại C có đặc điểm thiết kế mới hoặc không có hồ sơ về vận hành);
 - iii) Tài liệu hướng dẫn sử dụng và bảo dưỡng (đối với tua bin tăng áp loại C có đặc điểm thiết kế mới hoặc không có hồ sơ về vận hành).
 - (j) Các bản vẽ và tài liệu khác nếu Đăng kiểm thấy cần thiết.
- (3) Các bản vẽ và tài liệu dùng cho mục đích kiểm tra và thử nghiệm các động cơ đốt trong pít tông
- (a) Danh mục các bản vẽ và tài liệu phải trình duyệt (với số hiệu bản vẽ liên quan và tình trạng sửa đổi);
 - (b) Bản thuyết minh về động cơ có đầy đủ thông tin cần thiết;
 - (c) Đặc tính vật liệu của các bộ phận chính với các thông tin về thử nghiệm không phá hủy và áp suất thử áp dụng cho vật liệu;
 - (d) Thiết kế hàn để máy và thùng trục cùng với chi tiết và hướng dẫn hàn để duyệt về vật liệu và quy trình hàn. Quy trình hàn phải bao gồm chi tiết xử lý nhiệt trước và sau khi hàn, vật liệu hàn và điều kiện lắp ghép;
 - (e) Thiết kế hàn để ổ đỡ chặn cùng với chi tiết và hướng dẫn hàn để duyệt về vật liệu và quy trình hàn. Quy trình hàn phải bao gồm chi tiết xử lý nhiệt trước và sau khi hàn, vật liệu hàn và điều kiện lắp ghép;
 - (f) Thiết kế hàn thân động cơ/ thân hộp số cùng với chi tiết và hướng dẫn hàn để duyệt về vật liệu và quy trình hàn. Quy trình hàn phải bao gồm chi tiết xử lý nhiệt trước và sau khi hàn, vật liệu hàn và điều kiện lắp ghép;
 - (g) Tổng thành và các chi tiết trục khuỷu;
 - (h) Trục chịu lực đẩy hoặc trục trung gian (nếu đồng bộ với máy);
 - (i) Bu lông nối trục;
 - (j) Bu lông và vít cấy của ổ trục khuỷu;
 - (k) Bu lông và vít cấy của nắp xi lanh và van xả (động cơ hai kỳ);
 - (l) Bu lông và vít cấy của thanh truyền;
 - (m) Gu đồng liên kết;

- (n) Sơ đồ bố trí hoặc bản vẽ tương đương khác và dữ liệu trên động cơ đốt trong pít tông (thông tin chi tiết của hệ thống đến mức có thể do bên cấp phép cung cấp như: kích thước chính, phương tiện vận hành và áp suất làm việc tối đa) theo i) đến vii) sau:
 - i) Hệ thống khí nén khởi động;
 - ii) Hệ thống dầu nhiên liệu;
 - iii) Hệ thống dầu bôi trơn;
 - iv) Hệ thống nước làm mát;
 - v) Hệ thống thủy lực;
 - vi) Hệ thống thủy lực (để nâng van);
 - vii) Hệ thống điều khiển và an toàn của động cơ.
- (o) Cơ cấu bảo vệ đường ống dầu đốt cao áp, tổng thành (tất cả các động cơ);
- (p) Kết cấu của bình tích áp dầu thủy lực và dầu nhiên liệu;
- (q) Các bộ phận chịu áp suất cao của hệ thống phun nhiên liệu. Tài liệu phải nêu rõ áp suất, quy cách và vật liệu ống;
- (r) Bố trí và chi tiết van an toàn phòng nổ thùng trực (chỉ yêu cầu đối với động cơ có đường kính xi lanh không dưới 200 mm hoặc thể tích thùng trực không dưới 0,6 m³);
- (s) Thiết bị phát hiện sương dầu và hoặc thiết bị báo động thay thế;
- (t) Nắp xi lanh;
- (u) Thân xi lanh, thân động cơ;
- (v) Ống lót xi lanh;
- (w) Đối trọng (nếu không đồng bộ với trục khuỷu);
- (x) Thanh truyền cùng với nắp;
- (y) Đầu chữ thập;
- (z) Cán pít tông;
- (aa) Pít tông, tổng thành, bao gồm nhận dạng (ví dụ số bản vẽ) của tổng thành;
- (ab) Đầu pít tông;
- (ac) Dẫn động trục cam, tổng thành, bao gồm nhận dạng (ví dụ số bản vẽ) của tổng thành;
- (ad) Bánh đà;
- (ae) Bố trí bộ (chỉ yêu cầu đối với máy chính);
- (af) Bơm phun dầu nhiên liệu;
- (ag) Bảo vệ và cách nhiệt ống khí xả và các bộ phận khác có nhiệt độ cao có thể bị ảnh hưởng khi hệ thống nhiên liệu bị hỏng), tổng thành;

- (ah) Kết cấu và bố trí bộ giảm chấn;
- (ai) Đối với động cơ điều khiển điện tử, phải có các bản vẽ bố trí hoặc tổng thành sau:
 - i) Điều khiển van;
 - ii) Bơm cao áp;
 - iii) Dẫn động bơm cao áp;
 - iv) Thân van (nếu áp dụng).
- (aj) Hướng dẫn sử dụng và vận hành
 - Hướng dẫn sử dụng và vận hành phải có các yêu cầu bảo dưỡng (bảo trì và sửa chữa) bao gồm chi tiết của bất kỳ dụng cụ chuyên dùng và đồng hồ đo được sử dụng kèm theo phụ kiện/cài đặt và mọi yêu cầu kiểm tra đối với việc bảo trì hoàn chỉnh;
- (ak) Kết quả của chương trình kiểm tra theo FMEA (đối với hệ thống điều khiển động cơ) khi động cơ được điều khiển bằng thủy lực, khí nén hoặc bơm và (hoặc) van nhiên liệu được điều khiển điện tử;
- (al) Thông số kỹ thuật chế tạo sản phẩm bằng phương pháp đúc và hàn (trình tự);
- (am) Chứng nhận chấp nhận sử dụng đối với các thiết bị thử và kiểm soát môi trường. Phải trình cho Đăng kiểm các bản vẽ và thông số thay đổi phù hợp với trường hợp cụ thể để thông tin hoặc chấp nhận;
- (an) Yêu cầu chất lượng với sản xuất động cơ;
- (ao) Các bản vẽ khác nếu Đăng kiểm thấy cần thiết.

2 Các bản vẽ và tài liệu quy định tại -1(3) ở trên phải do cơ sở chế tạo động cơ trình cùng các bản vẽ và tài liệu đã được công nhận năng lực theo 2.1.1-3 (sau đây trong Chương này gọi là “bên được cấp phép”), nhưng cũng có thể do bên cấp phép trình theo quy định 2.1.4-2.

2.1.4 Công nhận động cơ đốt trong pít tông

1 Động cơ đốt trong pít tông được công nhận theo các quy định từ (1) đến (6) sau:

(1) Xây dựng tài liệu và số liệu chế tạo động cơ

- (a) Trước khi bắt đầu quá trình công nhận động cơ đốt trong pít tông theo quy định (c) dưới đây và các nội dung tiếp theo của quy định này thì cơ sở chế tạo động cơ đốt trong pít tông phải được Đăng kiểm công nhận năng lực cơ sở chế tạo phù hợp với quy định;
- (b) Mỗi loại động cơ đốt trong pít tông, bên cấp phép phải được cấp giấy chứng nhận công nhận năng lực cơ sở chế tạo chấp nhận theo quy định ở 2.1.1-3. Đối với động cơ đầu tiên của một loại hoặc đối với loại không có hồ sơ về vận hành, quá trình công nhận năng lực cơ sở chế tạo và quá trình công nhận để chế tạo sản phẩm của bên được cấp phép có thể được thực hiện đồng thời;
- (c) Bên cấp phép phải xem xét các bản vẽ và tài liệu của động cơ đốt trong pít tông

đã được công nhận năng lực cơ sở chế tạo cho việc áp dụng và phát triển, nếu cần thiết, việc áp dụng các bản vẽ và tài liệu cụ thể để sản xuất động cơ đốt trong pít tông được bên được cấp phép dùng để triển khai các bản vẽ và tài liệu sản xuất động cơ đốt trong pít tông cụ thể được nêu tại quy định 2.1.3-1;

- (d) Nếu có các sửa đổi lớn đối với các bản vẽ và tài liệu của động cơ đốt trong pít tông sẽ được chế tạo so với các bản vẽ và tài liệu của động cơ đốt trong pít tông đã được công nhận năng lực cơ sở chế tạo thì các bản vẽ và tài liệu bị ảnh hưởng phải được trình lại cho Đăng kiểm theo quy định.

(2) Bản vẽ và tài liệu dùng để thử và kiểm tra động cơ đốt trong pít tông

- (a) Bên được cấp phép phải triển khai các bản vẽ và tài liệu được nêu tại 2.1.3-1 và danh mục so sánh các bản vẽ và tài liệu này với các bản vẽ và tài liệu của động cơ đốt trong pít tông mà bên cấp phép đã được công nhận năng lực cơ sở chế tạo và trình các bản vẽ đó cùng với danh mục so sánh cho Đăng kiểm;
- (b) Đối với các bản vẽ và tài liệu để kiểm tra và thử quy định ở 2.1.3-1, nếu có sự khác biệt trong nội dung kỹ thuật trên bản vẽ và tài liệu chế tạo của động cơ đốt trong pít tông của bên được cấp phép so với các bản vẽ và tài liệu của động cơ đốt trong pít tông mà bên cấp phép đã được công nhận năng lực cơ sở chế tạo, bên được cấp phép phải trình bản xác nhận của bên cấp phép chấp nhận các sửa đổi của bên được cấp phép được bên cấp phép duyệt và được ký bởi bên cấp phép và bên được cấp phép. Nếu việc chấp nhận của bên cấp phép không được xác nhận, thì động cơ đốt trong pít tông được sản xuất bởi bên được cấp phép sẽ được coi như là một loại động cơ khác và quy định 2.1.1-3 cho các động cơ đốt trong pít tông phải được áp dụng;
- (c) Khi áp dụng (b) ở trên, các sửa đổi được bên được cấp phép sử dụng phải được cung cấp các yêu cầu chất lượng phù hợp;
- (d) Đăng kiểm trả lại về các bản vẽ và tài liệu quy định tại (a) và (b) trên cho bên được cấp giấy phép với xác nhận về năng lực cơ sở chế tạo đã được công nhận;
- (e) Bên được cấp phép hoặc thầu phụ của bên được cấp phép phải chuẩn bị để cung cấp các bản vẽ và tài liệu theo (a) và (b) nêu trên sao cho đăng kiểm viên có thể sử dụng thông tin đó để kiểm tra trong quá trình chế tạo và thử nghiệm động cơ đốt trong pít tông và các bộ phận hợp thành của nó;

(3) Các bản vẽ và tài liệu bổ sung

Ngoài các bản vẽ và tài liệu để thử và kiểm tra nêu tại 2.1.3-1, bên được cấp phép phải cung cấp cho đăng kiểm viên nội dung thử nghiệm nêu tại 2.6.1 theo yêu cầu của các bản vẽ chi tiết liên quan, mô tả kiểm soát chất lượng và tiêu chuẩn được chấp nhận. Các bản vẽ và tài liệu này chỉ có mục đích bổ sung cho việc kiểm tra.

(4) Công nhận năng lực cơ sở của bên được cấp phép

- (a) Đăng kiểm đánh giá sự phù hợp của sản phẩm với các yêu cầu của Đăng kiểm đối với phương tiện sản xuất, bao gồm cơ sở và quy trình chế tạo, công cụ gia công, việc bảo đảm chất lượng, thiết bị kiểm tra, v.v...theo quy định của Đăng

kiểm.

- (b) Nếu thỏa mãn toàn bộ như ở (a) trên, bên được cấp phép sẽ được Đăng kiểm cấp tài liệu về công nhận năng lực cơ sở chế tạo.

(5) Lắp ráp và thử nghiệm động cơ

Bên được cấp phép phải lắp ráp và thử nghiệm động cơ đốt trong pít tông phù hợp với các quy trình của Đăng kiểm. Mỗi động cơ được lắp ráp và thử nghiệm phải có sự chứng kiến của đăng kiểm viên, trừ khi cơ sở chế tạo động cơ đốt trong pít tông đã được công nhận năng lực phù hợp với Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về đánh giá năng lực cơ sở chế tạo và cung cấp dịch vụ tàu biển và sử dụng hệ thống sản xuất hàng loạt được thỏa thuận giữa cơ sở chế tạo và Đăng kiểm.

(6) Cấp giấy chứng nhận động cơ đốt trong pít tông và bộ phận hợp thành

- (a) Đăng kiểm, tại bên được cấp phép / nhà thầu phụ, sẽ cấp giấy chứng nhận sản phẩm, khi cần thiết, cho các bộ phận hợp thành được sản xuất sau khi kiểm tra và thử nghiệm thỏa mãn.
- (b) Đăng kiểm sẽ cấp giấy chứng nhận động cơ sau khi động cơ đã được hoàn thành lắp đặt và thử nghiệm nêu tại (5) ở trên.

2 Khi áp dụng quy định -1 trên, đối với những trường hợp không có thỏa thuận giữa bên cấp phép và bên được cấp phép thì bên cấp phép phải được hiểu theo (1) hoặc (2) sau:

- (1) Bên có quyền thiết kế đối với loại động cơ đốt trong pít tông; hoặc
- (2) Bên được ủy quyền của bên có quyền sửa đổi thiết kế.

3 Các chi tiết của thiết kế của bên cấp phép được bao gồm trong giấy chứng nhận công nhận đối với từng loại động cơ liên quan được coi là được công nhận dù được chế tạo bởi cơ sở chế tạo động cơ đốt trong pít tông hoặc nhà thầu phụ.

4 Đối với các chi tiết của thiết kế của nhà thầu phụ, các nhà cung cấp có liên quan cần phải được công nhận (ví dụ như tua bin khí thải, bộ làm mát không khí v.v...).

2.2 Vật liệu, kết cấu và độ bền

2.2.1 Vật liệu

- 1** Vật liệu dùng để chế tạo các chi tiết chính của động cơ đốt trong pít tông và việc thử chúng bằng phương pháp không phá hủy, cũng như việc kiểm tra bề mặt và kích thước phải tuân theo các quy định nêu tại Bảng 3/2.1. Tuy nhiên, nếu kiểm tra bằng siêu âm cũng như việc kiểm tra bề mặt và kích thước, thì việc trình hoặc trình bày kết quả kiểm tra cho đăng kiểm viên có thể được coi là đủ. Nếu Đăng kiểm thấy cần thiết, có thể yêu cầu thử nghiệm và kiểm tra đối với mọi bộ phận không được nêu trong Bảng 3/2.1.
- 2** Các xi lanh, pít tông và các bộ phận khác chịu nhiệt độ cao hoặc áp suất cao và các bộ phận truyền mô men dẫn động phải được chế tạo bằng vật liệu phù hợp với nhiệt độ và tải trọng mà các bộ phận đó phải chịu.

Bảng 3/2.1 Sử dụng vật liệu và thử không phá hủy cũng như việc kiểm tra bề mặt và kích thước đối với các chi tiết chính của động cơ đốt trong pít tông

Các chi tiết chính		Đường kính xi lanh D (mm)									
		D ≤ 300			300 < D ≤ 400			400 < D			
		(1)	(2)	(3)	(1)	(2)	(3)	(1)	(2)	(3)	
1	Đế máy hàn	x	x		x	x		x	x		
2	Các dầm đỡ ngang (thép đúc)	x	x		x	x		x	x		
3	Khung hộp dạng hàn	x	x		x	x		x	x		
4	Các khung cửa xi lanh dạng hàn ⁽⁵⁾	x	x		x	x		x	x		
5	Thân động cơ (gang cầu graphic) ⁽⁶⁾	x			x			x			
6	Ống lót xi lanh				x			x			
7	Nắp xi lanh (thép đúc hoặc thép rèn)				x	x		x	x		
8	Đỉnh pít tông (thép đúc hoặc thép rèn)							x	x		
9	Trục khuỷu	Liên khối	x	x	x	x	x	x	x	x	x
		Má khuỷu, cổ biên và cổ trục lắp ghép hoặc bán lắp ghép	x	x	x	x	x	x	x	x	x
		Các kiểu khác (bao gồm loại nổi bằng bu lông)	x	x	x	x	x	x	x	x	x
10	Cán pít tông							x	x		
11	Đầu chữ thập ⁽⁵⁾	x	x		x	x		x	x		
12	Thanh truyền cùng với nắp ổ đỡ	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
13	Các bu lông, vít cấy (dùng cho nắp xi lanh, đầu chữ thập, ổ thanh truyền, ổ trục khuỷu)				x	x	TR	x	x	TR	
14	Gu đồng liên kết ⁽⁵⁾	x	x	TR	x	x	TR	x	x	TR	
15	Thân bơm nhiên liệu	x ⁽⁹⁾			x ⁽⁹⁾			x ⁽⁹⁾			
16	Các ống nhiên liệu cao áp bao gồm loại common rail				x			x			
17	Hệ thống dầu phụ cao áp				x			x			
18	Bộ trao đổi nhiệt ⁽¹⁰⁾				Δ			Δ			
19	Bình tích áp ⁽¹¹⁾	x			x			x			
20	Các ống, bơm, bình tích áp vv..., để dẫn động thủy lực các van ⁽¹²⁾	x ⁽¹³⁾			x ⁽¹³⁾			x ⁽¹³⁾			
21	Các ống, van và phụ tùng lắp cùng động cơ được phân loại trong nhóm I hoặc nhóm II ở Chương 12 (trừ các hạng mục nêu trong bảng này)	x			x			x			
22	Các ổ đỡ chính, đầu chữ thập và cổ biên ⁽¹²⁾	TR ⁽¹⁴⁾	TR ⁽¹⁵⁾	x	TR ⁽¹⁴⁾	TR ⁽¹⁵⁾	x	TR ⁽¹⁴⁾	TR ⁽¹⁵⁾	x	
23	Các đĩa tua bin, cánh tua bin, cánh quạt và trục rô to của tua bin dẫn động bằng khí thải ⁽¹⁶⁾	x	x		x	x		x	x		
24	Thân của tua bin dẫn động bằng khí thải ⁽¹⁶⁾	x ⁽¹⁷⁾			x ⁽¹⁷⁾			x ⁽¹⁷⁾			

Chú thích:

- (1) Vật liệu dùng chế tạo các chi tiết được đánh dấu “x” hoặc "TR" ở cột (1) thì phải thỏa mãn các yêu cầu ở Phần 7A của Quy chuẩn; Tuy nhiên các chi tiết được đánh dấu "TR" ở cột (1) có thể theo các yêu cầu ở chú thích (9). Các chi tiết được đánh dấu “Δ” ở cột (1) thì phải thỏa mãn các yêu cầu ở Chương 10;
- (2) Vật liệu dùng chế tạo các chi tiết được đánh dấu “x” hoặc "TR" ở cột (2) thì phải được thử theo phương pháp thử bằng hạt từ tính hoặc phương pháp thử bằng chất lỏng thẩm thấu cũng như là thử bằng siêu âm;
- (3) Vật liệu dùng chế tạo các chi tiết được đánh dấu “x” hoặc "TR" ở cột (3) thì phải được kiểm tra bằng cách xem xét bề mặt và đo kích thước;
- (4) Đối với hạng mục có ký hiệu "TR", có thể chấp nhận báo cáo kiểm tra của tất cả các thử nghiệm và kiểm tra theo nghị định thử được công nhận do cơ sở chế tạo cung cấp. Việc thử và kiểm tra có thể được thực hiện trên các mẫu lấy từ sản phẩm hiện hành; Báo cáo kiểm tra bao gồm các điều sau:
 - (a) Chữ ký của cơ sở chế tạo;
 - (b) Tuyên bố rằng các chi tiết tuân thủ các thông số kỹ thuật theo quy định của cơ sở chế tạo.
- (5) Chỉ yêu cầu đối với động cơ đốt trong pít tông có đầu chữ thập;
- (6) Chỉ yêu cầu khi công suất động cơ lớn hơn 400 kW/xi lanh. Có thể không cần các phân tích thành phần hóa học;
- (7) Vật liệu có thể tuân theo chú thích (9), trừ trường hợp sử dụng cho các bộ phận bằng kim loại;
- (8) Chỉ yêu cầu đối với các bu lông có ren và vít cấy của thanh truyền hoặc gu đồng liên kết;
- (9) Vật liệu thỏa mãn các yêu cầu của tiêu chuẩn quốc gia hoặc quốc tế như ISO, JIS v.v..có thể được sử dụng;
- (10) Chỉ cần kiểm tra phía nước của bộ làm mát khí nạp;
- (11) Chỉ yêu cầu khi thể tích lớn hơn 0,5 lít;
- (12) Chỉ yêu cầu khi công suất động cơ lớn hơn 800 kW/xi lanh;
- (13) Vật liệu của bơm và cơ cấu dẫn động có thể tuân theo chú thích (9);
- (14) Có thể không yêu cầu thử đặc tính cơ học;
- (15) Có thể không yêu cầu kiểm tra bằng hạt từ tính hoặc chất lỏng thẩm thấu. Phải thực hiện kiểm tra bằng siêu âm toàn bộ bề mặt tiếp xúc giữa kim loại làm bạc và vật liệu cơ sở;
- (16) Trong trường hợp cơ sở chế tạo có hệ thống chất lượng được Đăng kiểm thấy phù hợp, vật liệu và việc thử không phá hủy đối với tua bin tăng áp loại A và B có thể không cần sự có mặt của đăng kiểm viên. Khi đó Đăng kiểm có thể yêu cầu cung cấp các báo cáo thử nghiệm;
- (17) Có thể không yêu cầu các phân tích thành phần hóa học.

2.2.2 Kết cấu, lắp đặt và quy định chung

- 1** Các xi lanh, pít tông và các bộ phận chịu nhiệt độ hoặc áp suất cao phải có kết cấu phù hợp với ứng suất nhiệt và ứng suất cơ học mà chúng phải chịu.

- 2 Khi các chi tiết chính của động cơ đốt trong pít tông là kết cấu hàn thì chúng phải thỏa mãn các yêu cầu ở Chương 11.
- 3 Các khung và đế máy phải có kết cấu cứng vững và kín dầu, đế máy phải được trang bị đủ số lượng bu lông cần thiết để cố định máy trên toàn bộ chiều dài bộ máy.
- 4 Thùng trục và các cửa thùng trục phải có đủ độ bền và các cửa thùng trục phải được bắt chặt sao cho không bị chuyển dịch do nổ bên trong thùng trục.
- 5 Phải gắn biển cảnh báo ở nơi nhô cao, thích hợp trên cửa thùng trục ở cả hai phía của động cơ hoặc ở trạm điều khiển trong buồng máy. Lời cảnh báo này phải chỉ rõ rằng bất cứ khi nào nhiệt độ trong thùng trục tăng quá cao thì các cửa thùng trục hoặc các lỗ quan sát không được phép mở cho đến khi trong thùng trục nguội đi sau khi dừng động cơ.
- 6 Cấm thông gió thùng trục và bố trí bất kỳ thiết bị nào để đưa không khí bên ngoài vào trong thùng trục trừ trường hợp (1) đến (3) dưới đây:
 - (1) Các ống thông hơi, nếu có, thì phải được làm nhỏ tới mức có thể được để giảm đến mức tối thiểu lượng không khí vào thùng trục sau khi nổ. Tuy nhiên, không được nối chung các ống thông hơi của hai động cơ hoặc nhiều hơn với nhau. Các ống thông hơi thùng trục của máy chính phải được dẫn ra vị trí an toàn trên boong hoặc một vị trí khác được chấp thuận.
 - (2) Khi thực hiện hút khí ra khỏi thùng trục (chẳng hạn để phát hiện sương dầu) thì độ chân không trong thùng trục không được vượt quá $2,5 \times 10^{-4}$ MPa.
 - (3) Đối với các động cơ đốt trong pít tông có thể sử dụng được hai loại nhiên liệu (khí gas và dầu đốt) có pít tông kiểu ống được thông gió thùng trục chống tích tụ khí.
- 7 Điều kiện môi trường để xác định công suất của các động cơ đốt trong pít tông phải như sau:
 - Áp suất khí quyển: 0,1 MPa
 - Nhiệt độ không khí: 45 °C
 - Độ ẩm tương đối: 60%
 - Nhiệt độ nước biển (tại cửa vào bầu làm mát trung gian không khí nạp): 32 °C

2.2.3 Ổ đỡ cổ biên của động cơ 4 kỳ

Ổ đỡ cổ biên của động cơ 4 kỳ phải được thiết kế và chế tạo sao cho áp suất nén đều trên bề mặt tiếp xúc của các nắp ổ đỡ và không gây ra ứng suất quá mức lên các bu lông ổ đỡ cổ biên, chịu được tải trọng thay đổi tác dụng lên thanh truyền.

2.2.4 Trục lắp bánh đà và các trục khác

Ở chỗ lắp bánh đà hoặc các pu ly lệch tâm dùng cho các bơm trên trục khuỷu hoặc trục phụ ở giữa ổ trục cuối cùng và trục chịu lực đẩy, đường kính trục ở phần trục đó không được nhỏ hơn đường kính trục khuỷu được xác định bằng công thức ở 2.3.

2.3 Trục khuỷu

2.3.1 Trục khuỷu liền

1 Đường kính cổ biên và cổ trục không được nhỏ hơn giá trị tính theo công thức sau:

$$d_c = \left\{ \left(M + \sqrt{M^2 + T^2} \right) D^2 \right\}^{\frac{1}{3}} S K_m K_s K_h$$

Trong đó:

d_c : Đường kính yêu cầu của trục khuỷu (mm);

$M = 10^{-2}AL P_{max}$;

$T = 10^{-2}BS P_{mi}$;

S : Hành trình pít tông (mm);

L : Khoảng cách giữa hai tâm ổ đỡ liền nhau (mm);

P_{max} : Áp suất cháy lớn nhất trong xi lanh (MPa);

P_{mi} : Áp suất có ích chỉ thị trung bình (MPa);

A và B : Hệ số lấy theo Bảng 3/2.2 và 3/2.3 đối với các động cơ có khoảng nổ bằng nhau (trong trường hợp động cơ chữ V thì các khoảng nổ trên mỗi hàng bằng nhau). Đối với động cơ đốt trong pít tông có các khoảng nổ không bằng nhau hoặc không nằm trong các bảng trên, các giá trị A và B sẽ được xem xét cụ thể;

D : Đường kính xi lanh (mm)

K_m : Giá trị được lấy theo (1) hoặc (2) dưới đây tùy theo giới hạn bền kéo danh nghĩa của vật liệu làm trục khuỷu. Tuy vậy, giá trị của K_m đối với các vật liệu không phải là thép rèn và thép đúc phải được Đăng kiểm quyết định trong từng trường hợp.

(1) Khi giới hạn bền kéo danh nghĩa của vật liệu lớn hơn 440 N/mm²:

$$K_m = \sqrt[3]{\frac{440}{440 + \frac{2}{3}(T_s - 440)}}$$

Trong đó:

T_s : Giới hạn bền kéo danh nghĩa của vật liệu (N/mm²). Giá trị của T_s không được quá 760 N/mm² đối với thép các bon rèn và không quá 1080 N/mm² đối với thép hợp kim thấp rèn.

(2) Khi giới hạn bền kéo danh nghĩa của vật liệu không lớn hơn 440 N/mm² nhưng không dưới 400 N/mm²; $K_m = 1,0$

K_s : Giá trị được lấy theo 1), 2) hoặc 3) sau đây, tùy theo phương pháp chế tạo trục khuỷu.

1) Khi trục khuỷu được chế tạo áp dụng quá trình rèn riêng được Đăng duyệt, chất lượng sản phẩm ổn định, độ bền mỏi được coi là tăng thêm từ

20% trở lên so với quá trình rèn tự do:

$$K_s = \sqrt[3]{\frac{1}{1,15}}$$

2) Khi trục khuỷu được chế tạo áp dụng quá trình chế tạo có xử lý bề mặt được Đăng duyệt, chất lượng sản phẩm ổn định, độ bền mỏi được coi là nâng cao:

$$K_s = \sqrt[3]{\frac{1}{1 + \frac{\rho}{100}}}$$

Trong đó:

ρ : Mức độ (cải thiện) tăng hơn về độ bền tùy theo độ cứng bề mặt (%) đã được Đăng kiểm thừa nhận;

3) Khi không nằm trong trường hợp 1) hoặc 2) nói trên:

$$K_s = 1,0$$

K_h : Giá trị lấy theo i) hoặc ii) dưới đây tùy theo đường kính trong của cổ biên hoặc cổ trục

i) Khi đường kính trong bằng và lớn hơn 1/3 đường kính ngoài:

$$K_h = \sqrt[3]{\frac{1}{1-R^4}}$$

Trong đó:

R : Tỷ số giữa đường kính trong của trục chia cho đường kính ngoài của trục.

ii) Khi đường kính trong nhỏ hơn 1/3 đường kính ngoài:

$$K_h = 1,0$$

2 Kích thước của các má khuỷu phải thỏa mãn các yêu cầu ở (1) và (2) sau đây:

(1) Chiều dày và rộng của các má khuỷu phải thỏa mãn công thức sau đây liên quan tới đường kính của cổ biên và cổ trục. Trong trường hợp này, chiều dày má khuỷu không được nhỏ hơn 0,36 lần đường kính của cổ biên và cổ trục. Khi đường kính thực tế của cổ biên và cổ trục lớn hơn đường kính yêu cầu của trục khuỷu được xác định bởi công thức ở -1 thì vế trái của công thức sau đây có thể được nhân với $(d_c/d_a)^3$.

$$\left\{ 0,122 \left(2,20 - \frac{b}{d_a} \right)^2 + 0,337 \right\} \left(\frac{d_a}{t} \right)^{1,4} \leq 1$$

Trong đó:

b : Chiều rộng má khuỷu (mm);

d_a : Đường kính thực tế của cổ trục hoặc cổ biên (mm);

t: Chiều dày má khuỷu (mm).

- (2) Bán kính góc lượn tại chỗ nối của má khuỷu với cổ biên hoặc cổ trục không được nhỏ hơn 0,05 lần đường kính thực tế của cổ biên hoặc cổ trục.

Bảng 3/2.2 Giá trị hệ số A và B đối với động cơ một hàng xi lanh tác dụng đơn

Số lượng xi lanh	Động cơ 2 kỳ		Động cơ 4 kỳ	
	A	B	A	B
1		8,8		4,7
2		8,8		4,7
3	1,00	10,0	1,25	4,7
4		11,1		4,7
5		11,4		5,4
6		11,7		5,4
7		12,0		6,1
8		12,3		6,1
9		12,6		6,8
10		13,4		6,8
11		14,2		7,4
12		15,0		7,4

Bảng 3/2.3 Giá trị hệ số A và B đối với động cơ chữ V tác dụng đơn với thanh truyền song song

a- Các động cơ 2 kỳ

Số lượng xi lanh	Khoảng nhỏ nhất giữa hai xi lanh trên cùng một cổ biên					
	45°		60°		90°	
	A	B	A	B	A	B
6		17,0		12,6		17,0
8	1,05	17,0	1,00	15,7	1,00	20,5
10		19,0		18,7		20,5
12		20,5		21,6		20,5
14		22,0		21,6		20,5
16		23,5		21,6		23,0
18		24,0		21,6		23,0
20		24,5		24,2		23,0

b- Các động cơ 4 kỳ

Số lượng xi lanh	Khoảng nổ nhỏ nhất giữa hai xi lanh trên cùng một cổ biên											
	45°		60°		90°		270°		300°		315°	
	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B
6		4,1		4,0		4,0		4,0		4,4		4,3
8	1,60	5,5	1,47	5,5	1,40	5,5	1,40	5,5	1,30	5,3	1,20	5,2
10		6,7		7,0		6,5		6,5		6,1		5,9
12		7,5		8,2		7,5		7,5		6,9		6,6
14		8,4		9,2		8,5		8,5		7,5		7,3
16		9,3		10,1		9,5		9,5		8,2		7,9
18		10,1		11,1		10,5		10,5		8,8		8,5
20		11,5		14,0		11,5		11,5		9,5		9,2

2.3.2 Trục khuỷu lắp ghép

1 Các kích thước của cổ biên và cổ trục của trục khuỷu loại lắp ghép phải tuân theo các yêu cầu sau:

- (1) Đường kính của cổ biên và cổ trục của trục khuỷu lắp ghép phải thỏa mãn yêu cầu ở 2.3.1-1.
- (2) Đường kính của các lỗ khoan hướng trục trong cổ trục của các trục khuỷu lắp ghép phải phù hợp với công thức sau:

$$D_{BG} \leq D_S \cdot \sqrt{1 - \frac{4000 \cdot S_R \cdot M_{max}}{\mu \cdot \pi \cdot D_S^2 \cdot L_S \cdot \sigma_{SP}}}$$

D_{BG} : Đường kính của lỗ hướng trục trong cổ trục;

D_S : Đường kính cổ trục tại vị trí lắp ép;

S_R : Hệ số an toàn chống trượt (tối thiểu là 2);

M_{max} : Mô men xoắn tuyệt đối lớn nhất tại vị trí lắp ép (N.m);

μ : Hệ số ma sát tĩnh (tối đa là 0,2);

L_S : Độ dài đoạn lắp ép (mm);

σ_{SP} : Giới hạn chảy nhỏ nhất của vật liệu cổ trục (N/mm²).

2 Kích thước của các má khuỷu phải thỏa mãn các yêu cầu ở (1) và (2) sau đây:

- (1) Chiều dày các má khuỷu loại lắp ép nóng phải thỏa mãn các công thức sau đây:

$$t \geq \frac{C_1 T D^2}{C_2 d_h^2} \times \frac{1}{\left(1 - \frac{1}{r_s^2}\right)}$$

$$t \geq 0,525 d_c$$

Trong đó:

t: Chiều dày của má khuỷu đo song song với đường tâm trục (mm);

$C_1 = 10$ đối với động cơ 2 kỳ 1 hàng xi lanh;

$C_1 = 16$ đối với động cơ 4 kỳ 1 hàng xi lanh;

T: Tương tự như ở 2.3.1-1;

D: Đường kính xi lanh (mm);

$C_2 = 12,8\alpha - 2,4\alpha^2$, nhưng trong trường hợp trục rỗng thì C_2 được nhân với $(1 - R^2)$

$$\alpha = \frac{\text{Lượng co ngót cho phép (mm)}}{d_h} \times 10^3$$

R: Chỉ số thu được bằng cách chia đường kính trong của trục rỗng cho đường kính ngoài;

d_h : Đường kính lỗ tại chỗ lắp ép nóng (mm)

$$r_s = \frac{\text{Đường kính ngoài của má khuỷu (mm)}}{d_h}$$

d_c : Đường kính yêu cầu của trục khuỷu được xác định bằng công thức ở 2.3.1-1 (mm).

(2) Kích thước tại góc lượn chỗ nối của má khuỷu với cổ biên của các trục khuỷu bán lắp ghép phải thỏa mãn các yêu cầu ở 2.3.1-2 (mm).

3 Đối với trục khuỷu lắp ghép thì giá trị α được dùng ở -2 (1) phải nằm trong giới hạn sau:

$$\frac{1,1Y}{225} \leq \alpha \leq \left(\frac{1,1Y}{225} + 0,8 \right) \frac{1}{1-R^2}$$

Trong đó:

Y: Giới hạn chảy danh nghĩa của vật liệu má khuỷu (N/mm^2);

R: Chỉ số thu được bằng cách chia đường kính trong của trục rỗng cho đường kính ngoài.

Khi giới hạn chảy danh nghĩa của má khuỷu trên $390 N/mm^2$ hoặc khi giá trị tính theo công thức sau đây dưới 0,1 thì giá trị α sẽ được Đăng kiểm xem xét trong từng trường hợp cụ thể:

$$\frac{S - d_p - d_j}{2d_p}$$

Trong đó:

S: Hành trình pít tông (mm);

d_p : Đường kính cổ biên (mm);

d_j : Đường kính cổ trục (mm).

2.3.3 Nối trục và bu lông nối trục

- 1 Đường kính của các bu lông nối trục tại bề mặt nối của mỗi nối giữa các trục khuỷu hoặc giữa trục khuỷu với trục chịu lực đẩy hoặc giữa trục khuỷu với trục quy định ở 2.2.4 không được nhỏ hơn giá trị tính theo công thức sau:

$$d_b = 0,75 \sqrt{\frac{(0,95d_c)^3}{nD} \times \frac{440}{T_b}}$$

Trong đó:

d_b : Đường kính bu lông nối trục (mm);

n : Số lượng bu lông;

D : Đường kính vòng tròn chia (mm);

d_c : Đường kính yêu cầu của trục khuỷu (mm) được tính bằng công thức ở 2.3.1-1 khi các giá trị K_m , K_s và K_h được lấy bằng 1,0;

T_b : Giới hạn bền kéo danh nghĩa của vật liệu làm bu lông (N/mm^2);

Khi giá trị này trên $1000 N/mm^2$ thì trị số dùng cho công thức trên sẽ được Đăng kiểm xem xét một cách thích hợp.

- 2 Các khớp nối trục phải đủ bền để chịu được các ứng suất khi làm việc. Các góc lượn của khớp nối trục phải có bán kính đủ lớn để tránh sự tập trung ứng suất quá mức. Nếu các khớp nối trục không liền với trục, thì phương pháp lắp ghép và kết cấu của khớp nối phải có khả năng chịu được lực kéo khi tàu lùi. Nếu sử dụng then để lắp khớp nối trục vào trục thì kết cấu của rãnh then phải tránh được sự tập trung ứng suất quá mức.

2.3.4 Đánh giá chi tiết về độ bền

Khi trục khuỷu không thỏa mãn các yêu cầu ở 2.3.1 và 2.3.2 thì phải trình các tài liệu thiết kế và bản tính về độ bền trục khuỷu cho Đăng kiểm xem xét.

2.4 Thiết bị an toàn

2.4.1 Thiết bị chống vượt tốc và điều tốc

- 1 Nếu động cơ đốt trong pít tông được sử dụng làm máy chính thì nó phải được trang bị một bộ điều tốc được điều chỉnh để ngăn ngừa tốc độ của động cơ vượt quá 15% số vòng quay liên tục lớn nhất.
- 2 Ngoài bộ điều tốc thông thường, mỗi động cơ đốt trong pít tông lai trục chân vịt có công suất liên tục lớn nhất từ 220 kW trở lên, có thể cắt ly hợp được hoặc lai chân vịt biến bước phải được trang bị một thiết bị chống vượt tốc. Thiết bị chống vượt tốc và bánh răng lai nó phải độc lập với bộ điều tốc quy định ở -1 và phải điều chỉnh sao cho tốc độ của động cơ không thể vượt quá 20% số vòng quay liên tục lớn nhất của nó.
- 3 Các động cơ đốt trong pít tông lai máy phát điện phải được trang bị các bộ điều tốc thỏa mãn các yêu cầu ở 2.4.2, Phần 4. Khi động cơ đốt trong pít tông được dùng để lai máy phát

điện cung cấp điện cho động cơ điện lai chân vịt thì phải thỏa mãn các yêu cầu quy định ở 5.1.2-2, Phần 4.

- 4 Ngoài bộ điều tốc thông thường, mỗi động cơ đốt trong pít tông được sử dụng làm máy chính trên tàu có hệ đẩy tàu bằng điện và động cơ đốt trong pít tông lai máy phát điện có công suất liên tục lớn nhất từ 220 kW trở lên phải được trang bị một thiết bị chống vượt tốc riêng biệt. Trong trường hợp này, thiết bị chống vượt tốc và cơ cấu dẫn động nó phải độc lập với bộ điều tốc yêu cầu ở -3 và đảm bảo sao cho tốc độ không thể vượt quá 15% số vòng quay liên tục lớn nhất.

2.4.2 Báo động quá áp cho xi lanh

Phải trang bị một van an toàn có hiệu quả hoặc phương tiện để phòng quá áp khác cho mỗi xi lanh của động cơ đốt trong pít tông có đường kính xi lanh trên 230 mm.

2.4.3 Phòng chống nổ thùng trực

- 1 Đối với các động cơ có đường kính xi lanh không dưới 200 mm hoặc có tổng thể tích thùng trực không dưới $0,6 \text{ m}^3$, thì thùng trực phải được trang bị van an toàn phòng nổ có kiểu được duyệt để ngăn ngừa áp suất tăng quá mức trong trường hợp nổ bên trong thùng trực. Van an toàn phòng nổ thùng trực phải phù hợp với các yêu cầu sau đây:
 - (1) Van phải có kết cấu gồm các đĩa van được ép nhẹ bằng lò xo hoặc thiết bị tác dụng nhanh và tự đóng khác để xả áp thùng trực trong trường hợp có nổ bên trong và chống không khí lọt vào sau đó.
 - (2) Các đĩa van phải được làm bằng vật liệu mềm có khả năng chịu được va chạm với bộ hãm ở vị trí mở hoàn toàn.
 - (3) Các van phải được thiết kế và chế tạo để mở nhanh chóng và mở hoàn toàn ở áp suất không lớn hơn 0,02 MPa.
 - (4) Các van phải được trang bị bộ dập lửa cho phép xả áp thùng trực và ngăn lửa xuyên qua khi nổ thùng trực.
 - (5) Phải có bản sao tài liệu hướng dẫn lắp đặt và bảo dưỡng van của cơ sở chế tạo lưu ở trên tàu.
- 2 Số lượng và vị trí của các van quy định ở -1 phải tuân theo Bảng 3/2.4.
- 3 Phải lắp thêm các van an toàn ngoài những van quy định ở -1 cho những ngăn riêng biệt trong thùng trực chẳng hạn như ngăn bánh răng hoặc hộp xích lai trực cam hay những thiết bị dẫn động tương tự khi tổng dung tích của những ngăn như vậy không dưới $0,6 \text{ m}^3$.
- 4 Mỗi van an toàn phòng nổ quy định ở -1 và -3 bên trên phải thỏa mãn các yêu cầu quy định ở (1) và (2) dưới đây:
 - (1) Tiết diện lưu thông của mỗi van an toàn không được dưới 45 cm^2 .
 - (2) Tổng tiết diện lưu thông của các van an toàn đặt trên một động cơ không được dưới 115 cm^2 cho mỗi mét khối tổng dung tích thùng trực. Thể tích của các bộ phận không chuyển động trong thùng trực hoặc không gian tách rời có thể được khấu trừ đi khi tính toán tổng dung tích đó.

Bảng 3/2.4 Số lượng và vị trí các van an toàn

Đường kính xi lanh (mm)	Số lượng và vị trí các van an toàn
200 đến dưới 250	- Ít nhất ở gần mỗi đầu lắp một van nhưng khi có trên 8 khuỷu trục thì phải đặt thêm một van ở gần giữa động cơ.
250 đến dưới 300	- Ít nhất cách một khuỷu trục đặt một van nhưng ít nhất là 2 van.
300 trở lên	- Ít nhất mỗi khuỷu trục một van.

2.4.4 Phòng nổ cho không gian khí quét

- 1 Không gian khí quét thông với xi lanh phải được trang bị van an toàn phòng nổ. Các van an toàn đó phải được bố trí sao cho khí xả ra không gây nguy hiểm cho người vận hành.
- 2 Không gian khí quét thông với xi lanh phải được nối với một hệ thống chữa cháy độc lập với hệ thống chữa cháy buồng máy.

2.4.5 Thiết bị phát hiện sương dầu trong thùng trục

- 1 Thiết bị phát hiện sương dầu trong thùng trục được yêu cầu lắp cho các động cơ có công suất liên tục lớn nhất lớn hơn hoặc bằng 2250 kW hoặc các xi lanh có đường kính lớn hơn 300 mm, và trong các trường hợp động cơ hư hỏng, các biện pháp tự động sau phải được sử dụng. Tuy nhiên, nếu các thiết bị thay thế mà Đăng kiểm thấy thích hợp, thì các thiết bị đó có thể được sử dụng thay cho thiết bị phát hiện sương dầu trong thùng trục. Trong trường hợp này, các biện pháp tự động sau cũng phải được sử dụng:
 - (1) Đối với các động cơ đốt trong pít tông thấp tốc (vòng quay định mức nhỏ hơn 300 vòng/phút), các tín hiệu báo động phát ra và tốc độ của động cơ sẽ giảm (tuy nhiên, đối với các trường hợp có thiết bị thay thế như các tín hiệu báo động để giảm tốc độ động cơ được đưa ra, thì việc giảm tốc độ động cơ bằng tay có thể được chấp nhận);
 - (2) Đối với động cơ đốt trong pít tông tốc độ trung bình (vòng quay định mức bằng hoặc lớn hơn 300 vòng/phút, nhưng nhỏ hơn 1400 vòng/phút) và động cơ đốt trong pít tông cao tốc (vòng quay định mức bằng hoặc lớn hơn 1400 vòng/phút), các tín hiệu báo động phát ra và động cơ sẽ phải dừng lại hoặc ngừng cấp nhiên liệu cho động cơ.
- 2 Thiết bị phát hiện sương dầu trong thùng trục được yêu cầu ở -1 trên phải là loại có kiểu được duyệt và thỏa mãn các yêu cầu sau:
 - (1) Phải trang bị báo động báo trước hư hỏng chức năng bên trong thiết bị hoặc do bố trí lắp đặt;
 - (2) Thiết bị phát hiện sương dầu phải có chỉ báo cho biết mắt kính bất kỳ được dùng để xác định mức độ sương dầu lắp trên thiết bị đã bị che khuất một phần tới mức ảnh hưởng đến độ tin cậy của thông số và tín hiệu báo động;
 - (3) Thiết bị phát hiện sương dầu phải có khả năng thử chức năng được trên bộ thử tại xưởng chế tạo và trên tàu khi động cơ không hoạt động và khi động cơ hoạt động ở các điều kiện khai thác thông thường;
 - (4) Mỗi động cơ phải có thiết bị phát hiện và theo dõi sương dầu độc lập và có báo động riêng biệt. Thông tin phát hiện nồng độ sương dầu và báo động phải có khả năng

được xác nhận tại vị trí an toàn cách xa máy. Ngoài ra, đối với các tàu áp dụng Quy phạm hệ thống điều khiển tự động và điều khiển từ xa, sự tập trung của sương dầu trong thùng trực cũng phải có khả năng nhận biết trên bảng quan sát;

- (5) Sơ đồ bố trí, các ống và dây, kích thước ống, vị trí điểm lấy mẫu khí của thùng trực động cơ, tốc độ trích mẫu và phương pháp bảo dưỡng và thử phải phù hợp với hướng dẫn của nhà thiết kế động cơ và cơ sở chế tạo thiết bị phát hiện sương dầu;
- (6) Trong trường hợp thiết bị phát hiện sương dầu liên tục được sử dụng, tần suất và thời gian lấy mẫu khí phải ngắn nhất có thể;
- (7) Một bản sao sổ tay bảo dưỡng và thử phải được lưu giữ trên tàu.

2.5 Các thiết bị liên quan

2.5.1 Các tua bin tăng áp dẫn động bằng khí thải

- 1** Đối với máy chính được trang bị tua bin tăng áp dẫn động bằng khí thải thì phải trang bị thiết bị để bảo đảm rằng động cơ đó có thể khai thác với công suất đủ để tạo ra tốc độ tối thiểu cho tàu trong trường hợp hỏng một trong các tua bin tăng áp dẫn động bằng khí thải
- 2** Khi máy chính không thể hoạt động được với tua bin tăng áp dẫn động bằng khí thải lúc khởi động hoặc ở dải tốc độ thấp thì phải trang bị một hệ thống khí quét phụ. Khi hỏng hệ thống phụ này thì phải có thiết bị thích hợp sao cho máy chính có thể tăng công suất đủ để tua bin tăng áp dẫn động bằng khí thải hoạt động theo yêu cầu.
- 3** Phải lắp các bộ lọc trên đường nạp khí của tua bin tăng áp dẫn động bằng khí thải có đặc điểm thiết kế mới hoặc không có hồ sơ về vận hành.
- 4** Tua bin tăng áp dẫn động bằng khí thải có đặc điểm thiết kế mới hoặc không có hồ sơ về vận hành phải có khả năng phòng tránh khi vỡ rô to. Nghĩa là không có mảnh vỡ nào xuyên qua vỏ của tua bin tăng áp dẫn động bằng khí thải hoặc thoát ra qua đường khí nạp khi vỡ rô to. Điều đó dựa vào giả thiết trường hợp xấu nhất có thể xảy ra khi bánh cánh bị vỡ.
- 5** Đối với tua bin tăng áp loại C có đặc điểm thiết kế mới hoặc không có hồ sơ về vận hành, khi bánh cánh được lắp với trục bằng lắp ép thì phải có các tính toán để chứng minh việc truyền mô men xoắn một cách tin cậy trong mọi điều kiện hoạt động như vòng quay lớn nhất, mô men xoắn lớn nhất và độ chênh nhiệt độ lớn nhất kết hợp với lượng cơ ngót nhỏ nhất.
- 6** Đối với tua bin tăng áp loại B và C có đặc điểm thiết kế mới hoặc không có hồ sơ về vận hành, phải trang bị các chỉ báo và báo động nêu trong Bảng 3/2.5. Các chỉ báo có thể được đặt tại các vị trí riêng lẻ, trạm kiểm soát hoặc trạm điều khiển. Mức độ báo động có thể bằng giới hạn cho phép, nhưng không được đến mức khi động cơ hoạt động ở 110% công suất, hoặc với mọi chế độ quá tải không liên tục được chấp nhận quá 110% trong trường hợp tua bin tăng áp được trang bị cho động cơ được chấp nhận có công suất quá tải không liên tục.
- 7** Tua bin tăng áp phải có các đặc tính nén phù hợp với động cơ và hoạt động của chúng không có các rung động lớn hoặc giống tiếng nổ nghe thấy được từ khu vực khí quét của

động cơ (sau đây, trong Phần này gọi là va đập) trong mọi điều kiện vận hành và cả sau quá trình hoạt động đó. Trường hợp bất thường nhưng có thể chấp nhận được, các điều kiện vận hành như động cơ không nổ và giảm tải đột ngột, thì không được xảy ra việc lặp lại các va đập (sau đây gọi là va đập liên tục).

Bảng 3/2.5 Các chỉ báo và báo động của tua bin tăng áp

Hạng mục	Tua bin tăng áp loại B		Tua bin tăng áp loại C		Ghi chú
	Báo động	Chỉ báo	Báo động	Chỉ báo	
Tốc độ	H ⁽¹⁾	x ⁽¹⁾	H ⁽¹⁾	x ⁽¹⁾	Mức báo động theo nhiệt độ khí nạp ở 45 °C
Nhiệt độ khí thải tại đầu vào của mỗi tua bin tăng áp	H ⁽²⁾	x ⁽²⁾	H	x	Báo động nhiệt độ cao của mỗi xi lanh trên máy được chấp nhận ⁽³⁾
Nhiệt độ dầu bôi trơn tại đầu ra của tua bin tăng áp	-	-	H	x	Nếu không có hệ thống bôi trơn cưỡng bức, phải giám sát nhiệt độ dầu bôi trơn gần ổ đỡ
Áp suất dầu bôi trơn tại đầu vào của tua bin tăng áp	L	x	L	x	Chỉ yêu cầu đối với hệ thống bôi trơn cưỡng bức ⁽⁴⁾

Chú thích:

- (1) Với hệ thống tăng áp khi các tua bin tăng áp được kích hoạt liên tục, không yêu cầu giám sát tốc độ đối với tua bin tăng áp được kích hoạt sau cùng trong chuỗi, với điều kiện tất cả các tua bin tăng áp có chung các bầu lọc khí nạp và không lắp van cửa xả.
- (2) Nhiệt độ khí xả có thể được giám sát tại đầu ra của tua bin, với điều kiện mức báo động được đặt ở ngưỡng an toàn đối với tua bin và chứng minh được mối liên hệ giữa nhiệt độ đầu vào và đầu ra.
- (3) Có thể không yêu cầu các báo động và chỉ báo nhiệt độ khí xả tại vị trí đầu vào của tua bin tăng áp nếu có các báo động và chỉ báo nhiệt độ khí xả riêng cho từng xi lanh và mức báo động được đặt ở mức độ an toàn đối với tua bin tăng áp.
- (4) Phải có các cảm biến riêng khi hệ thống dầu bôi trơn của tua bin không được liên kết với hệ thống dầu bôi trơn của động cơ đốt trong pít tông, hoặc khi chúng được cách ly với hệ thống dầu bôi trơn của động cơ đốt trong pít tông bằng van tiết lưu hoặc van giảm áp.
- (5) H có nghĩa là cao và L có nghĩa là thấp.

Dấu "x": được áp dụng, dấu "-": không được áp dụng.

2.5.2 Các thiết bị khí thải

- 1 Các ống khí thải có nhiệt độ bề mặt quá 220 °C phải được làm mát bằng nước hoặc được bọc cách nhiệt một cách có hiệu quả. Tuy vậy, trong trường hợp không có nguy cơ cháy thì các yêu cầu đó có thể được miễn trừ.
- 2 Các thiết bị khí thải phải thỏa mãn thêm các yêu cầu được quy định ở 13.16 trong Phần này.

2.5.3 Thiết bị khởi động

1 Các ống dẫn khí khởi động phải được bảo vệ bằng các thiết bị nêu từ (1) đến (5) sau đây để phòng tránh việc nổ do lửa quay ngược từ các xi lanh hoặc do nhiệt độ tăng cao quá mức trong đường ống góp khí khởi động vào thời điểm khởi động:

- (1) Phải lắp van ngắt một chiều hoặc tương đương trên đường nối ống dẫn khí khởi động tới mỗi động cơ.
- (2) Trên các động cơ đảo chiều trực tiếp có ống góp khí khởi động, phải lắp thiết bị an toàn có đĩa nổ hoặc bộ dập lửa trên van khởi động ở mỗi xi lanh. Tối thiểu một thiết bị như vậy phải được lắp đặt ở đường cấp khí vào ống góp khí khởi động đối với mỗi động cơ không đảo chiều. Tuy nhiên, có thể không cần lắp thiết bị đó cho các động cơ có đường kính xi lanh không quá 230 mm.
- (3) Phải lắp thiết bị an toàn có đĩa nổ ở vị trí thích hợp trên ống góp khí khởi động để làm phương tiện giảm áp suất sự cố khi nổ đối với các động cơ đảo chiều trực tiếp được lắp bộ dập lửa như nêu ở (2) trên.
- (4) Nếu đĩa nổ của thiết bị an toàn không dễ dàng thay thế, thì phải trang bị cơ cấu bịt kín đường ống thoát của nó để có thể nhanh chóng khởi động lại được động cơ. Cơ cấu bịt kín này phải có bộ phận chỉ báo là nó đang mở hay khoá.
- (5) Đối với các động cơ đảo chiều trực tiếp, phải có phương tiện hiệu quả để ngăn ngừa việc tích tụ các chất dễ cháy (dầu đốt, dầu bôi trơn, dầu của các hệ thống v.v...) trong ống góp khí khởi động hoặc để ngăn ngừa việc tăng nhiệt độ quá cao trong ống góp khí khởi động.

2 Khi máy chính được khởi động bằng khí nén thì phải trang bị ít nhất hai bình chứa khí nén. Các bình chứa này phải được nối với nhau để sẵn sàng sử dụng. Trong trường hợp này tổng dung tích của các bình khí nén khởi động phải đủ, mà không cần phải nạp bổ sung, để đảm bảo số lần khởi động liên tục không nhỏ hơn trị số được quy định từ (1) đến (3) dưới đây. Khi bố trí các máy chính và hệ trục khác với những điều nêu dưới đây thì số lần khởi động theo yêu cầu phải được Đăng kiểm xem xét riêng. Nếu các thiết bị sử dụng khí khác như hệ thống khởi động máy phụ, hệ thống điều khiển, còi ... được nối vào các bình khí nén khởi động thì lượng khí tiêu thụ của chúng cũng phải được tính toán thêm vào.

(1) Đối với các động cơ có thể đảo chiều trực tiếp:

$$Z = 12C$$

Trong đó:

Z: Tổng số lần khởi động của động cơ.

C: Hằng số được xác định bởi sự bố trí các máy chính và hệ trục, trong đó các giá trị tiêu chuẩn của C được xác định như sau:

C = 1,0 đối với các tàu một chân vịt, khi máy chính được nối với hệ trục chân vịt trực tiếp hoặc qua bộ giảm tốc;

C = 1,5 đối với các tàu hai chân vịt, khi hai máy chính được nối với các trục

chân vịt trực tiếp hoặc qua bộ giảm tốc, hoặc đối với các tàu một chân vịt khi hai máy chính được nối với một chân vịt qua khớp nối có ly hợp được đặt giữa động cơ và hộp giảm tốc;

$C = 2,0$ đối với các tàu một chân vịt, hai máy chính được nối với một chân vịt không qua khớp nối có ly hợp được đặt giữa động cơ và hộp giảm tốc.

- (2) Đối với các động cơ kiểu không đảo chiều được sử dụng một cơ cấu đảo chiều độc lập hoặc sử dụng chân vịt biến bước thì có thể chấp nhận số lần khởi động bằng $1/2$ giá trị quy định ở (1).
- (3) Đối với các tàu có hệ đẩy tàu bằng điện .

$$Z = 6+3(k-1)$$

Trong đó:

k: Số lượng động cơ, nhưng không cần thiết lấy giá trị của k quá 3.

- 3 Dung tích của các bình khí nén nêu ở -2 trên phải hầu như bằng nhau.
- 4 Hệ thống khí nén khởi động phải thoả mãn thêm các yêu cầu ở 13.13 của Phần này.
- 5 Động cơ đốt trong được khởi động bằng điện phải phù hợp với các quy định ở Phần 4 và từ (1) đến (3) sau:
 - (1) Hai ắc quy tách biệt phải được lắp cho hệ thống khởi động máy chính. Hệ thống phải sao cho các ắc quy không thể nối song song, mỗi ắc quy phải có khả năng khởi động máy chính trong điều kiện lạnh và sẵn sàng khởi động. Sản lượng tổng cộng của các ắc quy phải đủ (không phải nạp thêm) để cung cấp cho số lần khởi động liên tiếp quy định ở -2 trên trong phạm vi 30 phút.
 - (2) Hệ thống khởi động điện cho động cơ đốt trong lai máy phát và máy phụ phải có hai ắc quy tách biệt nhưng có thể được cấp từ các mạch riêng từ các ắc quy khởi động máy chính. Trường hợp các động cơ phụ đơn lẻ, chỉ cần lắp một ắc quy. Sản lượng của mỗi bộ ắc quy phải đủ cho tối thiểu 3 lần khởi động cho mỗi động cơ.
 - (3) Các ắc quy khởi động chỉ được sử dụng để khởi động và cho mục đích tự giám sát động cơ. Phải có trang bị để liên tục duy trì năng lượng nạp trong mọi thời điểm.

2.5.4 Hệ thống dầu đốt

- 1 Nếu động cơ được lắp trên bệ giảm chấn, thì phải trang bị các mối nối mềm có kiểu được Đăng kiểm duyệt tại chỗ nối giữa động cơ với đường ống cấp nhiên liệu.
- 2 Hệ thống dầu đốt cho động cơ đốt trong pít tông còn phải tuân theo các yêu cầu ở 13.9, Phần này và 4.2.2, Phần 5.

2.5.5 Thiết bị dầu bôi trơn

- 1 Thiết bị dầu bôi trơn của các động cơ đốt trong pít tông có công suất liên tục lớn nhất trên 37 kW phải được trang bị các thiết bị báo động bằng âm thanh và ánh sáng để báo động khi việc cấp dầu bôi trơn bị sự cố hoặc khi áp suất dầu bôi trơn giảm đáng kể, đồng thời, phải trang bị thiết bị tự động dừng động cơ khi áp suất dầu bôi trơn xuống thấp hơn sau khi thiết bị báo động đã hoạt động.

- 2 Phải trang bị ống nổi lấy mẫu dầu ở các vị trí thích hợp.
- 3 Thiết bị bôi trơn trực rô to của tua bin tăng áp dẫn động bằng khí thải phải được thiết kế sao cho dầu bôi trơn không thể chảy vào đường khí nạp.
- 4 Đầu ra của các ống xả dầu bôi trơn từ thùng trực động cơ tới kết gom dầu phải được đim ngập trong dầu.
- 5 Các ống xả dầu bôi trơn quy định ở -4 của hai động cơ trở lên không được nối chung với nhau.
- 6 Ngoài ra, thiết bị của hệ thống dầu bôi trơn phải thỏa mãn thêm các yêu cầu ở 13.10 của Phần này và 4.2.3, Phần 5.

2.5.6 Thiết bị làm mát

- 1 Thiết bị làm mát phải thỏa mãn các yêu cầu ở 13.12 và các yêu cầu ở (1) và (2) sau đây:
 - (1) Đối với các động cơ có từ hai xi lanh trở lên thì phải trang bị thiết bị thích hợp để làm mát đồng bộ cho mỗi xi lanh và pít tông.
 - (2) Phải lắp các vòi xả cho các áo nước và các đường ống dẫn nước làm mát tại vị trí thấp nhất.

2.5.7 Bộ tăng áp dẫn động bằng động cơ

Về nguyên tắc, bộ tăng áp dẫn động bằng động cơ phải tuân theo các yêu cầu đối với tua bin tăng áp dẫn động bằng khí thải được nêu ra trong chương này.

2.6 Thử nghiệm

2.6.1 Thử tại xưởng

- 1 Đối với các chi tiết hoặc phụ tùng quy định ở Bảng 3/2.6 thì phải tiến hành thử thủy lực phía nước hoặc dầu của thiết bị với áp suất quy định ở Bảng 3/2.6. Trong trường hợp cần thiết, Đăng kiểm có thể yêu cầu thử bất kỳ thiết bị nào không được nêu trong Bảng 3/2.6.
- 2 Đối với động cơ đốt trong pít tông, mục đích của các thử tại xưởng là để xác minh các cơ sở đặt ra của thiết kế như công suất động cơ, an toàn chống cháy, tuân thủ các hạn chế đã được phê duyệt như áp suất tối đa và chức năng cũng như thiết lập các giá trị tham chiếu hoặc các đường cơ sở để tham khảo sau này trong quá trình vận hành. Chương trình thử phải tuân thủ các điều sau:
 - (1) Các bước chuẩn bị sau đây phải được thực hiện trước khi tiến hành thử động cơ:
 - (a) Tất cả các thiết bị liên quan để đảm bảo an toàn cho con người tham gia, như thiết bị phát hiện sương dầu, thiết bị bảo vệ quá tốc và bất kỳ chức năng ngắt máy nào khác phải sẵn sàng hoạt động.
 - (b) Thiết bị bảo vệ quá tốc phải được đặt ở giá trị không cao hơn giá trị quá tốc cho phép. Điểm đặt này phải được xác minh bởi đăng kiểm viên.
 - (c) Động cơ phải được vận hành theo quy định của cơ sở chế tạo động cơ.

- (d) Tất cả các chất lỏng được sử dụng cho mục đích thử nghiệm (dầu nhiên liệu, dầu bôi trơn, nước làm mát, v.v., bao gồm tất cả các chất lỏng được sử dụng tạm thời hoặc lặp lại chỉ cho mục đích thử nghiệm) phải phù hợp với mục đích sử dụng dự kiến của chúng (tức là chúng phải sạch, được làm nóng trước nếu cần thiết và không gây hại cho các bộ phận của động cơ).
- (2) Đối với tất cả các giai đoạn thử nghiệm, các điều kiện môi trường như từ (a) đến (c) sau phải được ghi lại và các giá trị vận hành liên quan (thường là các nội dung ở từ (d) đến (k) sau) cho mỗi điểm tải phải được đo và ghi lại bởi cơ sở chế tạo động cơ. Tất cả các kết quả phải được đưa vào văn bản chấp nhận của cơ sở chế tạo. Hồ sơ hiệu chuẩn cho thiết bị đo phải được trình cho đăng kiểm viên hiện trường. Ngoài ra, độ co bóp trực khuỷu phải được kiểm tra và ghi lại kết quả trong những trường hợp cơ sở chế tạo yêu cầu việc kiểm tra như vậy được thực hiện trong suốt thời gian hoạt động của động cơ.
- (a) Nhiệt độ không khí xung quanh;
 - (b) Áp suất không khí xung quanh;
 - (c) Độ ẩm không khí;
 - (d) Công suất;
 - (e) Tốc độ;
 - (f) Chỉ số nhiên liệu (hoặc chỉ số tương đương);
 - (g) Áp suất cháy tối đa (chỉ khi nắp xi lanh được thiết kế cho phép đo như vậy);
 - (h) Nhiệt độ khí thải tại đầu vào tua bin và từ mỗi xi lanh;
 - (i) Nhiệt độ không khí nạp;
 - (j) Áp suất không khí nạp;
 - (k) Tốc độ tua bin tăng áp.
- (3) Tất cả các nội dung đo được tiến hành tại các điểm tải khác nhau phải được thực hiện trong điều kiện vận hành ổn định. Tuy nhiên, phải có thời gian cần thiết để đăng kiểm viên kiểm tra trực quan cho tất cả các điểm tải. Các phép đo cho 100% công suất (công suất định mức ở tốc độ định mức) phải được thực hiện hai lần, cách nhau ít nhất 30 phút.
- (4) Trong trường hợp thực hiện vận hành không tải để điều chỉnh các trạng thái của động cơ, trước khi vận hành, hệ thống cung cấp nhiên liệu, hệ thống điều động và các thiết bị an toàn phải được cơ sở chế tạo điều chỉnh phù hợp.
- (5) Trong thử tại xưởng động cơ đốt trong pít tông, phải sử dụng chương trình thử nêu trong Bảng 3/2.7. Có thể tham khảo các tiêu chuẩn được coi là tương đương để áp dụng chi tiết trong từng quy trình thử tương ứng.

Tuy nhiên, Đăng kiểm có thể yêu cầu các thử nghiệm bổ sung tùy thuộc vào ứng dụng của động cơ, kinh nghiệm khai thác hoặc các lý do liên quan khác. Ngoài ra, các

phương án thay thế cho các thử nghiệm chi tiết có thể được thỏa thuận giữa có sở chế tạo và Đăng kiểm khi phạm vi tổng thể của các thử nghiệm được xác định là tương đương.

(6) Các nội dung nêu ở (a) đến (c) sau đây phải được kiểm tra. Tuy nhiên, một phần hoặc toàn bộ các nội dung kiểm tra này có thể được hoãn lại để thử trên tàu nếu được Đăng kiểm chấp nhận.

(a) Vỏ bọc các đường ống nhiên liệu cao áp, bao gồm cả hệ thống được sử dụng để phát hiện rò rỉ;

(b) Chụp các kết cấu nối ống trong đường ống chứa chất lỏng dễ cháy;

(c) Nhiệt độ của lớp cách nhiệt bề mặt nóng

Các số đo nhiệt độ ngẫu nhiên phải được so sánh với các số đo tương ứng thu được trong quá trình thử kiểu. Điều này phải được thực hiện trong khi hoạt động ở công suất định mức của động cơ. Nếu lớp cách nhiệt được sửa đổi sau khi thử kiểu, Đăng kiểm có thể yêu cầu đo nhiệt độ theo yêu cầu của thử kiểu.

Trong trường hợp động cơ đốt trong pít tông có đề nghị công nhận năng lực cơ sở chế tạo trước ngày 1 tháng 7 năm 2016, là loại động cơ không có kết quả đo nhiệt độ theo yêu cầu của thử kiểu, thì các việc đo nhiệt độ phải được thực hiện theo quy trình mà Đăng kiểm cho là phù hợp.

(7) Tua bin tăng áp loại C được lắp trên động cơ đốt trong pít tông được sử dụng làm máy chính phải được kiểm tra biên độ xung động theo quy định sau. Tuy nhiên, nếu đã thử nghiệm thành công trước đó trên cấu hình giống hệt nhau của động cơ và tua bin tăng áp (bao gồm cả cùng một vòng vòi phun), thì có thể chấp nhận nộp báo cáo thử nghiệm này thay thế.

(a) Đối với động cơ 4 thì, các chế độ hoạt động được đưa ra trong (i) và (ii) sau đây phải được thực hiện mà không có bất kỳ xung động nào.

(i) Ở công suất liên tục lớn nhất (công suất và tốc độ liên tục lớn nhất), tốc độ phải được giảm với mô men xoắn (chỉ số nhiên liệu) không đổi xuống 90% công suất.

(ii) Ở công suất 50% và tốc độ 80%, tốc độ phải được giảm xuống 72% trong khi vẫn giữ mô men xoắn (chỉ số nhiên liệu) không đổi.

(b) Đối với động cơ 2 thì, biên độ xung động phải được chứng minh bằng ít nhất một trong các cách nêu ở (i) đến (iii) sau:

(i) Các đặc tính làm việc của động cơ được thiết lập tại các cuộc thử tại xưởng của động cơ phải được vẽ thành biểu đồ máy nén của tua bin tăng áp (được thiết lập trên bộ thử). Phải có biên độ tăng biến động ít nhất 10% trong phạm vi đầy tải, nghĩa là sản lượng làm việc phải cao hơn 10% so với sản lượng toàn bộ lý thuyết tại giới hạn xung động khi không có biến động về áp suất.

- ii) Việc cắt nhiên liệu đột ngột đối với ít nhất một xi lanh ở các tải 1) và 2) sau không được dẫn đến sung động liên tục và tua bin tăng áp phải được ổn định ở các tải mới trong vòng 20 giây. Đối với các ứng dụng có nhiều hơn một tua bin tăng áp, nguồn cung cấp nhiên liệu cho các xi lanh gần nhất sát mỗi tua bin tăng áp phải bị cắt.
 - 1) Công suất tối đa đạt được khi một xi lanh không cháy.
 - 2) Tải động cơ tương ứng với áp suất khí nạp khoảng 0,06 MPa, nhưng không có quạt gió phụ chạy.
 - iii) Không có sự sung động liên tục và tua bin tăng áp phải được ổn định ở tải mới trong vòng 20 giây khi công suất giảm đột ngột từ 100% xuống 50% công suất liên tục lớn nhất.
- (8) Đối với động cơ điều khiển điện tử, phải thực hiện các thử nghiệm tích hợp để xác minh rằng phản ứng của toàn bộ hệ thống cơ học, thủy lực và điện tử như dự định. Phạm vi của các thử nghiệm này phải được xác định dựa trên phân tích rủi ro theo phương pháp mà Đăng kiểm cho là phù hợp và đã được Đăng kiểm thống nhất trước khi tiến hành thử. Các thử nghiệm có thể được thực hiện bằng các phương pháp thay thế khác nếu được Đăng kiểm xem xét, thống nhất.
- 3** Đối với động cơ chạy bằng khí áp suất thấp, các yêu cầu sau đây phải được tuân thủ.
- (1) Các yêu cầu nêu ở từ -2(1) đến (7) áp dụng tùy thuộc vào các yêu cầu (2) đến (5) sau đây.
 - (2) Đối với động cơ nhiên liệu kép, các thử nghiệm được nêu trong Bảng 3/2.7 phải được thực hiện cho cả chế độ điêzen và chế độ khí. Các thử nghiệm cho chế độ khí phải được thực hiện dựa trên công suất lớn nhất đạt được ở chế độ khí. Không yêu cầu thử tải 110% đối với chế độ khí.
 - (3) Ngoài các nội dung nêu ở -2(1), phải có biện pháp để đảm bảo đường ống nhiên liệu khí cho động cơ là kín khí trước khi khởi động động cơ.
 - (4) Ngoài -2(2) và (3), dữ liệu động cơ sau đây phải được ghi lại.
 - (a) Nội dung được liệt kê trong -2(2)(f) phải được đo và ghi lại đối với cả khí và dầu điêzen, nếu phù hợp;
 - (b) Áp suất và nhiệt độ khí.
 - (5) Động cơ phải trải qua các thử nghiệm tích hợp để xác minh rằng phản ứng của toàn bộ hệ thống cơ học, thủy lực và điện tử phù hợp như dự định cho tất cả các chế độ vận hành dự định. Phạm vi của các nội dung thử này phải được Đăng kiểm xem xét, thống nhất đối với các trường hợp được chọn dựa trên phân tích rủi ro theo quy trình mà Đăng kiểm cho là phù hợp và phải bao gồm ít nhất các sự cố sau đây. Các thử nghiệm có thể được thực hiện bằng cách sử dụng mô phỏng hoặc các phương pháp thay thế khác được Đăng kiểm xem xét, thống nhất.
 - (a) Lỗi đánh lửa (hệ thống đánh lửa bằng tia lửa điện hoặc hệ thống phun môi);

- (b) Lỗi van cấp khí cho xi lanh;
- (c) Lỗi đốt cháy (phát hiện bằng, ví dụ như, không cháy, gõ, sai lệch nhiệt độ khí thải, v.v.);
- (d) Áp suất khí bất thường;
- (e) Nhiệt độ khí bất thường.

Bảng 3/2.6 Áp suất thử thủy lực

Chi tiết thử		Đường kính xi lanh D (mm)		Áp suất thử ⁽²⁾ (MPa)
		D ≤ 300	D > 300	
Thân xi lanh (gang xám hoặc gang cầu graphite) ⁽³⁾⁽⁴⁾		x	x	1,5P
Thân động cơ (gang xám hoặc gang cầu graphite) ⁽³⁾⁽⁴⁾		x	x	1,5P
Ống lót xi lanh ⁽⁴⁾			x	1,5P
Nắp xi lanh (gang xám, gang cầu graphite, thép đúc hoặc thép rèn)			x	1,5P
Hệ thống nhiên liệu cao áp	Thân bơm phun nhiên liệu	TR ⁽⁶⁾	x	1,5P hoặc P+30, lấy giá trị nào nhỏ hơn
	Van phun nhiên liệu ⁽⁵⁾			
	Ống phun nhiên liệu bao gồm kênh nhiên liệu chung (common fuel rail) ⁽⁵⁾	TR ⁽⁶⁾	x	
Hệ thống dầu servo chung áp suất cao		TR ⁽⁶⁾	x	1,5P
Tua bin tăng áp: khoang làm mát ⁽⁷⁾	Loại A			0,4 hoặc 1,5P lấy giá trị nào lớn hơn
	Loại B	x	x	
	Loại C	x	x	
Bộ trao đổi nhiệt: cả hai phía			x	1,5P
Van cửa xả ⁽⁸⁾		x	x	1,5P
Bình tích áp ⁽⁹⁾		x	x	1,5P
Ống, bơm, thiết bị dẫn động v.v...để điều khiển van bằng thủy lực ⁽⁹⁾		x	x	1,5P
Động cơ dẫn động các bơm (dầu bôi trơn, nước, nhiên liệu, nước đáy tàu) ⁽¹⁰⁾		x	x	1,5P
Hệ thống đường ống khác với các hệ thống trong bảng này		x	x	Áp dụng các quy định trong 12.6

Chú thích:

- (1) Vật liệu dùng chế tạo các chi tiết được đánh dấu “x” hoặc "TR" phải được thử thủy lực;
- (2) P là áp suất làm việc lớn nhất (MPa);
- (3) Chỉ yêu cầu đối với công suất động cơ lớn hơn 400 kW/xi lanh;

- (4) Các chi tiết chứa nước làm mát mà nước này có thể tiếp xúc với xi lanh hoặc ống lót xi lanh cũng phải thử thủy lực;
 - (5) Chỉ yêu cầu khi không có cánh tự động;
 - (6) Đối với các nội dung được đánh dấu bằng “TR”, có thể chấp nhận báo cáo thử nghiệm tổng hợp tất cả các kết quả thử và kiểm tra trong một hồ sơ chấp nhận của cơ sở chế tạo. Báo cáo thử nghiệm phải bao gồm những nội dung sau. Các thử nghiệm hoặc kiểm tra có thể được thực hiện trên các mẫu sản phẩm hiện tại:
 - (a) Chữ ký của cơ sở chế tạo;
 - (b) Tuyên bố rằng các chi tiết tuân thủ các thông số kỹ thuật theo quy định của cơ sở chế tạo.
 - (7) Trong trường hợp cơ sở chế tạo có hệ thống chất lượng được Đăng kiểm xem xét, thống nhất, thử thủy lực đối với tua bin tăng áp loại B có thể được thay thế bằng các việc thử của cơ sở chế tạo. Khi đó, Đăng kiểm có thể yêu cầu trình các biên bản thử;
 - (8) Chỉ yêu cầu đối với động cơ đốt trong pít tông có đầu chữ thập;
 - (9) Chỉ yêu cầu khi thể tích lớn hơn 0,5 lít;
 - (10) Chỉ yêu cầu khi công suất động cơ lớn hơn 800 kW/xi lanh.
- 4** Đối với các nội dung thử tại xưởng của động cơ chạy bằng khí áp suất cao, áp dụng tương tự các yêu cầu đối với thử tại xưởng của động cơ chạy bằng khí áp suất thấp nêu ở -3.
- 5** Đối với các tổng thành quay của tua bin tăng áp dẫn động bằng khí thải thuộc loại B và C, phải tiến hành các thử cân bằng động.
- 6** Đối với các bánh cánh và bộ phận dẫn động của tua bin tăng áp dẫn động bằng khí thải thuộc loại B và C, phải tiến hành các thử quá tốc trong thời gian 3 phút như ở (1) hoặc (2) dưới đây. Đối với các bánh cánh và bộ phận dẫn động loại rèn phải được kiểm soát chất lượng thông qua phương pháp thử không phá hủy đã được chấp thuận, có thể bỏ qua các thử quá tốc.
- (1) 120% tốc độ mức báo động ở nhiệt độ phòng; hoặc
 - (2) 110% tốc độ mức báo động ở nhiệt độ đầu vào là 45 °C khi được thử nghiệm trong thân vỏ thực tế với tỷ lệ áp suất tương ứng.
- 7** Đối với tua bin tăng áp loại B và C, các thử nghiệm phải được thực hiện để xác minh độ bền theo các quy trình mà Đăng kiểm cho là phù hợp.

Bảng 3/2.7 Chương trình thử động cơ tại xưởng

Nội dung thử		Mục đích sử dụng của động cơ		
		Máy chính của tàu chạy bằng động cơ đốt trong pít tông ⁽¹⁾	Động cơ đốt trong pít tông lai máy phát điện (bao gồm máy chính của tàu có hệ đẩy tàu bằng điện) ⁽²⁾	Động cơ đốt trong pít tông lai máy lai máy phụ (trừ máy phụ chuyên dụng...) ⁽¹⁾
Thử tải	Chạy 110% công suất	15 phút hoặc đến khi đạt trạng thái ổn định, lấy thời gian nào ngắn hơn, ở tốc độ $\geq 1.032 n_0$ (n_0 là tốc độ định mức của động cơ) ^{(3),(4)}	15 phút sau khi đạt trạng thái ổn định ở tốc độ n_0	15 phút sau khi đạt trạng thái ổn định ở tốc độ n_0
	Chạy 100% công suất	60 phút ở tốc độ n_0	60 phút ở tốc độ n_0	30 phút ở tốc độ n_0
	Chạy 90% công suất (hoặc công suất khai thác liên tục thông thường) ^{(5), (6)}	30 phút ở tốc độ phù hợp với đường cong chân vịt danh nghĩa	—	—
	Chạy 75% công suất ^{(5), (6)}		30 phút ở tốc độ n_0	30 phút phù hợp với đường cong tiêu thụ công suất danh nghĩa ⁽⁷⁾
	Chạy 50% công suất ^{(5), (6)}			
	Chạy 25% công suất ^{(5), (6)}			
Chạy không tải ⁽⁵⁾	—	Thời gian đủ ở tốc độ n_0	—	
Đào chiều ⁽⁸⁾	X	—	—	
Quá tải ngắn hạn ⁽⁹⁾	X	—	X	
Thử bộ điều tốc	—	X	—	
Thử tính năng các thiết bị giám sát, bảo động và an toàn	X	X	X	
Tháo mở kiểm tra	X	X	X	

Chú thích:

- (1) Sau khi hoàn thành thử nghiệm, hệ thống cung cấp nhiên liệu phải được chặn để hạn chế động cơ chạy ở công suất không quá 100% công suất, trừ khi công suất quá tải ngắn hạn được Đăng kiểm xem xét, thống nhất. Trong trường hợp động cơ máy chính có trích công suất dẫn động máy phát điện, hệ thống cung cấp nhiên liệu phải được điều chỉnh để có thể cung cấp quá tải cho máy phát điện (110% công suất) trong hoạt động và các bảo vệ điện của các bộ phận hợp thành hệ thống nhánh dưới được kích hoạt trước khi

động cơ chết máy.

- (2) Sau khi hoàn thành thử nghiệm, hệ thống cung cấp nhiên liệu phải được điều chỉnh để có thể cung cấp quá tải (110% công suất) trong hoạt động sau khi được lắp đặt trên tàu, sao cho các đặc tính điều tốc, bao gồm kích hoạt các thiết bị bảo vệ máy phát điện, có thể luôn được đáp ứng.
 - (3) Có thể chấp nhận báo cáo thử của động cơ và tua bin tăng áp có cấu hình giống hệt nhau, chứng minh khả năng tương thích của chúng đối với thử quá tải, thay cho thử 110% công suất.
 - (4) Trong trường hợp động cơ máy chính có trích công suất dẫn động máy phát điện, việc thử phải được thực hiện ở n_0 trong 15 phút sau khi đạt được trạng thái hoạt động ổn định.
 - (5) Trình tự sẽ do cơ sở chế tạo động cơ lựa chọn.
 - (6) Thời gian thử có thể được rút ngắn xuống còn 20 phút đối với động cơ có đường kính xi lanh nhỏ hơn hoặc bằng 400 mm, nếu được Đăng kiểm xem xét, thống nhất.
 - (7) Chỉ cho động cơ có tốc độ thay đổi.
 - (8) Nội dung thử chỉ áp dụng cho động cơ đảo chiều trực tiếp.
 - (9) Chỉ dành cho động cơ được chấp nhận quá tải ngắn hạn. Thử phải được thực hiện trong khoảng thời gian đã thỏa thuận với cơ sở chế tạo.
- Ký hiệu “x” là phải thực hiện, ký hiệu “-” là không phải thực hiện.

CHƯƠNG 3 TUA BIN HƠI NƯỚC

3.1 Quy định chung

3.1.1 Phạm vi áp dụng

Các yêu cầu trong Chương này áp dụng cho các tua bin hơi nước được dùng để làm máy chính hoặc dùng để lái các máy phát điện và các máy phụ (không kể máy phụ chuyên dụng v.v..., sau đây, trong Chương này được gọi tương tự).

3.1.2 Bản vẽ và tài liệu

1 Các bản vẽ và tài liệu phải trình Đăng kiểm như sau:

(1) Các bản vẽ và tài liệu để thẩm định:

- (a) Thân tua bin;
- (b) Rô to tua bin;
- (c) Cánh tua bin;
- (d) Bản vẽ chi tiết lắp đặt tua bin;
- (e) Các khớp và bu lông nổi trực;
- (f) Sự bố trí đường ống trên tua bin (bao gồm cả các hệ thống hơi nước, dầu bôi trơn, hệ thống xả khô và dấu hiệu chỉ vật liệu ống, cỡ ống và áp suất làm việc đã quy định);
- (g) Các đặc tính kỹ thuật của tua bin (công suất và số vòng quay ở công suất liên tục lớn nhất của tua bin, áp suất và nhiệt độ của hơi nước ở cửa vào tua bin, độ chân không ở đỉnh bầu ngưng hoặc trạng thái hơi nước ở trong buồng xả);
- (h) Tốc độ tới hạn của mỗi rô to tua bin;
- (i) Số lượng cánh ở mỗi tầng;
- (j) Số lượng vòi phun và sự bố trí chúng ở mỗi tầng;
- (k) Các thông số kỹ thuật để tính toán độ bền quy định ở 3.2.3;
- (l) Đặc điểm kỹ thuật của vật liệu làm các chi tiết chính;
- (m) Các chi tiết hàn của các chi tiết chính.

(2) Bản vẽ và tài liệu để tham khảo:

- (a) Lắp ráp các phần;
- (b) Sơ đồ hệ thống điều khiển;
- (c) Các bản vẽ và tài liệu mà Đăng kiểm yêu cầu bổ sung khi cần thiết.

3.2 Vật liệu, kết cấu và độ bền

3.2.1 Vật liệu

- 1 Vật liệu của các chi tiết của tua bin hơi nước nêu dưới đây (sau đây được gọi là “các chi tiết chính của tua bin hơi nước”) phải thỏa mãn các yêu cầu ở Phần 7A của Quy chuẩn.
 - (1) Các rô to tua bin;
 - (2) Các cánh tua bin;
 - (3) Thân tua bin;
 - (4) Khớp nối trục và bu lông nối;
 - (5) Các ống, van và phụ tùng kèm theo tua bin hơi nước được phân loại ở nhóm I và nhóm II quy định ở Chương 12.
- 2 Các chi tiết chính của tua bin hơi nước (không kể bu lông nối, ống, van và phụ tùng) phải được thử không phá hủy như quy định ở 5.1.10 và 6.1.10 Phần 7A của Quy chuẩn.
- 3 Vật liệu được sử dụng cho bộ phận có nhiệt độ cao phải có các tính chất phù hợp với các đặc tính thiết kế và bền vững chống được ăn mòn, ứng suất nhiệt, sự rão và giãn dài.
- 4 Không được dùng gang để làm thân tua bin và các chi tiết chịu áp suất khác ở nhiệt độ hơi nước trên 230 °C.

3.2.2 Kết cấu cơ bản

- 1 Đối với tàu có một tua bin hơi nước chính kiểu ghép ngang, thì tua bin đó phải có kết cấu sao cho có khả năng vẫn đảm bảo hoạt động ở tốc độ hành hải khi ngắt hơi nước của bất kỳ một xi lanh nào khi gặp sự cố. Ở trạng thái hoạt động này, phải thỏa mãn(1) và (2) sau đây:
 - (1) Các giá trị cho phép của áp suất hơi, nhiệt độ, tốc độ, v.v... phải được xác định và thông báo trên tàu có xem xét đến sự an toàn của tua bin, bầu ngưng, và trạng thái tải có khả năng ảnh hưởng đến đường tâm trục và bánh răng hộp số;
 - (2) Các van và ống cần thiết phải ở trạng thái sẵn sàng hoạt động và được đánh dấu thích hợp. Quy trình sử dụng của các van và ống này phải được lập và lưu tại chỗ.
- 2 Mỗi phần của tua bin phải có kết cấu sao cho sự giãn nở nhiệt của chúng không gây ra các biến dạng có hại. Tua bin phải được lắp đặt trên bệ sao cho sự giãn nở nhiệt không gây ra ứng suất quá mức.
- 3 Khi các chi tiết chính của tua bin hơi nước là kết cấu hàn thì chúng phải thỏa mãn các yêu cầu ở Chương 11.
- 4 Thân tua bin phải có đầu nối ống xả khô ở vị trí thích hợp.
- 5 Phải lắp đặt van một chiều hoặc thiết bị được chấp thuận khác để ngăn ngừa hơi nước và hơi xả ngược trở lại tua bin ở đầu nối ống xả hơi nước.
- 6 Đối với các tua bin hơi nước dùng để lái chân vịt thì phải trang bị các bộ lọc hơi nước ở cửa vào tua bin hoặc ở cửa vào các van điều động.
- 7 Kết cấu của bầu ngưng chính phải phù hợp với các yêu cầu ở Chương 10.

3.2.3 Độ bền của rô to và cánh tua bin

1 Độ bền của rô to tua bin phải thỏa mãn các yêu cầu (1) và (2) sau đây:

- (1) Rô to tua bin (hoặc đĩa) phải được thiết kế sao cho không gây ra rung động quá mức trong phạm vi tốc độ khai thác;
- (2) Ứng suất tiếp tuyến trung bình của rô to tua bin phải thỏa mãn các điều kiện sau đây. Vì không có các nhân tố về rão và các lý do thiết kế khác của vật liệu được đưa vào tính toán ở trạng thái đã cho, phải xem xét riêng các trạng thái ứng suất này khi thấy cần thiết.

$$T_m = \frac{n^2(1,10\rho l - 0,1766mr)}{A}$$

$$T_m \leq Y/3$$

$$T_m \leq T_s/4$$

Trong đó:

T_m : Ứng suất tiếp tuyến trung bình (N/mm²);

n : Số vòng quay liên tục lớn nhất trong một phút chia cho 1000;

A : Diện tích mặt cắt của rôfin bánh cánh trên một phía của trục quay (cm²);

l : Mô men quán tính của diện tích A đối với trục quay (cm⁴);

ρ : Khối lượng riêng của bánh tua bin hoặc rô to (kg/cm³);

m : Tổng khối lượng các cánh kể cả chân (kg);

r : Khoảng cách giữa trọng tâm của cánh (kể cả chân) với đường tâm của trục (cm);

Y : Giới hạn chảy danh nghĩa hoặc giới hạn chảy quy ước của vật liệu (N/mm²);

T_s : Giới hạn bền kéo danh nghĩa của vật liệu (N/mm²).

2 Độ bền của cánh tua bin phải thỏa mãn các yêu cầu ở (1) và (2) sau đây:

- (1) Cánh tua bin phải được thiết kế sao cho tránh được sự thay đổi mặt cắt đột ngột để giảm đến mức tối thiểu sự biến dạng và rung động;
- (2) Diện tích mặt cắt ở chân cánh không được nhỏ hơn giá trị tính theo công thức sau đây. Tuy nhiên, công thức này có thể được sửa đổi khi Đăng kiểm thấy thích hợp.

$$A = \frac{4,395mrn^2}{T_s}$$

Trong đó:

A : Diện tích mặt cắt tối thiểu được quy định ở chân cánh (cm²);

m : Khối lượng của một cánh phần trên của diện tích mặt cắt A và khung (kg);

r : Khoảng cách giữa trọng tâm cánh (kể cả chân cánh) với đường tâm trục (cm);

T_s : Giới hạn bền kéo danh nghĩa của vật liệu cánh (N/mm^2);

n : Số vòng quay liên tục lớn nhất trong một phút chia cho 1000.

3.3 Thiết bị an toàn

3.3.1 Bộ điều tốc và thiết bị chống vượt tốc

- 1 Tất cả các tua bin chính và phụ phải được trang bị thiết bị chống vượt tốc để ngăn ngừa tốc độ vượt quá 15% tốc độ liên tục lớn nhất. Khi có từ hai tua bin trở lên cùng lai một bánh răng chính thì có thể trang bị một thiết bị chống vượt tốc cho tất cả các tua bin đó.
- 2 Khi sử dụng tua bin hơi nước làm máy chính trên các tàu tua bin hơi nước qua khớp nối ly hợp hoặc lai chân vịt biến bước, thì ngoài thiết bị chống vượt tốc quy định ở -1, phải lắp thêm một bộ điều tốc độc lập và tách biệt với thiết bị chống vượt tốc đó và bộ điều tốc phải có khả năng điều khiển tốc độ của tua bin không tải mà không cần đến thiết bị chống vượt tốc hoạt động.
- 3 Tua bin lai máy phát điện phải được trang bị bộ điều tốc thỏa mãn các yêu cầu ở 2.4.2 Phần 4 của Quy chuẩn bổ sung cho thiết bị chống vượt tốc quy định ở -1 trên. Tuy nhiên, khi sử dụng tua bin hơi nước làm máy chính ở các tàu có hệ đẩy tàu bằng điện để lai máy phát điện cung cấp điện cho các động cơ đẩy tàu thì phải tuân theo các yêu cầu ở 5.1.2-2 Phần 4 của Quy chuẩn.

3.3.2 Thiết bị ngắt hơi nước

- 1 Các tua bin làm máy chính phải được trang bị các thiết bị tự động ngắt hơi nước cấp vào tua bin chạy tiến (ở các tua bin được dùng làm máy chính trên các tàu có hệ đẩy tàu bằng điện, tua bin được dùng cho mục đích đó) trong các trường hợp sau:
 - (1) Khi áp suất dầu bôi trơn thấp;
 - (2) Khi độ chân không trong bầu ngưng chính thấp.
- 2 Các tua bin lai các máy phát điện hoặc các máy phụ phải được trang bị các thiết bị tự động ngắt hơi nước khi áp suất dầu bôi trơn thấp.
- 3 Phải trang bị các thiết bị để ngắt hơi nước cấp cho các tua bin làm máy chính bằng các cơ cấu nhả khớp bằng tay được đặt tại vị trí điều động và ở riêng từng tua bin. Các cơ cấu nhả khớp bằng tay dùng cho tua bin lai máy phát điện hoặc máy phụ phải được bố trí ở gần tua bin.

3.3.3 Hệ thống cấp dầu bôi trơn

- 1 Các tua bin làm máy chính phải có nguồn cấp dầu bôi trơn sự cố tự động làm việc khi áp suất giảm xuống dưới mức áp suất đã định trước. Nguồn cấp dầu bôi trơn sự cố có thể từ két trọng lực hoặc các thiết bị tương đương (chẳng hạn như bơm kèm theo) với lượng dầu bôi trơn đủ đảm bảo bôi trơn cho đến khi tua bin dừng hẳn.
- 2 Thiết bị bôi trơn tua bin hơi nước phải có thiết bị báo động bằng âm thanh và ánh sáng, khi có hư hỏng ở nguồn cấp dầu bôi trơn hoặc khi áp suất dầu bôi trơn giảm đáng kể trước khi thiết bị ngắt hơi nước quy định ở 3.3.2-1(1) và -2 hoạt động.

3.3.4 Van bảo vệ cho cửa xả hơi nước

Phải lắp một van bảo vệ ở đầu xả của các tua bin để chống sự tăng quá mức áp suất hơi xả.

3.4 Thử nghiệm**3.4.1 Thử tại xưởng**

1 Các bộ phận sau đây phải được thử thủy lực với áp suất được quy định dưới đây:

(1) Thân tua bin:

1,5 lần áp suất hơi nước thiết kế đối với thân tua bin hoặc 0,2 MPa lấy theo giá trị nào lớn hơn;

(2) Ngăn hơi nước tua bin cao áp:

1,5 lần áp suất danh nghĩa của nồi hơi;

(3) Bầu chứa hơi nước, ống và các hộp van v.v...

Áp suất thử tương tự như áp suất thử thủy lực áp dụng cho thân tua bin;

(4) Bộ lọc hơi nước và hộp van điều động:

2 lần áp suất danh nghĩa của nồi hơi;

(5) Khoang chứa hơi của bầu ngưng chính:

0,1 MPa;

Khoang chứa nước làm mát:

0,2 MPa hoặc 0,1 MPa cộng với áp suất đầy lớn nhất mà bơm tuần hoàn có thể tạo ra khi van đầy đóng và áp suất hút lớn nhất ở trạng thái toàn tải, lấy giá trị nào lớn hơn. Khi không biết được trạng thái làm việc và không thể tính được áp suất ở điều kiện đó thì áp suất thử không được dưới 0,34 MPa.

2 Đối với các rô to của tua bin, phải tiến hành thử cân bằng động bằng phương pháp thử được Đăng kiểm chấp thuận.

3 Đối với tua bin hơi nước, phải tiến hành thử tại xưởng, kể cả việc thử các thiết bị an toàn quy định ở 3.3 trên theo quy trình thử được Đăng kiểm xem xét, thống nhất.

3.4.2 Thử sau khi lắp đặt trên tàu

Thử sau lắp đặt để đảm bảo tính sẵn sàng hoạt động thỏa mãn với 3.2.2-1, phải được thực hiện trước khi thử đường dài. Thử này có thể được tiến hành tại xưởng.

CHƯƠNG 4 TUA BIN KHÍ

4.1 Quy định chung

4.1.1 Phạm vi áp dụng

- 1 Các yêu cầu trong Chương này áp dụng cho các tua bin khí chu trình hở (nghĩa là chu trình nhiệt động lực học ở đó chất lỏng làm việc đi vào khí từ khí quyển và được thải ra khí quyển) dùng làm máy chính, hoặc được dùng để lái các máy phát điện và các máy phụ (sau đây, trong Chương này được gọi là máy phụ, trừ các máy phụ chuyên dụng v.v...). Các yêu cầu của Chương này áp dụng những sửa đổi phù hợp cho tua bin khí loại chu trình khác.
- 2 Các tua bin khí dùng để lái các máy phát điện sự cố phải tuân theo các yêu cầu ở 3.3 và 3.4 Phần 4 của Quy chuẩn thêm vào các yêu cầu trong Chương này (trừ các yêu cầu 4.2.1-1, 4.2.1-2, 4.3.1-1, 4.3.2 và 4.3.3).

4.1.2 Thuật ngữ

Thuật ngữ sử dụng trong Chương này được xác định theo (1) đến (5) sau:

- (1) Thiết bị sinh khí là tổ hợp các thành phần tua bin khí tạo ra khí nóng điều áp cho một quá trình hoặc cho tua bin động lực.
- (2) Tua bin động lực là tua bin được dẫn động bằng khí ga từ thiết bị sinh khí ga, sinh công từ tua bin khí thông qua trục độc lập.
- (3) Buồng đốt là bộ phận của tua bin khí, ở đó nhiên liệu (nguồn nhiệt) phản ứng với chất lưu để tăng nhiệt chất lưu.
- (4) Vỏ là vật ngăn cách để bảo vệ con người, thiết bị khỏi ảnh hưởng của môi trường, cháy và có khả năng để giảm âm.
- (5) Chi tiết chính của tua bin khí được liệt kê từ (a) đến (h) sau:
 - (a) Bánh cánh (hoặc rô to), cánh cố định và cánh chuyển động của tua bin;
 - (b) Bánh cánh, cánh cố định và cánh chuyển động của máy nén;
 - (c) Tua bin và vỏ máy nén;
 - (d) Buồng đốt;
 - (e) Trục đầu ra của tua bin;
 - (f) Bu lông liên kết các chi tiết chính của tua bin;
 - (g) Khớp nối và bu lông;
 - (h) Ống, van và các phụ kiện gắn với tua bin khí được phân loại ở Chương 12 là nhóm I hoặc II.

4.1.3 Bản vẽ và tài liệu

- (1) Các bản vẽ và tài liệu để thẩm định:

- (a) Bánh cánh (hoặc rô to) của tua bin và máy nén;
 - (b) Buồng đốt;
 - (c) Chi tiết về việc cố định các cánh chuyển động và cánh cố định;
 - (d) Các khớp và bu lông nổi trục;
 - (e) Các thiết bị đường ống được lắp với tua bin (bao gồm hệ thống nhiên liệu, dầu bôi trơn, nước làm mát, khí nén, thủy lực và thông tin về vật liệu ống, cỡ ống và áp suất làm việc của ống);
 - (f) Các bình chịu áp lực và thiết bị trao đổi nhiệt (được phân loại là nhóm I và nhóm II như định nghĩa ở 10.1.3) đi kèm với tua bin;
 - (g) Bản vẽ chi tiết lắp đặt tua bin;
 - (h) Đặc điểm kỹ thuật (kiểu và số xuất xưởng của tua bin, công suất và số vòng quay trong một phút của tua bin và máy nén ở công suất liên tục lớn nhất, áp suất và nhiệt độ ở cửa vào và ra của tua bin, sự tổn hao áp suất tại cửa không khí vào và cửa xả khí thải, trạng thái môi trường làm việc dự kiến, dầu đốt và dầu bôi trơn sẽ được sử dụng);
 - (i) Đặc điểm kỹ thuật của vật liệu làm các bộ phận chính;
 - (j) Tốc độ tới hạn của rô to tua bin và máy nén;
 - (k) Số lượng các cánh chuyển động trên mỗi cấp;
 - (l) Số lượng và bố trí các cánh cố định;
 - (m) Danh mục các thiết bị an toàn, bao gồm các thiết bị nêu tại 4.3.5;
 - (n) Trong trường hợp tua bin khí không có hồ sơ dịch vụ cho hiệp hội phân cấp tàu hoặc có sửa đổi thông số kỹ thuật của tua bin khí với các hồ sơ dịch vụ như vậy, phải tuân theo i) và ii) sau:
 - i) Chi tiết hàn của các bộ phận chính;
 - ii) Hướng dẫn bảo dưỡng.
- (2) Các bản vẽ và tài liệu để tham khảo:
- (a) Danh mục các bản vẽ và tài liệu để trình (với số bản vẽ liên quan và tình trạng sửa đổi);
 - (b) Lắp ráp các bộ phận;
 - (c) Cánh chuyển động và cánh cố định;
 - (d) Bố trí chung;
 - (e) Thiết bị khởi động;
 - (f) Bố trí cửa không khí vào và cửa xả khí thải;
 - (g) Sơ đồ các hệ thống điều khiển động cơ;
 - (h) Tài liệu có nội dung xem xét độ bền đối với các chi tiết chính;

- (i) Bản tính về dao động của các cánh tua bin;
- (j) Tài liệu về chế độ lỗi và phân tích ảnh hưởng;
- (k) Trong trường hợp tua bin khí không có hồ sơ dịch vụ cho hiệp hội phân cấp tàu hoặc có sửa đổi thông số kỹ thuật của tua bin khí với các hồ sơ dịch vụ như vậy, phải tuân theo i) và ii) sau:
 - i) Hướng dẫn sử dụng đối với hệ thống điều khiển dầu nhiên liệu;
 - ii) Bản vẽ minh họa phương pháp làm mát đối với từng phần của tua bin;
- (l) Các bản vẽ và tài liệu khác khi Đăng kiểm cho là cần thiết.

4.2 Vật liệu, kết cấu và độ bền

4.2.1 Vật liệu

- 1 Vật liệu dự định làm các bộ phận chính của tua bin khí phải thỏa mãn các yêu cầu ở Phần 7A.
- 2 Các bộ phận chính của tua bin khí (không kể các bu lông, ống, van và phụ tùng) phải được thử không phá hủy quy định ở 5.1.10 và 6.1.10, Phần 7A.
- 3 Vật liệu làm các bộ phận chịu nhiệt độ cao phải có các tính chất phù hợp để chống được ăn mòn, ứng suất nhiệt, rão và giãn chùng để có thể duy trì đặc tính và tuổi thọ dự kiến của vật liệu. Ví dụ, khi bề mặt của vật liệu cơ sở được phủ chất chống ăn mòn thì chất phủ phải có tính chất không bị tách khỏi vật liệu cơ sở và không làm suy giảm độ bền của vật liệu cơ sở.

4.2.2 Kết cấu và lắp đặt

- 1 Tua bin khí phải được thiết kế sao cho không bị rung động và va đập quá mức trong phạm vi tốc độ khai thác bình thường.
- 2 Mỗi phần của tua bin khí phải có kết cấu không bị biến dạng có hại do sự giãn nở nhiệt gây ra.
- 3 Khi các bộ phận chính của tua bin khí là kết cấu hàn thì chúng phải thỏa mãn các yêu cầu ở Chương 11.
- 4 Tua bin khí được sử dụng là máy chính phải được thiết kế sao cho chúng có thể khởi động lại ngay khi nguồn điện được phục hồi, sau mọi gián đoạn do sự cố tạm thời của nguồn điện chính.
- 5 Tua bin khí phải được lắp đặt sao cho không tạo nên sự liên kết kết cấu quá mức do giãn nở nhiệt gây ra.
- 6 Các tua bin khí phải được lắp đặt sao cho khi cánh của tua bin hoặc máy nén bị rơi hoặc có sự cố của bộ phận chính sẽ không gây nguy hiểm cho con người và máy móc ở xung quanh tua bin khí. Ngoài ra, các tua bin khí phải có kết cấu để có thể ngăn chặn tới mức có thể, khi cánh của tua bin hoặc máy nén và các mảnh vỡ của cánh khi cánh bị rơi.

4.3 Thiết bị an toàn

4.3.1 Bộ điều tốc và thiết bị chống vượt tốc

- 1 Phải lắp thiết bị chống vượt tốc cho các tua bin khí. Thiết bị chống vượt tốc phải được

điều chỉnh sao cho tốc độ của trục ra không được vượt quá 15% tốc độ liên tục lớn nhất và phải có chức năng như đã quy định ở 4.3.2-2.

- 2 Phải lắp bộ điều tốc độc lập với thiết bị chống vượt tốc nêu ở -1 cho các tua bin khí. Bộ điều tốc phải có khả năng điều khiển tốc độ của tua bin khí ở trạng thái không tải mà không cần sự tác động thiết bị chống vượt tốc.
- 3 Bộ điều tốc của tua bin khí lai máy phát điện phải tuân theo các yêu cầu ở 2.4.2-1 và -2, Phần 4. Tuy nhiên, khi tua bin khí dùng làm máy chính trên các tàu có hệ đẩy tàu bằng điện để lai máy phát cấp điện cho động cơ điện lai chân vịt, thì phải áp dụng các yêu cầu quy định ở 5.1.2-2, Phần 4.

4.3.2 Thiết bị dừng

- 1 Tua bin khí phải được lắp đặt thiết bị dừng bằng tay để ngừng cấp nhiên liệu trong trường hợp khẩn cấp, thiết bị này phải được bố trí tại trạm điều khiển.
- 2 Tua bin khí phải được lắp đặt thiết bị đóng nhanh (thiết bị đóng) để tự động ngắt dầu đốt cấp cho tua bin, ít nhất trong các trường hợp từ (1) đến (7) sau. Ngoài ra, phải có biện pháp để báo động ở trạm điều khiển khi thiết bị đóng này hoạt động.
 - (1) Quá tốc độ.
 - (2) Sụt áp suất dầu bôi trơn quá mức (đối với tua bin khí không phải là tua bin khí chính, chỉ khi bôi trơn cưỡng bức được chấp nhận).
 - (3) Hư hỏng của hệ thống bôi trơn.
 - (4) Hư hỏng ở hệ thống tự động khởi động.
 - (5) Mất lửa trong khi hoạt động.
 - (6) Rung động quá mức.
 - (7) Nhiệt độ khí ga tại cửa vào và cửa ra của tua bin cao quá mức.
- 3 Ngoài các yêu cầu nêu ở -2, các tua bin khí sử dụng là máy chính phải được trang bị thiết bị đóng nhanh (thiết bị đóng) để tự động ngắt nhiên liệu cấp cho khí, tối thiểu trong các trường hợp từ (1) đến (3) sau. Ngoài ra, phải có biện pháp để báo động ở trạm điều khiển khi thiết bị đóng này hoạt động.
 - (1) Độ dịch chuyển hướng trục quá mức của mỗi rô to (trừ tua bin có ổ đỡ lăn).
 - (2) Sụt áp suất dầu bôi trơn quá mức ở hộp giảm tốc.
 - (3) Độ chân không tại cửa vào máy nén quá cao.

4.3.3 Thiết bị báo động

- 1 Tua bin khí phải được trang bị thiết bị báo động theo yêu cầu nêu tại Bảng 3/4.1

Bảng 3/4.1 Dừng sự cố và cài đặt báo động⁽¹⁾

Thông số giám sát	Báo động	Dừng sự cố	
		Tua bin khí là máy chính	Tua bin khí không phải là máy chính
Vòng quay của tua bin	H	x	x
Áp suất dầu bôi trơn	L ⁽²⁾	x	x ⁽³⁾
Hư hỏng hệ thống dầu bôi trơn	O ⁽⁴⁾	x	x
Áp suất dầu bôi trơn của hộp số	L ⁽²⁾	x	
Áp suất chênh lệch qua bộ lọc dầu bôi trơn	H		
Nhiệt độ dầu bôi trơn	H		
Áp suất nhiên liệu cấp vào	L		
Nhiệt độ nhiên liệu	H		
Nhiệt độ chất làm mát	H		
Nhiệt độ ổ đỡ	H		
Hư hỏng việc đốt và đánh lửa	O	x	x
Hư hỏng tự động khởi động	O	x	x
Rung động	H ⁽²⁾	x	x
Dịch chuyển hướng trục của rô to	H	x	
Nhiệt độ khí xả tại cửa vào của tua bin	H ⁽²⁾	x	x
Nhiệt độ khí xả tại cửa ra của tua bin	H ⁽²⁾	x	x
Áp suất chân không tại cửa vào của máy nén	H ⁽²⁾	x	x
Hư hỏng hệ thống điều khiển	O		

Ghi chú:

- (1) "H" và "L" là "cao" và "thấp"; "O" là trạng thái bất thường.
- (2) Báo động phải được kích hoạt tại các điểm cài đặt thích hợp trước khi xảy ra tình trạng nguy hiểm, để kích hoạt các thiết bị đóng trong trường hợp cần phải tắt máy.
- (3) Chỉ áp dụng đối với trường hợp bôi trơn cưỡng bức.
- (4) Báo động bằng âm thanh và ánh sáng.

4.3.4 Hệ thống phát hiện và chữa cháy trong không gian kín

Khi thiết bị sinh khí và các ống dầu cao áp của tua bin khí được bố trí trong không gian kín, thì không gian này phải được trang bị hệ thống phát hiện cháy và dập cháy phù hợp với các yêu cầu nêu ở Phần 5.

4.3.5 Thiết bị an toàn bổ sung

Tua bin khí có thể được yêu cầu bổ sung các thiết bị an toàn để chống lại các nguy cơ phát sinh trong trường hợp có sự cố khi lắp đặt tua bin khí. Các điều kiện nguy hiểm như vậy phải được xác nhận bởi cơ sở chế tạo theo chế độ lỗi và phân tích ảnh hưởng.

4.4 Các thiết bị liên quan

4.4.1 Hệ thống nạp không khí vào

Hệ thống nạp khí vào phải có kết cấu và bố trí sao cho giảm đến mức thấp nhất sự xâm nhập của các hạt có hại và nước vào máy nén. Ngoài ra, phải trang bị các phương tiện để có thể hạn chế được tối đa sự tác động có hại do sự lắng đọng muối trong không khí hút vào và do sự đóng băng tại cửa nạp không khí (nếu cần).

4.4.2 Thiết bị khí thải v.v...

- 1 Các đầu hở của các ống khí thải phải được đặt tại vị trí sao cho tránh được khí thải lọt vào hệ thống nạp không khí vào.
- 2 Nồi hơi và thiết bị trao đổi nhiệt sử dụng nhiệt khí thải của tua bin khí phải tuân theo các yêu cầu quy định ở Chương 9 và Chương 10.
- 3 Thiết bị khí thải phải và các bề mặt nóng phải được làm mát bằng nước hoặc được bọc cách nhiệt sao cho nhiệt độ bề mặt không vượt quá 220 °C. Tuy nhiên, trong trường hợp không có khả năng xảy ra cháy, điều này có thể được bỏ qua.
- 4 Thiết bị khí thải cũng phải tuân thủ các yêu cầu quy định trong 13.16.

4.4.3 Thiết bị khởi động

- 1 Thiết bị khởi động phải được bố trí sao cho khi quá trình cháy bị gián đoạn và van nhiên liệu chính được đóng lại trong thời gian đã xác định trước khi bị lỗi khi đánh lửa. Ngoài ra, phải được trang bị phương tiện tự động hoặc khóa liên động khi thực hiện các công việc nêu ở (1) hoặc (2) trước khi bắt đầu cháy (khi khởi động) hoặc cháy lại để tránh sự cố khi cháy hoặc đánh lửa bất thường.
 - (1) Làm sạch tất cả các bộ phận của tua bin khí chính có tích tụ nhiên liệu lỏng; hoặc
 - (2) Làm sạch nhiên liệu khí.
- 2 Nếu khởi động bằng khí nén, thiết bị khởi động phải phù hợp với 13.13 và từ (1) đến (5) sau:
 - (1) Để bảo vệ đường ống khí khởi động chống lại tác động của việc cháy ngược và nổ bên trong ống khí khởi động (bao gồm nổ phát sinh do chức năng không đúng của van khởi động), phải trang bị phương tiện theo theo các yêu cầu từ (a) đến (c) sau:
 - (a) Phải lắp van ngắt một chiều hoặc tương đương trên đường nối ống khí khởi động đến mỗi tua bin khí;
 - (b) Phải lắp đĩa nổ hoặc thiết bị dập lửa ở đường cấp khí vào dẫn đến ống góp khí khởi động.
 - (c) Nếu bố trí thiết bị dập lửa như (b) ở trên, phải lắp đĩa nổ ở vị trí thích hợp trên ống góp khí khởi động để làm phương tiện giảm áp suất sự cố;

- (d) Nếu đĩa nổ khó thay thế, thì phải trang bị cơ cấu bịt kín đường ống thoát của nó để có thể nhanh chóng khởi động lại tua bin khí. Cơ cấu bịt kín này phải có bộ phận chỉ báo là nó đang mở hay đóng;
- (e) Phải có phương tiện hiệu quả để ngăn ngừa việc tích tụ dầu hoặc tăng nhiệt độ quá cao trong ống góp khí khởi động.

(2) Khi máy chính được khởi động bằng khí nén thì phải trang bị ít nhất hai bình chứa khí nén, chúng có thể được sử dụng độc lập. Tổng dung tích của các bình khí nén phải đủ, mà không cần phải nạp bổ sung, để cung cấp cho số lần khởi động liên tục máy chính không nhỏ hơn quy định từ (a) đến (b) sau. Khi bố trí các máy chính và hệ trục khác với những điều nêu dưới đây thì số lần khởi động theo yêu cầu phải được Đăng kiểm xem xét riêng. Khi các thiết bị khác như là hệ thống khởi động máy phụ, hệ thống điều khiển, còi v.v...được nối với các bình chứa khí khởi động thì phải tính đến lượng tiêu thụ không khí của các thiết bị đó.

(a) Đối với tàu không phải là tàu có hệ đẩy tàu bằng điện:

$$Z = 6C$$

Trong đó:

Z: Tổng số lần khởi động cho tua bin khí;

C: Hằng số được xác định bởi sự bố trí các tua bin khí và hệ trục, trong đó các giá trị tiêu chuẩn của C được xác định như sau:

C = 1,0 đối với các tàu một chân vịt, khi tua bin khí được nối với hệ trục chân vịt trực tiếp hoặc qua bộ giảm tốc;

C = 1,5 đối với các tàu hai chân vịt, khi hai tua bin khí được nối với các trục chân vịt trực tiếp hoặc qua bộ giảm tốc, hoặc đối với các tàu một chân vịt khi hai tua bin khí được nối với trục chân vịt qua khớp nối có ly hợp được đặt giữa tua bin khí và hộp giảm tốc;

C = 2,0 đối với các tàu một chân vịt, khi hai tua bin khí được nối với một trục chân vịt không qua khớp nối có ly hợp được đặt giữa tua bin và hộp giảm tốc.

(b) Đối với các tàu có hệ đẩy tàu bằng điện:

$$Z = 6+3(k-1)$$

Trong đó:

Z: Tổng số lần khởi động của tua bin khí;

k: Số lượng động cơ (trong trường hợp có nhiều hơn 3 tua bin khí thì không cần thiết lấy giá trị của k quá 3).

(3) Dung tích của các bình khí nén nêu ở (2) phải hầu như bằng nhau.

3 Tua bin khí khởi động điện phải tuân theo các yêu cầu nêu tại Phần 4, ngoài các yêu cầu từ (1) đến (3) sau:

- (1) Phải trang bị hai bộ ắc quy riêng biệt để khởi động cho máy chính. Phải bố trí sao cho các bộ ắc quy đó không thể được nối song song và mỗi bộ ắc quy phải có khả năng khởi động máy chính trong điều kiện lạnh và sẵn sàng khởi động. Dung lượng của mỗi bộ ắc quy phải đủ (không cần sạc lại) để cung cấp số lần khởi động liên tiếp được nêu tại -2 ở trên trong vòng 30 phút.
 - (2) Bố trí khởi động điện đối với tua bin khí dẫn động máy phát điện và máy phụ phải có hai bộ ắc quy riêng biệt, nhưng cũng có thể được cung cấp bởi mạch riêng từ bộ ắc quy của máy chính. Đối với tua bin khí đơn, chỉ cần lắp một bộ ắc quy. Dung lượng của mỗi bộ ắc quy phải đủ cho tối thiểu ba lần khởi động cho mỗi tua bin khí.
 - (3) Ắc quy khởi động chỉ được dùng để khởi động và để giám sát tua bin khí. Phải có các quy định để duy trì năng lượng dự trữ trong mọi thời gian.
- 4** Tua bin khí khởi động bằng thủy lực còn phải tuân theo các yêu cầu nêu tại 13.10, ngoài các yêu cầu sau:
- (1) Hệ thống khởi động máy chính phải được bố trí 2 bộ khởi động bằng thủy lực;
 - (2) Sản lượng của bộ nguồn thủy lực phải đủ (không phải nạp lại) để đảm bảo số lần khởi động liên tiếp theo quy định -2 nêu trên trong 30 phút.

4.4.4 Thiết bị đánh lửa

- 1** Mỗi bộ phận trong thiết bị đánh lửa phải bao gồm từ hai hệ thống trở lên độc lập với nhau.
- 2** Dây dẫn trong thiết bị đánh lửa bằng điện phải cách điện thỏa đáng để đảm bảo chúng không bị hư hỏng.
- 3** Bộ chia lửa phải là kết cấu chống nổ hoặc có tấm chắn thích hợp. Không được đặt các cuộn đánh lửa ở nơi mà có thể tích tụ khí nổ.

4.4.5 Hệ thống dầu đốt

- 1** Phải lưu ý thích đáng đến việc phòng chống tắc do các hạt cứng ở trong dầu đốt gây ra cho đường ống phân phối dầu đốt và vòi phun dầu đốt, đồng thời, để tránh sự ăn mòn các cánh và các bộ phận khác do muối.
- 2** Hệ thống điều khiển dầu đốt phải thỏa mãn các yêu cầu sau:
 - (1) Hệ thống điều khiển dầu đốt phải có khả năng điều chỉnh lượng dầu cung cấp cho buồng đốt để duy trì nhiệt độ khí xả trong phạm vi định trước trong suốt quá trình hoạt động bình thường.
 - (2) Hệ thống điều khiển dầu đốt phải có khả năng đảm bảo việc cháy ổn định trong phạm vi hoạt động khi điều chỉnh lượng dầu cung cấp.
 - (3) Hệ thống điều khiển dầu đốt phải có khả năng duy trì tốc độ tối thiểu của tua bin khi thay đổi tải đột ngột mà không cần phải dừng thiết bị sản xuất khí ga.
 - (4) Khi dùng nhiên liệu kếp, phải có biện pháp cách ly tự động cho cả nguồn cung cấp nhiên liệu chính và dự phòng trong trường hợp hỏa hoạn.
- (5) Hệ thống dầu đốt phải thỏa mãn thêm các yêu cầu ở 13.9, Phần này và 4.2.2, Phần 5.

4.4.6 Thiết bị dầu bôi trơn

- 1 Tua bin khí được sử dụng là máy chính phải có một thiết bị cấp dầu bôi trơn tự động hoạt động và cấp đủ lượng dầu bôi trơn đảm bảo sự bôi trơn cho đến khi dừng hẳn sau khi ngắt việc cấp dầu bôi trơn, trong trường hợp hỏng hệ thống cấp dầu bôi trơn. Có thể sử dụng két trọng lực hoặc bơm dầu bôi trơn phụ do bin dẫn động cho mục đích này.
- 2 Phải trang bị một van lấy mẫu dầu bôi trơn tại vị trí thích hợp.
- 3 Thiết bị dầu bôi trơn của tua bin khí chính phải có thiết bị điều khiển nhiệt độ tự động.
- 4 Thiết bị dầu bôi trơn phải thỏa mãn thêm các yêu cầu ở 13.10, Phần này và 4.2.3, Phần 5.

4.4.7 Điều khiển nhiệt độ tự động

Các hệ thống phục vụ tua bin khí được nêu từ (1) đến (3) phải được trang bị thiết bị điều khiển nhiệt độ tự động để duy trì các trạng thái ổn định trong phạm vi hoạt động bình thường của tua bin khí chính.

- (1) Cung cấp dầu bôi trơn;
- (2) Cung cấp nhiên liệu (hoặc thay thế bằng hệ thống tự động kiểm soát độ nhớt của nhiên liệu);
- (3) Khí thải.

4.4.8 Thiết bị làm mát

Tua bin khí phải được trang bị thiết bị làm mát theo yêu cầu và phải bố trí sao cho không vượt quá nhiệt độ thiết kế.

4.5 Thử nghiệm

4.5.1 Thử tại xưởng

- 1 Phải tiến hành thử thủy lực tua bin khí và thiết bị của tua bin với áp suất như nêu dưới đây:
 - (1) Thân: 1,5 lần áp suất thiết kế lớn nhất;
 - (2) Hệ thống đường ống: như áp suất quy định ở 12.6.
- 2 Phải tiến hành thử cân bằng động các bộ phận quay của tua bin và máy nén sau khi đã lắp ráp chúng.
- 3 Phải thử rô to tua bin ở tốc độ 115% tốc độ quay liên tục lớn nhất hoặc lớn hơn trong thời gian ít nhất 2 phút sau khi chế tạo hoàn chỉnh. Khi Đăng kiểm công nhận rằng tốc độ quay không vượt quá 115% tốc độ liên tục lớn nhất thì có thể tiến hành thử ở tốc độ quay 115% tốc độ quay liên tục lớn nhất.
- 4 Đối với tua bin khí, phải tiến hành thử ở xưởng bao gồm thử thiết bị an toàn quy định ở 4.3 theo quy trình thử được Đăng kiểm đồng ý. Trong trường hợp này Đăng kiểm có thể yêu cầu thử các đặc tính khởi động và tốc độ tới hạn của trục rô to.

CHƯƠNG 5 HỆ THỐNG TRUYỀN ĐỘNG

5.1 Quy định chung

5.1.1 Phạm vi áp dụng

Những yêu cầu đưa ra trong Chương này được áp dụng cho các hệ thống truyền động từ động cơ chính, động cơ dẫn động máy phát điện và các máy phụ (trừ máy phụ chuyên dụng v.v..., sau đây, trong Chương này được gọi tương tự).

5.1.2 Bản vẽ và tài liệu

1 Nói chung, phải trình Đăng kiểm các bản vẽ và tài liệu sau:

(1) Bản vẽ

- (a) Lắp ráp tổng đoạn;
- (b) Bánh răng;
- (c) Trục bánh răng;
- (d) Khớp nối;
- (e) Kết cấu các bộ phận chính (bộ ly hợp, trục mềm).

(2) Tài liệu

- (a) Các thông số về vật liệu dùng trong các bộ phận truyền động (thành phần hóa học, phương pháp nhiệt luyện, cơ tính và phương pháp thử chúng);
- (b) Công suất được truyền và tốc độ quay của từng bánh răng ở công suất liên tục lớn nhất;
- (c) Thông số kỹ thuật của từng bánh răng (số răng, mô đun, đường kính vòng chia, góc áp lực của răng, góc xoắn, chiều rộng mặt, khoảng cách tâm, bán kính đỉnh răng, khe hở bánh răng, tổng khoảng trượt của pôfin răng, tổng độ biến đổi pôfin và vết răng, phương pháp đánh bóng sườn răng, độ bóng bánh răng);
- (d) Phương pháp hàn các bộ phận chính (bao gồm cả thử và kiểm tra);
- (e) Thông số cần thiết để tính toán độ bền của các bộ phận chính của hệ thống truyền động.

5.2 Vật liệu và kết cấu

5.2.1 Vật liệu

1 Vật liệu dùng cho các chi tiết sau (sau đây gọi là các chi tiết chính của hệ thống truyền động) phải phù hợp với các yêu cầu ở Phần 7A của Quy chuẩn.

- (1) Trục và bánh răng truyền công suất;
- (2) Các bộ phận truyền công suất của khớp nối;
- (3) Các bộ phận truyền công suất của ly hợp;
- (4) Bu lông khớp nối.

2 Các chi tiết chính của hệ thống truyền động (trừ các bu lông khớp nối, đĩa ly hợp và các chi

tiết tương tự) phải qua thử không phá hủy theo yêu cầu quy định ở 5.1.10 và 6.1.10 Phần 7A của Quy chuẩn.

5.2.2 Hàn

Nếu như các chi tiết chính của hệ thống truyền động là kết cấu hàn, thì phải thỏa mãn các yêu cầu quy định ở Chương 11.

5.2.3 Kết cấu của bánh răng

1 Kết cấu của các bánh răng phải thỏa mãn các yêu cầu quy định từ (1) đến (3) sau đây:

- (1) Nếu vành răng được lắp ép vào may ơ thì vành răng phải có chiều dày đảm bảo đủ độ bền và lực ép để chịu được công suất truyền. Nếu như tiến hành lắp ép nóng sau khi cắt răng, thì kết cấu của bánh răng phải đảm bảo hoàn toàn độ chính xác của cơ cấu hoặc gia công tinh phải được tiến hành sau khi lắp ép chúng;
- (2) Nếu bánh răng có kết cấu hàn, thì chúng phải có đủ độ cứng và phải được khử ứng suất trước khi cắt răng;
- (3) Bánh răng không được có trọng lượng thừa gây mất cân bằng.

2 Vỏ hộp bánh răng phải có đủ độ cứng và phải có kết cấu sao cho có thể kiểm tra và bảo dưỡng bánh răng một cách dễ dàng.

3 Trong trường hợp nếu như có các phần nặng được lắp vào phần kéo dài của trục bánh răng thì kết cấu của các bánh răng phải sao cho chuyển động xoắn của bánh răng và độ sai lệch của tâm trục có thể nhỏ nhất.

5.2.4 Kết cấu chung của hệ thống truyền động không phải kiểu bánh răng

1 Hệ thống truyền động không phải kiểu bánh răng phải là kiểu được Đăng kiểm duyệt về kết cấu và vật liệu, phải làm việc an toàn, tin cậy và phải có đủ độ bền để chịu được công suất truyền qua. Các khớp nối bằng cao su phải được thiết kế và chế tạo sao cho chúng thích hợp với việc gia nhiệt do hiện tượng trễ.

2 Kết cấu của khớp trượt điện từ phải phù hợp với những yêu cầu ở 2.4 Phần 4 của Quy chuẩn cũng như phải thỏa mãn những yêu cầu mà Đăng kiểm cho là hợp lí.

3 Nếu bộ ly hợp truyền động từ máy chính đến hệ trục được điều khiển bằng hệ thống thủy lực hoặc khí nén, thì phải trang bị bơm, máy nén khí dự phòng hoặc phương tiện thích hợp khác được nối sẵn vào hệ thống để sử dụng sao cho có thể đảm bảo con tàu duy trì được chế độ làm việc bình thường.

4 Khớp nối cao su phải được thiết kế đảm bảo tỏa nhiệt có hiệu quả từ các chi tiết cao su và có kết cấu sao cho có thể kiểm tra một cách dễ dàng.

5.2.5 Thiết bị của hệ thống dầu bôi trơn

1 Thiết bị của hệ thống dầu bôi trơn phải thỏa mãn những yêu cầu quy định ở 13.10. Ngoài ra, nên sử dụng bầu lọc có nam châm trong các kết cấu truyền động bằng bánh răng.

2 Các thiết bị của hệ thống dầu bôi trơn của hệ thống truyền động trên 37 kW phải lắp thiết bị báo động bằng âm thanh và ánh sáng trong trường hợp hư hỏng nguồn cung cấp dầu bôi trơn làm hạ đáng kể áp suất dầu trong hệ thống.

5.3 Độ bền của bánh răng

5.3.1 Phạm vi áp dụng

Những yêu cầu quy định ở 5.3 được áp dụng cho các bánh răng hình trụ với răng ăn khớp ngoài có profin răng dạng thân khai. Đối với các loại bánh răng khác thì phải được Đăng kiểm chấp thuận.

5.3.2 Yêu cầu chung

- 1 Chân răng phải được liên kết bằng góc lượn có bán kính càng lớn càng tốt. Đỉnh răng và cả hai đầu chân răng phải được vát góc phù hợp.
- 2 Các bánh răng được làm cứng bề mặt phải có đủ độ cứng ở hông và có đủ độ sâu ở vùng được làm cứng.

5.3.3 Tải trọng tiếp tuyến cho phép đối với ứng suất uốn

Tải trọng tiếp tuyến P_{MCR} lên bánh răng phải thỏa mãn điều kiện sau đây đối với ứng suất uốn tại mặt cắt chân răng:

$$P_{MCR} \leq 9,81 (K_1 S_b - K_2) K_3 \left\{ 4,85 - \frac{30,6}{Z} \right\} m_n$$

Trong đó:

P_{MCR} : Tải trọng tiếp tuyến tác dụng lên răng ở công suất liên tục lớn nhất phải được tính theo công thức sau đây:

$$P_{MCR} = \frac{1,91H}{ND_1 b} \times 10^6 \quad (\text{N/cm})$$

H: Công suất do bánh răng nhận được tại công suất liên tục lớn nhất (kW);

N: Số vòng quay của bánh răng tại công suất liên tục lớn nhất (v/p);

D_1 : Đường kính vòng lăn của bánh răng (cm);

b: Chiều rộng bề mặt có ích của bánh răng trên vòng lăn của mặt cắt song song với trục (cm);

Z: Số răng;

m_n : Mô đun vuông góc của răng;

K_1 : Hệ số khuếch đại tải trọng bên ngoài, được xác định bởi tổng tải trọng thay đổi bất thường tác động lên bánh răng và được tính theo công thức sau đây:

$$K_1 = \frac{1,10P_{MCR}}{P_{max}}$$

P_{max} : Tải trọng tiếp tuyến lớn nhất tức thời xảy ra bên trong dải vòng quay làm việc (N/cm).

Tuy nhiên, khi không xác định được trị số K_1 , có thể lấy các giá trị của hệ số này ở Bảng 3/5.1.

K_2 : Trị số khuếch đại tải bên trong được tính từ công thức sau đây hoặc từ Hình 3/5.1 phụ thuộc vào độ chính xác của bánh răng và tỉ số trùng điệp của chúng.

$$K_2 = k_2 (Dn)^{0,8}$$

D: Đường kính vòng lăn của bánh răng (cm);

n: Số vòng quay của bánh răng trong một phút chia cho 1000;

k_2 : Trị số cho ở Bảng 3/5.2. Trong trường hợp này, trị số ε_{SP} được tính theo công thức sau:

$$\varepsilon_{SP} = \frac{b_e \sin \beta_0}{0,1\pi m_n}$$

b_e : Chiều rộng mặt (trong trường hợp bánh răng có dạng xoắn kép, chiều rộng mặt là chiều rộng ở một phía) (cm);

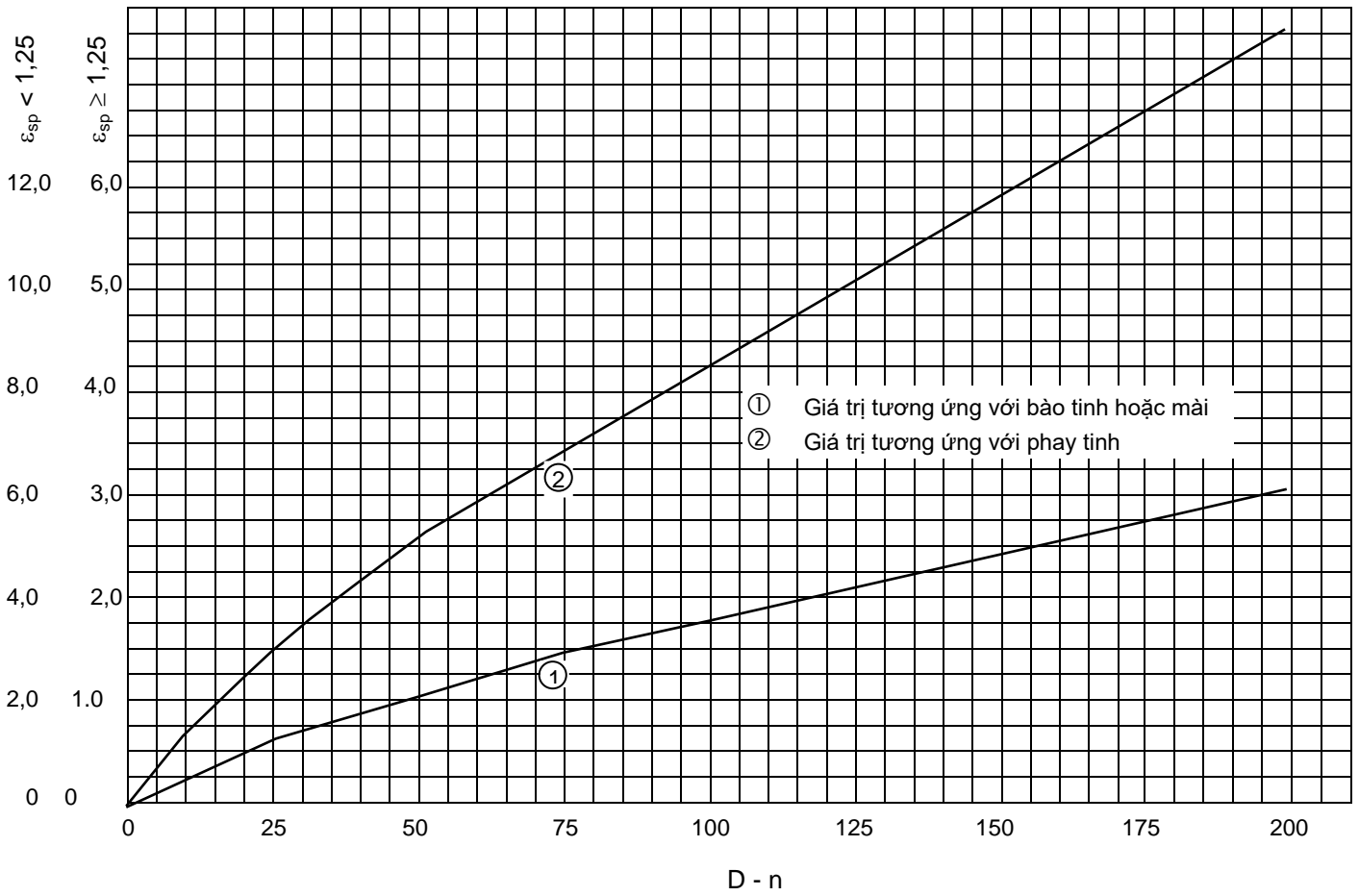
β_0 : Góc xoắn;

Bảng 3/5.1 Trị số K_1 ⁽³⁾⁽⁴⁾

Cụm chi tiết chủ động	Kết cấu	Sử dụng	
	Loại khớp nối	Bánh răng của máy chính	Bánh răng của máy phụ
Tua bin hơi nước	Hộp giảm tốc một cấp	1,00	1,15
Tua bin khí	Hộp giảm tốc nhiều cấp	1,00 ⁽¹⁾ , 1,10 ⁽²⁾	1,15
Động cơ điện	Khớp thủy lực hoặc điện từ	1,00	1,15
Động cơ đốt trong pít tông	Khớp đàn hồi cao	0,90	1,05
	Khớp đàn hồi	0,80	0,95

Chú thích:

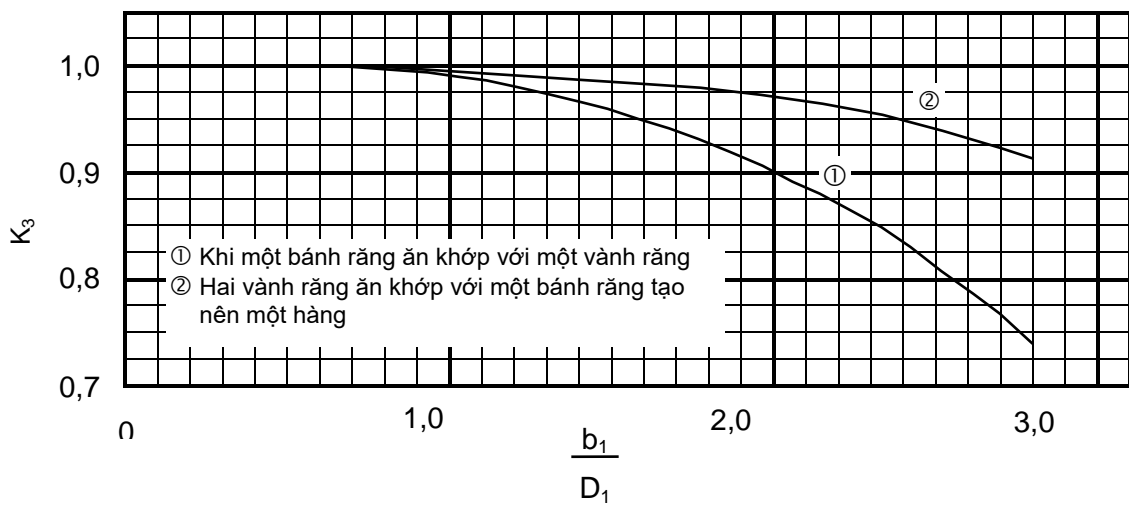
- (1) Chỉ áp dụng cho hệ bánh răng liên kết trực tiếp với hệ trục của máy chính;
- (2) Áp dụng cho hệ bánh răng liên kết với hệ trục chân vịt qua khớp nối mềm;
- (3) Nếu ăn khớp bánh răng với trên hai vành răng, lấy K_1 bằng 0,9 lần giá trị này;
- (4) Đối với khớp nối cứng, giá trị K_1 phải được Đăng kiểm xét và chấp nhận.



Hình 3/5.1 Trị số K_2

Bảng 3/5.2 Trị số k_2

Độ chính xác cao	$\epsilon_{sp} \geq 1,25$	$\epsilon_{sp} < 1,25$
Giá trị tương ứng với bào tinh hoặc mài	0,044	0,088
Giá trị tương ứng với phay tinh	0,11	0,22



Hình 3/5.2 Trị số K_3

Bảng 3/5.3 Trị số k_3

Hệ số	Khi một bánh răng ăn khớp với một vành răng	Khi hai vành răng ăn khớp với 1 bánh răng tạo nên một hàng
k_3	0,01	0,003

K_3 : Hệ số khuếch đại tải trọng do độ đàn hồi tính theo công thức sau hoặc lấy theo Hình 3/5.2, giá trị này phụ thuộc vào chiều rộng bề mặt và đường kính vòng lăn.

$$K_3 = 1 - k_3 \left(\frac{b_t}{D_1} \right)^3$$

b_t : Tổng chiều rộng bề mặt của bánh răng (trong trường hợp bánh răng xoắn kép, bao gồm cả khe hở ở tâm) (cm);

D_1 : Đường kính vòng lăn của bánh răng (cm);

k_3 : Giá trị cho ở Bảng 3/5.3;

S_b : Giá trị liên quan chủ yếu đến vật liệu của bánh răng, cho theo công thức sau. Tuy nhiên trong trường hợp bánh răng trung gian chạy tiến chỉ lấy bằng 0,7 lần, còn bánh răng chạy lùi lấy bằng 1,2 lần giá trị tính theo công thức sau đây. Trong trường hợp này S_b không được vượt quá 25.

1) Trong trường hợp bánh răng có áp dụng quá trình làm cứng bề mặt bao gồm cả vùng đáy thì:

$$S_b = 0,83 \sqrt{T}$$

2) Trong trường hợp các loại bánh răng khác

$$S_b = \frac{\frac{T + Y}{49}}{1 + (0,0096T - 2,4) \left(\frac{0,04}{r_o} + 0,02 \right) (0,023m_n + 0,75)}$$

T: Giới hạn bền kéo danh nghĩa của vật liệu bánh răng (N/mm²);

Y: Giới hạn chảy danh nghĩa của vật liệu bánh răng (N/mm²);

r_o : Tỷ số của bán kính đỉnh răng với mô đun.

5.3.4 Tải trọng tiếp tuyến đối với ứng suất bề mặt

Tải trọng tiếp tuyến tác dụng lên các răng phải thỏa mãn điều kiện sau đây để hạn chế ứng suất tác dụng lên bề mặt răng, nhưng không áp dụng cho các bánh răng phía lùi:

$$P_{MCR} \leq 9,81 (K_1 S_s - K_2) K_3 K_4 \frac{i}{1+i} D_1$$

Trong đó:

S_s : Giá trị liên quan chủ yếu đến vật liệu của bánh răng tính theo công thức sau:

- 1) Sự ăn khớp của bánh răng được làm cứng:

$$S_s = 2,23 \sqrt{T_w}$$

- 2) Sự ăn khớp của các bánh răng khác:

$$S_s = (0,005 \frac{H_{BP}}{H_{BW}} + 0,007) T_w + 7,5$$

H_{BP} : Độ cứng bề mặt của bánh răng (độ cứng Brinen);

H_{BW} : Độ cứng bề mặt răng của vành răng (độ cứng Brinen);

T_w : Giới hạn bền danh nghĩa của vật liệu bánh răng (N/mm^2);

K_4 : Hệ số bôi trơn được lấy theo công thức sau hoặc Hình 3/5.3 phụ thuộc vào đường kính vòng lăn và số vòng/phút. Tuy nhiên, trong trường hợp ăn khớp của các bánh răng được làm cứng thì $K_4 = 0,53$

$$K_4 = 0,3(D_n)^{1/6}$$

i : Tỷ số răng (số răng của vành răng chia cho số răng của bánh răng).

Các ký hiệu khác xem ở 5.3.3.

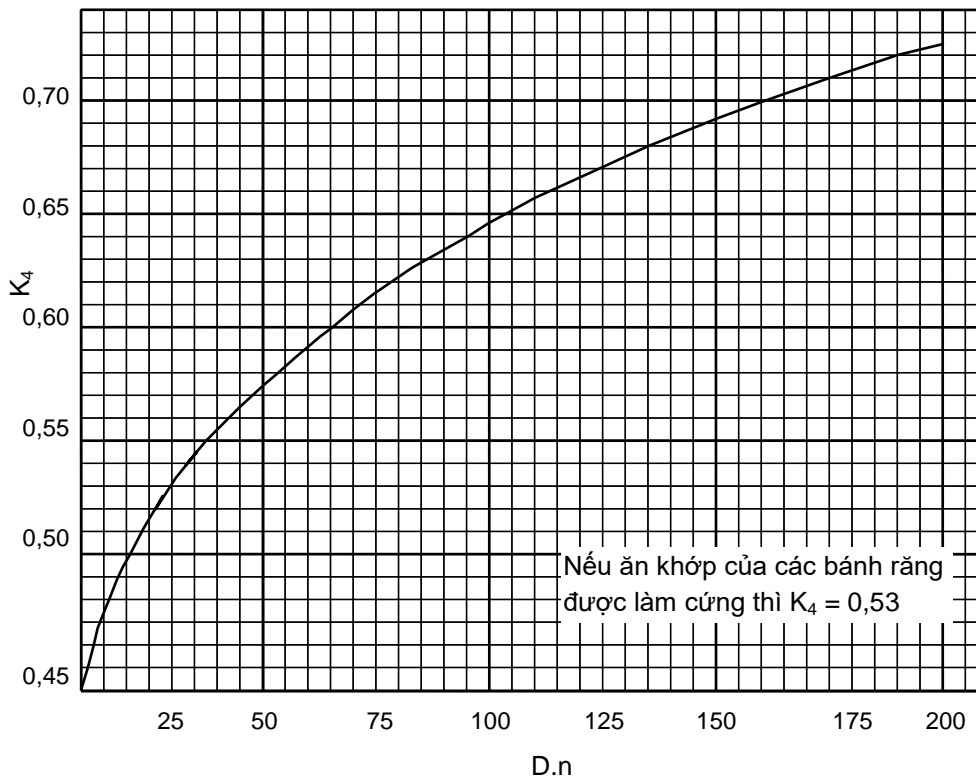
5.3.5 Đánh giá chi tiết về độ bền

Bất kể các yêu cầu nêu ở 5.3.3 và 5.3.4, Đăng kiểm sẽ xem xét đặc biệt để đánh giá các tài liệu và bản tính chi tiết về độ bền của cơ cấu bánh răng trình cho Đăng kiểm duyệt.

5.4 Trục bánh răng và trục mềm

5.4.1 Trục bánh răng

- 1 Đường kính của trục bánh răng phải thỏa mãn các yêu cầu quy định từ (1) đến (3) sau đây:
 - (1) Đường kính của trục bánh răng dùng để truyền công suất không được nhỏ hơn trị số tính theo công thức ở 6.2.2. Trong công thức này H là công suất, R là số vòng quay của trục trong một phút tại công suất liên tục lớn nhất;
 - (2) Đường kính của trục bánh răng tại điểm giữa của hai ổ đỡ trục bánh răng phải có đủ độ cứng để chịu được lực uốn sinh ra do bánh răng ăn khớp với nhau;
 - (3) Đường kính của trục bánh răng giữa các ổ đỡ trục không được nhỏ hơn 1,16 lần giá trị quy định ở (1), nếu một bánh răng tham gia truyền động hoặc hai bánh răng được bố trí ở một góc nhỏ hơn 120° tham gia truyền động và không quá 1,1 lần giá trị quy định ở (1) khi hai bánh răng được bố trí ở một góc lớn hơn 120° tham gia truyền động.
- 2 Mặc dù đã có những yêu cầu quy định ở -1, Đăng kiểm sẽ xem xét riêng, nếu thấy phù hợp, đối với trục bánh răng nếu có tài liệu và bản tính chi tiết về độ bền được trình cho Đăng kiểm duyệt.



Hình 3/5.3 Trị số K₄

5.4.2 Trục mềm

Đường kính của trục mềm không được nhỏ hơn giá trị tính theo công thức sau:

$$d = 93 \sqrt[3]{\frac{560H}{N(T + 160)}}$$

Trong đó:

- d: Đường kính của trục mềm, (mm);
- H: Công suất trục mềm nhận được tại công suất liên tục lớn nhất, (kW);
- N: Số vòng quay trong một phút của trục mềm tại công suất liên tục lớn nhất, (vòng/phút);
- T: Giới hạn bền kéo danh nghĩa của vật liệu trục, (N/mm²).

5.4.3 Khớp nối và bu lông khớp nối

Kích thước của khớp nối và bu lông khớp nối không được nhỏ hơn trị số tính theo công thức quy định ở 6.2.12-1 trong Phần này. Mặt khác, trong trường hợp đỡ vật có trọng lượng nặng kiểu công xon thì chúng phải được thiết kế sao cho có đủ độ bền để giữ được trọng lượng đó. Ngoài ra, giá trị đường kính trục d₀ tính trong công thức này phải được xác định tương ứng theo từng loại trục.

5.5 Thử nghiệm

5.5.1 Thử nghiệm ở xưởng

- 1 Đối với các chi tiết được làm cứng bề mặt thì việc đo độ sâu lớp được làm cứng phải được tiến hành trên vật liệu mẫu.
- 2 Đối với các chi tiết được làm cứng bề mặt, phải tiến hành thử độ cứng và thử không phá hủy theo quy trình thử phù hợp.
- 3 Đối với bánh răng, phải tiến hành kiểm tra độ chính xác gia công trên máy tiện.
- 4 Trong trường hợp truyền động bánh răng, nếu trị số tính theo công thức sau đây vượt quá 50 thì phải tiến hành thử cân bằng động.

$$\frac{DN}{1000}$$

Trong đó:

D: Đường kính vòng lăn của bánh răng, (cm);

N: Số vòng quay của bánh răng, (vòng/phút).

- 5 Vệt màu tiếp xúc các răng của tất cả các cơ cấu truyền động bánh răng phải được kiểm tra với tải trọng tương ứng bằng cách quét một lớp sơn mỏng và đều.

CHƯƠNG 6 HỆ TRỤC

6.1 Quy định chung

6.1.1 Phạm vi áp dụng

Những yêu cầu trong Chương này được áp dụng cho hệ trục chân vịt (trừ chân vịt), hệ trục truyền công suất từ động cơ dẫn động đến máy phát điện và máy phụ (trừ máy phụ chuyên dụng v.v..., sau đây, trong Chương này được gọi tương tự). Đối với dao động xoắn, còn phải thỏa mãn những yêu cầu ở Chương 8.

6.1.2 Bản vẽ và tài liệu

1 Nói chung, các bản vẽ và tài liệu trình Đăng kiểm, gồm:

- (1) Bản vẽ để thẩm định (trong đó ghi rõ cả các đặc tính kỹ thuật của vật liệu):
 - (a) Bố trí hệ trục;
 - (b) Trục đẩy;
 - (c) Trục trung gian;
 - (d) Trục chân vịt;
 - (e) Ống bao trục;
 - (f) Ổ đỡ trong ống bao trục;
 - (g) Thiết bị làm kín ống bao trục;
 - (h) Ổ đỡ trục trong giá đỡ;
 - (i) Khớp nối trục và bu lông khớp nối;
 - (j) Trục truyền công suất tới máy phát hoặc máy phụ.
- (2) Tài liệu tham khảo:
 - (a) Số liệu để tính độ bền của trục trong Chương này;
 - (b) Những tài liệu cần thiết khác nếu Đăng kiểm thấy cần.

6.2 Vật liệu, kết cấu và độ bền

6.2.1 Vật liệu

1 Vật liệu dùng để chế tạo các chi tiết dưới đây (sau đây gọi là "các chi tiết chính của hệ trục") phải là thép rèn thỏa mãn các yêu cầu ở 6.1 Phần 7A của Quy chuẩn; phải là thép rèn không gỉ thỏa mãn các yêu cầu ở 6.2 Phần 7A của Quy chuẩn; phải là thanh thép cán tròn không gỉ được duyệt để sử dụng làm trục thỏa mãn các yêu cầu ở 3.5.1-2 Phần 7A của Quy chuẩn (sau đây, thép rèn không gỉ và thanh thép cán tròn không gỉ được gọi chung là "thép rèn không gỉ") hoặc là vật liệu được Đăng kiểm xem xét, thống nhất riêng để sử dụng làm trục theo 1.1.1-2 Phần 7A của Quy chuẩn. Vật liệu dùng để chế tạo các khớp nối dạng tháo lắp được có thể là thép đúc thỏa mãn những yêu cầu ở Phần 7A của Quy chuẩn.

- (1) Trục đẩy;
 - (2) Trục trung gian;
 - (3) Trục chân vịt;
 - (4) Trục truyền công suất tới các máy phát hoặc máy phụ;
 - (5) Khớp nối trục;
 - (6) Bu lông khớp nối.
- 2** Các chi tiết chính của hệ trục, trừ các bu lông khớp nối phải được thử không phá hủy như quy định ở 5.1.10, 6.1.10, hoặc 6.2.10 Phần 7A của Quy chuẩn, tùy theo loại vật liệu.
- 3** Vật liệu chế tạo trục phải có giới hạn bền kéo danh nghĩa nằm trong khoảng 400 đến 800 N/mm² và phải nằm trong khoảng 500 đến 800 N/mm² đối với các trục có ứng suất dao động xoắn vượt quá 85% của τ_2 nêu ở 8.2.2 của phần này.

Việc sử dụng thép rèn với sức bền kéo danh nghĩa vượt quá 800 N/mm² để chế tạo trục phải được Đăng kiểm xem xét riêng.

6.2.2 Trục trung gian

- 1** Đường kính trục trung gian được chế tạo bằng thép rèn (trừ thép rèn không gỉ v.v...) không được nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau:

$$d_0 = F_1 k_1 \sqrt[3]{\frac{H}{N} \left(\frac{560}{T_s + 160} \right) K}$$

Trong đó:

- d_0 : Đường kính yêu cầu của trục trung gian (mm);
- H: Công suất liên tục lớn nhất của động cơ (kW);
- N: Số vòng quay của trục trung gian ở công suất liên tục lớn nhất (vòng/phút);
- F_1 : Hệ số lấy theo Bảng 3/6.1;
- k_1 : Hệ số lấy theo Bảng 3/6.2;
- T_s : Giới hạn bền kéo danh nghĩa của vật liệu làm trục trung gian (N/mm²). Giới hạn trên của T_s dùng để tính toán chỉ được lấy tới 760 N/mm² đối với thép rèn các bon và 800 N/mm² đối với thép rèn hợp kim thấp.
- K: Hệ số trục rỗng tính theo công thức sau:

$$K = \frac{1}{1 - \left(\frac{d_i}{d_a} \right)^4}$$

- d_i : Đường kính trong của trục rỗng (mm);
- d_a : Đường kính ngoài của trục rỗng (mm);
- Nếu $d_i \leq 0,4 d_a$, có thể lấy $K = 1$.

- 2** Đường kính của trục trung gian được chế tạo từ các vật liệu khác với vật liệu quy định ở - 1 trên đây sẽ được Đăng kiểm xem xét riêng.

Bảng 3/6.1 Trị số F_1

Trường hợp máy chính là tua bin hơi nước hoặc tua bin khí được sử dụng làm máy chính, hoặc trường hợp động cơ đốt trong pít tông có khớp nối kiểu trượt (xem chú thích), hoặc hệ đẩy tàu bằng điện	Các trường hợp động cơ đốt trong pít tông khác với ở cột trái
95	100

Chú thích:

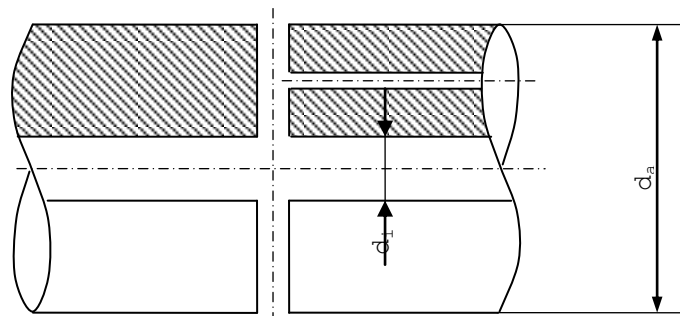
Khớp nối kiểu trượt nghĩa là khớp nối thủy lực, khớp điện từ hoặc các khớp nối tương đương.

Bảng 3/6.2 Trị số k_1

Trục có khớp nối bích liền ⁽¹⁾	Trục có khớp nối bích ép nóng, ép nguội hoặc lắp nguội ⁽²⁾	Trục có rãnh then ⁽³⁾⁽⁴⁾	Trục có lỗ khoét ngang ⁽⁵⁾	Trục có khe khoét dọc ⁽⁶⁾	Trục có then trượt ⁽⁷⁾
1,0	1,0	1,1	1,1	1,2	1,15

Chú thích:

- (1) Bán kính lượn ở chân bích không được nhỏ hơn 0,08 lần đường kính của trục.
- (2) Khi trục có ứng suất dao động xoắn vượt quá 85% của τ_1 nêu trong 8.2.2-1(1) khi hoạt động liên tục, phải tăng đường kính lắp ráp từ 1 đến 2% và phải có bán kính lượn gần bằng độ chênh đường kính ở phần thay đổi đường kính.
- (3) Sau một khoảng chiều dài không nhỏ hơn $0,2d_0$ tính từ đầu rãnh then, đường kính của trục có thể được giảm từ từ tới đường kính được tính toán với $k_1=1,0$.
Bán kính góc lượn ở mặt cắt ngang của đáy rãnh then phải từ $0,0125d_0$ trở lên.
- (4) Thông thường, không được sử dụng rãnh then trong trường hợp có vùng vòng quay cấm quy định ở 8.3.
- (5) Đường kính lỗ khoét không được lớn hơn $0,3d_0$. Khi lỗ khoét ngang cắt ngang một lỗ dọc trục không nằm ở tâm trục (xem hình dưới), giá trị k_1 phải được xác định bởi Đăng kiểm dựa trên số liệu trình duyệt trong từng trường hợp.



- (6) Dạng của khe khoét phải phù hợp với yêu cầu sau. Về nguyên tắc không dùng phương pháp làm tròn mép khác với phương pháp phay. Số lượng của khe khoét phải là 1, 2 hoặc 3 và chúng phải được bố trí cách xa nhau tương ứng 360, 180 hoặc 270 độ.

- (a) $l < 0,8d_a$
- (b) $d_i < 0,7d_a$

(c) $0,15d_a < e \leq 0,2d_a$

(d) $r \geq e/2$

Trong đó:

l: Chiều dài khe khoét (mm);

d_a : Đường kính ngoài của trục rỗng (mm);

d_i : Đường kính trong của trục rỗng (mm);

e: Chiều rộng khe khoét (mm);

r: Bán kính tròn cuối khe khoét (mm);

(7) Dạng của then trượt phải phù hợp với tiêu chuẩn kỹ thuật quốc gia hoặc JIS B1601 hoặc tiêu chuẩn tương đương khác.

6.2.3 Trục đẩy

1 Đối với trục đẩy truyền mô men xoắn của máy chính, đường kính ở cả hai phía của vành chặn hoặc ở khu vực ổ đỡ dọc trục, nếu như ổ đỡ bi đĩa được sử dụng làm ổ đỡ chặn, không được nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau:

$$d_t = 1,1F_1 \sqrt[3]{\frac{H}{N} \left(\frac{560}{T_s + 160} \right) K}$$

Trong đó:

d_t : Đường kính yêu cầu của trục đẩy (mm).

Các ký hiệu khác xem 6.2.2-1.

- 2 Nếu đường kính trục đẩy quy định ở -1 lớn hơn đường kính của trục trung gian thì đường kính của trục đẩy có thể giảm dần về phía mũi hoặc phía lái của ổ đỡ bằng cách nhân 0,91 với giá trị đường kính tính theo -1.
- 3 Bán kính lượn ở chân cổ trục đẩy ở cả hai đầu phải không được nhỏ hơn 0,08 lần đường kính của trục.
- 4 Đường kính trục đẩy được chế tạo từ các vật liệu khác với vật liệu quy định ở -1 trên đây sẽ được Đăng kiểm xem xét riêng.

6.2.4 Trục chân vịt và trục trong ống bao trục

1 Đường kính của trục chân vịt làm bằng thép cacbon rèn hoặc thép hợp kim thấp rèn không được nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau đây.

$$d_s = 100 k_2 \sqrt[3]{\frac{H}{N} \left(\frac{560}{T_s + 160} \right) K}$$

Trong đó:

d_s : Đường kính yêu cầu của trục chân vịt (mm);

k_2 : Hệ số liên quan đến thiết kế trục được quy định ở Bảng 3/6.3;

T_s : Giới hạn bền kéo danh nghĩa của vật liệu trục (N/mm²). Nếu vật liệu làm trục có giới hạn

bền kéo danh nghĩa lớn hơn 600 N/mm^2 thì giới hạn trên của trị số T_s dùng để tính toán chỉ được lấy tới 600 N/mm^2 .

Các ký hiệu khác xem 6.2.2-1.

Đối với trục chân vịt loại 2 làm bằng thép các bon hoặc thép hợp kim thấp, đường kính của trục được tính theo công thức sau đây:

$$d_s = 100k_3 \sqrt[3]{\frac{H}{N}}$$

Trong đó:

d_s : Đường kính yêu cầu của trục chân vịt (mm);

H: Công suất liên tục lớn nhất của động cơ (kW);

N: Số vòng quay của trục ở công suất liên tục lớn nhất (vòng/phút);

k_3 : Hệ số liên quan đến thiết kế trục được quy định ở Bảng 3/6.4-1.

- 2 Đường kính của trục chân vịt được chế tạo từ thép rèn không gỉ v.v... không được nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau:

$$d_s = 100k_3 \sqrt[3]{\frac{H}{N}}$$

Trong đó:

k_3 : Hệ số liên quan đến vật liệu trục được quy định ở Bảng 3/6.4.

Các ký hiệu khác xem 6.2.2-1.

Đối với trục chân vịt được chế tạo từ thép rèn không gỉ v.v...khác với loại vật liệu được nêu ở Bảng 3/6.4 thì hệ số k_3 có thể được chọn theo quy định ở Bảng 3/6.4-2. Ngoài ra, trục chân vịt loại 2 cũng có thể áp dụng quy định này.

- 3 Đường kính trục có thể được giảm bằng độ côn trơn hoặc bằng bán kính lượn được tính gần bằng sự thay đổi của đường kính so với đường kính trục được tính theo công thức ở 6.2.2-1 tại các phần nằm ở phía trước đầu trước của đệm kín ống bao trục. Trong trường hợp trục được chế tạo bằng thép không gỉ, đường kính trục được tính sử dụng $T_s = 400 \text{ N/mm}^2$.
- 4 Đối với tàu có máy chính là động cơ đốt trong pít tông cao tốc, đường kính trục chân vịt có thể áp dụng theo các yêu cầu từ (1) tới (3) dưới đây. Ngoài ra, trong các trường hợp đặc biệt, ví dụ khi tàu dự định sẽ thường xuyên hoạt động trong điều kiện sóng to gió lớn, phải lưu ý đặc biệt đến các đặc điểm có ảnh hưởng tới độ bền.

(1) Định nghĩa “động cơ đốt trong pít tông cao tốc”

Thuật ngữ “động cơ đốt trong pít tông cao tốc” được định nghĩa là các động cơ đồng thời phù hợp các điều kiện sau:

$$\frac{S_n^2}{1,8 \times 10^6} \geq 90$$

$$\frac{\pi d_j n}{6,0 \times 10^4} \geq 6$$

Trong đó:

S: Hành trình pít tông (mm);

n: Vòng quay của máy ở công suất liên tục lớn nhất (vòng/phút);

d_j: Đường kính cổ trục (mm);

(2) Đường kính yêu cầu của trục chân vịt

Đường kính trục chân vịt không nhỏ hơn giá trị tính theo công thức sau:

$$d_s = 100k_3 \sqrt[3]{\frac{H}{N_0}}$$

Trong đó:

d_s: Đường kính yêu cầu của trục chân vịt (mm);

H: Công suất liên tục lớn nhất do động cơ chính phát ra (kW);

N₀: Số vòng quay của trục ở công suất liên tục lớn nhất (vòng/phút);

k: Hệ số cho trong Bảng 3/6.5. Với trục chân vịt loại 1 hoặc trục trong ống bao loại 1 chế tạo từ thép các bon hoặc thép hợp kim thấp có giới hạn bền kéo lớn hơn 400 N/mm², hệ số k có thể được nhân với K_{m1}

$$K_{m1} = \sqrt[3]{\frac{560}{T_s + 160}}$$

T_s: Giới hạn bền kéo (N/mm²)

(3) Dao động xoắn

Giới hạn cho phép của ứng suất dao động xoắn τ₁ và τ₂ được tính như sau:

(a) Cho chế độ chạy liên tục, giới hạn cho phép của ứng suất dao động xoắn τ₁ với dải vòng quay từ 80% đến 105% vòng quay liên tục lớn nhất tính như sau:

$$\tau_1 = A - B\lambda^2 \quad \text{với } \lambda \leq 0,9$$

$$\tau_1 = C \quad \text{với } (0,9 < \lambda)$$

Trong đó:

τ₁: Giới hạn cho phép của ứng suất dao động xoắn với dải 0,8 < λ ≤ 1,05 của vòng quay liên tục lớn nhất (N/mm²);

λ: Tỷ số số vòng quay trên số vòng quay liên tục lớn nhất;

A, B, C: Các hệ số tùy thuộc vào vật liệu trục cho trong Bảng 3/6.6.

Đối với trục chân vịt loại 1 chế tạo từ thép các bon hoặc thép hợp kim thấp có giới hạn bền kéo vượt quá 400 N/mm², các giá trị nhận được từ công thức trên có thể được nhân với K_{m2} sau đây:

$$K_{m2} = \frac{T_s + 160}{560}$$

T_s : giới hạn bền kéo của vật liệu trục (N/mm²)

- (b) Giới hạn cho phép của ứng suất dao động xoắn với dải vòng quay dưới 80% vòng quay liên tục lớn nhất được tính theo công thức ở dưới đây. Trường hợp ứng suất dao động xoắn vượt quá τ_1 , phải chỉ rõ dải vòng quay cấm theo quy định ở 8.3.

$$\tau_2 = 2,3 \tau_1$$

τ_2 : Giới hạn cho phép của ứng suất dao động xoắn với dải $\lambda \leq 0,8$ vòng quay liên tục lớn nhất (N/mm²);

τ_1 : Giá trị được tính theo công thức ở (a) trên với $\lambda \leq 0,9$ (N/mm²);

Trong đó: λ là tỉ số số vòng quay trên số vòng quay liên tục lớn nhất.

Bảng 3/6.3 Trị số k_2

Thứ tự	Phạm vi áp dụng		k_2
1	Phần giữa đầu lớn của phần côn của trục chân vịt (trong trường hợp chân vịt được lắp bích, mặt trước của bích) và đầu trước của ổ đỡ sau cùng trong ống bao trục hoặc $2,5d_s$, lấy trị số nào lớn hơn	Đối với mối ghép trục và chân vịt không dùng then hoặc nếu chân vịt được gắn bích liền	1,22
		Đối với trục có rãnh then để lắp chân vịt	1,26
2	Trừ phần trục quy định ở 1 bên trên, phần trục tính về phía mũi tàu cho đến phần trước của đệm kín ống bao trục trước		1,15 ⁽¹⁾
3	Trục trong ống bao trục		1,15 ⁽¹⁾
4	Phần trục nằm ở phía trước của đầu trước đệm kín ống bao trục trước		1,15

Chú thích:

- (1) Tại vùng chuyển tiếp, đường kính trục phải được giảm bằng côn trơn hoặc bán kính lượn gần bằng độ chênh đường kính.

Bảng 3/6.4 Trị số k_3

Thứ tự	Phạm vi áp dụng	SUSF 316 SUS 316-SU	SUSF 316 L SUS 316 L-SU
1	Phần giữa đầu lớn của phần côn của trục chân vịt (trong trường hợp chân vịt được lắp bích, mặt trước của bích) và đầu trước của ổ đỡ sau cùng trong ống bao trục hoặc $2,5d_s$, lấy trị số nào lớn hơn	1,28	1,34
2	Trừ phần trục quy định ở 1 bên trên, phần trục tính về phía trước cho đến phần trước của đệm kín ống bao trục trước	1,16 ⁽¹⁾	1,22 ⁽¹⁾
3	Phần trục nằm ở phía trước của đầu trước đệm kín ống bao trục trước	1,16	1,22

Chú thích:

- (1) Tại vùng chuyển tiếp, đường kính trục phải được giảm bằng côn trơn hoặc bán kính lượn gần bằng độ chênh đường kính.

Bảng 3/6.4-1 Trị số k_3

Thứ tự	Phạm vi áp dụng	k_3
1	Phần từ đầu lớn của phần côn của trục chân vịt (trong trường hợp chân vịt được lắp bích, đầu phía trước của bích) đến đầu trước của ổ đỡ sau cùng hoặc đến $2,5d_s$, lấy trị số nào lớn hơn	1,33
2	Trừ bất kỳ các phần trục quy định ở 1 bên trên, phần trục hướng về phía trước cho đến đầu phía trước của đệm kín ống bao trục phía trước	1,21 ⁽¹⁾
3	Phần giữa đầu phía trước của đệm kín ống bao trục phía trước và khớp nối trục trung gian	1,21 ⁽²⁾

Chú thích:

- (1) Tại vùng chuyển tiếp, đường kính trục phải được giảm bằng côn trơn hoặc bán kính lượn gần bằng độ chênh đường kính.
- (2) Đường kính trục có thể được giảm phù hợp với 6.2.4-3.

Bảng 3/6.4-2 Trị số k_3

Thứ tự	Phạm vi áp dụng	Vật liệu	
		Thép không gỉ Austentic với giới hạn chảy quy ước lớn hơn 205 N/mm ²	Thép lắg không gỉ mác ten xít với giới hạn chảy quy ước lớn hơn 400 N/mm ²
1	Phần từ đầu lớn của phần côn của trục chân vịt (trong trường hợp chân vịt được lắp bích, đầu phía trước của bích) đến đầu trước của ổ đỡ sau cùng hoặc đến 2,5d _s , lấy trị số nào lớn hơn	1,28	1,05
2	Trừ bất kỳ các phần trục quy định ở 1 bên trên, phần trục hướng về phía trước cho đến đầu phía trước của đệm kín ống bao trục phía trước	1,16 ⁽¹⁾	0,94 ⁽¹⁾
3	Phần giữa đầu phía trước của đệm kín ống bao trục phía trước và khớp nối trục trung gian	1,16 ⁽²⁾	0,94 ⁽²⁾

Chú thích:

- (1) Tại vùng chuyển tiếp, đường kính trục phải được giảm bằng côn trơn hoặc bán kính lượn gần bằng độ chênh đường kính.
- (2) Đường kính trục có thể được giảm phù hợp với 6.2.4-3.

Bảng 3/6.5 Hệ số k

Thép các bon hoặc thép hợp kim thấp		SUSF316	SUSF316L	Thép lắg không gỉ mác ten xít
Loại 1	Loại 2	SUS316-SU	SUS316L-SU	
1,00	1,05	1,03	1,08	0,85

Bảng 3/6.6 Trị số A,B,C

	Thép các bon hoặc thép hợp kim thấp		Thép không gỉ Austentic		Thép lắg không gỉ mác ten xít
	Trục loại 1	Trục loại 2	SUSF316 SUSF316-SU	SUSF316L SUSF316L-SU	
A	24,5	21,0	26,4	24,4	39,6
B	24,3	20,0	27,1	25,3	39,0
C	4,8	4,8	4,5	3,9	8,1

Chú thích:

Nếu vật liệu khác vật liệu trên, các trị số do Đăng kiểm xem xét trong từng trường hợp.

6.2.5 Các trục khác

Đường kính của các trục truyền công suất vào máy phát điện hoặc máy phụ có công dụng quan trọng phải phù hợp với những yêu cầu quy định ở 6.2.2.

6.2.6 Đánh giá chi tiết về độ bền

Nói chung, Đăng kiểm có thể xem xét và chấp thuận các giá trị đường kính trục được tính toán không tuân theo các yêu cầu ở 6.2.2, 6.2.3, 6.2.4 và 6.2.5, nếu như có các tài liệu và bản tính chi tiết trình cho Đăng kiểm và được Đăng kiểm cho là phù hợp.

6.2.7 Bảo vệ chống ăn mòn cho trục chân vịt

- 1 Trục chân vịt loại 1 phải được bảo vệ hiệu quả chống lại sự ăn mòn của nước (nước biển, nước ngọt bên trong và nước ngọt bên ngoài tàu. Sau đây được gọi tương tự trong Chương này) bằng các biện pháp thích hợp theo các yêu cầu từ (1) đến (3):
 - (1) Bảo vệ có hiệu quả trục chân vịt chống lại sự tiếp xúc với nước bằng phương pháp được Đăng kiểm xem xét, thống nhất.
 - (2) Dùng các vật liệu SUSF316, SUSF316L, SUS316-SU hoặc SUS316L-SU được quy định ở Phần 7A cho các trục có đường kính không vượt quá 200 mm.
 - (3) Dùng vật liệu chịu ăn mòn khác với các vật liệu quy định ở (2) được Đăng kiểm xem xét, thống nhất.
- 2 Phải có các phương tiện có hiệu quả để đảm bảo ngăn ngừa nước thâm nhập vào phần giữa đầu sau của áo trục chân vịt hoặc đầu sau của ổ đỡ phía sau cùng trong ống bao và củ chân vịt.
- 3 Khoảng không gian giữa mũ chân vịt hoặc củ chân vịt và trục chân vịt phải được điền mỡ, hoặc phải có biện pháp hữu hiệu khác để bảo vệ trục chống lại sự ăn mòn của nước.

6.2.8 Áo trục chân vịt

- 1 Áo trục được lắp vào trục chân vịt phải thỏa mãn những yêu cầu quy định từ (1) đến (3) sau đây:

- (1) Chiều dày của áo trục không được nhỏ hơn giá trị tính theo công thức sau:

$$t_1 = 0,03d_s + 7,5$$

$$t_2 = \frac{3}{4}t_1$$

Trong đó:

- t_1 : Chiều dày của áo trục ở vùng ổ đỡ ống bao trục hoặc ổ đỡ trong giá đỡ tiếp xúc với bề mặt ổ đỡ (mm);
 - t_2 : Chiều dày của áo trục ở các phần còn lại (mm);
 - d_s : Đường kính yêu cầu của trục chân vịt tính theo công thức ở 6.2.4 (mm);
- (2) Áo trục phải làm bằng đồng thanh hoặc bằng những vật liệu tương đương và không được có vết rỗ và những khuyết tật khác;
 - (3) Áo trục phải được lắp vào trục theo phương pháp không tập trung ứng suất, như kiểu

lắp co ngót v.v...

6.2.9 Cố định chân vịt vào trục

- 1 Nếu chân vịt được lắp ép vào trục chân vịt thì bề mặt lắp ghép phải đủ độ bền để chịu được mô men xoắn truyền qua trục.
- 2 Nếu dùng then để cố định chân vịt vào trục thì các góc của rãnh then phải được lượn tròn thích đáng và then phải được lắp khít vào rãnh then. Đầu trước của rãnh then trên trục chân vịt phải được lượn tròn đều để tránh tập trung ứng suất quá mức.
- 3 Nếu chân vịt và mặt bích trục chân vịt được nối với nhau bằng bu lông thì các bu lông và chốt bu lông phải đủ bền.
- 4 Chiều dày mặt bích phía sau của trục chân vịt tại vòng chia không được nhỏ hơn 0,27 lần đường kính của trục trung gian (được tính với $k_1 = 1,0$, $K = 1,0$ và $T_s = 400$) quy định ở 6.2.2.

6.2.10 Ổ đỡ trong ống bao và ổ đỡ trong giá đỡ trục

- 1 Ổ đỡ sau cùng trong ống bao hoặc ổ đỡ ở giá đỡ trục đỡ trọng lượng chân vịt phải thỏa mãn các yêu cầu quy định từ (1) đến (3) dưới đây:

(1) Trường hợp ổ đỡ được bôi trơn bằng dầu:

(a) Đối với trường hợp ổ đỡ làm bằng kim loại trắng

- (i) Chiều dài ổ đỡ không được nhỏ hơn 2 lần đường kính yêu cầu của trục chân vịt tính theo công thức ở 6.2.4-1 hoặc 6.2.4-2. Tuy nhiên, khi áp suất danh nghĩa của ổ đỡ (được xác định theo tính toán phản lực tính lên ổ đỡ có tính đến trọng lượng trục và trọng lượng chân vịt, được coi là chỉ tác dụng lên ổ đỡ phía sau chia cho diện tích hình chiếu của trục lên ổ đỡ, sau đây được gọi tương tự trong chương này) không quá 0,8 MPa và cần xem xét đặc biệt khi kết cấu và bố trí theo quy định khác, phải được Đăng kiểm phê duyệt riêng, chiều dài của ổ trục có thể ngắn hơn đáng kể so với quy định trên. Tuy nhiên, chiều dài tối thiểu không được nhỏ hơn 1,5 lần đường kính thực tế của trục chân vịt.
- (ii) Ống bao trục chân vịt phải luôn được chứa đầy dầu. Phải trang bị phương tiện thích hợp để đo nhiệt độ của dầu trong ống bao trục chân vịt.
- (iii) Nếu bố trí kết trọng lực để cấp dầu bôi trơn cho ổ đỡ trong ống bao, thì kết phải được đặt phía trên đường nước chở hàng và phải trang bị thiết bị báo động mức dầu thấp. Tuy nhiên, nếu hệ thống bôi trơn được thiết kế để sử dụng trong điều kiện áp suất tĩnh của dầu ở kết trọng lực thấp hơn áp lực nước, thì kết không cần phải nằm trên đường nước chở hàng.
- (iv) Dầu bôi trơn phải được làm mát bằng cách ngâm ống bao trục trong nước của két đuôi hoặc bằng biện pháp thích hợp khác.

(b) Đối với trường hợp ổ đỡ làm bằng vật liệu không phải là kim loại trắng

- (i) Vật liệu, kết cấu và bố trí phải được Đăng kiểm xem xét, thống nhất;

- (ii) Đối với ổ đỡ được làm bằng cao su tổng hợp, nhựa hoặc chất dẻo được duyệt để sử dụng trong ống bao trục bôi trơn bằng dầu thì chiều dài của ổ đỡ không được nhỏ hơn 2 lần đường kính của trục chân vịt tính theo công thức 6.2.4-1 hoặc 6.2.4-2. Tuy nhiên chiều dài của ổ đỡ không được ngắn hơn 1,5 lần đường kính thực của trục chân vịt.
- (iii) Bất kể yêu cầu ở (ii) trên, Đăng kiểm có thể cho phép sử dụng ổ đỡ có áp lực danh nghĩa lớn hơn 0,6 MPa nếu chứng minh được vật liệu được thử nghiệm thỏa đáng và đã trải qua quá trình hoạt động.

(2) Trường hợp ổ đỡ trục chân vịt được bôi trơn bằng nước:

- (a) Vật liệu, kết cấu và bố trí phải được Đăng kiểm xem xét, thống nhất;
- (b) Chiều dài của ổ đỡ không được nhỏ hơn 4 lần đường kính trục tính theo công thức 6.2.4-1 hoặc 6.2.4-2, hoặc 3 lần đường kính thực, lấy trị số nào lớn hơn. Tuy nhiên, nếu ổ đỡ được làm bằng vật liệu tổng hợp, như là cao su hoặc nhựa được duyệt để sử dụng trong ống bao trục được bôi trơn bằng nước và cần xem xét đặc biệt đối với kết cấu và bố trí ổ đỡ theo các quy định riêng khác, tuy vậy, chiều dài tối thiểu phải không ít hơn hai lần so với đường kính yêu cầu của trục chân vịt được đưa ra bởi các công thức theo 6.2.4-1 hoặc -2, hoặc 1,5 lần đường kính thực tế, tùy theo giá trị nào lớn hơn.

(3) Trường hợp ổ trục được bôi trơn bằng mỡ

Trong trường hợp đường kính thực tế của trục chân vịt không lớn hơn 100 mm, có thể sử dụng ổ đỡ bôi trơn bằng mỡ. Chiều dài của ổ đỡ không được nhỏ hơn 4 lần chiều dài đường kính trục chân vịt yêu cầu được tính theo công thức ở 6.2.4-1 hoặc -2.

2 Trừ thiết bị làm kín nước kiểu hộp bích nén tét, các thiết bị làm kín khác phải được Đăng kiểm duyệt về vật liệu, kết cấu và bố trí.

6.2.11 Những yêu cầu bổ sung đối với trục chân vịt loại 1C

Phải có phương tiện để đảm bảo đầy đủ tính nguyên vẹn của các ổ đỡ trong ống bao trục, phù hợp với những yêu cầu khác của Đăng kiểm, nếu trục chân vịt là trục loại 1C.

6.2.12 Khớp nối trục và bu lông khớp nối

1 Đường kính của bu lông khớp nối tại mặt phẳng lắp ghép của khớp nối phải không được nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau:

$$d_b = 0,65 \sqrt{\frac{d_0^3 (T_s + 160)}{nDT_b}}$$

Trong đó:

d_b : Đường kính bu lông (mm);

d_0 : Đường kính của trục trung gian tính với $k_1 = 1,0$ và $K = 1,0$ theo công thức ở 6.2.2 (mm);

n: Số bu lông;

D: Đường kính vòng chia (mm);

T_s : Giới hạn bền kéo danh nghĩa của vật liệu làm trục trung gian được lấy để tính toán theo công thức ở 6.2.2;

T_b : Giới hạn bền kéo danh nghĩa của vật liệu làm bu lông (N/mm^2), nói chung $T_s \leq T_b \leq 1,7T_s$ và giới hạn trên của T_b được sử dụng trong tính toán chỉ được lấy tối đa là $1000 N/mm^2$.

- 2 Chiều dày của mặt bích nối tại vòng chia phải không được nhỏ hơn đường kính yêu cầu của bu lông tính theo công thức ở -1 với giả thiết các bu lông phải có độ bền phù hợp với vật liệu làm trục tương ứng. Tuy nhiên, chiều dày đó không được nhỏ hơn 0,2 lần đường kính của trục tương ứng.
- 3 Bán kính góc lượn ở chân mặt bích phải không được nhỏ hơn 0,08 lần đường kính của trục và khu vực lắp đai ốc và bu lông không được khoét vào góc lượn này.
- 4 Nếu các khớp nối trục không liền với trục thì chúng phải đủ bền để chịu được mô men xoắn truyền vào trục và chịu được cả lực kéo khi chạy lùi. Trong trường hợp này, phải xem xét kĩ để tránh gây ra tập trung ứng suất lớn.

6.2.13 Định tâm trục

Đối với hệ trục chân vịt có trục chân vịt bôi trơn bằng dầu với đường kính không nhỏ hơn 400 mm, việc tính toán định tâm hệ trục phải được thực hiện và trình duyệt bao gồm mômen uốn, tải trọng ổ đỡ, đường cong biến dạng của trục.

6.3 Thử nghiệm

6.3.1 Thử tại xưởng

1 Các chi tiết sau phải được thử thủy lực với áp suất quy định sau đây:

(1) Ống bao trục: 0,2 MPa;

(2) Áo trục chân vịt: 0,1 MPa (phải tiến hành thử trước khi lắp co ngót).

6.3.2 Thử sau khi lắp lên tàu

- 1 Sau khi lắp đặt lên tàu, thiết bị đệm kín ống bao trục nêu ở 6.2.10-2 phải được thử rò rỉ trong điều kiện áp suất làm việc của dầu bôi trơn hoặc nước ngọt bôi trơn.
- 2 Đối với hệ trục chân vịt (trừ các hệ thống đẩy kiểu phụt hoặc hệ đẩy kiểu xoay), việc kiểm tra xác nhận liên quan đến định tâm đường trục phải được thực hiện phù hợp với các yêu cầu khác của Đăng kiểm.

CHƯƠNG 7 CHÂN VỊT

7.1 Quy định chung

7.1.1 Phạm vi áp dụng

Những yêu cầu trong Chương này được áp dụng cho chân vịt loại xoắn vít.

7.1.2 Bản vẽ và tài liệu

1 Nói chung, các bản vẽ và tài liệu trình cho Đăng kiểm, bao gồm:

(1) Bản vẽ

- (a) Chân vịt;
- (b) Sơ đồ đường ống dầu của chân vịt biến bước có chỉ rõ vật liệu làm ống, kích cỡ ống và áp suất làm việc;
- (c) Bu lông cố định cánh của chân vịt biến bước.

(2) Tài liệu

- (a) Các thông số của chân vịt (công suất liên tục lớn nhất và số vòng quay (vòng/phút) liên tục lớn nhất của máy chính, các chi tiết của profile cánh, đường kính, bước, diện tích khai triển, tỷ số bước chân vịt, độ nghiêng hoặc góc nghiêng, số lượng cánh, khối lượng, mô men quán tính, các đặc tính kỹ thuật của vật liệu v.v...);
- (b) Bản tính chiều dài lắp ép chân vịt lên trục (chỉ yêu cầu khi lắp chân vịt không dùng then).

7.1.3 Vật liệu

- 1 Vật liệu chế tạo chân vịt và bu lông cố định cánh của chân vịt biến bước phải thỏa mãn những yêu cầu quy định ở Phần 7A của Quy chuẩn.
- 2 Các phần chính của chân vịt phải được kiểm tra bằng phương pháp không phá hủy.

7.2 Kết cấu và độ bền

7.2.1 Chiều dày cánh

- 1 Chiều dày cánh chân vịt tại bán kính 0,25R và 0,6R (R là bán kính của chân vịt) đối với chân vịt định bước và tại bán kính 0,35R và 0,6R đối với chân vịt biến bước không được nhỏ hơn trị số tính theo công thức dưới đây. Chiều dày của cánh chân vịt có độ nghiêng lớn phải thỏa mãn các yêu cầu ở -2 dưới đây.

$$t = \sqrt{\frac{K_1}{K_2} \frac{H}{ZNI}} SW$$

Trong đó:

t: Chiều dày cánh (trừ góc lượn của chân cánh) (cm);

- H: Công suất liên tục lớn nhất của máy chính (kW);
 Z: Số cánh;
 N: Số vòng quay liên tục lớn nhất chia cho 100 (vòng/phút/100);
 l: Chiều rộng của cánh tại bán kính đang xét (cm);
 K₁: Hệ số tính theo công thức sau đây tại bán kính đang xét:

$$K_1 = \frac{30,3}{\sqrt{1+k_1\left(\frac{P'}{D}\right)^2}} \left(k_2 \frac{D}{P} + k_3 \frac{P'}{D} \right)$$

- D: Đường kính chân vịt (m);
 k₁, k₂, k₃: Các hệ số lấy theo Bảng 3/7.1;
 P': Bước tại bán kính đang xét (m);
 P: Bước tại bán kính 0,7R (m);

- K₂: Hệ số được tính theo công thức sau:

$$K_2 = K - \left(k_4 \frac{E}{t_0} + k_5 \right) \frac{D^2 N^2}{1000}$$

- k₄, k₅: Các hệ số tra theo Bảng 3/7.1
 E: Độ nghiêng tại đầu mút cánh (đo từ đường chuẩn mặt bên và lấy giá trị dương đối với độ nghiêng theo chiều ngược) (cm);
 t₀: Chiều dày giả định của cánh tại đường tâm của trục chân vịt (t₀ có thể nhận được nhờ kéo dài từng đường mép nối chiều dày đỉnh cánh với chiều dày cánh ở 0,25R (hoặc 0,35R đối với chân vịt biến bước), tại hình chiếu của tiết diện cánh dọc theo đường chiều dày cánh lớn nhất (cm);
 K: Hệ số phụ thuộc loại vật liệu chân vịt được cho trong Bảng 3/7.2;
 S: Hệ số liên quan đến tăng ứng suất do thời tiết. Nếu S > 1,0 thì S lấy bằng 1,0; Nếu S < 0,8 thì giá trị của S lấy bằng 0,80

$$S = 0,095 \left(\frac{D_s}{d_s} \right) + 0,677$$

- D_s: Chiều cao mạn để tính sức bền của tàu (xem 1.2.25 Phần 1A của Quy chuẩn);
 d_s: Chiều chìm chở hàng (xem 1.2.30 Phần 1A của Quy chuẩn);
 W: Hệ số liên quan đến ứng suất đổi dấu, được lấy bằng giá trị tính theo công thức dưới đây hoặc 2,80, lấy giá trị lớn hơn.

$$W = 1 + 1,724 \left(\frac{A_2 A_3 + A_4 A_1 P'/D}{A_3 + A_4 P'/D} \right)$$

Bảng 3/7.1 Trị số k_1, k_2, k_3, k_4, k_5

Vị trí theo hướng kính	k_1	k_2	k_3	k_4	k_5
0,25R	1,62	0,386	0,239	1,92	1,71
0,35R	0,827	0,308	0,131	1,79	1,56
0,60R	0,281	0,113	0,022	1,24	1,09

$$A_1 = \frac{\Delta\omega}{\omega + C_1}$$

$$A_2 = \frac{\Delta\omega}{\omega + C_2}$$

$$A_3 = \frac{(C_1 + 1)(C_2 + \omega)}{C_3(C_3 + 1)(C_1 + \omega)}$$

$$A_4 = \begin{cases} 3,52 & \text{tại } 0.25R \\ 2,41 & \text{tại } 0.35R \\ 1,26 & \text{tại } 0.6R \end{cases}$$

$$C_1 = \frac{D}{0,95P} \left\{ \frac{P}{D} \left(1,3 - \frac{2a_e}{Z} \right) + 0,22 \right\} - 1$$

$$C_2 = \frac{D}{0,95P} \left(1,1 \frac{P}{D} - \frac{1,19a_e}{Z} + 0,2 \right) - 1$$

$$C_3 = 0,122 \frac{P}{D} + 0,0236$$

a_e : Tỷ số diện tích khai triển của chân vịt;

ω : Nước kèm trung bình định mức ở đĩa chân vịt;

$\Delta\omega$: Giá trị cực đại của dao động nước kèm ở đĩa chân vịt tại bán kính 0,7R. Giá trị của ω và $\Delta\omega$ phải được tính toán theo công thức dưới đây, trừ trường hợp tàu nhiều chân vịt hoặc tàu được Đăng kiểm xem xét riêng.

$$\Delta\omega = 7,32 \left\{ 1,56 - 0,04 \left(\frac{B}{D} + 4 \right) \sqrt{\frac{B}{d_s}} - C_b \right\} \omega$$

$$\omega = 0,625 \left\{ 0,04 \left(\frac{B}{D} + 4 \right) \sqrt{\frac{B}{d_s}} + c_b \right\} - 0,527$$

B: Chiều rộng của tàu (m);

C_b : Hệ số béo thể tích của tàu.

Bảng 3/7.2 Trị số K

Vật liệu		K
Vật đúc bằng hợp kim đồng	HBsC1	1,15
	HBsC2	
	AIBC3	1,30
	AIBC4	1,15
Thép rèn không gỉ làm chân vịt	SCSP1, SCSP2, SCSP3	1,0
	SCSP4	0,9

Chú thích:

- (1) Đối với cánh làm bằng vật liệu khác với các vật liệu trong Bảng trên thì giá trị K sẽ được Đăng kiểm xem xét phù hợp.
- (2) Đối với chân vịt có đường kính từ 2,5 m trở xuống, trị số K có thể lấy như giá trị ở Bảng trên nhân với các hệ số sau đây:

$$2 - 0,4D \text{ đối với } 2,0 < D \leq 2,5$$

$$1,2 \text{ đối với } D \leq 2,0$$

2 Chiều dày các cánh của chân vịt có độ nghiêng lớn, tùy thuộc vào góc nghiêng (góc ở bản vẽ triển khai cánh, giữa đường nối tâm trục chân vịt với điểm ở mép cuối cánh trên đường tâm của chiều rộng cánh với đường tiếp tuyến được vẽ từ đường tâm trục chân vịt đến đường tâm của chiều rộng cánh (xem Hình 3/7.1)) phải thỏa mãn các yêu cầu ở (1) hoặc (2) dưới đây :

(1) Trường hợp góc nghiêng lớn hơn 25 độ nhưng nhỏ hơn hoặc bằng 60 độ

(a) Chiều dày cánh tại đường kính 0,25R (0,35R đối với chân vịt biến bước) và 0,6R phải không được nhỏ hơn các giá trị thu được của tích số các giá trị được tính ở công thức nêu ở -1 trên với hệ số A dưới đây:

$$A = 1 + B \frac{\theta - 25^\circ}{60^\circ}$$

Trong đó:

θ là góc nghiêng (độ)

B: 0,2 ở 0,25R (hoặc 0,35R đối với chân vịt biến bước) và 0,6 ở 0,6R

(b) Chiều dày cánh t_x ở bán kính bất kỳ giữa 0,6R và 0,9R không được nhỏ hơn giá trị được xác định bằng công thức dưới đây. Ngoài ra, chiều dày này phải đảm bảo đủ độ bền để chịu các tải tác động trong quá trình điều động đảo chiều ...

$$t_x = 0,003D + \frac{(1-x)(t_{0,6} - 0,003D)}{0,4} \text{ (mm)}$$

Trong đó:

D: Đường kính chân vịt (mm)

x: Tỷ số của bán kính (bằng $2r/D$, trong đó r là bán kính (mm))

$t_{0,6}$: chiều dày cánh ở $0,6R$ được quy định ở (a) bên trên (mm).

(2) Trường hợp góc nghiêng vượt quá 60 độ

Tùy thuộc vào bản tính chính xác của độ bền chân vịt do cơ sở chế tạo hoặc nhà thiết kế trình, chiều dày cánh phải được Đăng kiểm xác định trong từng trường hợp cụ thể.

3 Bán kính góc lượn giữa chân của cánh và củ chân vịt không được nhỏ hơn giá trị R_o tính theo công thức sau tại mặt đập ở phần cánh có chiều dày lớn nhất:

$$R_o = t_r + \frac{(e - r_B)(t_o - t_r)}{e}$$

Trong đó:

R_o : Bán kính yêu cầu của góc lượn (cm);

t_r : Chiều dày yêu cầu của cánh ở bán kính $0,25R$ (hoặc $0,35R$ đối với chân vịt biến bước) quy định ở -1 trên (cm);

t_o : Như quy định ở -1 trên;

r_B : Tỷ số củ của chân vịt (r_B : tỷ số giữa đường kính củ chân vịt đo ở mặt phẳng giữa vuông góc với tâm trên đường kính chân vịt);

e : $0,25$ (hoặc $0,35$ áp dụng cho chân vịt biến bước).

4 Bất kể các yêu cầu ở -1 đến -3 trên, khi đã có các tài liệu chi tiết và bản tính được trình cho Đăng kiểm và được Đăng kiểm cho là phù hợp, chiều dày của cánh hoặc bán kính của góc lượn sẽ được xem xét riêng.

7.2.2 Chân vịt biến bước

1 Chiều dày cánh của chân vịt biến bước và bán kính góc lượn giữa chân cánh và củ chân vịt phải thỏa mãn những yêu cầu quy định ở 7.2.1.

2 Đường kính của bu lông cố định cánh chân vịt biến bước phải không được nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau đây. Tuy nhiên, trường hợp có tài liệu được trình mà Đăng kiểm thấy phù hợp và có thể chứng minh rằng các bu lông cố định cánh thỏa mãn các yêu cầu về độ bền quy định trong Quy chuẩn thì có thể bỏ qua yêu cầu này:

$$d = 0,55 \sqrt{\frac{1}{\sigma_a n} \left(\frac{AK_3}{L} + F_c \right)}$$

Trong đó:

d : Đường kính yêu cầu của bu lông cố định cánh (mm) (xem Hình 3/7.2);

A : Trị số tính theo công thức sau đây, trong đó H , N và Z phải bằng trị số quy định ở 7.2.1.

$$A = 3,0 \times 10^4 \frac{H}{NZ}$$

K_3 : Trị số tính theo công thức sau:

$$K_3 = \left\{ \left(\frac{D}{P} \right)^2 x (0,622 - 0,9x_0)^2 + (0,318 - 0,499x_0)^2 \right\}^{\frac{1}{2}}$$

x_0 : Tỷ số của bán kính từ đường tâm của trục chân vịt đến tại đường biên giữa bích cánh và cơ cấu điều khiển bước và bán kính chân vịt (xem Hình 3/7.2).
Nếu $x_0 > 0,3$ thì tỷ số này được lấy bằng 0,3;

L: Giá trị trung bình của L_1 và L_2 (cm);

Trong đó L_1 và L_2 là chiều dài của hai đường vuông góc vẽ đến đường qua tâm quay của bích cánh và có góc nghiêng tương ứng với góc bước β tại $0,7R$ ở công suất liên tục lớn nhất tính từ đường tâm của bu lông đặt ở phía mép ở phía bề mặt khi góc bước là β . (Xem Hình 3/7.3);

F_c : Lực ly tâm (N) của cánh chân vịt tính theo công thức sau:

$$F_c = 1,10 \times mR'N^2$$

m: Khối lượng của một cánh (kg);

R' : Khoảng cách giữa trọng tâm của cánh và đường tâm trục chân vịt (cm);

n: Số bu lông ở mặt bên của cánh;

σ_a : Ứng suất cho phép của vật liệu bu lông (N/mm^2) tính theo công thức sau đây:

$$\sigma_a = 34,7x \left(\frac{\sigma_B + 160}{600} \right)$$

σ_B : Giới hạn bền kéo danh nghĩa của vật liệu làm bu lông (N/mm^2). Nếu $\sigma_B > 800$ (N/mm^2) thì chỉ được lấy σ_B bằng 800 (N/mm^2)

Các ký hiệu khác xem ở công thức ở 7.2.1-1.

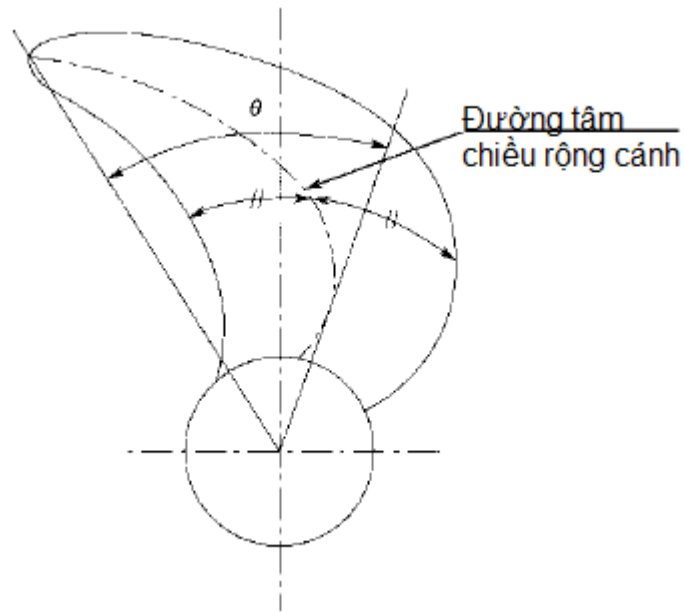
- 3 Đối với bu lông cố định cánh phải sử dụng vật liệu chịu ăn mòn hoặc phải có phương pháp hữu hiệu để bu lông không tiếp xúc trực tiếp với nước biển.
- 4 Chiều dày của bích để lắp cánh chân vịt vào cơ cấu điều khiển bước (chiều dày đo từ mặt tiếp xúc của bu lông cố định hoặc ê cu đến mặt bao giữa bích và cơ cấu điều khiển bước) phải không được nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau:

$$t_f = 0,9d$$

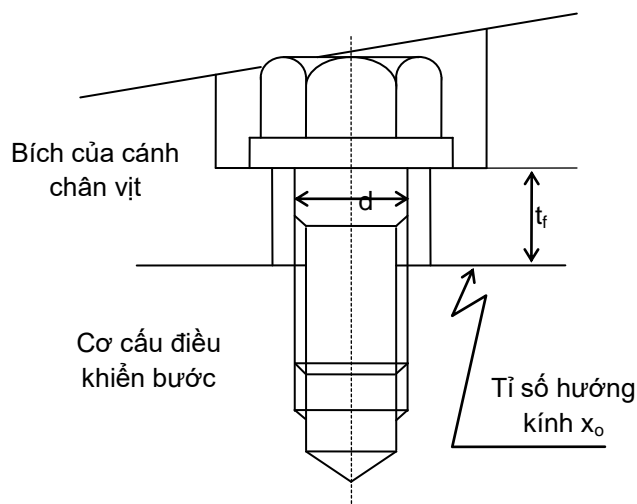
Trong đó:

t_f : Chiều dày bích (mm) (xem Hình 3/7.2);

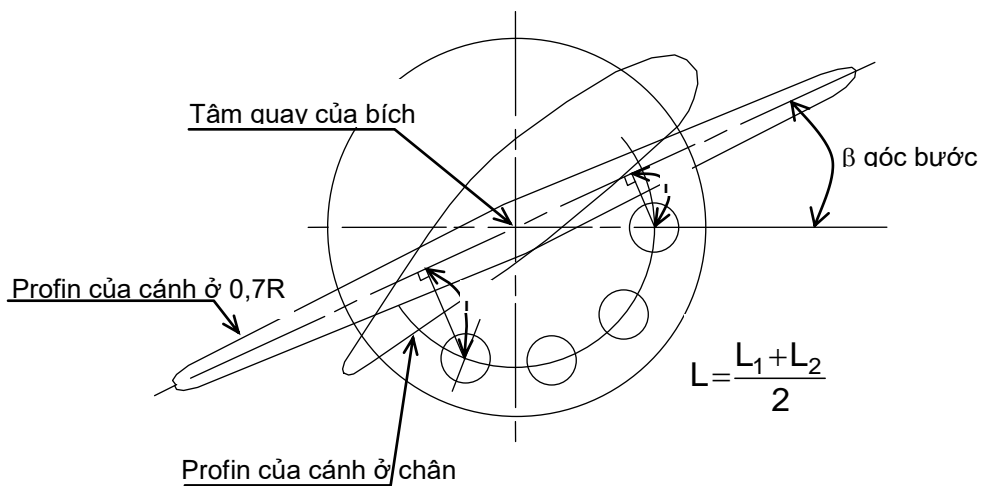
d: Đường kính quy định của bu lông được tính theo công thức ở -2 (mm).



Hình 3/7.1 Định nghĩa về góc nghiêng



Hình 3/7.2 Phương pháp đo kích thước của bu lông cố định cánh



Hình 3/7.3 Xác định kích thước của L

- 5 Bu lông cố định cánh phải được lắp chặt vào cơ cấu điều khiển bước và được hãm tốt.
- 6 Trong trường hợp nếu như lỗ bắt bu lông nằm đúng vào góc lượn của chân cánh thì tiết diện cánh thiết kế được xác định với các yêu cầu về chiều dày cánh quy định ở 7.2.1 không được giảm đi do lỗ khoét.
- 7 Bề mặt bích của cánh phải được lắp chặt vào bề mặt của cơ cấu điều khiển bước và khe hở vòng của mép ngoài của bích phải là nhỏ nhất.
- 8 Nếu cơ cấu điều khiển bước làm việc bằng bơm dầu thủy lực, thì phải trang bị thêm một bơm dầu dự phòng được đấu vào hệ thống để sẵn sàng sử dụng hoặc một thiết bị thích hợp khác, để đảm bảo tàu vẫn giữ được điều kiện làm việc bình thường trong trường hợp bơm dầu chính bị hỏng.
- 9 Việc bố trí đường ống dầu thủy lực phải thỏa mãn yêu cầu quy định ở 13.10.

7.2.3 Cố định cánh của chân vịt kiểu cánh rời

Bu lông cố định cánh và bích để lắp cánh của chân vịt kiểu cánh rời phải được thiết kế thỏa mãn các yêu cầu như đối với chân vịt biến bước quy định ở 7.2.2.

7.3 Lắp ép chân vịt

7.3.1 Chiều dài lắp ép chân vịt

- 1 Nếu chân vịt được ép vào trục chân vịt trong mối ghép không dùng then, chiều dài lắp ép phải phù hợp với (1) đến (3) sau:

- (1) Chiều dài lắp ép phải nằm trong phạm vi giới hạn tối thiểu và giới hạn tối đa tính theo công thức sau đây. Tuy nhiên, độ côn không được lớn hơn 1/15 và phải được xem xét riêng đối với trường hợp chân vịt được lắp ép vào trục chân vịt qua áo lót trục.

$$L_1 = PK_E + K_c(C_b - C_0)$$

$$L_2 = K_E K_W \frac{(K_{R1}^2 - 1)}{\sqrt{(3K_{R1}^4 + 1)}} + K_c(C_b - C_0)$$

$$L_3 = 19,6K_E(K_{R1}^2 - 1) + K_c(C_b - C_0)$$

Trong đó:

- L₁: Giới hạn tối thiểu của đoạn ép căng chân vịt để chống trượt ở nhiệt độ tham chiếu 35°C (mm);
- L₂: Giới hạn tối đa của đoạn ép căng chân vịt để ngăn ngừa biến dạng có hại ở nhiệt độ tham chiếu 0°C (mm) (nếu khác với trường hợp L₃ đưa ra dưới đây);
- L₃: Giới hạn tối đa của đoạn ép căng chân vịt để ngăn ngừa biến dạng có hại ở nhiệt độ tham chiếu 0°C (mm) (trong trường hợp vật liệu của củ chân vịt là đồng thanh mangan đúc và K_{R1} < 1,89);
- K_w: Giá trị được tính ở công thức dưới đây. Đối với gang, giá trị này không được vượt quá 30% của giới hạn bền kéo danh nghĩa.

$$K_W = 0,7\sigma_{0,2}$$

Trong đó $\sigma_{0,2}$ là giá trị 0,2% giới hạn chảy của vật liệu củ chân vịt quy định ở Bảng 3/7.3 (N/mm²).

Bảng 3/7.3 0,2% giới hạn chảy của vật liệu củ chân vịt

Vật liệu củ chân vịt	0,2% giới hạn chảy
HBsC1	175
HBsC2	
AIBC3	245
AIBC4	275

Lưu ý:

Đối với vật liệu khác với vật liệu cho trong Bảng trên thì giá trị sẽ do Đăng kiểm xem xét phù hợp.

K_{R1} : Tỷ số của R_1 trên R_0 (R_1/R_0);

K_{R2} : Tỷ số của R_2 trên R_0 (R_2/R_0);

R_0 : Bán kính của trục chân vịt tại điểm giữa của đoạn côn theo hướng dọc trục (mm);

R_1 : Bán kính của củ chân vịt tại điểm xác định tỉ số củ chân vịt (mm);

R_2 : Bán kính trong tại mặt cắt tương ứng với R_0 đối với trục chân vịt rỗng (mm);

C_b : Nhiệt độ của củ chân vịt tại thời điểm lắp ráp chân vịt (°C);

C_0 : Nhiệt độ tham chiếu được cho như sau: 35 °C đối với L_1 (tại đó không gian giữa củ chân vịt và trục có xu hướng lỏng) và 0 °C đối với L_2 và L_3 (tại đó không gian giữa củ chân vịt và trục có xu hướng co lại).

P : Trị số áp lực bề mặt yêu cầu tối thiểu tính theo công thức sau (N/mm²):

2

q : Hệ số an toàn không được nhỏ hơn 2,8 để ngăn ngừa trượt ma sát ở nhiệt độ tham chiếu 35°C

S : Diện tích tiếp xúc giữa trục chân vịt và củ chân vịt trên bản vẽ (mm²);

α : Nửa góc của đoạn côn tại phần côn của trục chân vịt (Radian);

B : Giá trị tính bởi công thức sau:

$$B = \mu^2 - q^2 \text{tg}^2 \alpha$$

μ : Hệ số ma sát, bằng 0,13

T : Lực đẩy tính theo công thức sau (N);

$$T = 1,76 \times 10^3 (H/V_s).$$

V_s : Tốc độ tàu ở công suất liên tục lớn nhất (hải lý/giờ)

F_v : Lực tiếp tuyến tác dụng lên bề mặt tiếp xúc (N) được tính theo công thức sau:

$$F_v = \frac{9,55cH}{NR_0} \times 10^4$$

c: Giá trị tính theo công thức sau:

- i) Đối với tàu sử dụng tua bin hơi nước hoặc tua bin khí làm máy chính, dẫn động bằng động cơ đốt trong pít tông qua động hộp số và dẫn động điện, và dẫn động bằng động cơ đốt trong pít tông truyền động trực tiếp qua khớp nối điện từ, thủy lực hoặc có độ đàn hồi cao: $c = 1,0$
- ii) Đối với dẫn động bằng động cơ đốt trong pít tông (trừ trường hợp nêu ở i) trên): $c = 1,2$ hoặc giá trị tính theo công thức sau, lấy trị số nào lớn hơn. Tuy nhiên, nếu mô men xoắn cực đại tác dụng lên phần lắp chân vịt được xác định chính xác thỏa mãn Đăng kiểm thì nó có thể tuân theo các quy định khác.

$$c = (0,194 \ln D + 0,255) \left\{ \left(\frac{N_c}{N} \right)^2 + 1,047 \frac{Q_v N}{H} \times 10^{-2} \right\}$$

Q_v : Mô men dao động xoắn tác dụng lên phần lắp chân vịt tại vòng quay cộng hưởng lớn hơn 25% vòng quay liên tục lớn nhất, (Nm);

H, N, D: Tương tự như nêu ở 7.2.1-1. Tuy nhiên D được lấy là 2,6 m cho chân vịt có đường kính $D < 2,6$ m và lấy $D = 10,2$ đối với chân vịt có đường kính $D > 10,2$ m;

N_c : Số vòng quay (vòng/phút) cộng hưởng chia cho 100,;

K_E : Trị số tính theo công thức sau (mm^3/N)

$$K_E = \frac{R_0}{\text{tg} \alpha} \left\{ \frac{1}{E_b} \left(\frac{K_{R1}^2 + 1}{K_{R1}^2 - 1} + \nu_b \right) + \frac{1}{E_s} \left(\frac{1 + K_{R2}^2}{1 - K_{R2}^2} + \nu_s \right) \right\}$$

ν_b : Hệ số Poisson của vật liệu củ chân vịt được quy định trong Bảng 3/7.4

ν_s : Hệ số Poisson của vật liệu trục chân vịt được quy định trong Bảng 3/7.5

E_b : Mô đun đàn hồi của vật liệu củ chân vịt được quy định trong Bảng 3/7.4 (N/mm^2)

E_s : Mô đun đàn hồi của vật liệu trục chân vịt được quy định trong Bảng 3/7.5 (N/mm^2)

K_c : Trị số tính theo công thức sau ($\text{mm}/^\circ\text{C}$):

$$K_c = \left\{ (\lambda_b - \lambda_s) + \frac{(c_b - c_s)}{(c_b - c_0)} \lambda_s \right\} \left\{ l_0 - \frac{R_0}{\text{tg} \alpha} \right\}$$

c_s : Nhiệt độ của chân vịt tại thời điểm lắp chân vịt ($^\circ\text{C}$);

λ_b : Hệ số giãn nở nhiệt tuyến tính của vật liệu củ chân vịt quy định ở Bảng 3/7.4 (mm/mm°C).

λ_s : Hệ số giãn nở nhiệt tuyến tính của vật liệu trục chân vịt quy định ở Bảng 3/7.5 (mm/mm°C).

l_0 : Nửa chiều dài của phần côn ở lỗ củ chân vịt theo hướng dọc trục (mm);

- (2) Trước khi vào bước lắp ép cuối phù hợp với (1) trên, diện tích tiếp xúc giữa các bề mặt lắp ghép phải được kiểm tra. Các dải không tiếp xúc kéo dài xung quanh chu vi của củ hoặc kéo dài suốt toàn bộ chiều dài của củ chân vịt thì không được chấp nhận.
- (3) Sau khi thực hiện bước lắp ép cuối cùng phù hợp với (1) trên, chân vịt phải được cố định bằng đai ốc vào trục chân vịt. Đai ốc cố định này phải được cố định vào trục chân vịt.

Bảng 3/7.4 Hệ số Poisson, mô đun đàn hồi và hệ số giãn nở nhiệt tuyến tính của vật liệu củ chân vịt

Vật liệu	Hệ số Poisson	Mô đun đàn hồi (N/mm ²)	Hệ số giãn nở nhiệt tuyến tính (mm/mm°C)
HBsC1	0,33	1,08.10 ⁵	17,5.10 ⁻⁶
HBsC2			
AIBC3		1,18.10 ⁵	
AIBC4			
Gang	0,26	0,98.10 ⁵	12,0.10 ⁻⁶
Thép đúc	0,29	2,06.10 ⁵	

Lưu ý:

Đối với các vật liệu khác với vật liệu cho trong Bảng trên, giá trị sẽ do Đăng kiểm xem xét một cách phù hợp.

Bảng 3/7.5 Hệ số Poisson, mô đun đàn hồi và hệ số giãn nở nhiệt tuyến tính của vật liệu trục chân vịt

Vật liệu	Hệ số Poisson	Mô đun đàn hồi (N/mm ²)	Hệ số giãn nở nhiệt tuyến tính (mm/mm°C)
Thép rèn	0,29	2,06.10 ⁵	12,0.10 ⁻⁶

Lưu ý:

Đối với các vật liệu khác với vật liệu cho trong Bảng trên, giá trị sẽ do Đăng kiểm xem xét một cách phù hợp.

2 Nếu như chân vịt được lắp ép vào trục chân vịt có sử dụng then thì phần lắp ráp phải đủ

bền để truyền mô men xoắn do chân vịt tạo ra.

7.3.2 Củ chân vịt

- 1** Nếu chân vịt được lắp ép vào trục chân vịt thì mép ở đầu phía trước của lỗ côn củ chân vịt phải được lượn tròn một cách thích hợp.
- 2** Củ chân vịt không được nung nóng cục bộ đến nhiệt độ cao tại thời điểm ép chân vịt vào trục hoặc rút chân vịt ra khỏi trục.

7.4 Thử nghiệm

7.4.1 Thử tại xưởng

Chân vịt phải được thử cân bằng tĩnh.

7.4.2 Thử sau khi lắp lên tàu

Khi chân vịt được lắp ép vào trục chân vịt kể cả lắp then hoặc không lắp then, đều phải thử ép để đo và ghi độ dài đoạn côn được ép. Đợt thử này có thể được tiến hành giống như đợt thử tại xưởng.

CHƯƠNG 8 DAO ĐỘNG XOẮN HỆ TRỤC

8.1 Quy định chung

8.1.1 Phạm vi áp dụng

- 1 Những yêu cầu trong Chương này được áp dụng cho các thiết bị truyền động để đẩy tàu và hệ trục chân vịt (trừ chân vịt), các hệ trục để truyền công suất từ máy chính đến máy phát điện, trục khuỷu của động cơ đốt trong pít tông dùng làm máy chính và hệ trục của máy phát điện được dẫn động bằng động cơ đốt trong pít tông.
- 2 Những yêu cầu của Chương này cũng áp dụng cho hệ trục của máy phụ (trừ máy phụ chuyên dụng v.v...) do động cơ đốt trong pít tông lái.

8.1.2 Tài liệu trình Đăng kiểm

- 1 Trừ khi có quy định khác, phải trình bản tính dao động xoắn của hệ trục nêu ở 8.1.1-1 khi máy chính là động cơ đốt trong pít tông trên một trục có công suất từ 110 kW trở lên cũng như động cơ đốt trong pít tông sử dụng làm máy phụ có công suất từ 110 kW trở lên, phải bao gồm các nội dung sau đây:
 - (1) Bản tính tần số dao động tự do đối với dao động 1 nút và 2 nút, hoặc nhiều nút hơn nếu thấy cần thiết;
 - (2) Kết quả tính ứng suất dao động xoắn tại mỗi vòng quay cộng hưởng nằm trong dải vòng quay đến 120% số vòng quay liên tục lớn nhất. Đối với động cơ đốt trong pít tông, kết quả tính ứng suất dao động xoắn của khuỷu đối xuất hiện trong dải vòng quay từ 90 đến 120% gây ra bởi cộng hưởng của bậc chính đầu tiên (bậc thứ n hoặc bậc $n/2$, trong đó n là số xi lanh) có vòng quay tới hạn trên 120% vòng quay liên tục lớn nhất;
 - (3) Bố trí của khuỷu trục và thứ tự nổ (trong trường hợp hệ trục được dẫn động bởi động cơ đốt trong pít tông);
 - (4) Đối với hệ trục chân vịt phải hoạt động liên tục ở trạng thái một xi lanh của động cơ đốt trong pít tông không nổ (ví dụ không phun dầu nhưng vẫn chịu nén), kết quả tính ứng suất dao động xoắn với một xi lanh bất kỳ không nổ gây ra ứng suất dao động xoắn cao nhất.
- 2 Bất kể những yêu cầu quy định ở -1, nếu được Đăng kiểm xem xét, thống nhất thì những trường hợp sau đây có thể không cần trình Đăng kiểm bản tính dao động xoắn:
 - (1) Trong trường hợp hệ trục cùng kiểu với hệ trục đã được duyệt trước đó;
 - (2) Trong trường hợp nếu như có sự thay đổi nhỏ về các thông số kỹ thuật của hệ thống dao động, tần số và ứng suất của dao động xoắn có thể suy ra với độ chính xác đạt yêu cầu trên cơ sở kết quả tính toán hoặc đo đạc trước đó.

8.1.3 Đo dao động xoắn

- 1 Đối với hệ trục yêu cầu phải trình duyệt bản tính dao động xoắn thì phải tiến hành đo để xác nhận độ chính xác của các trị số tính toán. Tuy nhiên, nếu như bản tính dao động xoắn không cần trình duyệt như nêu ở 8.1.2-2 và nếu Đăng kiểm xét thấy rằng không tồn tại vùng dao động xoắn cộng hưởng ở bên trong dải vòng quay làm việc thì có thể bỏ qua việc đo dao động xoắn.
- 2 Khi vùng vòng quay cấm xác định theo 8.3.1 được đánh dấu trên động cơ đốt trong pít tông chính, các thông số sau phải được xác nhận và ghi lại:
 - (1) Thời gian, mức nước, và tốc độ tàu đi qua vùng vòng quay cấm (tăng tốc và giảm tốc). Đối với chân vịt biến bước thì bước của chân vịt cũng phải được xác nhận và ghi lại;
 - (2) Tình trạng làm việc của động cơ tại vùng trên và dưới của vòng quay cấm. Trong trường hợp này, dải dao động của chỉ số nhiên liệu (chất lượng phun nhiên liệu (vị trí thanh răng nhiên liệu)) thông thường phải nhỏ hơn 5% của hành trình hiệu quả (chất lượng phun nhiên liệu cao nhất (trong khả năng có thể của thanh răng nhiên liệu)). Thay vào đó, khi động cơ không có cách để xác nhận chỉ số nhiên liệu, dải dao động của vòng quay nhỏ hơn 5% vòng quay liên tục lớn nhất có thể phải được xác nhận và ghi lại.

8.2 Giới hạn ứng suất cho phép

8.2.1 Trục khuỷu

- 1 Ứng suất do dao động xoắn gây ra trên trục khuỷu của động cơ đốt trong pít tông sử dụng làm máy chính của tàu (trừ các tàu có hệ đẩy tàu bằng điện) phải phù hợp với những yêu cầu đưa ra từ (1) đến (4) sau đây:

- (1) Khi động cơ hoạt động lâu dài, ứng suất dao động xoắn không được vượt quá τ_1 đưa ra dưới đây trong dải vòng quay từ 80% đến 100% số vòng quay liên tục lớn nhất.
 - (a) Đối với động cơ thẳng hàng bốn kỳ hoặc động cơ kiểu chữ V bốn kỳ có góc nở 45° hoặc 60° thì trị số của τ_1 được tính theo công thức sau:

$$\tau_1 = 45 - 24\lambda^2$$

- (b) Đối với động cơ 2 kỳ hoặc động cơ hình chữ V bốn kỳ khác kiểu đã quy định ở (a) trên, thì trị số τ_1 được tính theo công thức sau:

$$\tau_1 = 45 - 29\lambda^2$$

τ_1 : Giới hạn cho phép của ứng suất dao động xoắn đối với dải $0,8 < \lambda \leq 1,0$ (N/mm^2);

λ : Tỷ số giữa số vòng quay cộng hưởng trên số vòng quay liên tục lớn nhất.

- (2) Trong vùng vòng quay từ 80% số vòng quay liên tục lớn nhất trở xuống, ứng suất dao động xoắn phải không được vượt quá trị số τ_2 tính theo công thức sau. Trong trường hợp nếu ứng suất này vượt quá trị số tính theo công thức τ_1 ở (1) thì phải áp dụng dải vòng quay cấm quy định ở 8.3.

$$\tau_2 = 2\tau_1$$

τ_2 : Giới hạn cho phép của ứng suất dao động xoắn đối với dải $\lambda \leq 0,8$ (N/mm²);

λ : Tỷ số giữa số vòng quay cộng hưởng trên số vòng quay liên tục lớn nhất.

(3) Ứng suất dao động xoắn không được vượt quá τ_3 đưa ra dưới đây trong dải vòng quay từ số vòng quay liên tục lớn nhất đến 115%.

(a) Đối với động cơ thẳng hàng bốn kỳ hoặc động cơ hình chữ V bốn kỳ có góc nổ 45° hoặc 60° thì trị số của τ_3 được tính theo công thức sau:

$$\tau_3 = 21 + 237(\lambda - 0,8)\sqrt{\lambda - 1} \quad (1 < \lambda \leq 1,15)$$

(b) Đối với động cơ hai kỳ hoặc động cơ hình chữ V bốn kỳ không phải là các loại động cơ quy định ở (a) trên đây, thì trị số τ_3 được tính theo công thức sau:

$$\tau_3 = 16 + 237(\lambda - 0,8)\sqrt{\lambda - 1} \quad (1 < \lambda \leq 1,15)$$

τ_3 : Giới hạn cho phép của ứng suất dao động xoắn đối với vùng vòng quay

$$1,0 < \lambda \leq 1,15 \text{ (N/mm}^2\text{)}$$

λ : Tỷ số giữa số vòng quay cộng hưởng trên số vòng quay liên tục lớn nhất.

(4) Trong trường hợp nếu giới hạn bền của vật liệu vượt quá 440 N/mm² hoặc giới hạn chảy vượt quá 225 N/mm² thì trị số τ_1 , τ_2 , τ_3 quy định ở (1), (2), (3) có thể tăng lên bằng cách nhân thêm với hệ số f_m quy định ở công thức dưới đây:

(a) Đối với τ_1 và τ_3

$$f_m = 1 + \frac{2}{3} \left(\frac{T_s}{440} - 1 \right)$$

(b) Đối với τ_2

$$f_m = \frac{Y}{225}$$

Trong đó:

f_m : Hệ số hiệu chỉnh đối với giới hạn cho phép của ứng suất dao động xoắn của vật liệu trực;

T_s : Giới hạn bền kéo danh nghĩa của vật liệu trực (N/mm²). Tuy nhiên, trị số T_s để tính f_m không được vượt quá 760 N/mm², đối với thép rèn các bon, hoặc 1080 N/mm², đối với thép rèn hợp kim thấp;

Y : Giới hạn chảy danh nghĩa của vật liệu trực (N/mm²).

8.2.2 Trục trung gian, trục đẩy và trục chân vịt

1 Đối với tàu sử dụng động cơ đốt trong pít tông làm máy chính (trừ các tàu có hệ đẩy tàu bằng điện), ứng suất dao động xoắn ở trục trung gian, trục đẩy và trục chân vịt chế tạo bằng thép rèn (trừ thép không gỉ) phải thỏa mãn các yêu cầu ở (1) và (2) sau đây. Tuy nhiên, ứng suất dao động xoắn đối với các trục chân vịt loại 2 phải được Đăng kiểm xem xét phù hợp.

- (1) Để đảm bảo động cơ làm việc lâu dài, ứng suất dao động xoắn không được vượt quá giá trị τ_1 được tính theo công thức sau đây ở vòng quay từ 80% đến 105% số vòng quay liên tục lớn nhất.

$$\tau_1 = \frac{T_s + 160}{18} C_K C_D (3 - 2\lambda^2) \quad (\lambda \leq 0,9)$$

$$\tau_1 = 1,38 \frac{T_s + 160}{18} C_K C_D \quad (\lambda > 0,9)$$

τ_1 : Giới hạn cho phép của ứng suất dao động xoắn đối với vùng $0,8 < \lambda \leq 1,05$ (N/mm²);

λ : Tỷ số số vòng quay cộng hưởng trên số vòng quay liên tục lớn nhất;

T_s : Giới hạn bền kéo danh nghĩa của vật liệu trục (N/mm²).

Tuy nhiên, trị số T_s để sử dụng trong công thức này không được lớn hơn 800 N/mm² (600 N/mm² cho thép cacbon nói chung) đối với trục trung gian, trục đẩy và 600 N/mm² đối với trục chân vịt. Nếu trục chân vịt được làm bằng vật liệu chịu ăn mòn được duyệt hoặc vật liệu khác không được bảo vệ hữu hiệu để chống nước biển ăn mòn thì trị số T_s sử dụng trong các công thức này phải do Đăng kiểm xem xét và quyết định phù hợp.

C_K : Hệ số liên quan đến kiểu và hình dáng của trục được quy định ở Bảng 3/8.1

C_D : Hệ số liên quan đến kích thước trục và được xác định theo công thức sau:

$$C_D = 0,35 + 0,93d^{-0,2}$$

d : Đường kính trục (mm).

- (2) Trong vùng vòng quay từ 80% số vòng quay liên tục lớn nhất trở xuống, ứng suất dao động xoắn (bao gồm trường hợp ở trạng thái một xi lanh của máy chính không nổ nếu vẫn thường xuyên hoạt động ở trạng thái này) không được vượt quá τ_2 đưa ra trong công thức dưới đây. Trong trường hợp nếu ứng suất này vượt quá trị số tính theo công thức τ_1 đối với vùng $\lambda \leq 0,9$ ở (1), thì phải sử dụng vùng vòng quay cấm được quy định ở 8.3.

$$\tau_2 = 1,7\tau_1/\sqrt{C_K}$$

Trong đó:

τ_2 : Giới hạn cho phép của ứng suất dao động xoắn đối với vùng $\lambda \leq 0,8$ (N/mm²);

Các ký hiệu khác như quy định ở (1).

Bảng 3/8.1 Trị số C_k ⁽⁵⁾

Trục trung gian có:						Trục lực đẩy		Trục chân vịt và trục trong ống bao	
Khớp nối xích liền	Khớp nối rời, lắp kiểu co ngót, lắp ép hoặc lắp nguội	Rãnh then, phần nối côn	Rãnh then, phần nối hình trụ	Lỗ khoét ngang ⁽¹⁾	Lỗ khoét dọc ⁽²⁾	Trên hai phía của vòng chặn	Ở khu vực chịu tải dọc trục của ổ đỡ bi đĩa	Gắn đầu to phần côn trục chân vịt ⁽³⁾	Trừ các phần cho ở cột bên trái ⁽⁴⁾
1,0	1,0	0,6	0,45	0,50	0,30	0,85	0,85	0,55	0,80

Chú thích:

- (1) Phải phù hợp với chú thích (3) ở Bảng 3/6.2;
- (2) Phải phù hợp với chú thích (4) ở Bảng 3/6.2;
- (3) Phần giữa đầu to côn của phần côn trục chân vịt (trong trường hợp chân vịt được lắp bằng xích nối, mặt trước của xích) và phần trước của ổ đỡ ống bao phía sau, hoặc $2,5d_s$, lấy giá trị nào lớn hơn. Trong đó: d_s : đường kính của trục chân vịt;
- (4) Phần hướng về phía trước tính từ phần trước của ổ đỡ ống bao phía sau cho tới mặt trước của bộ làm kín ống bao phía trước;
- (5) Giá trị C_k nằm ngoài các trị số nêu ở bảng trên phải do Đăng kiểm quyết định dựa trên tài liệu trình duyệt trong từng trường hợp.

2 Đối với tàu sử dụng động cơ đốt trong pít tông làm máy chính (trừ các tàu có hệ đẩy tàu bằng điện), ứng suất dao động xoắn ở trục chân vịt làm bằng thép rèn không gì phải thoả mãn các yêu cầu (1) và (2) sau:

(1) Khi hoạt động liên tục, ứng suất dao động xoắn không được vượt quá τ_1 được xác định theo công thức dưới đây trong phạm vi từ 80% đến 105% số vòng quay liên tục lớn nhất.

$$\tau_1 = A - B\lambda^2 \quad (\lambda \leq 0,9)$$

$$\tau_1 = C \quad (\lambda > 0,9)$$

Trong đó:

τ_1 : Giới hạn cho phép của ứng suất dao động xoắn đối với vùng $0,8 < \lambda \leq 1,05$ (N/mm²);

λ : Tỷ số số vòng quay cộng hưởng trên số vòng quay liên tục lớn nhất;

A, B, C là các giá trị phụ thuộc vào vật liệu sử dụng cho ở Bảng 3/8.2. Tuy nhiên, đối với các loại vật liệu khác với các vật liệu trong Bảng 3/8.2 sẽ được Đăng kiểm xem xét riêng.

Bảng 3/8.2 Giá trị các hệ số A, B, C

	A	B	C
SUSF 316 SUS 316-SU	40,7	30,6	15,9
SUSF 316L SUS 316L-SU	37,6	28,3	14,3

(2) Trong vùng vòng quay từ 80% số vòng quay liên tục lớn nhất trở xuống, ứng suất dao động xoắn không được vượt quá τ_2 đưa ra trong công thức dưới đây. Trong trường hợp nếu ứng suất này vượt quá trị số tính theo công thức τ_1 đối với vùng $\lambda \leq 0,9$ ở (1), thì phải sử dụng vùng vòng quay cấm được quy định ở 8.3.

$$\tau_2 = 2,3 \tau_1$$

Trong đó:

τ_2 : Giới hạn cho phép của ứng suất dao động xoắn đối với vùng $\lambda \leq 0,8$ (N/mm²).

Các ký hiệu khác như quy định ở (1).

3 Giới hạn ứng suất dao động xoắn cho phép của các đoạn trục làm bằng vật liệu khác với vật liệu quy định ở -1 và -2 trên đây và giới hạn ứng suất dao động xoắn cho phép của các đoạn trục trung gian, trục đẩy, trục chân vịt của các tàu sử dụng tua bin hơi nước hoặc tua bin khí làm máy chính, đối với tàu có có hệ đẩy tàu bằng điện, hoặc đối với tàu sử dụng động cơ đốt trong pít tông làm máy chính có khớp trượt điện từ giữa máy chính và hệ trục chân vịt sẽ được Đăng kiểm xem xét riêng.

8.2.3 Hệ trục của trạm phát điện

1 Ứng suất dao động xoắn trên trục khuỷu của động cơ đốt trong pít tông dùng để lái máy phát điện (kể cả các tổ máy phát điện để đẩy tàu), phải thỏa mãn các yêu cầu (1) và (2) sau đây:

(1) Ứng suất dao động xoắn phải không được vượt quá τ_1 cho sau đây trong vùng vòng quay từ 90% đến 110% số vòng quay liên tục lớn nhất.

(a) Đối với động cơ bốn kỳ thẳng hàng hoặc động cơ bốn kỳ hình chữ V có góc nở 45° hoặc 60°, thì trị số τ_1 được lấy theo công thức sau:

$$\tau_1 = 21 \text{ N/mm}^2$$

(b) Đối với động cơ hai kỳ và động cơ bốn kỳ hình chữ V, trừ các loại động cơ đã quy định ở (a), thì trị số τ_1 được lấy theo công thức sau:

$$\tau_1 = 16 \text{ N/mm}^2$$

(2) Trong vùng vòng quay từ 90% số vòng quay liên tục lớn nhất trở xuống, ứng suất dao động xoắn không được vượt quá τ_2 cho dưới đây. Trong trường hợp nếu ứng suất này vượt quá trị số τ_1 quy định ở (1), thì phải áp dụng vùng vòng quay cấm quy định ở 8.3.

$$\tau_2 = 90 \text{ N/mm}^2$$

2 Ứng suất dao động xoắn trên trục máy phát điện do động cơ đốt trong pít tông lai phải thỏa mãn các yêu cầu (1) và (2) sau đây:

(1) Ứng suất dao động xoắn không được vượt quá τ_1 cho sau đây trong khu vực vòng quay từ 90% đến 110% số vòng quay liên tục lớn nhất.

$$\tau_1 = 31 \text{ N/mm}^2$$

(2) Trong vùng vòng quay từ 90% số vòng quay liên tục lớn nhất trở xuống, ứng suất dao động xoắn không được vượt quá τ_2 cho sau đây. Trong trường hợp nếu như ứng suất này vượt quá trị số τ_1 cho ở (1) thì phải áp dụng vùng vòng quay cấm được quy định ở 8.3.

$$\tau_2 = 118 \text{ N/mm}^2$$

3 Trong trường hợp giới hạn bền của vật liệu trục vượt quá 440 N/mm^2 hoặc giới hạn chảy vượt quá 225 N/mm^2 thì trị số τ_1 và τ_2 quy định ở -1 và -2 có thể được tăng lên bằng cách nhân thêm hệ số f_m quy định ở 8.2.1-1(4).

8.2.4 Thiết bị truyền động

1 Mô men dao động xoắn trên thiết bị truyền động phải thỏa mãn với các yêu cầu (1) và (2) sau đây:

(1) Trong vùng áp dụng giới hạn cho phép của τ_1 được quy định ở 8.2.1, 8.2.2 và 8.2.3 thì biên độ của mô men dao động xoắn phải không được vượt quá mô men truyền trung bình của hệ thống;

(2) Bên trong vùng ở ngoài vùng quy định ở (1) thì phải áp dụng vùng vòng quay cấm trong trường hợp nếu như biên độ của mô men dao động xoắn vượt quá mô men xoắn trung bình được truyền.

2 Ứng suất dao động xoắn trên trục bánh răng phải thỏa mãn các yêu cầu đối với trục trung gian được quy định ở 8.2.2.

3 Giới hạn cho phép của mô men dao động xoắn, ứng suất hoặc biên độ đối với thiết bị truyền động (bao gồm cả khớp nối trục) không phải là cơ cấu bánh răng phải thỏa mãn thêm các yêu cầu khác nữa.

8.2.5 Tránh bậc cộng hưởng chính

Bậc cộng hưởng chính của dao động một nút trong động cơ thẳng hàng, ví dụ: bậc thứ n và thứ $n/2$ đối với động cơ bốn thì và bậc thứ n đối với động cơ hai thì (n là số xi lanh) không được tồn tại bên trong vùng vòng quay sau đây, trừ khi được Đăng kiểm xem xét, thống nhất riêng.

- Đối với hệ trục lai chân vịt: $0,8 \leq \lambda \leq 1,1$

- Đối với hệ trục lai máy phát điện: $0,9 \leq \lambda \leq 1,1$

λ là tỉ số số vòng quay cộng hưởng chính trên số vòng quay liên tục lớn nhất.

8.2.6 Đánh giá chi tiết về độ bền

Đăng kiểm sẽ xem xét riêng đối với giới hạn cho phép của ứng suất dao động xoắn không thỏa mãn các yêu cầu ở 8.2.1, 8.2.2 và 8.2.3 với điều kiện các tài liệu chi tiết và bản tính được trình Đăng kiểm xem xét và quyết định một cách thích hợp.

8.3 Vùng vòng quay cấm

8.3.1 Vùng vòng quay cấm làm việc lâu dài

1 Trong trường hợp nếu ứng suất dao động xoắn vượt quá giới hạn cho phép τ_1 quy định ở 8.2, thì phải áp dụng vùng vòng quay cấm giữa các giới hạn tốc độ sau đây. Vùng vòng quay cấm được đánh dấu bằng sơn màu đỏ trên đồng hồ đo tốc độ quay của động cơ để chuyển nhanh qua khỏi khu vực này trong khi khai thác động cơ.

(1) Vùng vòng quay cấm phải giữa các giới hạn tốc độ sau:

$$\frac{16N_c}{18-\lambda} \leq N_0 \leq \frac{(18-\lambda)N_c}{16}$$

Trong đó:

N_0 : Số vòng quay cấm (vòng/phút);

N_c : Số vòng quay cộng hưởng (vòng/phút);

λ : Tỉ số giữa số vòng quay cộng hưởng trên số vòng quay liên tục lớn nhất.

(2) Đối với chân vịt biến bước, cả hai trạng thái bước chân vịt lớn nhất và bằng không đều phải được xem xét;

(3) Vùng vòng quay cấm trong trường hợp một xi lanh của máy chính không nỗ phải có khả năng cho phép hành hải an toàn kể cả trong trường hợp tàu trang bị một máy chính.

2 Nếu dải vòng quay được kiểm tra bằng cách đo mà ứng suất vượt quá giới hạn cho phép τ_1 quy định ở 8.2 thì dải vòng quay này cũng được coi là khu vực vòng quay cấm để tránh cho động cơ làm việc lâu dài ở đó, bất kể dải vòng quay quy định ở -1. Trong trường hợp này, phải lưu ý đến độ chính xác của đồng hồ đo vòng quay.

3 Đối với động cơ nếu như không thể tránh được làm việc lâu dài ở vùng vòng quay cấm như quy định ở 8.3.1-1 và -2 trên đây thì phải cho động cơ chuyển nhanh qua vòng quay cộng hưởng và phải đưa ra các biện pháp cần thiết khác.

CHƯƠNG 9 NỒI HƠI, V.V... VÀ THIẾT BỊ ĐỐT CHẤT THẢI**9.1 Quy định chung****9.1.1 Phạm vi áp dụng**

1 Những yêu cầu trong Chương này áp dụng cho các nồi hơi trừ các nồi hơi được nêu ở (1) và (2) dưới đây, các thiết bị hâm bằng dầu nóng và các thiết bị đốt chất thải:

- (1) Nồi hơi với áp suất thiết kế không quá 0,1 MPa và bề mặt hấp nhiệt không quá 1 m²;
- (2) Nồi nước nóng với áp suất thiết kế không quá 0,1 MPa và bề mặt hấp nhiệt không quá 8 m².

9.1.2 Thuật ngữ

1 Các thuật ngữ được sử dụng trong phần này được định nghĩa như sau:

- (1) Nồi hơi là thiết bị tạo ra hơi nước hoặc nước nóng nhờ lửa, khí cháy hoặc các hơi nóng khác bao gồm: bộ quá nhiệt, bầu hâm, bộ tiết kiệm, bộ tiết kiệm khí thải và các thiết bị tương đương khác;
- (2) Nồi hơi phụ thiết yếu là nồi hơi cung cấp hơi nước cho hoạt động của các máy phụ cần thiết cho máy chính, các máy phụ dùng để điều động và an toàn cũng như máy phát điện;
- (3) Nồi hơi khí thải là nồi hơi chỉ dùng nhiệt khí thải của động cơ đốt trong pít tông để tạo ra hơi nước hoặc nước nóng, có một buồng chứa hơi hoặc một bình ngưng và có một lối ra cho hơi hay nước nóng;
- (4) Bộ tiết kiệm khí thải là thiết bị tạo ra hơi nước hay nước nóng chỉ nhờ dùng nhiệt của khí thải của động cơ đốt trong pít tông, không có buồng chứa hơi nước hoặc bình ngưng;
- (5) Mặt hấp nhiệt của nồi hơi là diện tích được tính cho bề mặt phía khí cháy nơi mà một phía tiếp xúc với khí cháy còn phía kia với nước nhưng không kể mặt hấp nhiệt của bộ quá nhiệt, bầu hâm, bộ tiết kiệm và bộ tiết kiệm khí thải trừ khi được quy định riêng;
- (6) Áp suất làm việc đã được duyệt và áp suất danh nghĩa của nồi hơi có bộ quá nhiệt lắp đặt trong nồi hơi được quy định ở 1.2.39 và 1.2.40 Phần 1A của Quy chuẩn;
- (7) Áp suất thiết kế là áp suất được dùng khi tính toán để quyết định các kích thước của các chi tiết và là áp suất làm việc cho phép lớn nhất của chi tiết. Áp suất thiết kế cho thân nồi hơi không được nhỏ hơn áp suất làm việc được quy định cho nồi hơi.

9.1.3 Các bản vẽ và tài liệu trình duyệt

1 Nói chung, các bản vẽ và tài liệu trình Đăng kiểm bao gồm:

- (1) Các bản vẽ (có chỉ rõ vật liệu và kích thước):

- (a) Bố trí chung của nồi hơi;
 - (b) Các chi tiết vỏ và ống góp (bao gồm cả các phụ tùng bên trong);
 - (c) Các chi tiết của giá lắp phụ tùng và vòi phun của nồi hơi;
 - (d) Bố trí và các chi tiết của các ống nồi hơi;
 - (e) Bố trí và các chi tiết của các ống của bộ quá nhiệt và bầu hâm nóng;
 - (f) Các chi tiết của bộ xả quá nhiệt trong;
 - (g) Bố trí và các chi tiết của các ống của bộ hâm tiết kiệm và bầu hâm tiết kiệm khí thải;
 - (h) Các chi tiết của bộ hâm trước không khí;
 - (i) Bố trí và các chi tiết phụ tùng của nồi hơi;
 - (j) Bố trí các van an toàn (cùng với các thông số kỹ thuật);
 - (k) Các bản vẽ khác mà Đăng kiểm thấy cần thiết.
- (2) Tài liệu:
- (a) Đặc tính kỹ thuật nồi hơi;
 - (b) Các đặc điểm kỹ thuật hàn (với quy trình hàn, vật liệu hàn và điều kiện hàn);
 - (c) Các hướng dẫn vận hành (chỉ áp dụng với bộ tiết kiệm khí thải loại khung sườn);
 - (d) Các tài liệu khác mà Đăng kiểm thấy cần thiết.

9.2 Vật liệu và hàn

9.2.1 Vật liệu

- 1 Vật liệu được dùng để chế tạo các chi tiết chịu áp suất của nồi hơi phải tuân theo các yêu cầu trong 3.2, 3.7, 4.1, 4.2, 4.4, 5.1, 5.4 hoặc 6.1 Phần 7A của Quy chuẩn tùy theo công dụng và phải được thử nghiệm theo các yêu cầu trong Chương 1 và Chương 2 của Phần 7A của Quy chuẩn. Tuy nhiên, các loại vật liệu khác với nêu trên có thể được sử dụng với điều kiện là các đặc tính kỹ thuật của vật liệu phải được Đăng kiểm chấp thuận.
- 2 Mặc dù có yêu cầu ở -1, nhưng các vật liệu được nêu trong các tiêu chuẩn đã được công nhận có thể được sử dụng cho các phụ tùng như các van, các vòi phun lắp trên nồi hơi nếu được Đăng kiểm xem xét, thống nhất sau khi xét đến các kích thước và điều kiện phục vụ.

9.2.2 Giới hạn sử dụng của vật liệu dùng làm các phụ tùng

Giới hạn sử dụng của các vật liệu dùng làm các phụ tùng phải tuân theo quy định 9.9.1.

9.2.3 Xử lý nhiệt thép tấm

Trong trường hợp xử lý nhiệt, như gia công tạo hình nóng hoặc khử ứng suất được thực hiện đối với thép tấm trong quá trình chế tạo nồi hơi, người chế tạo nồi hơi phải nêu rõ dự định cùng với đơn đặt hàng vật liệu. Trong trường hợp này, những nội dung cần thiết đối với cơ sở chế tạo thép tấm được nêu ở 3.2.4 Phần 7A của Quy chuẩn.

9.2.4 Thép không phá hủy đối với thép đúc

Vật liệu thép đúc được dùng làm thân nồi hơi chịu áp suất trong phải được thử nghiệm bằng chụp tia phóng xạ, kiểm tra bằng từ tính và phải được xác nhận rằng chúng không

có khuyết tật có hại.

9.2.5 Hàn

Trình độ thợ hàn nồi hơi phải phù hợp với những quy định trong Chương 11.

9.3 Yêu cầu về thiết kế

9.3.1 Các ký hiệu

Nếu không có các chỉ dẫn riêng nào khác thì các ký hiệu được dùng trong chương này như sau:

f: Ứng suất cho phép (N/mm^2) phù hợp với các yêu cầu trong 9.4.1 hoặc 12.2.1;

T_r : Chiều dày yêu cầu (mm) được tính theo áp suất thiết kế. Áp suất cho phép là áp suất có được khi thay chiều dày yêu cầu bằng chiều dày thực trong công thức;

P: Áp suất thiết kế (MPa);

J: Giá trị nhỏ nhất của hệ số bền của mối nối được quy định ở 9.4.2;

R: Bán kính trong của thân nồi hơi (mm).

9.3.2 Áp suất thiết kế của bộ tiết kiệm và bộ tiết kiệm khí thải

- 1 Áp suất thiết kế của bộ tiết kiệm không được nhỏ hơn áp suất làm việc lớn nhất của bộ tiết kiệm, được xác định trên cơ sở áp suất làm việc lớn nhất của bơm cấp nước.
- 2 Áp suất thiết kế của bộ tiết kiệm khí thải không được nhỏ hơn áp suất làm việc lớn nhất của bộ tiết kiệm khí thải, được xác định trên cơ sở áp suất làm việc lớn nhất của bơm tuần hoàn nước nồi hơi.

9.3.3 Các lưu ý đối với độ bền kết cấu

- 1 Khi tác động của các ứng suất bổ sung như tập trung ứng suất cục bộ, tải trọng lặp lại và ứng suất nhiệt là đáng kể thì phải có các biện pháp thích hợp như tăng chiều dày nếu thấy cần thiết.
- 2 Những phần được cố định của ống lửa của nồi hơi kiểu đứng phải được thiết kế sao cho sự biến dạng của ống lửa do giãn nở nhiệt của lò đốt bán cầu không bị khống chế quá chặt.
- 3 Cần phải xem xét đầy đủ theo các quy định (1) và (2) dưới đây để ngăn ngừa trước sự quá nóng các ống nước của nồi hơi có sản lượng nhiệt của buồng cháy cao.
 - (1) Nước nồi hơi phải đủ tuần hoàn tới các ống nước;
 - (2) Các phương tiện thích hợp như làm mềm nước v.v... phải được trang bị.

9.3.4 Nồi hơi có dạng không thông thường

- 1 Khi việc tính độ bền theo các quy định từ 9.5 tới 9.7 là không thực tế hoặc không hợp lý vì hình dạng của bộ phận chịu áp suất khác thường thì phải tiến hành các tính toán chi tiết thích hợp khác với sự chấp thuận của Đăng kiểm và Đăng kiểm sẽ xem xét kết quả tính toán và coi như việc tính toán phù hợp các quy định 9.5 đến 9.7.
- 2 Khi việc thiết kế theo các yêu cầu từ 9.5 tới 9.7 không thích hợp vì hình dạng các bộ phận

chịu áp suất khác thường, phải đo ứng suất hoặc biến dạng do tải trọng phù hợp với sự chấp thuận của Đăng kiểm và Đăng kiểm sẽ xem xét việc đo và coi như chúng phù hợp các quy định ở 9.5 đến 9.7.

9.3.5 Các lưu ý đối với việc lắp đặt

- 1 Nồi hơi phải được lắp đặt sao cho tác động của các tải trọng hoặc ngoại lực sau đây là nhỏ nhất:
 - (1) Các chuyển động hoặc chấn động của tàu do máy móc sinh ra;
 - (2) Ngoại lực sinh ra do các ống và các chi tiết đỡ được lắp vào nồi hơi;
 - (3) Sự giãn nở nhiệt do sự thay đổi nhiệt độ.
- 2 Nồi hơi phải được lắp đặt ở vị trí xa các vách ngăn đến mức có thể thực hiện được (xem 19.3.3 Phần 2A của Quy chuẩn).
- 3 Bộ tiết kiệm khí thải loại khung sườn phải được lắp đặt sao cho có thể kiểm tra được dễ dàng tấm lắp ống vào thân vỏ.

9.3.6 Bảo vệ tránh ảnh hưởng của ngọn lửa

Khi phần bầu góp và ống góp là phần tiếp xúc với lửa hoặc khí có nhiệt độ cao thì phải có thêm cách nhiệt hoặc các biện pháp thích hợp khác. Đối với bộ tiết kiệm khí thải loại khung sườn, bọc cách nhiệt ở vị trí chu vi của tấm đầu ống phải sao cho có thể kiểm tra bằng siêu âm được đối với tấm lắp ống vào thân vỏ.

9.3.7 Lưu ý cháy muội

Đối với nồi hơi khí thải và bộ tiết kiệm khí thải phải lưu ý để tránh cho chúng khỏi bị hư hại do cháy muội.

9.4 Ứng suất cho phép và hệ số bền của mối nối

9.4.1 Ứng suất cho phép

- 1 Ứng suất cho phép đối với từng loại vật liệu được xác định như sau. Trong trường hợp này, nhiệt độ kim loại thường được dùng để đánh giá ứng suất cho phép của nồi hơi là nhiệt độ thiết kế lớn nhất của chất lỏng bên trong và nhiệt độ của bề mặt hấp nhiệt phải được tăng thêm trị số nhiệt độ cho trong Bảng 3/9.1. Nhiệt độ kim loại phải không nhỏ hơn 250 °C.
 - (1) Ứng suất cho phép (f) của thép các bon (kể cả thép các bon mangan được nói đến trong chương này) và thép hợp kim thấp (không kể thép đúc) phải không lớn hơn giá trị có được từ các công thức sau đây, lấy giá trị nào nhỏ hơn. Ứng suất cho phép ở mỗi một nhiệt độ kim loại cũng có thể lấy theo những giá trị được cho trong Bảng 3/9.2 thay cho việc tính theo công thức sau đây:

$$f_1 = \frac{R_{20}}{2,7}; f_2 = \frac{E_t}{1,6}; f_3 = \frac{S_R}{1,6}; f_4 = \frac{S_c}{1,0}$$

Trong đó:

R_{20} : Giới hạn bền kéo danh nghĩa của thép ở nhiệt độ trong phòng (N/mm²).

E_t : Giới hạn chảy của kim loại đang xét ở nhiệt độ của kim loại (hoặc giới hạn chảy quy ước) (N/mm²);

S_R : Ứng suất trung bình của thép đang xét để gây ra sự phá hủy trong 100.000 giờ ở nhiệt độ kim loại, nếu độ rộng của giới hạn dải phân tán các kết quả vượt quá $\pm 20\%$ giá trị trung bình thì bằng 1,25 lần ứng suất nhỏ nhất ở nhiệt độ kim loại gây ra sự phá hủy trong 100.000 giờ (N/mm²);

S_c : Ứng suất trung bình để tạo ra sự giãn dài 1% của thép đang xét trong 100.000 giờ ở nhiệt độ của kim loại (N/mm²).

- (2) Ứng suất cho phép của ống thép hàn điện trở (hàn tiếp xúc) phải bằng 85% giá trị trong Bảng 3/9.2;
- (3) Ứng suất cho phép của thép đúc phải bằng 80% giá trị tính được theo công thức ở (1) hoặc giá trị cho phép trong Bảng 3/9.2. Không được dùng thép đúc có chiều dày quá 50 mm nếu không có sự chấp thuận trước của Đăng kiểm;
- (4) Giá trị ứng suất của vật liệu khác với các loại được chỉ ra trong (1) và (3) sẽ được Đăng kiểm xem xét riêng từng trường hợp có tính tới các đặc tính cơ học của vật liệu.

Bảng 3/9.1 Lượng tăng nhiệt độ so với nhiệt độ chất lỏng bên trong cho nhiệt độ kim loại tại mặt hấp nhiệt

Mặt hấp nhiệt nói chung	Hấp nhiệt tiếp xúc	25 °C
	Hấp nhiệt bằng bức xạ	50 °C
Mặt hấp nhiệt của bộ quá nhiệt	Hấp nhiệt tiếp xúc	35 °C
	Hấp nhiệt bằng bức xạ	50 °C
Mặt hấp nhiệt của bộ tiết kiệm và bộ tiết kiệm khí thải		25 °C

Bảng 3/9.2 Trị số ứng suất cho phép

Loại vật liệu (cấp)		Ứng suất cho phép (f) (N/mm ²)											
		250 °C hoặc dưới	300 °C	350 °C	375 °C	400 °C	425 °C	450 °C	475 °C	500 °C	525 °C	550 °C	575 °C
Tấm thép cán dùng cho nồi hơi	P 42	110	104	103	96	88	76	57	39	-	-	-	-
	P 46	122	117	113	106	95	80	58	39	-	-	-	-
	P 49	124	122	121	114	102	84	58	39	-	-	-	-
	PA 46	122	117	113	113	113	108	101	90	69	48	-	-
	PA 49	124	122	121	121	121	117	106	91	69	48	-	-
Bầu góp bằng thép	BH 1	105	104	103	97	88	76	57	39	-	-	-	-
	BH 2	117	115	113	106	95	80	58	39	-	-	-	-
	BH 3	102	99	96	96	96	93	91	87	67	-	-	-
	BH 4	106	104	103	103	103	102	98	92	74	-	-	-
	BH 5	106	104	103	103	103	102	98	92	81	64	-	-
	BH 6	106	104	103	103	103	102	98	92	81	64	-	-
Ống thép dùng cho nồi hơi	STB33	86	84	81	78	74	66	-	-	-	-	-	-
	STB35	88	87	86	82	76	76	53	-	-	-	-	-
	STB42	113	104	103	97	88	94	57	-	-	-	-	-
	STB12	102	99	96	96	96	102	91	87	69	-	-	-
	STB22	106	104	103	103	103	102	98	92	81	64	44	-
	STB23	106	104	103	103	103	102	98	92	81	64	47	34
	STB24	106	104	103	103	103	102	98	92	81	64	48	36
Thép rèn (xem Phần 7A)	1/4 giới hạn bền kéo danh nghĩa của vật liệu (khi được dùng ở 350 °C hoặc thấp hơn)												
Thép đúc (xem Phần 7A)	1/5 giới hạn bền kéo danh nghĩa của vật liệu (khi được dùng ở 350 °C hoặc thấp hơn)												

Chú thích:

Trong trường hợp nhiệt độ kim loại ở giữa các trị số đã cho trong bảng thì trị số ứng suất cho phép phải được xác định bằng phép nội suy.

9.4.2 Hệ số độ bền của mối nối và thanh chằng

1 Hệ số độ bền của mối nối được xác định như sau:

- (1) Vỏ liền: 1,00
- (2) Vỏ hàn:
 - (a) Mối nối hàn giáp mép hai phía: 1,00
 - (b) Trường hợp khác: 0,90

2 Hệ số độ bền của thanh chằng được tính như sau:

(1) Hệ số độ bền của thanh chằng dọc (dưới đây được gọi là "hệ số dọc") hướng theo hàng của các lỗ ống trên tấm vỏ có hàng song song hoặc gần song song với các trục vỏ, hoặc vỏ hay mặt sàng có một số hàng song song với khoảng cách đủ giữa chúng phải được xác định theo công thức sau:

(a) Khi khoảng cách tâm các lỗ ống là đều

$$J_1 = \frac{p-d}{p}$$

Trong đó:

J_1 : Hệ số độ bền của thanh chằng;

p : Khoảng cách tâm các lỗ ống (mm);

d : Đường kính các lỗ ống (mm).

(b) Khi khoảng cách tâm các lỗ ống không đều

$$J_2 = \frac{L-nd}{L}$$

Trong đó:

J_2 : Hệ số độ bền của thanh chằng;

d : Giống như ở (a);

L : Tổng độ dài khoảng cách giữa các tâm tương ứng với n thanh chằng liên tiếp (mm);

n : Số lỗ ống trên chiều dài L .

(2) Hệ số độ bền của thanh chằng vòng tròn (dưới đây được gọi là "hệ số vòng tròn") ở vùng các lỗ ống được khoan theo hướng vòng tròn của vỏ phải được tính tương tự như ở (1) và không nhỏ hơn 50% hệ số dọc. Trong trường hợp này khoảng cách giữa các lỗ ống theo hướng vòng tròn được đo trên tấm phẳng trước khi khoan lỗ hoặc dọc theo đường giữa của chiều dày tấm sau khi khoan;

(3) Hệ số độ bền của thanh chằng ở vùng lỗ ống khoan theo hướng đường chéo của vỏ được xác định bằng công thức sau:

(a) Khi các lỗ ống được khoan theo đường chéo như được chỉ trong Hình 3/9.1 và 3/9.2: lấy giá trị nhỏ hơn giữa hệ số tính được từ công thức dưới đây hoặc hệ số dọc để làm hệ số của thanh chằng ở phần lỗ ống.

$$J_3 = \frac{2}{A+B+\sqrt{(A-B)^2+4C^2}}$$

Trong đó:

J_3 : Hệ số độ bền của thanh chằng

$$A = \frac{\cos^2 \alpha + 1}{2(1 - \frac{d \cos \alpha}{a})}$$

$$B = \frac{1}{2}(1 - \frac{d \cos \alpha}{a})(\sin^2 \alpha + 1)$$

$$C = \frac{\sin \alpha \cos \alpha}{2(1 - \frac{d \cos \alpha}{a})}$$

$$\cos \alpha = \frac{1}{\sqrt{1 + \frac{b^2}{a^2}}}$$

$$\sin \alpha = \frac{1}{\sqrt{1 + \frac{a^2}{b^2}}}$$

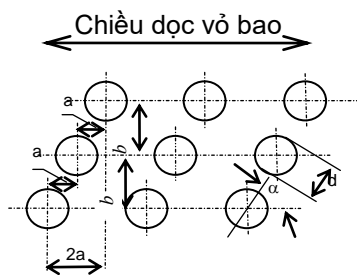
α : Như được quy định ở Hình 3/9.1, 3/9.2 và 3/9.3;

a, b : Như được quy định ở Hình 3/9.1, 3/9.2 và 3/9.3 (mm);

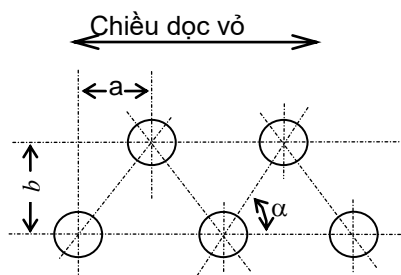
d : Đường kính lỗ ống (mm).

(b) Trong (a) khi các lỗ ống được sắp xếp theo hình so le đều như được chỉ ở Hình 3/9.3 thì hệ số độ bền thanh chằng của phần lỗ ống được lấy theo giá trị nhỏ nhất trong các trị số sau:

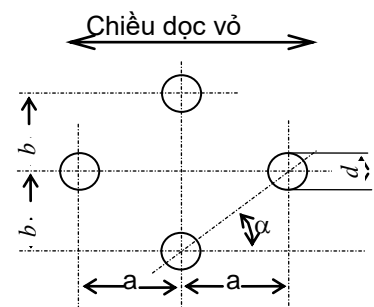
Hệ số được tính theo công thức ở (a), hai lần hệ số vòng tròn hoặc hệ số dọc.



Hình 3/9.1
Khoảng cách của các lỗ theo đường chéo



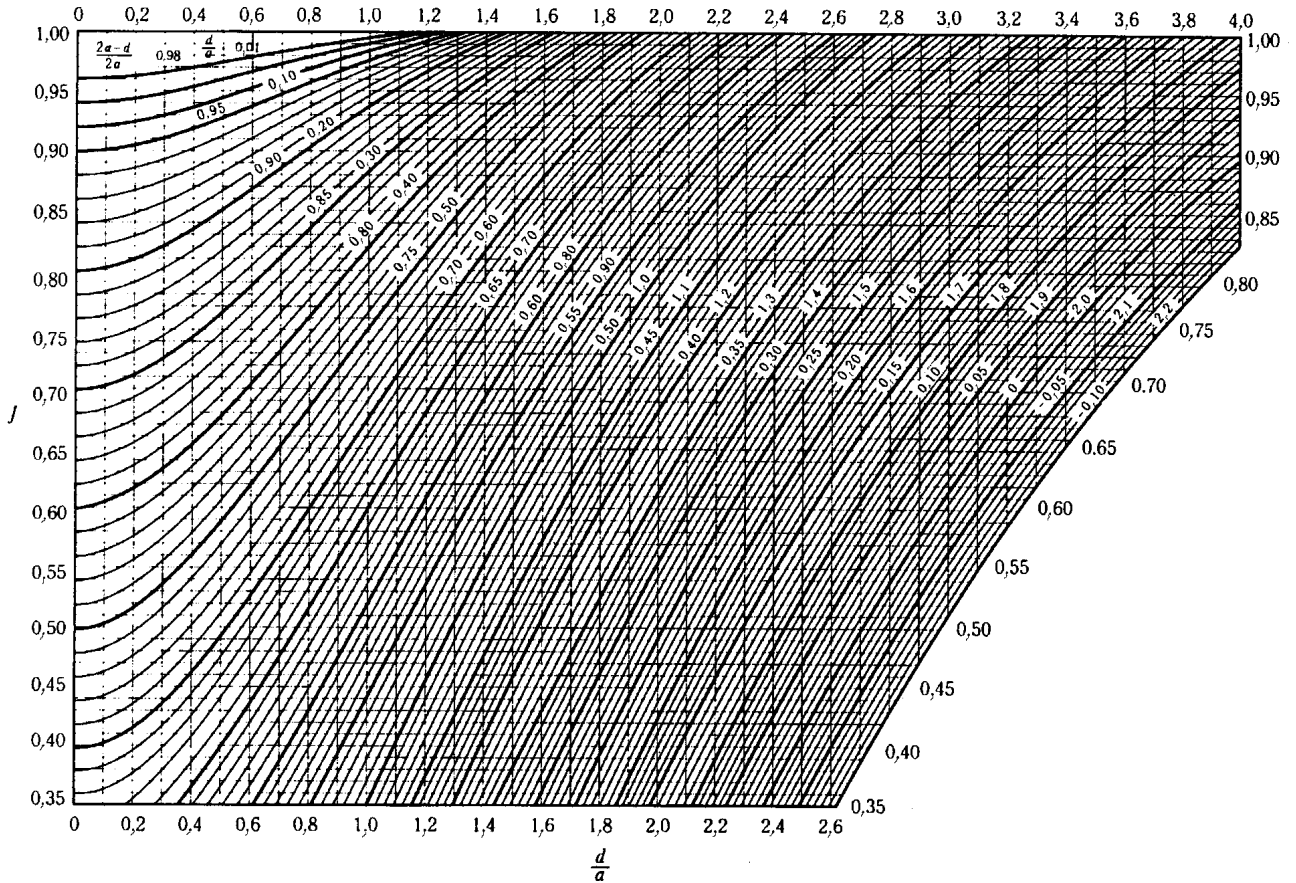
Hình 3/9.2
Kiểu bố trí các lỗ theo hình răng cưa



Hình 3/9.3
Kiểu bố trí các lỗ so le đều

Lưu ý:

Các hệ số độ bền của thanh chằng tính được từ (a) và (b) được chỉ trên Hình 3/9.4 và 3/9.5 với tỉ số b/a trên trục hoành còn tỉ số $(2a-d)/2a$ là thông số.



Hình 3/9.4 Hệ số độ bền của thanh chằng ở phần lỗ ống được khoan theo vòng tròn

(4) Hệ số độ bền của thanh chằng theo một đơn vị chiều dài khi lỗ ống được bố trí không đều theo hướng dọc của vỏ phải là giá trị nhỏ nhất trong các trị số được tính theo (a) hoặc (b) dưới đây. Tuy nhiên hệ số này không cần nhỏ hơn hệ số nhỏ nhất tính được khi lấy L_1 là khoảng cách giữa tâm của các ống đo tại hai đầu của các hàng ống trong phạm vi chiều dài bằng đường kính trong của vỏ (khoảng cách tới tâm của lỗ ống kề sát nếu chỉ có một lỗ ống trong phạm vi chiều dài bằng đường kính trong của vỏ).

(a) Với chiều dài L_1 bằng đường kính trong của vỏ (không quá 1520 mm)

$$J_4 = \frac{a+b+c+\dots}{L_1}$$

(b) Với chiều dài L_2 bằng bán kính trong của vỏ (không quá 760 mm)

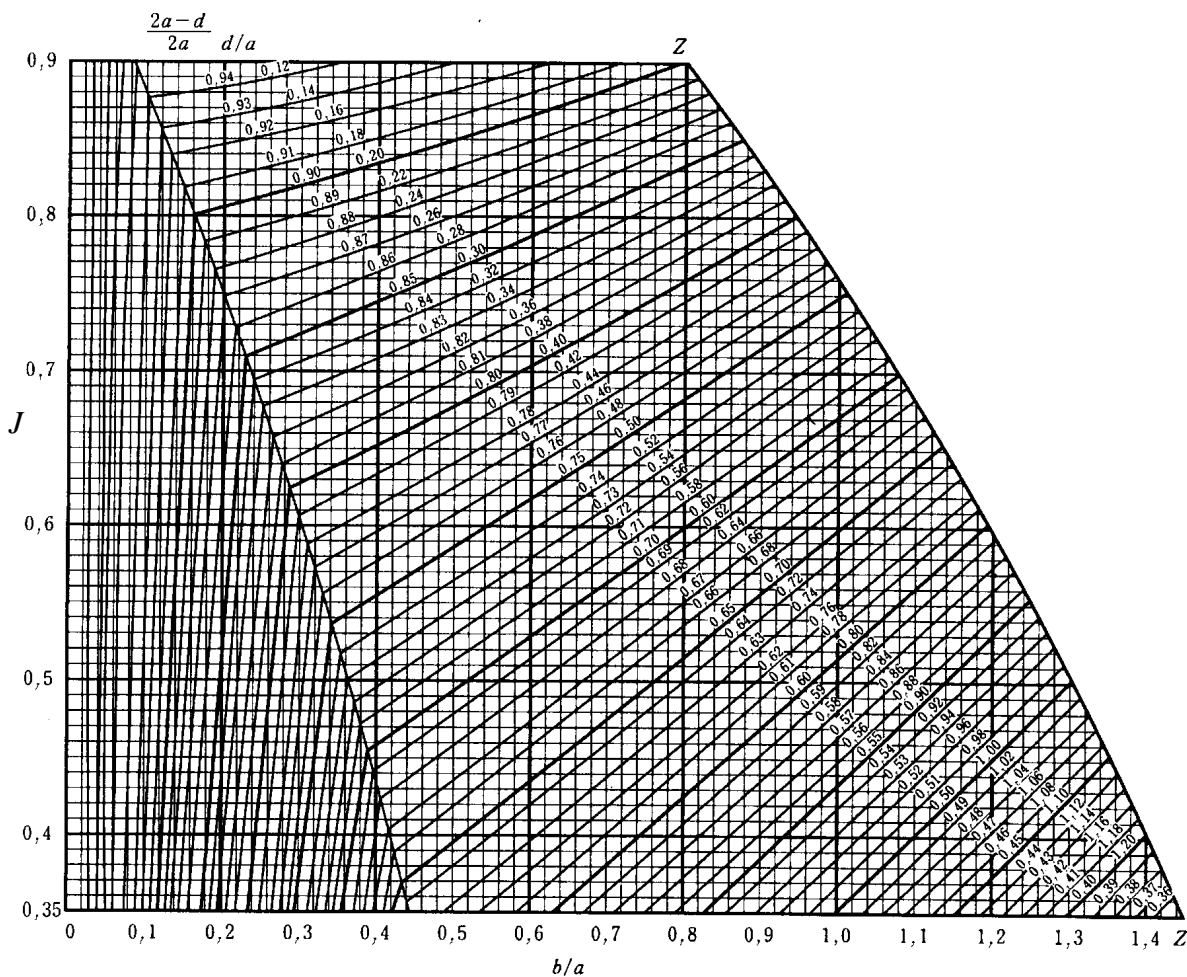
$$J_5 = \frac{a+b+c+\dots}{L_2} \times 1,25$$

Trong đó:

J_4 và J_5 : Hệ số độ bền của thanh chằng;

a, b, c: Các khoảng cách giữa các lỗ ống được bố trí theo chiều dọc của vỏ.

Nếu chúng được bố trí theo hướng đường chéo thì các khoảng cách phải lấy là độ dài chiếu trên hướng dọc nhân với hệ số nhận được từ (3).



Chú thích:

Khi điểm rơi trên vùng bên phải của đường giao Z - Z hệ số dọc được coi như là hệ số của phần các lỗ ống.

Hình 3/9.5 Hệ số độ bền của thanh chằng ở phần lỗ ống được khoan theo đường chéo

9.5 Tính các kích thước quy định cho từng cơ cấu

9.5.1 Giới hạn chiều dày của từng cơ cấu

- 1 Chiều dày tấm vỏ và các tấm đáy không được nhỏ hơn 6 mm. Chiều dày tấm đáy được tạo hình trừ tấm đáy hình bán cầu không được nhỏ hơn chiều dày vỏ (được tính khi lấy hệ số độ bền bằng 1) mà tấm đáy được gắn vào.
- 2 Chiều dày mặt sàng không được nhỏ hơn 10 mm, chiều dày tấm phẳng không được nhỏ hơn 6 mm.
- 3 Chiều dày của miệng ống hàn vào thân và liên kết với giá đỡ không được nhỏ hơn 2,5 mm cộng thêm 1/25 đường kính ngoài của miệng ống, hoặc giá trị tính toán theo công thức cho trong 9.7.4. Tuy nhiên trị số này không cần lớn hơn độ dày của thân nơi miệng ống được hàn vào.

4 Chiều dày của tấm buồng đốt không được nhỏ hơn 5 mm và không cần lớn hơn 22 mm.

9.5.2 Chiều dày yêu cầu của tấm vỏ hình trụ chịu áp suất bên trong

Chiều dày yêu cầu của tấm vỏ hình trụ chịu áp suất trong được tính toán theo công thức dưới đây. Tuy nhiên nếu tấm vỏ hình trụ có các lỗ cần được gia cường thì các lỗ này phải được gia cường theo yêu cầu trong 9.6.3.

$$T_r = \frac{PR}{fJ - 0,5P} + 1$$

9.5.3 Chiều dày yêu cầu của tấm đáy được tạo hình chịu áp suất ở phía lõm không có thanh chằng, hay giá đỡ khác

1 Chiều dày yêu cầu của tấm đáy không có lỗ được tính theo công thức sau:

(1) Tấm đáy hình lòng đĩa hay bán cầu:

$$T_r = \frac{PR_1W}{2fJ - 0,5P} + 1$$

Trong đó:

$$W = \frac{1}{4} \left(3 + \sqrt{\frac{R_1}{r}} \right) \text{ cho tấm đáy hình lòng đĩa;}$$

$W = 1$ cho tấm đáy hình bán cầu;

R_1 : Bán kính trong của chòm, R_1 phải nhỏ hơn đường kính ngoài của tấm đáy;

r : Bán kính trong của mối nối, r không được nhỏ hơn 6% trị số lớn nhất giữa đường kính ngoài của phần viền tấm đáy hoặc 3 lần chiều dày thực của tấm đáy.

(2) Tấm đáy hình nửa e lip (khi tấm đáy có nửa trục ngắn bên trong không nhỏ hơn 1/4 trục dài tấm đáy).

$$T_r = \frac{PR}{fJ - 0,25P} + 1$$

2 Chiều dày yêu cầu của tấm đáy có lỗ khoét phải tuân theo yêu cầu trong (1), (2) hoặc (3) sau đây:

(1) Khi lỗ khoét không cần phải gia cường theo các yêu cầu trong 9.6.2 hoặc lỗ khoét được gia cường theo yêu cầu trong 9.6.3-3 và 9.6.3-4 thì chiều dày phải được tính theo công thức trong -1;

(2) Khi tấm đáy có lỗ kiểm tra có gờ trong hoặc cửa người chui với đường kính lớn nhất vượt quá 150 mm và việc gia cường bằng gờ trong tuân theo các yêu cầu nêu ở 9.6.3-7 thì chiều dày được tính như sau:

(a) Tấm đáy hình lòng đĩa hoặc bán cầu:

Chiều dày phải tăng thêm không ít hơn 15% (nếu trị số tính toán nhỏ hơn 3 mm thì lấy bằng 3 mm) chiều dày được tính bằng công thức ở -1(1). Khi bán kính

trong chỏm cầu của tấm đáy nhỏ hơn 0,8 lần đường kính trong của vỏ thì trị số bán kính trong chỏm cầu trong công thức phải là 0,8 lần đường kính trong của vỏ. Khi tính chiều dày của tấm đáy có hai lỗ người chui như nói trong mục (a) thì khoảng cách giữa hai lỗ không nhỏ hơn 1/4 đường kính ngoài của tấm đáy.

(b) Tấm đáy dạng nửa e lip.

Những yêu cầu trong -1 (1) phải được áp dụng. Tuy nhiên khi đó R_1 phải là 0,8 lần đường kính trong của vỏ và $W = 1,77$.

(3) Khi lỗ khoét không được gia cường theo những yêu cầu trong (1), (2) thì chiều dày yêu cầu phải được tính theo công thức sau đây. Tuy nhiên, chiều dày này không được nhỏ hơn trị số tính được bởi công thức cho ở -1.

$$T_r = \frac{PD_0}{2f}K + 1$$

Trong đó:

D_0 : Đường kính ngoài của tấm đáy (mm).

K : Như được chỉ ra trong Hình 3/9.6 tuy vậy điều này có thể áp dụng cho tấm đáy phù hợp với điều kiện sau:

Tấm đáy hình bán cầu:

$$0,003D_0 \leq T_e \leq 0,16D_0$$

Tấm đáy dạng nửa ellip:

$$0,003D_0 \leq T_e \leq 0,08D_0$$

$$H \geq 0,18D_0$$

Tấm đáy hình lòng đĩa:

$$0,003D_0 \leq T_e \leq 0,08D_0$$

$$r \geq 0,1D_0$$

$$r \geq 3T_e$$

$$R_1 \leq D_0$$

$$H \geq 0,18D_0$$

hoặc $0,01D_0 \leq T_e \leq 0,03D_0$

$$r \geq 0,06D_0$$

$$H = 0,18 D_0$$

hoặc $0,02D_0 \leq T_e \leq 0,03D_0$

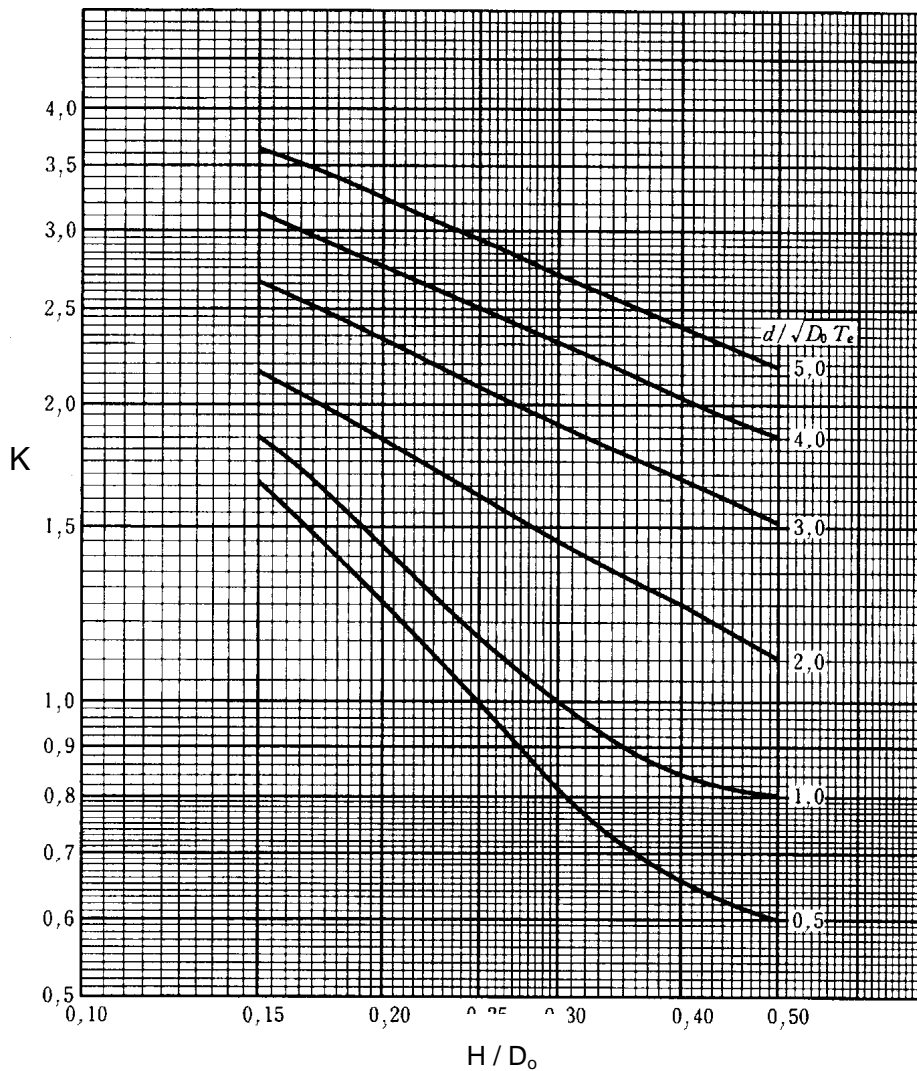
$$r \leq 0,06D_0$$

$$0,18D_0 \leq H \leq 0,22D_0$$

T_e : Chiều dày thực của tấm đáy (mm);

H: Chiều sâu của tấm đáy tính từ mặt ngoài tới mặt nổi của phần hình lòng đĩa với phần hình trụ (mm);

R_1 và r: Như đã chỉ ra trong -1(1).



Chú thích:

d: Đường kính lỗ khoét (mm).

H: Chiều sâu của tấm đáy tính từ mặt ngoài tới mặt nổi ghép của phần hình lòng đĩa với phần hình trụ (mm).

D₀: Đường kính ngoài của tấm đáy (mm).

Hình 3/9.6 Trị số K

9.5.4 Chiều dày yêu cầu của tấm đáy được tạo hình và chịu áp suất ở mặt lõm

Chiều dày yêu cầu của tấm đáy được tạo hình và chịu áp suất ở phía mặt lõm không được nhỏ hơn chiều dày tính toán khi cho rằng phía mặt lõm chịu áp suất ít nhất là 1,67 lần áp suất thiết kế.

9.5.5 Chiều dày yêu cầu của tấm đáy phẳng và nắp không có thanh chằng hoặc giá đỡ

1 Khi đáy phẳng và nắp không có thanh chằng hoặc giá đỡ được hàn vào tấm vỏ thì chiều dày được tính theo công thức sau:

(1) Tấm tròn

$$T_r = C_1 d \sqrt{\frac{P}{f}} + 1$$

(2) Tấm không tròn

$$T_r = C_1 C_2 d \sqrt{\frac{P}{f}} + 1$$

Trong đó:

C_1 : Hằng số được chỉ ra trên Hình 3/9.9;

$C_2 = \sqrt{3,4 - 2,4 \frac{d}{D}}$, nhưng không cần quá 1,6;

d : Đường kính được chỉ trên Hình 3/9.9 (đối với tấm tròn), hoặc độ dài nhỏ nhất (đối với tấm không tròn) (mm);

D' : Chiều dài của tấm đáy hoặc nắp không tròn được đo vuông góc với chiều ngắn (mm).

2 Khi nắp phẳng không có thanh chằng được bắt bu lông vào tấm vỏ thì chiều dày yêu cầu phải được tính theo công thức sau:

(1) Khi có các tấm đệm trên bề mặt:

Đối với tấm tròn

$$T_r = d \sqrt{\frac{C_3 P}{f}} + 1$$

Đối với tấm không tròn

$$T_r = d \sqrt{\frac{C_3 C_4 P}{f}} + 1$$

(2) Khi xét tới mô men do phản lực của đệm

Đối với tấm tròn

$$T_r = d \sqrt{\frac{C_3 P}{f} + \frac{1,78 W h_g}{f d^3}} + 1$$

Đối với tấm không tròn

$$T_r = d \sqrt{\frac{C_3 C_4 P}{f} + \frac{6 W h_g}{f L d^2}} + 1$$

Trong đó:

C₃: Hằng số được xác định bởi phương pháp ghép bằng bu lông được chỉ ở Hình 3/9.10;

C₄: $3,4 - 2,4 \frac{d}{D'}$, nhưng không cần quá 2,5;

d: Đường kính được chỉ trong Hình 3/9.10 (cho tấm tròn) hoặc chiều dài nhỏ nhất (cho tấm không tròn) (mm);

D': Chiều dài của tấm đáy hoặc nắp không tròn được đo vuông góc với chiều ngắn (mm);

W: Tải trọng trung bình của các tải trọng trên bu lông để làm kín nước và tải trọng cho phép đối với bu lông đang dùng (N);

L: Tổng chu vi đường tròn đi qua tâm các bu lông (mm);

h_g: Cánh tay đòn của mô men do phản lực của đệm được chỉ ra trong Hình 3/9.10 (mm).

9.5.6 Chiều dày của tấm phẳng có thanh chằng hoặc giá đỡ khác

1 Chiều dày của tấm phẳng không kể chiều dày chỗ cụm ống được đỡ bởi thanh chằng hay ống chằng được tính theo công thức sau:

$$T_r = C_5 S \sqrt{\frac{P}{f}} + 1$$

Trong đó:

C₅: Hằng số được xác định theo phương pháp cố định thanh chằng hoặc ống chằng được cho trong Bảng 3/9.3. Khi dùng các phương pháp cố định khác nhau, trị số C₅ là trung bình của các hằng số cho từng phương pháp;

S: Khi thanh chằng hoặc ống chằng được bố trí đều, "S" được tính theo công thức sau đây:

$$S = \sqrt{a^2 + b^2}$$

a: Khoảng cách theo phương ngang của thanh chằng hay ống chằng (mm);

b: Khoảng cách theo phương thẳng đứng (mm);

Khi thanh chằng hoặc ống chằng được bố trí không đều "S" là đường kính của đường tròn lớn nhất (mm) đi qua ít nhất 3 điểm đỡ nhưng không bao gồm bất kỳ điểm đỡ nào trong đường tròn.

Bảng 3/9.3 Trị số C₅

Phương pháp cố định thanh chằng hoặc ống chằng		Khi các tấm không tiếp xúc với lửa	Khi các tấm tiếp xúc với lửa
(1)	Khi thanh chằng gắn vào tấm như (5)A ở Hình 3/9.9	0,35	0,38
(2)	Khi thanh chằng gắn vào tấm như (5)B ở Hình 3/9.9	0,37	0,40
(3)	Khi thanh chằng gắn vào tấm như (5)C ở Hình 3/9.9	0,41	0,44
(4)	Khi thanh chằng gắn vào tấm như (5)D ở Hình 3/9.9	0,50	0,53
(5)	Khi ống chằng gắn vào tấm như (6)A ở Hình 3/9.9	0,42	0,45
(6)	Khi ống chằng gắn vào tấm như (6)B ở Hình 3/9.9	0,49	0,52
(7)	Khi ống chằng gắn vào tấm như (6)C ở Hình 3/9.9	0,49	0,52

2 Vị trí và hằng số C₅ của điểm đỡ tại phần hàn giữa đầu phẳng và gờ cong hoặc vò, lò đốt v.v... như sau:

- (1) Chỗ bắt đầu đường cong của gờ phải được coi là điểm đỡ. Tuy thế khi bán kính trong của đường cong lớn hơn 2,5 lần chiều dày của tấm thì những điểm ở cách 3,5 lần chiều dày tấm tính từ mặt ngoài của gờ có thể được coi như là bắt đầu của đường cong. Trong trường hợp này trị số C₅ phải bằng 0,39 nếu tấm tiếp xúc với lửa và 0,36 nếu tấm không tiếp xúc với lửa;
- (2) Phía trong của phần được hàn giữa đầu phẳng với vò, lò đốt v.v... được coi như điểm đỡ. Khi đó giá trị của hằng số C₅ là 0,47 nếu tấm tiếp xúc với lửa và 0,43 nếu tấm không tiếp xúc với lửa.

3 Chiều dày mặt sàng của cụm ống được đỡ bởi ống chằng phải được tính theo công thức sau:

$$T_r = C_6 p \sqrt{\frac{P}{f}} + 1$$

Trong đó:

- C₆: Hằng số được xác định bởi phương pháp cố định các ống chằng được cho trong Bảng 3/9.4;
- p: Khi ống chằng được bố trí đều, khoảng cách trung bình của các ống chằng tính được khi chia tổng 4 cạnh của hình được tạo bởi 4 điểm đỡ (mm). Khi ống chằng được bố trí không đều, "S" (mm) là đường kính vòng tròn lớn nhất đi qua ít nhất 3 điểm đỡ nhưng không bao gồm một điểm đỡ nào trong vòng tròn, và $S/\sqrt{2}$ được dùng thay cho "p".

4 Chiều dày yêu cầu của mặt sàng của các nồi hơi đứng có ống khói nằm ngang mà nó tạo thành các hốc ống khói phải là giá trị lớn nhất trong các trị số tính theo công thức trong -3 hoặc công thức sau:

$$T_r = \frac{PDp}{1,97f(P - d_s)} + 1$$

Trong đó:

D: 2 lần khoảng cách hướng kính của tâm dây lỗ ống phía ngoài tới đường tâm vỏ (mm);

p: Bước theo phương đứng của các ống (mm);

d_s: Đường kính lỗ ống trên mặt sàng (mm).

- 5 Chiều dày yêu cầu của mặt sàng sau trong nồi hơi hình trụ với buồng đốt kiểu ướt phải là trị số lớn nhất trong các trị số được tính theo công thức trong -3 hoặc theo công thức sau:

$$T_r = \frac{PWH}{183(H - d_i)}$$

Trong đó:

H: Khoảng cách theo phương ngang của các ống khói (mm);

d_i: Đường kính trong của ống khói thông thường (mm);

W: Chiều sâu của phần trên buồng đốt (mm).

- 6 Đối với kích thước của các tấm đỉnh và tấm cạnh được chằng của buồng đốt của nồi hơi hình trụ, khoảng cách giữa các hàng thanh chằng gần nhất với mặt sàng hoặc tấm sau và đường bắt đầu cong của mặt sàng hay tấm sau không được lớn hơn “a” được xác định bởi công thức trong -1, thay chiều dày thực cho chiều dày yêu cầu.

Bảng 3/9.4 Trị số C₆

Phương pháp cố định ống chằng	Khi tấm không tiếp xúc với lửa	Khi tấm tiếp xúc với lửa
Khi ống chằng được gắn vào tấm như (6)A Hình 3/9.9	0,51	0,54
Khi ống chằng được gắn vào tấm như (6)B Hình 3/9.9	0,57	0,61
Khi ống chằng được gắn vào tấm như (6)C Hình 3/9.9	0,57	0,61

9.5.7 Chiều dày yêu cầu của lò kiểu gợn sóng

Chiều dày của lò kiểu gợn sóng được tính theo công thức sau:

$$T_r = \frac{PD}{C} + 1$$

Trong đó:

D: Đường kính ngoài nhỏ nhất của phần gợn sóng của lò (mm);

C: Hằng số được cho theo Bảng 3/9.5.

Bảng 3/9.5 Trị số C

Kiểu lò	C
Lò Mo-ri-xơn, Dây-tôn hay tương tự	107
Lò hình củ hành được rèn	104

9.5.8 Độ dày yêu cầu của lò hình trụ trơn

Chiều dày yêu cầu của lò hình trụ trơn hoặc đáy trụ và ống khói của buồng đốt không được gia cường bằng các thanh chằng hoặc bằng cách khác phải được tính theo các công thức dưới đây lấy giá trị nào lớn hơn:

$$T_r = \sqrt{\frac{PD(L + 610)}{10500}} + 1$$

$$T_r = \frac{1}{325} \left(\frac{PD}{0,35} + L \right) + 1$$

Trong đó:

D: Đường kính ngoài của đáy buồng đốt của lò (mm);

L: Chiều dài lò hoặc chiều sâu của đáy buồng đốt (mm);

Chiều dài của lò được tính từ chỗ bắt đầu cong nơi các tấm lò có gờ và được nối với các tấm, vòng gia cường khác v.v...

9.5.9 Chiều dày yêu cầu của lò hình bán cầu không có thanh chằng hoặc giá đỡ khác

Chiều dày yêu cầu của lò hình bán cầu không có thanh chằng hay giá đỡ khác được tính theo công thức sau:

$$T_r = \frac{PR_f}{62} + 1$$

Trong đó:

R_f: Bán kính ngoài của mặt cong của lò (mm).

9.5.10 Chiều dày yêu cầu của vòng gờ hình chữ S của nồi hơi đứng

Chiều dày của vòng gờ hình chữ S nối đáy lò của nồi hơi đứng với vỏ chịu toàn bộ tải đứng của lò phải được tính theo công thức sau:

$$T_r = \sqrt{\frac{PD(D - d)}{1010}} + 1$$

Trong đó:

D: Đường kính trong của vỏ (mm);

d: Đường kính ngoài của phần thấp của lò nơi nối với vòng gờ hình chữ S (mm).

9.5.11 Chiều dày yêu cầu của tấm đai bộ lò của nồi hơi đứng

Chiều dày yêu cầu của tấm đai bộ lò (xem Hình 3/9.9(4) E) nối đáy lò nồi hơi đứng với vỏ được tính theo công thức sau:

$$T_r = 1,28\sqrt{DP}$$

Trong đó:

D: Đường kính trong của vỏ (mm).

9.5.12 Đường kính yêu cầu của thanh chằng

1 Đường kính yêu cầu của thanh chằng được tính theo công thức sau:

$$d = C\sqrt{PA} + 3$$

Trong đó:

d: Đường kính yêu cầu của thanh chằng (mm);

A: Diện tích thực được đỡ bởi một thanh chằng (mm²);

C = 0,13

2 Khi áp dụng công thức trong -1 cho thanh chằng chéo, C trong công thức được thay bằng C₁ mà trị số được tính theo công thức sau:

$$C_1 = 0,13\sqrt{\frac{L}{H}}$$

Trong đó:

L: Chiều dài thanh chằng chéo (mm);

H: Chiều dài tương đương của thanh chằng vuông góc với mặt đỡ (mm).

9.5.13 Kích thước yêu cầu của ống chằng

Các kích thước yêu cầu của ống chằng đỡ mặt sàng được tính theo công thức sau đây.

Tuy nhiên chiều dày của ống chằng không được nhỏ hơn 6 mm cho những ống ở hàng biên của các cụm ống và 4,5 mm cho các ống khác.

$$a = \frac{PA}{51,7}$$

Trong đó:

a: Diện tích mặt cắt thực bé nhất của một ống chằng (mm²);

A: Diện tích thực được đỡ bởi một ống chằng (mm²).

9.5.14 Chiều dày yêu cầu của các xà đỡ tám đỉnh của buồng đốt và khoảng cách của chúng với các tám cạnh

1 Chiều dày của xà thép đỡ tám đỉnh của buồng đốt được tính theo công thức sau:

$$T_r = \frac{DLP(L-p)}{Cd^2S}$$

Trong đó:

T: Chiều dày yêu cầu của xà hoặc là tổng chiều dày các tám khi xà có kết cấu tám kép (mm);

d: Chiều cao của các xà ở trung tâm (mm);

L: Chiều rộng của buồng đốt được đo dọc bên trong phần trên (mm);

p: Bước của các thanh chằng đỡ các xà (mm);

- D: Khoảng cách của các xà (mm);
- S: Giới hạn bền kéo danh nghĩa của vật liệu làm xà (N/mm²);
- C: Hằng số cho trong Bảng 3/9.6.

2 Khi bán kính ngoài của mỗi nối tấm đỉnh với tấm bên của buồng đốt của nồi hơi nhỏ hơn 1/2 bước D của dầm đỡ tính được từ công thức ở -1, nhờ thay độ dày thực của xà nồi hơi vào công thức, khoảng cách giữa mặt trong của tấm cạnh và tâm dầm đỡ gần nhất không được lớn hơn bước D. Khi bán kính ngoài của mỗi nối lớn hơn D/2 thì chiều rộng của bề mặt phẳng tính từ tâm dầm đỡ tới điểm bắt đầu của mỗi nối không được lớn hơn D/2.

Bảng 3/9.6 Trị số C

Khi số thanh chằng (n) của mỗi xà là lẻ	$\frac{0,253n}{n+1}$
Khi số thanh chằng (n) của mỗi xà là chẵn	$\frac{0,253(n+1)}{n+2}$

9.5.15 Chiều dày yêu cầu của bầu góp hình trụ

Chiều dày yêu cầu của bầu góp hình trụ phải được tính theo công thức 9.5.2. Tuy vậy, khi chiều dày của bầu góp vượt quá 1/2 bán kính trong của nó và nhiệt độ vật liệu nhỏ hơn hoặc bằng 375 °C thì chiều dày được tính theo công thức sau:

$$T_r = R \left(\sqrt{\frac{fJ+P}{fJ-P}} - 1 \right) + 1$$

9.5.16 Chiều dày yêu cầu của bầu góp hình vuông

1 Chiều dày của bầu góp hình vuông được làm từ thép rèn hoặc thép tấm hàn phải được tính theo công thức sau:

(1) Khi các lỗ không được bố trí nối tiếp:

$$T_r = \frac{Pl_2}{4f} \left(1 + \sqrt{1 + 4f \frac{l_1^2}{Pl_2^2}} \right) + 1,5$$

(2) Khi các lỗ được bố trí nối tiếp:

$$T_r = \frac{Pl_2}{4f} \left(1 + \sqrt{1 + \frac{8fl_1^2}{(1+J)Pl_2^2}} \right) + 1,5$$

Trong đó:

- l₁: Chiều rộng bên trong được đo giữa các điểm đỡ của mặt phẳng để tính độ bền (mm);
- l₂: Chiều rộng bên trong của cạnh khác kề với l₁ (mm).

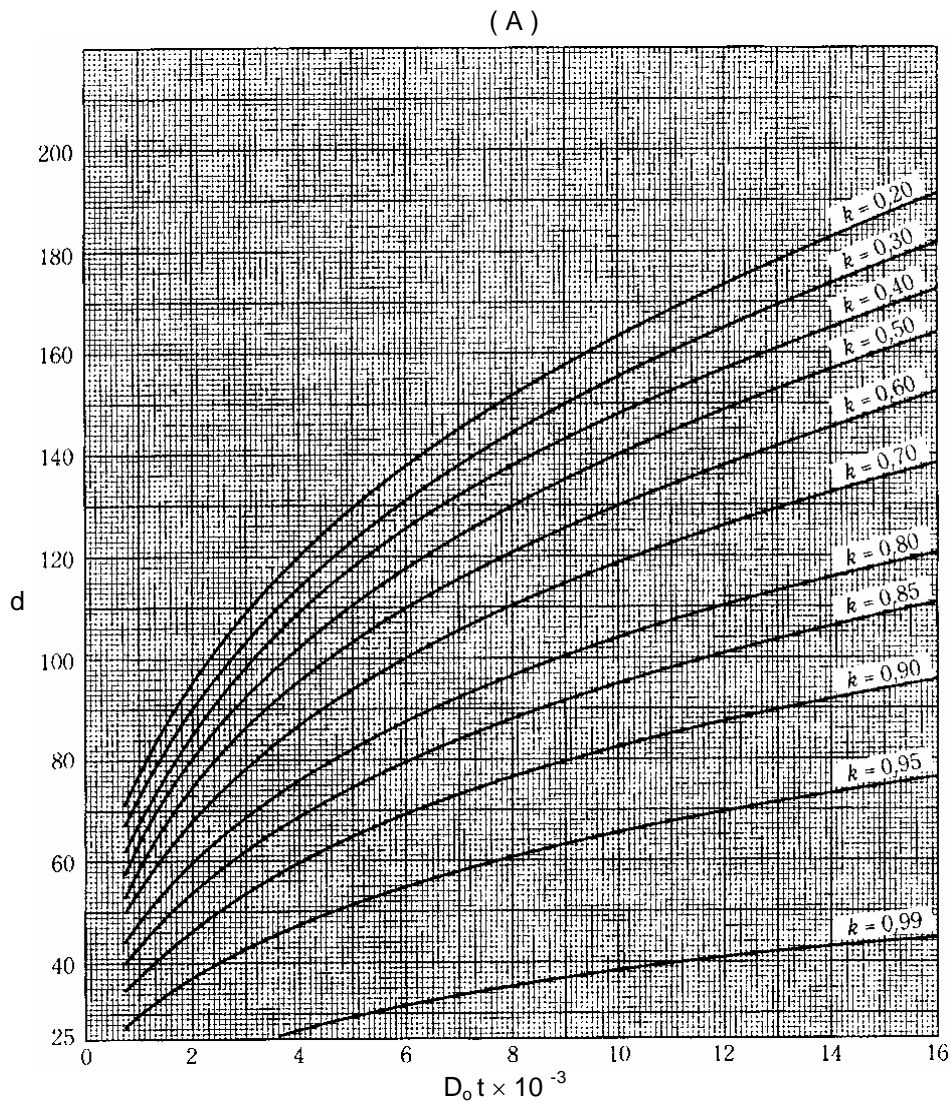
9.6 Cửa quan sát, các lỗ khoét khác v.v... và sự gia cường chúng

9.6.1 Cửa chui, cửa làm vệ sinh và cửa kiểm tra

1 Nồi hơi phải có các cửa để chui vào hoặc cửa để làm vệ sinh với kích thước đủ tại vị trí

thích hợp sao cho dễ đến gần để kiểm tra và bảo dưỡng. Tuy nhiên do kết cấu hoặc do kích thước, yêu cầu làm cửa chui hoặc cửa làm vệ sinh là không thực tế thì việc bố trí hai cửa kiểm tra hoặc nhiều hơn ở các vị trí thích hợp để kiểm tra bên trong sẽ được coi là đủ.

- 2 Kết cấu của cửa chui hay cửa làm vệ sinh phải tuân theo những yêu cầu từ (1) đến (3) sau đây:
- (1) Trục ngấn của cửa chui hình ôvan đặt trên tấm vỏ phải song song với phương dọc của trống (nồi hơi);
 - (2) Nắp cửa chui kiểu trong phải có vành gờ có khe hở không quá 1,5 mm trên toàn bộ chu vi lỗ cửa;
 - (3) Nắp cửa phải đủ bền và được kết cấu sao cho việc đóng mở lặp đi lặp lại không được gây tác hại cho sự an toàn. Trong trường hợp nắp được bắt bu lông thì nắp phải có kết cấu sao cho sự hư hỏng của bu lông không gây ra nguy hiểm.
- 3 Cửa để kiểm tra bầu góp phải được hoàn tất bằng máy sao cho nắp lỗ kiểm tra có thể lắp được một cách hữu hiệu.



Chú thích:

d: Đường kính lớn nhất của lỗ khoét (mm) không yêu cầu phải gia cường, khi đó đường kính lớn của lỗ khoét hình ôvan là trị trung bình của trục dài và trục ngắn;

D_0 : Đường kính ngoài của vỏ (mm);

t: Độ dày thực của tấm vỏ (mm);

$$k = \frac{PD_0}{1,82ft}$$

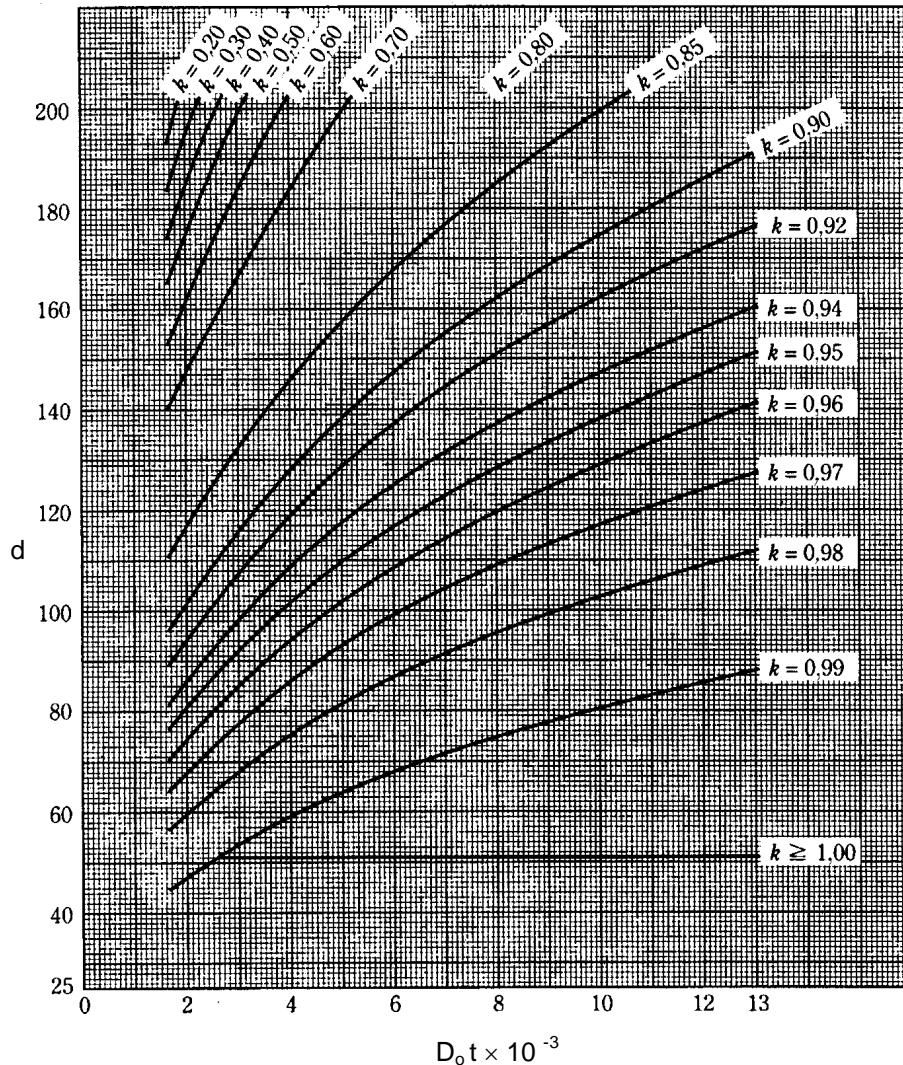
Hình 3/9.7(a) Đường kính lớn nhất của lỗ khoét trên vỏ được phép không phải gia cường (còn tiếp)

9.6.2 Gia cường các lỗ khoét

1 Khi trên vỏ có các cửa chui, các lỗ khoét cho các vòi phun v.v... thì các lỗ khoét này phải được gia cường. Tuy nhiên, có thể không cần gia cường khi chỉ có một lỗ khoét như các trường hợp sau:

- (1) Đường kính lớn nhất của lỗ khoét (ở lỗ khoét có ren là đường kính chân ren) không quá 60 mm và cũng không lớn hơn 1/4 đường kính trong của vỏ;
- (2) Những lỗ khoét trên tấm vỏ có đường kính lớn nhất không quá trị số cho trong Hình 3/9.7. Khi đó đường kính lỗ khoét không được gia cường không được vượt quá 200 mm;
- (3) Những lỗ khoét trên tấm đáy phù hợp với yêu cầu trong 9.5.3-2(3) khi không có yêu cầu gia cường do việc tăng chiều dày của các tấm đáy;
- (4) Những lỗ khoét trên tấm đáy hoặc tấm nắp khi chiều dày của tấm đáy hoặc tấm nắp đã được tăng lên phù hợp với yêu cầu trong 9.6.3-3(2).

(B)



Chú thích:

d: Đường kính lớn nhất của lỗ khoét (mm) không yêu cầu phải gia cường, khi đó đường kính lớn của lỗ khoét hình ôvan là trị số trung bình của trục dài và trục ngắn;

D_o: Đường kính ngoài của vỏ (mm);

t: Độ dày thực của tấm vỏ (mm).

$$k = \frac{PD_o}{1,82ft}$$

Hình 3/9.7(b) Đường kính lớn nhất của lỗ khoét trên vỏ được phép không phải gia cường (kết thúc)

9.6.3 Phương pháp gia cường lỗ khoét

1 Ý nghĩa của các ký hiệu được dùng trong 9.6.3 như sau:

a: Diện tích vỏ hoặc tấm đáy có thể gia cường (mm²);

A_o: Diện tích yêu cầu của tiết diện ngang của phần gia cường (mm²);

- d_1 : Đường kính lỗ khoét trên tiết diện ngang nơi dự định gia cường (mm);
- d_0 : Đường kính lớn nhất của lỗ khoét được gia công trên mặt cắt dọc của tấm vỏ hoặc mặt cắt ngang của tấm đáy (mm);
- h : Độ dày của gờ được đo dọc theo trục lớn của lỗ khoét tính từ mặt ngoài của tấm đáy (mm);
- t_n : Chiều dày thực của họng (mm);
- T_{nr} : Chiều dày yêu cầu của họng (mm);
- T : Chiều thực của tấm vỏ hoặc tấm đáy (mm);
- T_0 : Chiều dày yêu cầu của tấm vỏ hoặc của tấm đáy trống (mm) được tính theo giả định hệ số độ bền mối nối bằng 1, trừ trường hợp khi các lỗ khoét và gia cường của nó hoàn toàn ở trong phần hình cầu của tấm đáy hình lòng đĩa, thì T_0 là chiều dày yêu cầu cho tấm đáy hình bán cầu có cùng bán kính với phần hình cầu của tấm đáy, hoặc khi lỗ khoét cùng với phần gia cường ở trong tấm đáy dạng nửa elip và toàn bộ nằm trong hình tròn trên tấm đáy với đường kính của đường tròn bằng 80% đường kính trong của vỏ thì T_0 là chiều dày yêu cầu của tấm đáy mặt bán cầu có bán kính đến 90% đường kính trong của vỏ.

- 2** Đối với lỗ khoét trên tấm vỏ và trên tấm đáy được tạo hình, phần gia cường phải sao cho diện tích mặt cắt ngang đi qua tâm lỗ khoét và trục giao với mặt lỗ khoét không nhỏ hơn trị số được tính theo công thức:

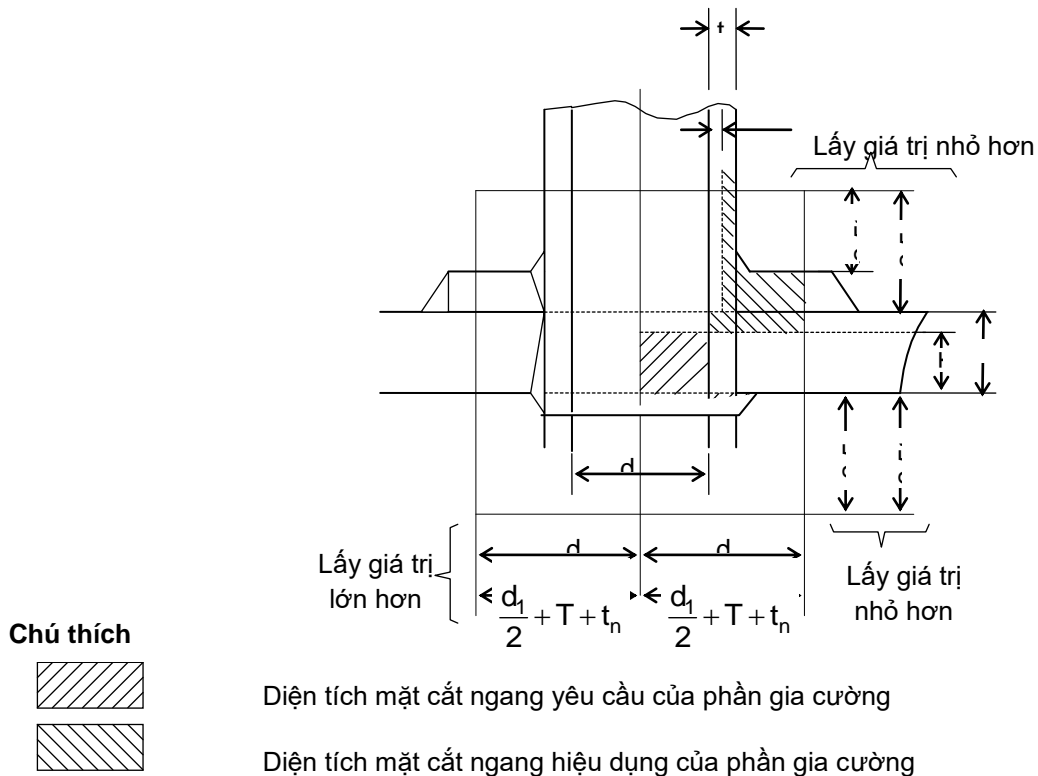
$$A_0 = d_0 T_0$$

- 3** Khi tấm đáy phẳng hoặc tấm nắp được quy định ở 9.5.5 có lỗ khoét thì chúng phải phù hợp với yêu cầu sau:

- (1) Khi tấm đáy phẳng hoặc tấm nắp có lỗ khoét với đường kính không quá 0,5 lần đường kính đối với tấm tròn hoặc chiều dài nhỏ nhất (d được cho trong Hình 3/9.9 và 3/9.10) đối với tấm không tròn thì tấm đáy hoặc tấm nắp phải có tổng diện tích mặt cắt ngang của phần gia cường không nhỏ hơn trị số được tính theo công thức sau:

$$A_0 = 0,5d_0 T_0$$

- (2) Khi tấm đáy phẳng hoặc tấm nắp có lỗ khoét với đường kính quá 0,5 đường kính đối với tấm tròn hoặc chiều dài nhỏ nhất (d được chỉ ra trong Hình 3/9.9 và 3/9.10) đối với tấm không tròn thì chiều dày của tấm đáy hoặc tấm nắp phải bằng 1,5 lần chiều dày yêu cầu được chỉ ra trong điều 9.5.5 không kể đến lượng dư ăn mòn.



Hình 3/9.8 Phạm vi có hiệu quả của phần gia cường

- 4 Việc gia cường phải được thực hiện trong phạm vi có hiệu quả. Phạm vi hiệu quả của việc gia cường được giới hạn bởi hai đường dọc theo thành và hai đường song song với trục của lỗ khoét trên mặt thẳng đứng tới thành chứa tâm lỗ khoét. Chiều dài của bốn đường như sau (xem Hình 3/9.8):
- (1) Chiều dài của những đường dọc theo thành phải là khoảng cách tính từ tâm lỗ khoét về mỗi phía và bằng giá trị lớn nhất trong các giá trị sau:
 - (a) Đường kính của lỗ khoét được gia công trên mặt cắt ngang (mm);
 - (b) Bán kính của lỗ khoét được gia công trên mặt cắt ngang cộng với chiều dày của thành và chiều dày thành của hống (mm).
 - (2) Chiều dài của các đường song song với trục của lỗ khoét tính từ mặt của thành phải bằng trị số nhỏ hơn trong các giá trị sau (mm):
 - (a) 2,5 lần chiều dày của thành (mm);
 - (b) 2,5 lần chiều dày thành của hống cộng với chiều dày của bất kỳ chi tiết gia cường nào trừ phần kim loại hàn.
- 5 Bất kỳ phần nào dày hơn chiều dày yêu cầu của vỏ, tấm đáy hoặc hống nối được tính theo yêu cầu trong 9.5.2 và kim loại hàn đắp có thể được coi là phần gia cường, với điều kiện là nó nằm trong phạm vi hiệu quả của phần gia cường. Khi đó diện tích của vỏ hoặc tấm đáy có thể gia cường phải là trị số lớn nhất trong các diện tích được tính theo các công thức sau:

$$a = d_1(T - T_0)$$

$$a = 2(T - T_0)(T + t_n)$$

- 6 Khi ứng suất cho phép của vật liệu gia cường khác với ứng suất của vật liệu dùng làm vỏ, phải tiến hành hiệu chỉnh theo công thức sau:

$$K_R = \frac{f_R}{f_s}$$

Trong đó:

K_R : Hệ số được nhân với diện tích gia cường và hệ số này không được vượt quá 1;

f_s : Ứng suất cho phép của vật liệu được sử dụng làm vỏ (N/mm²);

f_R : Ứng suất cho phép của vật liệu phần gia cường (N/mm²).

- 7 Lỗ khoét ở tấm đáy có thể được gia cường bằng gờ. Trong trường hợp này chiều cao của gờ không nhỏ hơn trị số tính được từ công thức sau:

- (1) Khi chiều dày của tấm không lớn hơn 38 mm

$$h = 3T_0$$

- (2) Khi chiều dày của tấm lớn hơn 38 mm

$$h = T_0 + 76$$

9.7 Ống

9.7.1 Lắp ống

- Ống phải được lắp vào mặt sàng nhờ nong rộng hoặc phương pháp thích hợp khác và ống phải được đặt nhô ra không ít hơn 6 mm qua một cổ hay đai của mặt tựa song song, trừ trường hợp lắp ống bằng hàn. Khi đầu ống được cố định bằng hàn phải xem xét để tránh biến dạng của ống do chênh lệch về giãn nở nhiệt của ống đối với ống.
- Khi các ống nước được liên kết với mặt sàng bằng cách làm loe miệng ống thì góc trong của miệng loe phải không nhỏ hơn 30°.
- Lỗ ống phải được gia công sao cho ống được đặt khít trong đó. Khi ống hầu như trực giao với mặt sàng thì mặt tựa song song của các lỗ phải dày không dưới 10 mm. Khi các đầu ống không trực giao với mặt sàng ống thì chiều dày của lỗ ống vuông góc với mặt sàng không được nhỏ hơn 10 mm đối với ống có đường kính ngoài không quá 60 mm và không được nhỏ hơn 13 mm đối với ống có đường kính ngoài lớn hơn 60 mm.
- Ở nồi hơi đứng có các ống khói nằm ngang thì mỗi ống khói xen kẽ ở các hàng ống ngoài thẳng đứng phải là ống chằng.

9.7.2 Chiều dày tối thiểu của ống

Chiều dày của ống được dùng cho nồi hơi phải không được nhỏ hơn 2 mm đối với ống có đường kính ngoài nhỏ hơn 30 mm và không được nhỏ hơn 2,5 mm đối với ống có đường kính ngoài từ 30 mm trở lên.

9.7.3 Chiều dày của ống khói

Chiều dày của ống khói được tính theo công thức sau:

$$T_r = (Pd/70) + 2$$

Trong đó:

d: Đường kính ngoài của ống khói (mm).

9.7.4 Chiều dày của ống chịu áp suất bên trong

Chiều dày của ống (ống bay hơi, ống nước vách, ống tuần hoàn, ống của thiết bị quá nhiệt, ống của bình hâm tiết kiệm, ống bình hâm tiết kiệm khí thải...) chịu áp suất bên trong phải được tính theo công thức:

$$T_r = \frac{Pd}{2f + P} + 1,5$$

Trong đó:

d: Đường kính ngoài của ống (mm).

9.8 Nối ghép các bộ phận

9.8.1 Nối bằng hàn

- 1 Kích thước và hình dạng của mép hàn được chuẩn bị phải sao cho mối hàn ngẫu, không có khuyết tật. Mỗi mối hàn phải được thiết kế sao cho không phải chịu ứng suất uốn lớn quá. Khi kết cấu có ứng suất uốn tập trung ở chân mối hàn do biến dạng gây ra bởi uốn phải tránh hàn nối góc hoặc mối hàn giáp mép đơn.
- 2 Khi các tấm có chiều dày khác nhau được nối bằng mối hàn giáp mép thì tấm dày hơn phải được vát mép để giảm dần chiều dày trong khoảng không nhỏ hơn bốn lần khoảng chênh lệch chiều dày giữa hai tấm sao cho 2 tấm có chiều dày bằng nhau ở chỗ được hàn. Trong trường hợp này, việc vát mép có thể được thực hiện ở một phía chỉ đối với những mối nối theo chu vi của vỏ còn đối với những mối nối dọc việc vát mép phải được thực hiện ở cả hai phía sao cho đường tâm của cả hai tấm có thể trùng khớp. Trong trường hợp việc giảm chiều dày được thực hiện ở một phía của mối nối dọc, khoảng cách giữa đường tâm của mối hàn và điểm xuất phát của đường vát không được nhỏ hơn chiều dày của tấm mỏng hơn.
- 3 Mối nối theo chu vi hoặc dọc tấm vỏ phải là mối hàn hai phía hoặc mối hàn một phía được Đăng kiểm xem xét, thống nhất.

9.8.2 Hình dạng mối nối và ghép

Các mẫu mối nối hàn và ghép phải như được quy định ở Hình 3/9.9 hoặc tương đương được Đăng kiểm xem xét, thống nhất.

9.8.3 Kết cấu các tấm nắp bắt bu lông

Kết cấu những tấm nắp phẳng không có giá đỡ được bắt bu lông vào vỏ được chỉ ra trong Hình 3/9.10 hoặc tương tự được Đăng kiểm xem xét, thống nhất.

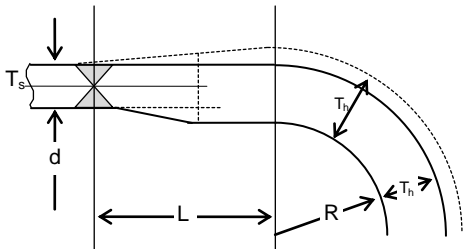
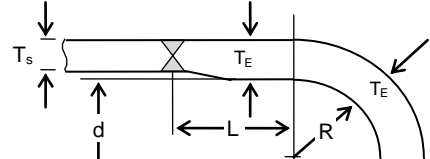
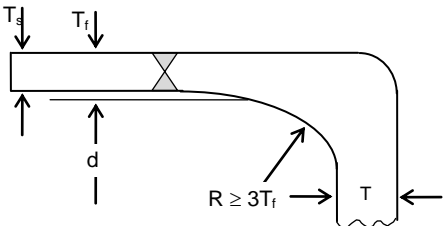
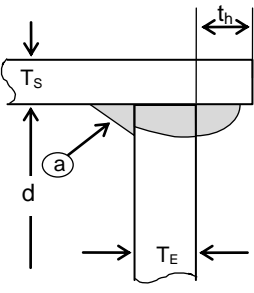
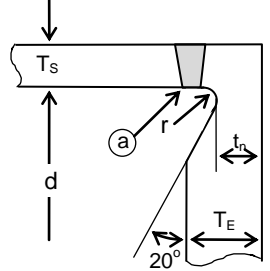
9.9 Phụ tùng

9.9.1 Vật liệu phụ tùng

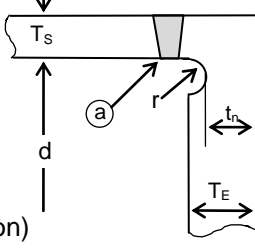
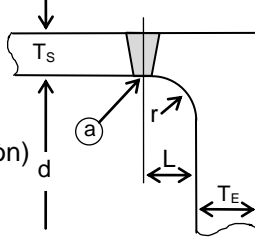
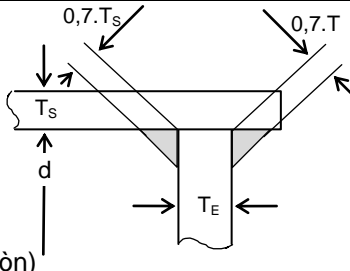
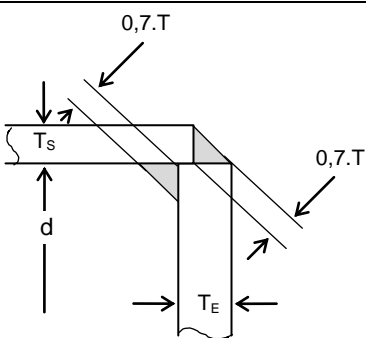
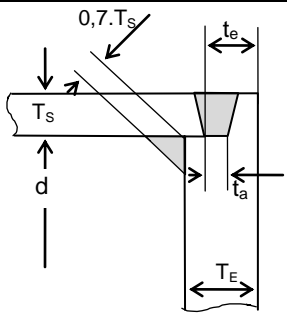
- 1 Vật liệu của các miệng ống, gờ hay thanh chằng được gắn trực tiếp vào trống nồi hơi (kể cả các bầu góp) phải là thép thích hợp với nhiệt độ làm việc.
- 2 Trừ những điều đã được chỉ rõ trong -1 vật liệu làm hộp van hay các phụ tùng được lắp trên nồi hơi và chịu áp suất phải thích hợp với nhiệt độ làm việc và phải là thép, trừ những trường hợp sau:
 - (1) Vật đúc bằng hợp kim đồng có thể được sử dụng khi nhiệt độ làm việc tối đa không quá 210 °C;
 - (2) Vật đúc bằng gang xám có thể được sử dụng khi nhiệt độ làm việc tối đa không quá 220 °C và áp suất thiết kế quy định không quá 1 MPa, trừ các van xả;
 - (3) Gang đúc đặc biệt được chế tạo bởi cơ sở chế tạo được chấp nhận có thể được sử dụng khi nhiệt độ làm việc tối đa không quá 350 °C và áp suất thiết kế quy định không quá 2,5 MPa.

9.9.2 Kết cấu phụ tùng

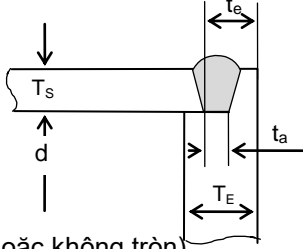
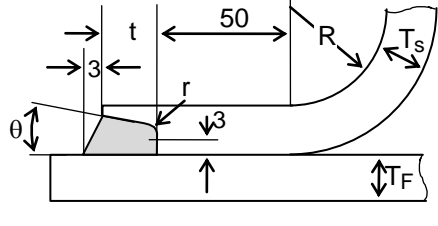
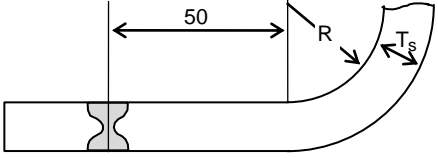
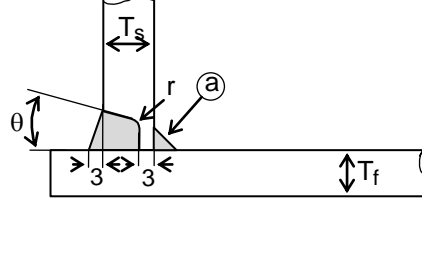
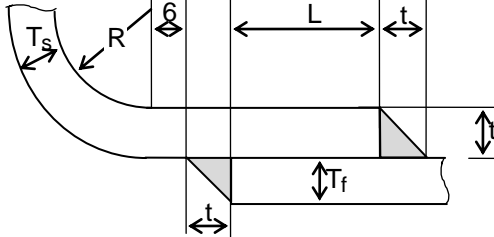
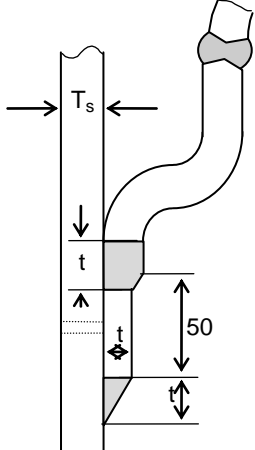
- 1 Các phụ tùng như van, các bích nối, bulông, đai ốc, đệm... phải có kết cấu và kích thước phù hợp với các tiêu chuẩn được thừa nhận và chúng cũng phải phù hợp với những điều kiện phục vụ được ghi trong các tiêu chuẩn ấy.
- 2 Phải trang bị van đóng bằng tay cùng với thiết bị chỉ thị cho biết van đang đóng hay mở trừ van kiểu cần nhô dài.
- 3 Các phụ tùng phải được lắp vào trống nồi hơi bằng mặt bích hoặc hàn. Tuy nhiên, khi chiều dày của tang lớn hơn 12 mm hoặc để có ren được cố định trên tang, thì các phụ tùng có đường kính danh nghĩa từ 32 mm trở xuống có thể được lắp thẳng vào nồi hơi bằng ren.
- 4 Khi các phụ tùng của nồi hơi được bắt chặt bằng các vít cấy, thì lỗ của vít cấy không được xuyên hết chiều dày của vỏ và chiều sâu của ren không nhỏ hơn đường kính của vít cấy.

Phân hàn	Ký hiệu	Kiểu hàn và giá trị hằng số C_1	Ghi chú
(1) Mỗi hàn giữa tấm đáy được tạo hình và vỏ	A		$L \leq 3T_h$, nhưng không cần lớn hơn 38 mm. Khi $T_h = 1,25T_s$, giá trị được đề cập ở trên có thể giảm.
(2) Mỗi hàn giữa tấm đáy phẳng hoặc tấm nắp và vỏ	A	 <p>Khi L không bị hạn chế, $C_1 = 0,50$ (tròn hoặc không tròn) $R \geq 3T_E$</p> <p>Khi $L \geq \left(1,1 - 0,8 \times \frac{T_s^2}{T_E^2}\right) \sqrt{dT_E}$ $C_1 = 0,39$ (chỉ đối với tròn)</p>	
	B	 <p>$C_1 = 0,50$ (tròn hoặc không tròn)</p>	$T_f \geq 2T_s$
	C	 <p>$C_1 = 0,70$ (tròn hoặc không tròn)</p>	(1) $T_s \geq 1,25T_{r0}$ (2) $t_h \geq T_s$ (3) Khi hàn phần (a) được coi là khó khăn thì phải dùng tấm đỡ hoặc phương pháp hàn đảm bảo ngấu đến chân.
	D	 <p>$C_1 = 0,55$ (tròn) $C_1 = 0,70$ (không tròn)</p>	(1) $r \geq 0,2T_E$, nhưng không nhỏ hơn 5 mm (2) Khi hàn phần (a) phải dùng phương pháp hàn sao cho ngấu đến chân (3) Các tấm đáy hoặc nắp phải được làm bằng thép rèn (4) Các tấm đáy hoặc nắp phải được làm bằng thép rèn

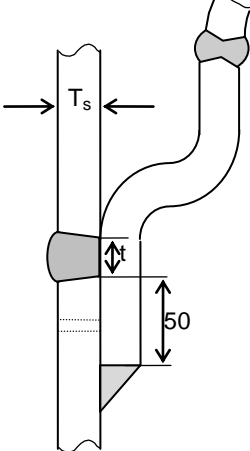
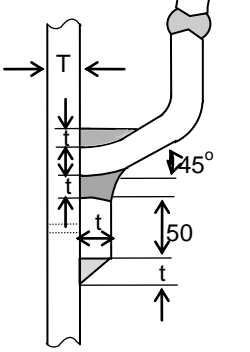
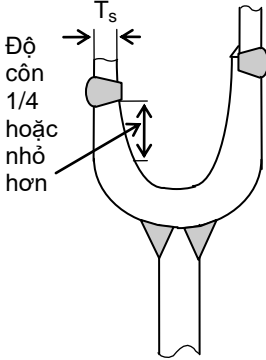
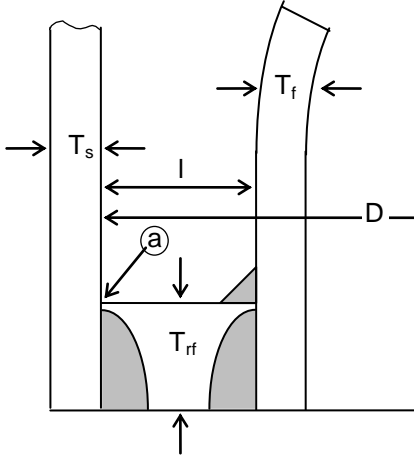

Hình 3/9.9 Các ví dụ về mối hàn được chấp nhận cho từng trường hợp

Phần hàn	Ký hiệu	Kiểu hàn và giá trị hằng số C_1	Ghi chú
(2) Mối hàn giữa tấm đáy phẳng hoặc tấm nắp và vỏ	E	 <p>$C_1 = 0,55$ (tròn) $C_1 = 0,70$ (không tròn)</p>	<p>(1) $r \geq 0,2T_E$, nhưng không nhỏ hơn 5 mm</p> <p>(2) $t_n \geq 1,25T_{r0}$</p> <p>(3) Khi hàn phần (a) phải dùng phương pháp hàn sao cho ngấu đến chân</p> <p>(4) Các tấm đáy hoặc nắp phải được làm bằng thép rèn</p>
	F	 <p>$C_1 = 0,55$ (tròn) $C_1 = 0,70$ (không tròn)</p>	<p>(1) $r \geq 0,3T_E$</p> <p>(2) $L \geq T_E$</p> <p>(3) Đối với phần (a), yêu cầu tương tự như nêu ở trên</p> <p>(4) Các tấm đáy hoặc tấm nắp phải được làm bằng thép rèn</p>
	G	 <p>$C_1 = 0,55$ (tròn) $C_1 = 0,70$ (không tròn)</p>	$T \geq 1,25T_{r0}$
	H	 <p>$C_1 = 0,55$ (tròn) $C_1 = 0,70$ (không tròn)</p>	$T \geq 1,25T_{r0}$
	I	 <p>$C_1 = 0,55$ (chỉ đối với tròn)</p>	<p>(1) $T_s \geq 1,25T_{r0}$</p> <p>(2) $t_a \leq T_s$, nhưng không cần quá 6,5 mm</p> <p>(3) t_e không được nhỏ hơn $2T_{r0}$ hoặc $1,25T_s$, lấy giá trị nào lớn hơn</p>

Hình 3/9.9 Các ví dụ về mối hàn được chấp nhận cho từng trường hợp (tiếp theo)

Phần hàn	Ký hiệu	Kiểu hàn và giá trị hằng số C_1	Ghi chú
(2) Mối hàn giữa tấm đáy phẳng hoặc tấm nắp và vỏ	J	 <p>$C_1 = 0,70$ (tròn hoặc không tròn)</p>	<ul style="list-style-type: none"> (1) Chỉ đối với các bầu góp kiểu ống (2) $T_s \geq 1,25T_{r0}$ (chỉ đối với hình tròn) (3) $T_a \geq T_s$ nhưng không cần quá 6,5 mm (4) t_e không được nhỏ hơn $2T_{r0}$ hoặc $1,25T_s$ lấy giá trị nào lớn hơn
(3) Mối hàn giữa lò và tấm vỏ hoặc tấm đáy	A		<ul style="list-style-type: none"> (1) Áp dụng cho mối hàn ở mặt trước nồi hơi (2) $t \geq T_s - 3$ (3) θ nằm trong khoảng giữa từ 10° đến 20° (4) $10 \geq r \geq 5$
	B		
	C		<ul style="list-style-type: none"> (1) Áp dụng cho mối hàn ở mặt trước nồi hơi (2) Phần (a) phải là mối hàn hơi lõm góc (chiều dày chỗ lõm từ 4 đến 6 mm) (3) θ nằm trong khoảng giữa từ 10° đến 20° (4) $10 \geq r \geq 5$
	D		<ul style="list-style-type: none"> (1) Áp dụng cho mối hàn ở mặt trước nồi hơi (2) $t \geq T_f$ (3) $L \geq 2T_s$
(4) Mối hàn giữa vòng gờ hình chữ S và tấm vỏ	A		$t \geq T_s$

Hình 3/9.9 Các ví dụ về mối hàn được chấp nhận cho từng trường hợp (tiếp theo)

Phần hàn	Ký hiệu	Cách thức hàn	Ghi chú
(4) Mỗi hàn giữa vòng gờ hình chữ S và tấm vỏ	B		$t \geq T_s$
	C		$t \geq T_s$
	D		$t \geq T_s$
	E		(1) Nếu $D \leq 750$, $l \geq 50$ Nếu $D > 750$, $l \geq 60$ (2) Khi hàn phần  , phương pháp hàn phải sao cho ngấu đến chân

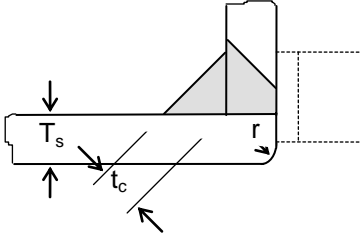
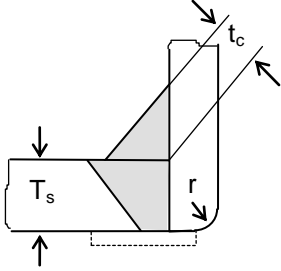
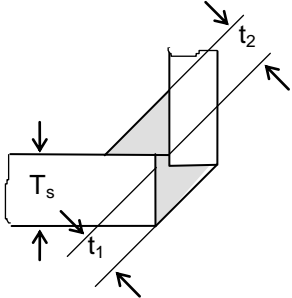
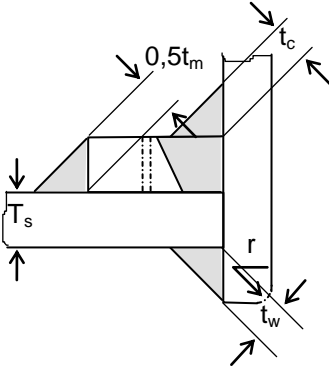
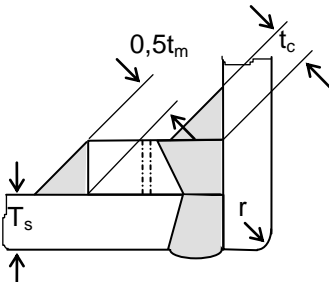
Hình 3/9.9 Các ví dụ về mối hàn được chấp nhận cho từng trường hợp (tiếp theo)

Phần hàn	Ký hiệu	Cách thức hàn	Ghi chú
(5) Mỗi hàn giữa thanh chằng và mặt sàng hoặc tấm đáy	A		<ol style="list-style-type: none"> (1) $\phi \geq \frac{2}{3}p$ (p là bước của các thanh chằng, dưới đây cũng quy định như thế) (2) $t_1 \geq \frac{2}{3}T_p$ (3) Phần được đánh dấu * phải áp dụng hàn hơi lõm góc (chiều dày chân từ 4 đến 6 mm) hoặc hàn bút từ cạnh tấm cho đầy khe (4) Trên phía lửa: $e \leq 1,5$
	B		<ol style="list-style-type: none"> (1) $\frac{2}{3}p > \phi \geq 0,5D$ (2) $t_1 \geq \frac{2}{3}T_p$ (3) Phần được đánh dấu * cũng phải như được nói ở trên (4) Trên phía lửa: $e \leq 1,5$
	C		Ở phía tiếp xúc với lửa $e \leq 1,5$
	D		Ở phía tiếp xúc với lửa $h \leq 10$ và $e \leq 1,5$
(6) Mỗi hàn giữa ống chằng hoặc ống và mặt sàng hoặc tấm đáy	A		<ol style="list-style-type: none"> (1) $t \geq T_k$ (2) $s \geq 2t$ (3) Ở phía tiếp xúc với lửa $e \leq 1,5$

Hình 3/9.9 Các ví dụ về mối hàn được chấp nhận cho từng trường hợp (tiếp theo)

Phân hàn	Ký hiệu	Cách thức hàn	Ghi chú
(6) Mối hàn giữa ống chằng hoặc ống và mặt sàng hoặc tấm đáy	B		(1) $t \geq T_k$ (2) $S \geq 1,5t$ hoặc $t+3$ (3) Ở phía tiếp xúc với lửa $h \leq 10$ và $e \leq 1,5$
	C		(1) $S \geq T_k+3$ (2) Phải hàn sau (3) Có giãn ống (4) Ở phía tiếp xúc với lửa, $e \leq 1,5$
(7) Mối hàn giữa đế hoặc vòng gia cường và tấm vỏ hoặc tấm đáy	A		(1) $t_1+t_2 \geq 1,25t_m$ (2) $t_1, t_2 \geq t_m/3$, nhưng tối thiểu là 6,5 mm
	B		
	C		(1) Có thể áp dụng chỉ khi $d < 60$ (2) $t_2 \geq 0,7t_m$ (3) Phần (a) phải được hàn để ngăn rò rỉ
(8) Mối hàn giữa hống lắp phụ tùng với tấm vỏ hoặc tấm đáy	A		(1) $t_c \geq 6,5$ hoặc $0,7t_m$, lấy trị số nào nhỏ hơn (2) $t_1 + t_2 \geq 1,25t_m$ (3) $t_1, t_2 \geq t_m/3$, nhưng tối thiểu là 6,5 mm

Hình 3/9.9 Các ví dụ về mối hàn được chấp nhận cho từng trường hợp (tiếp theo)

Phần hàn	Ký hiệu	Cách thức hàn	Ghi chú
(8) Mỗi hàn giữa hống lắp phụ tùng và tấm vỏ hoặc tấm đáy	B		<p>(1) $t_c \geq 6,5$ hoặc $0,7t_m$, lấy trị số nào nhỏ hơn (2) $t_1+t_2 \geq 1,25t_m$ (3) $t_1, t_2 \geq t_m/3$, nhưng tối thiểu là 6,5 mm</p>
	C		
	D		
	E		<p>(1) $t_c \geq 6,5$ hoặc $0,7t_m$, lấy trị số nào nhỏ hơn (2) $t_1+t_2 \geq 1,25t_m$ (3) $t_1, t_2 \geq t_m/3$, nhưng tối thiểu là 6,5 mm (4) $t_w \geq 0,7t_m$</p>
	F		

Hình 3/9.9 Các ví dụ về mối hàn được chấp nhận cho từng trường hợp

Chú thích:

1. Hằng số C_1 là trị số dùng cho công thức ở 9.5.5
2. Kích thước các phần hàn là trị số nhỏ nhất
3. Đơn vị của các trị số ở các hình đều là mm
4. Kích thước của các ký hiệu đặc trưng ở các hình như sau (đơn vị: mm)

T_s : Chiều dày thực của tấm vỏ;

T_h : Chiều dày thực của tấm đáy được tạo hình;

T_E : Chiều dày thực của tấm đáy phẳng hoặc tấm nắp;

T_{r0} : Chiều dày yêu cầu của vỏ không ghép nối;

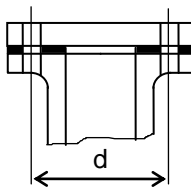
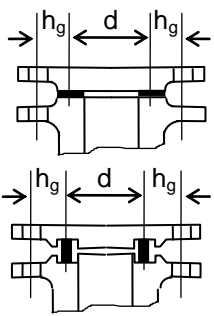
T_p : Chiều dày thực của mặt sàng hoặc tấm đáy phẳng (tấm đáy được tạo hình);

T_{rf} : Chiều dày yêu cầu của tấm vòng bệ lò;

T_k : Chiều dày thực của ống hay ống chằng;

T_n : Chiều dày thực của hống lắp phụ tùng;

t_m : Giá trị nhỏ của tấm được hàn nhưng lớn nhất là 20 mm.

Phương pháp nối	Kích thước và hình dạng	C_3
Bu lông có đệm kín phủ toàn bộ bề mặt		0,25
Bu lông		0,3

Hình 3/9.10 Các ví dụ về kiểu nối bu lông các nắp đáy và mặt sàng

9.9.3 Van an toàn và van xả áp

1 Mỗi nồi hơi phải có ít nhất hai van an toàn kiểu lò xo. Tuy nhiên, chỉ một van an toàn cũng được chấp nhận cho các trường hợp sau:

- (1) Nồi hơi có diện tích hấp nhiệt nhỏ hơn 10 m²;
- (2) Nồi hơi có áp suất thiết kế được duyệt không quá 1 MPa, với điều kiện được trang bị thiết bị kiểm tra áp suất và thiết bị tự động cắt nhiên liệu khi áp suất vượt quá áp suất

thiết kế được duyệt;

(3) Nồi hơi khí thải được lắp van xả áp được chỉ rõ trong -11.

- 2 Van an toàn có van dẫn hướng kiểu lò xo có thể được sử dụng thay cho van an toàn kiểu lò xo.
- 3 Đường kính đế van an toàn không được nhỏ hơn 25 mm, trừ những trường hợp được xét riêng.
- 4 Các van an toàn phải bắt đầu tự động xả hơi nước ở áp suất đã đặt theo yêu cầu trong -14 và phải có khả năng xả toàn bộ lượng hơi được sinh ra của nồi hơi trong điều kiện vận hành tối đa đã được thiết kế và áp suất nồi hơi không tăng quá từ 10% trở lên so với áp suất làm việc của nồi hơi.
- 5 Diện tích toàn bộ của các van an toàn, khi xét đến sự sinh hơi tối đa theo thiết kế của nồi hơi, không được nhỏ hơn diện tích yêu cầu được tính trong từng trạng thái hơi nước và đối với mỗi kiểu van an toàn được quy định dưới đây. Tuy nhiên, van an toàn của nồi hơi có bộ quá nhiệt hơi phải phù hợp với những yêu cầu trong -7, -8 và -9. Ngoài ra, đối với bất kỳ nồi hơi nào có bộ tiết kiệm khí thải được thiết kế để gia nhiệt thêm trong sử dụng thì diện tích yêu cầu của các van an toàn phải được tính theo sự sinh hơi tối đa của nồi hơi được cộng với sự sinh hơi của bộ tiết kiệm khí thải.

(1) Đối với hơi bão hòa:

(a) Đối với van có độ nâng thấp ($D/24 \leq L < D/15$)

$$A = \frac{W}{K_1(1,03P + 0,1)} \times 10^{-2}$$

(b) Đối với van có độ nâng lớn ($D/15 \leq L < D/7$)

$$A = \frac{W}{K_2(1,03P + 0,1)} \times 10^{-2}$$

(c) Đối với van có độ nâng mở hết ($D/7 \leq L$)

$$A = \frac{W}{K_3(1,03P + 0,1)} \times 10^{-2}$$

(d) Đối với van có đường kính cửa đế lớn hơn hoặc bằng 1,15 lần đường kính họng van:

$$A' = \frac{W}{K_4(1,03P + 0,1)} \times 10^{-2}$$

Trong đó:

D: Đường kính mặt tựa của van an toàn (mm);

L: Hành trình của van an toàn (mm);

A: Diện tích yêu cầu của đế van an toàn (mm²);

A': Diện tích họng của van an toàn (mm²);

W: Sản lượng sinh hơi thiết kế lớn nhất của nồi hơi (g/h);

P: Áp suất đặt cho van an toàn (MPa).

$K_1 = 4,8$

$K_2 = 10,0$

$K_3 = 20,0$

$K_4 = 30,0$

Tuy nhiên, nếu thử và kiểm tra do Đăng kiểm chỉ định như thử lưu lượng hơi xả và đo độ nâng của van được tiến hành cho từng mẫu đầu tiên trong điều kiện tương đương với loại thực, trong các giá trị K_2, K_3, K_4 có thể nâng tới giá trị được Đăng kiểm chấp thuận trên cơ sở các kết quả này.

(2) Đối với hơi quá nhiệt:

$$A_s = \frac{A}{\sqrt{V_H / V_s}}$$

Trong đó:

A_s : Diện tích yêu cầu của đế van an toàn (mm^2);

A : Như đã được chỉ ra trong (1);

V_H : Thể tích riêng của hơi bão hòa (mm^3/g);

V_s : Thể tích riêng của hơi quá nhiệt (mm^3/g).

6 Diện tích đường hơi của van an toàn phải bằng trị số dưới đây cho mỗi loại van an toàn.

- (1) Diện tích tối thiểu đường hơi của van an toàn có độ nâng thấp ở cửa vào hộp van không được nhỏ hơn 0,5 lần và ở cửa ra không được nhỏ hơn 1,1 lần diện tích yêu cầu của mặt tựa van;
- (2) Diện tích tối thiểu đường hơi của van an toàn có độ nâng lớn ở cửa vào hộp van không được nhỏ hơn 1,0 lần và ở cửa ra không được nhỏ hơn 2 lần diện tích yêu cầu của mặt tựa van;
- (3) Diện tích tối thiểu đường hơi của van an toàn có độ nâng mở hết tại cửa vào không được nhỏ hơn 1,1 lần và ở cửa ra không nhỏ hơn 2 lần diện tích của đường hơi khi van được nâng lên 1/7 đường kính của mặt tựa van;
- (4) Khi van mở, diện tích tối thiểu của đường hơi tại mặt tựa van không được nhỏ hơn 1,05 lần diện tích họng van. Ngoài ra, diện tích tối thiểu của các đường hơi ở cửa vào van và họng không được nhỏ hơn 1,7 lần diện tích họng van và diện tích đường hơi tối thiểu ở cửa ra không được nhỏ hơn 2 lần diện tích tại mặt tựa van khi van mở.

7 Trong trường hợp nồi hơi có bộ quá nhiệt, thì phải có ít nhất một van an toàn lắp tại cửa ra của bộ quá nhiệt.

8 Khả năng xả của van an toàn lắp vào thiết bị quá nhiệt phải đảm bảo cho thiết bị quá nhiệt không bị hư hỏng khi nguồn cấp hơi chính bị đóng lại trong trường hợp sự cố trong khi nồi hơi đang hoạt động với tải ở công suất liên tục lớn nhất. Khi yêu cầu này không được đáp ứng đầy đủ, thì phải có phương tiện để tự động đóng hoặc điều khiển việc cấp nhiên liệu cho nồi hơi trong trường hợp sự cố để bảo vệ thiết bị quá nhiệt khỏi hư hại.

- 9** Khi không có các thiết bị xen giữa thiết bị quá nhiệt và nồi hơi, thì diện tích của các van an toàn cho thiết bị quá nhiệt có thể được gộp vào tổng diện tích của các van an toàn của nồi hơi. Tuy nhiên, tổng diện tích của các van an toàn lắp trên các phần sinh hơi của nồi hơi không được nhỏ hơn 0,75 lần diện tích yêu cầu được tính theo công thức trong -5.
- 10** Các van an toàn phải được lắp riêng biệt trên cửa vào và cửa ra của bầu hâm độc lập hoặc bộ quá nhiệt độc lập, và tổng sản lượng xả không được nhỏ hơn lượng hơi đi qua lớn nhất. Tổng sản lượng xả của các van an toàn đặt trên đường ra của nó phải nhỏ hơn lượng hơi cần thiết để giữ cho nhiệt độ hơi của bầu hâm độc lập hoặc bộ quá nhiệt độc lập không cao hơn trị số thiết kế. Tuy nhiên, đối với bộ quá nhiệt độc lập được nối trực tiếp với nồi hơi được thiết kế có cùng áp suất thiết kế quy định như của nồi hơi thì có thể lắp ở cửa ra một van an toàn có khả năng xả một lượng hơi đủ để giữ cho nhiệt độ hơi của bộ quá nhiệt độc lập không cao hơn trị số thiết kế.
- 11** Đối với bộ tiết kiệm và bộ tiết kiệm khí thải (kể cả bộ phận hấp nhiệt của nồi hơi khí thải) được trang bị van xen giữa nồi hơi và bộ tiết kiệm hoặc bộ tiết kiệm khí thải, phải lắp tối thiểu một van an toàn có khả năng xả một lượng hơi không ít hơn trị số tính toán từ năng lượng hấp thụ lớn nhất. Tuy nhiên, đối với bộ tiết kiệm khí thải loại khung sườn có tổng bề mặt hấp nhiệt từ 50 m² trở lên, phải có ít nhất hai van an toàn.
- 12** Kết cấu của van an toàn phải tuân theo các yêu cầu sau:
- (1) Van an toàn và van xả áp phải có kết cấu sao cho lò so và van phải được đặt trong hộp van và chúng không thể bị quá tải do tác động cố tình từ bên ngoài và trong trường hợp lò xo bị hỏng cũng không thể bị rơi ra khỏi hộp van.
 - (2) Van an toàn và van xả áp phải được lắp vào vỏ nồi hơi, bầu góp hoặc đầu ống ra của bộ quá nhiệt bằng mối nối bích hoặc mối nối hàn. Hộp van an toàn không được làm chung với các hộp van khác. Tuy nhiên van an toàn của bộ quá nhiệt có thể được lắp bằng bích vào các ống lắp van được hàn vào đầu ống ra.
 - (3) Van an toàn và van xả áp của nồi hơi phải có cơ cấu thuận tiện và tay van phải được bố trí sao cho có thể thao tác được từ chỗ dễ tiếp cận mà không bị nguy hiểm;
 - (4) Hộp chứa van an toàn, van xả áp hoặc ống hơi thải phải có hệ thống tiêu thoát nước được bố trí ở phần thấp nhất. Ống thoát nước phải được dẫn tới nơi an toàn ở xa nồi hơi hoặc bộ tiết kiệm khí thải và không được gây nguy hiểm cho người hoặc máy đồng thời phải đảm bảo nước có thể thoát liên tục. Không được lắp bất cứ van hoặc vòi nào trên ống thoát đó.
- 13** Ống hơi thải của van an toàn và van xả áp phải tuân theo các yêu cầu sau:
- (1) Đường ống hơi thải của van an toàn và van xả áp phải được kết cấu sao cho lực phản áp không gây trở ngại cho hoạt động của van. Đường kính trong của ống hơi thải không được nhỏ hơn đường kính cửa ra của van và phải được thiết kế ở áp suất bằng hoặc lớn hơn 1/4 áp suất đặt của van an toàn.
 - (2) Khi đường ống hơi thải được thiết kế chung cho hai hay nhiều van an toàn và van xả áp thì diện tích tiết diện của ống không được nhỏ hơn tổng diện tích lỗ thoát hơi của từng van an toàn và van xả áp đó. Các ống hơi thải của van an toàn cho nồi hơi phải được tách biệt với các đường ống mà có thể chứa lượng lớn hơi thải

như các ống xả hơi nước ra khí quyển hay ống hơi nước thải của van an toàn của bộ tiết kiệm khí thải.

14 Sau khi lắp đặt trên tàu van an toàn hoặc van xả áp phải được đặt chế độ làm việc phù hợp với những yêu cầu từ (1) đến (5) sau đây:

- (1) Van an toàn phải được đặt mức xả hơi tự động ở áp suất không lớn hơn 1,03 lần áp suất làm việc quy định của nồi hơi.
- (2) Van an toàn của bộ quá nhiệt phải được đặt mức xả hơi tự động ở áp suất không lớn hơn trị số đạt được khi trừ áp suất đã đặt của van an toàn lắp trên trống nồi hơi một trị số bằng 0,035 MPa cộng với độ giảm áp suất hơi trong bộ quá nhiệt ở tải bình thường.

Tuy nhiên khi áp suất này vượt quá 1,03 lần áp suất định mức của nồi hơi thì ít nhất một van an toàn phải được đặt mức xả hơi ở áp suất không quá 1,03 lần áp suất định mức và các van khác xả ở áp suất không quá 1,05 lần áp suất định mức.

- (3) Áp suất xả của van an toàn ở cửa ra của bộ quá nhiệt phải được đặt ở mức thấp hơn áp suất ở cửa vào.
- (4) Áp suất xả của van xả áp lắp trên bộ tiết kiệm hoặc bộ tiết kiệm khí thải được đặt ở áp suất không lớn hơn áp suất thiết kế tương ứng đã quy định.
- (5) Van an toàn hoặc van xả áp phải hoạt động tốt khi xả ở áp suất đã được đặt theo những yêu cầu tương ứng từ (1) đến (4).

15 Khi lưu lượng xả tính toán của van an toàn không phù hợp với quy định ở -5 vì sự giảm áp suất làm việc quy định của nồi hơi, nó có thể được chấp nhận với điều kiện việc thử tích hơi đã được thực hiện thỏa mãn yêu cầu của Đăng kiểm và được xác nhận rằng áp suất trong trống nồi hơi không vượt quá 110% áp suất làm việc quy định.

9.9.4 Nối ống hơi nước

- 1** Van chặn phải được lắp trực tiếp trên trống nồi hơi ở mỗi đường hơi ra.
- 2** Khi hơi từ hai nồi hơi trở lên được dẫn tới một ống dẫn hơi nước chung, thì van chặn được trang bị ở mỗi cửa dẫn hơi ra như yêu cầu ở -1 phải là van chặn một chiều và một van chặn thêm vào giữa van chặn một chiều với điểm nối ống hơi.
- 3** Trên tàu có từ hai nồi hơi chính hoặc hai nồi hơi phụ thiết yếu trở lên thì đường ống hơi phải được dẫn sao cho việc cấp hơi nước liên tục cho các máy phụ dùng để quay trở tàu và đảm bảo an toàn ngay cả trong trường hợp hư hỏng có thể xảy ra ở một trong các nồi hơi này.

9.9.5 Hệ thống nước cấp

- 1** Phải có một van chặn lắp vào chỗ nối ống nước cấp và một van chặn một chiều ở điểm sát với van chặn đến mức có thể thực hiện được. Bộ điều chỉnh cung cấp nước được chấp thuận có thể được đặt giữa van chặn một chiều và van chặn.
- 2** Bất kể các yêu cầu ở -1, khi nồi hơi có bộ tiết kiệm được coi là một phần của nồi hơi, thì có thể đặt một van chặn nước cấp tại cửa vào của bộ tiết kiệm. Khi đó phải có van chặn

một chiều đặt ở điểm sát với van chặn đến mức có thể thực hiện được.

- 3 Phần trống nồi hơi nơi nước cấp được dẫn vào phải có các ống bọc hoặc thiết bị thích hợp khác sao cho không có ứng suất nhiệt quá cao do tiếp xúc trực tiếp của nước cấp lạnh với tang. Yêu cầu này cũng áp dụng cho bộ giảm quá nhiệt nếu có trong trống nồi hơi, khi mà các ống hơi nước quá nhiệt xuyên qua trống. Ngoài ra việc xả nước cấp trong trống phải được phân bố sao cho nước không tiếp xúc trực tiếp vào bề mặt hấp nhiệt đang ở nhiệt độ cao của nồi hơi.

9.9.6 Hệ thống xả cặn

- 1 Mỗi nồi hơi phải được trang bị một van xả cặn lắp trực tiếp vào trống sao cho nước của nồi hơi có thể xả từ đáy của khoang chứa nước của nồi. Đường kính danh nghĩa của van không được nhỏ hơn 25 mm nhưng không cần quá 65 mm, trừ trường hợp nồi hơi có diện tích mặt hấp nhiệt bằng hoặc nhỏ hơn 10 m² van xả có thể có đường kính danh nghĩa bằng 20 mm.
- 2 Khi đường ống xả cặn tiếp xúc với ống khói thì chúng phải được bảo vệ bằng các vật liệu cách nhiệt và được bố trí sao cho việc kiểm tra chúng được dễ dàng.
- 3 Áp suất thiết kế cho ống xả cặn không được nhỏ hơn 1,25 lần áp suất thiết kế của nồi hơi.
- 4 Van xả cặn phải có kết cấu sao cho không bị lắng đọng cặn, cặn.
- 5 Khi đường ống xả cặn của hai nồi hơi trở lên được ghép vào một đường xả chung thì phải có một van chặn một chiều trên mỗi đường ống của mỗi nồi hơi.

9.9.7 Hệ thống đốt nhiên liệu

- 1 Mỏ đốt dầu
 - (1) Mỏ đốt dầu phải được bố trí sao cho không thể tháo mỏ đốt ra trừ khi nguồn cấp dầu cho các mỏ đốt này đã khóa;
 - (2) Đối với nồi hơi đốt ở trên đỉnh, để tránh rung động bất thường, phải trang bị mối nối mềm có kiểu được Đăng kiểm duyệt ở chỗ nối giữa mỏ đốt dầu và ống cấp nhiên liệu.

2 Các quạt thông gió

Các nồi hơi phải có quạt thông gió có đủ sản lượng cho sản lượng hơi nước thiết kế lớn nhất của nồi hơi và đảm bảo sự đốt cháy ổn định trong phạm vi hoạt động của nồi. Phải có các phương tiện thay thế có thể bảo đảm chắc chắn cho hành hải bình thường và cấp nhiệt cho hàng có yêu cầu hâm liên tục trong trường hợp quạt thông gió hư hỏng.

9.9.8 Thiết bị chỉ báo mức nước

- 1 Mỗi nồi hơi phải có ít nhất hai thiết bị chỉ báo mức nước độc lập, một trong số đó phải là thước chỉ mức nước bằng kính và chiếc kia phải tuân theo một trong các yêu cầu sau:
 - (1) Thước chỉ báo mức nước bằng kính được đặt ở nơi mà mức nước dễ đọc nhất;
 - (2) Thiết bị chỉ báo mức nước từ xa, nhưng khi nồi hơi có áp suất thiết kế từ 1 MPa trở xuống có thể thay bằng thiết bị báo động mức nước cao và thấp.
- 2 Đối với nồi hơi tuần hoàn cưỡng bức hay nồi hơi dòng thẳng khi các yêu cầu trong -1

không thể áp dụng để chỉ báo mức nước thì phải trang bị thiết bị chỉ báo mức nước thích hợp và thiết bị an toàn cho mức nước thấp gồm hai bộ chỉ báo được thiết kế để ngăn sự quá nhiệt cho bất cứ phần nào của nồi hơi do thiếu nước cấp.

- 3 Trong trường hợp khi mà khoang nước trong nồi hơi đặt dọc theo chiều ngang của tàu hoặc sự chênh lệch mức nước quá nhiều có thể xảy ra thì các thiết bị chỉ báo mức nước được chỉ ra trong -1 phải được bố trí sao cho chỉ báo được mực nước ở cả hai đầu của khoang nước.
- 4 Phần thấp nhất có thể nhìn thấy của thước chỉ mức nước bằng thủy tinh không được nhỏ hơn 50 mm ở trên mức nước giới hạn thấp nhất. Phạm vi nhìn thấy được của thiết bị chỉ báo mức nước từ xa phải bao hàm tất cả các khoảng có liên quan tới việc kiểm tra mức nước trong nồi hơi.
- 5 Kết cấu của thiết bị chỉ báo mực nước phải tuân theo những yêu cầu sau:
 - (1) Cấu tạo của thước chỉ báo bằng thủy tinh phải là kiểu hộp tiết diện hình chữ nhật (kiểu tám kép) theo các tiêu chuẩn đã được công nhận hoặc tương đương được Đăng kiểm chấp thuận;
 - (2) Khi thước đo mức nước được đặt ở bên ngoài nồi hơi thì phải có van chặn (hoặc vòi) lắp riêng trên đỉnh và đáy của thước và thêm vào đó phải có một thiết bị xả có hiệu quả.
 - (3) Khi thước đo nước hoặc ống thủy được nối bằng ống với trống nồi hơi thì phải lắp một van chặn vào trống nồi hơi;
 - (4) Các van chặn (hay vòi) dùng cho thước đo nước và đường ống nối với trống nồi hơi phải có dạng không bị lắng cặn hoặc cấu bản khác từ nước của nồi hơi;
 - (5) Ống thủy và thước đo nước được bắt vào đó phải được đỡ chắc chắn sao cho có thể duy trì được vị trí đúng của nó. Đường kính trong của ống thủy phải không được nhỏ hơn 45 mm và ở đáy phải có lỗ xả có kích thước đủ lớn;
 - (6) Các ống nối với trống nồi hơi phải có đường kính danh nghĩa bằng hay lớn hơn 15 mm dùng cho thước đo nước và bằng hay lớn hơn 25 mm cho ống thủy;
 - (7) Khi ống nối từ ống thủy tới nồi hơi xuyên qua ống thông hơi thì toàn bộ đoạn qua ống thông hơi phải được bọc kín và phải bố trí các lỗ không khí không nhỏ hơn 50 mm quanh các ống.

9.9.9 Các thiết bị đo áp suất và nhiệt độ

- 1 Mỗi nồi hơi phải có một bộ thiết bị đo áp suất trên trống nồi hơi và một bộ ở cửa ra của bộ quá nhiệt, và các đồng hồ áp suất phải được bố trí tại các trạm điều khiển.
- 2 Đồng hồ đo áp suất phải có thang chia tới 1,5 lần hay cao hơn áp suất của van an toàn. Áp suất làm việc quy định đối với trống nồi hơi hoặc áp suất chuẩn đối với bộ quá nhiệt phải được đánh dấu riêng trên thang chia của đồng hồ áp suất tương ứng.
- 3 Thiết bị đo và chỉ báo áp suất phải làm việc khi nồi hơi đang được vận hành.
- 4 Phải có các thiết bị đo nhiệt độ ở cửa hơi nước của bộ quá nhiệt hoặc bầu hâm.

9.9.10 Thiết bị an toàn và thiết bị báo động

1 Thiết bị cắt dầu đốt

Mỗi nồi hơi phải có thiết bị an toàn có khả năng tự động cắt nguồn cấp nhiên liệu cho toàn bộ vòi phun trong các trường hợp sau:

Các tín hiệu báo động chỉ báo sự hoạt động của thiết bị an toàn phải phù hợp với 18.2.6-2.

- (1) Khi đánh lửa tự động không thành;
- (2) Khi mất lửa (trong trường hợp này việc cấp dầu phải được cắt trong vòng 4 giây sau khi mất lửa);
- (3) Khi mức nước hạ xuống;
- (4) Khi việc cung cấp không khí cho sự cháy bị ngừng;
- (5) Khi áp suất cấp nhiên liệu cho các vòi phun hạ xuống trong trường hợp phun nhiên liệu bằng áp suất, hoặc khi áp suất hơi nước đến các vòi phun hạ xuống trong trường hợp phun nhiên liệu bằng hơi nước;
- (6) Khi Đăng kiểm cho là cần thiết.

2 Thiết bị báo động

- (1) Mỗi nồi hơi phải có thiết bị báo động hoạt động khi mức nước trong trống nồi hơi hạ xuống;
- (2) Ngoài yêu cầu nói trên các nồi hơi chính phải có thiết bị báo động làm việc trong các trường hợp sau:
 - (a) Khi việc cấp không khí đốt bị giảm hoặc khi quạt thông gió dừng;
 - (b) Khi áp suất nhiên liệu được cấp cho các vòi phun hạ xuống (trường hợp phun dầu bằng áp suất), hay khi áp suất hơi nước cho các vòi phun hạ xuống (trường hợp phun bằng hơi nước);
 - (c) Khi mức nước trong trống nồi hơi đạt tới mức cao;
 - (d) Khi nhiệt độ hơi nước ở cửa ra của bộ quá nhiệt tăng lên (khi có bộ quá nhiệt);
 - (e) Khi nhiệt độ khí thải tại cửa ra của bộ hâm nóng không khí kiểu khí hay kiểu bộ tiết kiệm tăng lên.
- (3) Đối với các nồi hơi phụ cấp hơi nước cho các tua bin lái máy phát điện chính thì thiết bị báo động sẽ hoạt động khi mức nước trong trống nồi hơi đạt tới mức cao thì phải có thêm các thiết bị báo động nêu trong (1).

3 Thiết bị chỉ báo mức nước

Các bộ chỉ báo mức nước của các thiết bị được quy định trong -1(3) phải được tách riêng ra khỏi các thiết bị của hệ thống điều chỉnh nước cấp và thiết bị chỉ báo mức nước từ xa được quy định trong 9.9.8-1(2).

9.9.11 Kiểm tra nước nồi hơi

- 1** Mỗi nồi hơi phải có ống nổi để lấy mẫu nước nồi hơi ở vị trí thuận lợi, nhưng van lấy mẫu không được nối với ống thủy của thiết bị chỉ mức nước.
- 2** Nồi hơi phải có các phương tiện như bộ phân tích nước hoặc thiết bị thích hợp khác để giám sát và kiểm tra chất lượng của nước cấp và nước nồi hơi.

9.9.12 Thiết bị tháo nước của bộ quá nhiệt và bầu hâm

Bộ quá nhiệt và bầu hâm phải có các hệ thống tháo nước có hiệu quả và các phương tiện phòng hư hỏng xảy ra do ứng suất nhiệt hoặc sự thay đổi nhiệt độ đột ngột.

9.10 Thử nghiệm**9.10.1 Thử tại xưởng**

- 1 Thử mới hàn phải theo các yêu cầu trong Chương 11.
- 2 Nồi hơi phải được thử thủy lực ở áp suất bằng 1,5 lần áp suất thiết kế của nồi hơi và 2 lần áp suất thiết kế cho các phụ tùng mà không hàn trực tiếp vào nồi hơi.

9.10.2 Thử nghiệm sau khi lắp lên tàu

Đối với nồi hơi, việc thử "nổ" van an toàn và thử chức năng của các thiết bị an toàn và các thiết bị báo động phải được thực hiện sau khi đã được lắp đặt lên tàu.

9.11 Kết cấu v.v..., của nồi hơi cỡ nhỏ**9.11.1 Quy định chung**

Bất kể các yêu cầu trong các điều từ 9.2 đến 9.10, những yêu cầu trong 9.11 có thể được áp dụng cho nồi hơi có áp suất thiết kế không quá 0,35 MPa.

9.11.2 Vật liệu, kết cấu, độ bền và phụ tùng của nồi hơi nhỏ

- 1 Vật liệu, kết cấu, độ bền và phụ tùng của nồi hơi nhỏ phải tuân theo những yêu cầu trong các tiêu chuẩn đã được công nhận.
- 2 Nồi hơi nhỏ phải có các van an toàn hoặc ống xả áp có đủ dung lượng.
- 3 Nồi hơi nhỏ phải có các thiết bị an toàn sau:
 - (1) Hệ thống làm sạch trước để đề phòng nổ khí lò;
 - (2) Hệ thống ngừng cấp dầu đốt hoạt động trong trường hợp mất lửa, hỏng bộ đánh lửa tự động hoặc quạt thông gió ngừng làm việc;
 - (3) Hệ thống ngừng cấp dầu đốt hoạt động khi áp suất vượt quá áp suất làm việc đã quy định;
 - (4) Hệ thống ngừng cấp dầu đốt để ngăn ngừa quá nhiệt trong trường hợp nước cạn.

9.11.3 Thử nghiệm**1 Thử ở xưởng**

Các bộ phận chịu áp suất phải được thử thủy lực ở áp suất bằng 2 lần áp suất thiết kế hoặc 0,2 MPa lấy trị số nào lớn hơn.

2 Thử sau khi lắp lên tàu

Đối với nồi hơi nhỏ sau khi lắp lên tàu phải tiến hành thử chức năng của các thiết bị an toàn được quy định trong 9.11.2-3.

9.12 Kết cấu thiết bị hâm bằng dầu nóng**9.12.1 Quy định chung**

Thiết bị hâm bằng dầu nóng được làm nóng bằng lửa hay khí cháy phải tuân theo những yêu cầu có liên quan trong các điều từ 9.1 đến 9.10 cũng như các yêu cầu trong 9.12 (trong trường hợp này thuật ngữ “nồi hơi” được đọc là “thiết bị hâm bằng dầu nóng”).

9.12.2 Các thiết bị an toàn cho thiết bị hâm bằng dầu nóng được làm nóng bằng lửa

- 1 Phải trang bị bộ điều chỉnh nhiệt độ để kiểm tra nhiệt độ của dầu được hâm trong phạm vi đã định.
- 2 Van chính của két giãn nở phải được giữ ở trạng thái luôn mở và hệ thống đốt phải được khóa liên động để sao cho nó không khởi động được khi van chính còn đóng.
- 3 Phải có van an toàn hoặc ống xả áp có đủ dung lượng.
- 4 Ống xả từ van an toàn của ống xả áp được nêu trong -3 phải có đầu hở trong két dầu nóng và có đủ sản lượng.
- 5 Phải có các thiết bị an toàn sau:
 - (1) Hệ thống làm sạch trước để đề phòng nổ khí lò;
 - (2) Hệ thống ngừng cấp dầu đốt hoạt động trong các trường hợp sau:
 - (a) Khi nhiệt độ của dầu được làm nóng tăng lên bất thường;
 - (b) Khi tốc độ chảy của dầu nóng giảm xuống hoặc khi độ chênh áp suất giữa đầu vào và đầu ra của thiết bị hâm dầu nóng giảm;
 - (c) Khi mực dầu nóng trong két giãn nở hạ xuống khác thường.

9.12.3 Thiết bị an toàn cho thiết bị hâm bằng dầu nóng được làm nóng trực tiếp bằng khí thải của động cơ

- 1 Thiết bị an toàn phải tuân theo các yêu cầu trong 9.12.2-1, -3 và -4.
- 2 Van chính trong két giãn nở phải luôn ở trạng thái mở và phải có thiết bị khóa liên động để khí thải không được lẫn vào thiết bị hâm khi van chính còn đóng.
- 3 Trên đường vào của thiết bị hâm bằng dầu nóng phải có thiết bị đóng ngắt khí thải và chúng phải được bố trí sao cho động cơ có thể vận hành được ngay cả khi việc cấp khí thải cho thiết bị hâm bị ngắt.
- 4 Phải có các phương tiện để ngăn ngừa rò rỉ dầu từ thiết bị hâm bằng dầu nóng và nước dùng cho cứu hỏa hoặc mục đích khác chảy vào ống dẫn khí thải của máy.
- 5 Phải có van chặn ở cửa vào và cửa ra của thiết bị hâm bằng dầu nóng.
- 6 Phải có thiết bị báo động bằng tín hiệu âm thanh và ánh sáng để báo và truyền cho trạm điều khiển trong các trường hợp sau:
 - (1) Khi lửa tắt trong thiết bị hâm bằng dầu nóng;
 - (2) Khi nhiệt độ của dầu nóng được hâm cao bất thường;

- (3) Khi có sự rò rỉ dầu nóng ở phía trong thiết bị hâm bằng dầu nóng;
- (4) Khi tốc độ chảy của dầu nóng giảm hay khi độ chênh áp suất của dầu nóng ở cửa vào và cửa ra của thiết bị hâm dầu nóng giảm;
- (5) Khi mức chất lỏng trong két giãn nở giảm bất thường.

7 Phải có hệ thống dập lửa cố định và làm mát được Đăng kiểm chấp thuận.

9.12.4 Hệ thống dầu nóng

Hệ thống dầu nóng của thiết bị hâm bằng dầu nóng phải thỏa mãn các yêu cầu ở 13.11.

9.13 Thiết bị đốt chất thải

9.13.1 Quy định chung

- 1 Bất kể các yêu cầu trong các điều từ 9.2 đến 9.12, các thiết bị đốt chất thải phải tuân theo những yêu cầu trong 9.13. Tuy nhiên, những yêu cầu trong 9.13 không áp dụng cho những thiết bị đốt chất thải có công suất nhỏ hơn 34,5 kW.
- 2 Bất kể các yêu cầu trong -1, các thiết bị đốt dầu thải và chất thải không phải do quá trình vận hành bình thường của tàu sinh ra phải được Đăng kiểm xem xét riêng.

9.13.2 Các bản vẽ và tài liệu trình duyệt

1 Mặc dù có các yêu cầu trong 9.13, các bản vẽ và tài liệu trình duyệt bao gồm:

- (1) Các bản vẽ:
 - (a) Bố trí chung của thiết bị đốt chất thải;
 - (b) Bố trí các phụ tùng của thiết bị đốt chất thải;
 - (c) Các bản vẽ khác mà Đăng kiểm cho là cần thiết.
- (2) Tài liệu:
 - (a) Các đặc tính kỹ thuật;
 - (b) Các tài liệu chỉ dẫn các thiết bị an toàn;
 - (c) Các tài liệu hướng dẫn vận hành các thiết bị đốt chất thải;
 - (d) Các tài liệu khác mà Đăng kiểm cho là cần thiết.

9.13.3 Kết cấu và phụ tùng

- 1 Kết cấu và phụ tùng của các thiết bị đốt chất thải phải tuân theo các yêu cầu trong các điều từ (1) tới (9) dưới đây:
 - (1) Các phần chính của buồng đốt phải được chế tạo bằng các vật liệu có hiệu quả.
 - (2) Buồng đốt phải có kết cấu sao cho bảo đảm rằng khí cháy có hại và nước thải không bị rò rỉ.
 - (3) Ống khói của buồng đốt phải:
 - (a) Không được nối với đường ống khí thải của động cơ đốt trong pít tông hay tua bin

khí;

- (b) Phải được dẫn tới những vị trí sao cho khí cháy không bay vào trong tàu, và
 - (c) Nếu chúng được nối với ống khói của nồi hơi, thì các thiết bị hâm bằng dầu nóng hoặc các thiết bị đốt chất thải khác phải được Đăng kiểm xem xét riêng.
- (4) Phải có các khí cụ đo nhiệt độ của khí cháy;
 - (5) Cửa của thiết bị đốt chất thải phải được bố trí sao cho tránh được sự cháy ngược từ buồng đốt;
 - (6) Phải có thiết bị ngăn ngừa sự quá áp của áo nước (nếu có) của thiết bị đốt chất thải;
 - (7) Hệ thống ống dầu thải phải tuân theo các yêu cầu tương ứng trong 13.9;
 - (8) Hệ thống đốt phải:
 - (a) Được bố trí sao cho buồng đốt được làm sạch bằng không khí trước khi đốt;
 - (b) Nếu việc đánh lửa tự động được dùng thì phải bố trí sao cho van nhiên liệu đặt trước tia lửa điện;
 - (c) Nếu có hệ thống cấp nhiên liệu tự động thì phải có khả năng kiểm soát được lượng dầu cấp;
 - (d) Nếu có thiết bị kiểm soát việc đốt tự động thì phải tuân theo các yêu cầu trong 18.4.2-2(1), (2) và (3).
 - (9) Việc bố trí các thiết bị đóng từ xa cho các thiết bị đốt chất thải phải tuân theo các yêu cầu trong 5.2.2-4 Phần 5 của Quy chuẩn.

9.13.4 Các thiết bị an toàn và báo động

- 1** Thiết bị đốt chất thải được trang bị các hệ thống tự động cấp dầu đốt hay dầu thải phải có thiết bị an toàn để tự động ngưng cấp nhiên liệu hoặc dầu thải cho buồng đốt trong các trường hợp (1) và (2) dưới đây:
 - (1) Khi vượt quá nhiệt độ làm việc lớn nhất của lò;
 - (2) Khi mất lửa.
- 2** Thiết bị đốt chất thải phải có thiết bị báo động để hoạt động trong các trường hợp sau:
 - (1) Khi vượt quá nhiệt độ làm việc quy định của lò;
 - (2) Khi mất lửa;
 - (3) Khi mất nguồn cấp năng lượng cho thiết bị báo động;
 - (4) Khi hệ thống làm mát (nếu có) ngừng làm việc;
 - (5) Khi áp suất cấp dầu thải cho buồng đốt hạ xuống trong trường hợp phun dầu bằng áp suất;
 - (6) Khi áp suất cấp dầu đốt cho buồng đốt hạ xuống trong trường hợp phun dầu bằng áp suất;
 - (7) Khi hệ thống cấp không khí cho việc cháy (nếu có) ngừng hoạt động.

9.13.5 Thử nghiệm

Phải tiến hành thử hoạt động các thiết bị an toàn và báo động được quy định trong 9.13.4 và thử đốt cháy.

CHƯƠNG 10 BÌNH CHỊU ÁP LỰC**10.1 Quy định chung****10.1.1 Phạm vi áp dụng**

- 1 Các yêu cầu trong Chương này áp dụng cho các bình chứa khí hay chất lỏng chịu áp suất vượt quá áp suất khí quyển kể cả các thiết bị trao đổi nhiệt nhưng không tiếp xúc với lửa, khí cháy hay khí nóng.
- 2 Các thiết bị trao đổi nhiệt v.v... có áp suất bên trong nhỏ hơn áp suất khí quyển thì cũng phải áp dụng những yêu cầu thích hợp trong Chương này (khi đó, áp suất có giá trị âm đo được của bình thì phải được thay bằng áp suất dương có cùng trị số).

10.1.2 Áp suất thiết kế

- 1 Áp suất thiết kế được dùng cho tính toán độ bền của từng chi tiết kết cấu của bình chịu áp lực không được nhỏ hơn trị số lớn nhất trong các trị số sau:
 - (1) Áp suất làm việc đã được duyệt nêu ở 1.2.39 Phần 1A của Quy chuẩn;
 - (2) Áp suất làm việc lớn nhất ở nhiệt độ lớn nhất (nhiệt độ làm việc lớn nhất) được cơ sở chế tạo quy định;
 - (3) Trong trường hợp bình chịu áp lực được dùng để chứa khí hóa lỏng và được duy trì trong trạng thái áp suất ở nhiệt độ khí quyển hay gần nhiệt độ khí quyển, thì lấy theo áp suất sau đây, lấy giá trị nào lớn nhất:
 - (a) Áp suất hơi của khí ở 45 °C;
 - (b) Áp suất làm việc lớn nhất;
 - (c) 0,7 MPa.

10.1.3 Phân loại bình chịu áp lực

- 1 Các bình chịu áp lực được phân thành 3 nhóm tùy theo chiều dày tấm vỏ và điều kiện làm việc của chúng.
 - (1) Các bình chịu áp lực nhóm I (PV-1)

Các bình chịu áp lực phù hợp với một trong những mục sau:

 - (a) Tấm vỏ dày hơn 38 mm (xem chú thích 1);
 - (b) Áp suất thiết kế lớn hơn 4 MPa (xem chú thích 1);
 - (c) Nhiệt độ làm việc lớn nhất cao hơn 350 °C;
 - (d) Thiết bị sinh hơi có áp suất thiết kế cao hơn 0,35 MPa;
 - (e) Bình chứa khí dễ cháy áp suất cao có áp suất hơi không nhỏ hơn 0,2 MPa ở 38 °C (xem chú thích 2).

Chú thích:

- (1) Bình chịu áp lực có tấm vỏ dày hơn 38 mm hoặc áp suất thiết kế cao hơn 4 MPa nhưng chỉ chịu áp suất thủy tĩnh của dầu hay nước ở nhiệt độ khí quyển thì được

phân là loại "PV-2".

(2) Những yêu cầu đối với "PV-2" áp dụng cho các vật liệu, kết cấu và hàn khi bình chịu áp lực có dung tích không quá 500 lít.

(2) Bình chịu áp lực nhóm II (PV-2)

Bình chịu áp lực phù hợp với một trong những mục sau:

- (a) Tấm vỏ dày hơn 16 mm;
- (b) Áp suất thiết kế lớn hơn 1 MPa;
- (c) Nhiệt độ làm việc tối đa lớn hơn 150 °C;
- (d) Thiết bị sinh hơi với áp suất thiết kế không quá 0,35 MPa.

(3) Bình chịu áp lực nhóm III (PV-3)

Các bình chịu áp lực không nằm trong các nhóm I và II.

2 Loại bình chịu áp lực chứa chất nguy hiểm không quy định ở -1 sẽ được quy định trong từng trường hợp phù hợp với tính chất của chất đó, sự làm việc và điều kiện làm việc v.v...

10.1.4 Bản vẽ và tài liệu trình duyệt

1 Nói chung các bản vẽ và tài liệu cần phải trình duyệt như dưới đây. Tuy nhiên đối với các bình chịu áp lực thuộc nhóm III không phải trình nếu Đăng kiểm không có yêu cầu riêng.

(1) Các bản vẽ (có chỉ rõ loại và kích thước vật liệu):

- (a) Bố trí chung;
- (b) Các chi tiết về vỏ;
- (c) Bố trí các thiết bị xả áp;
- (d) Các chi tiết vòng đệm cho các phụ tùng và các họng để lắp phụ tùng;
- (e) Các bản vẽ khác mà Đăng kiểm thấy cần thiết.

(2) Tài liệu:

- (a) Thuyết minh các đặc điểm chính;
- (b) Đặc điểm kỹ thuật hàn (quy trình hàn, chất liệu hàn và điều kiện hàn);
- (c) Các tài liệu khác mà Đăng kiểm thấy cần thiết.

10.2 Vật liệu và hàn

10.2.1 Vật liệu

1 Vật liệu dùng làm các chi tiết chịu áp suất của bình chịu áp lực phải thích hợp với điều kiện làm việc của chúng và tuân theo những yêu cầu trong các mục từ (1) đến (3) dưới đây. Tuy nhiên, nếu dự định sử dụng những vật liệu đặc biệt, phải trình đầy đủ các thông tin có liên quan với việc thiết kế và cách sử dụng loại vật liệu đó cho Đăng kiểm duyệt.

(1) Bình chịu áp lực nhóm I (PV-1)

Mọi vật liệu phải tuân theo các yêu cầu ở Chương 3 đến Chương 7 Phần 7A của Quy chuẩn và phải được thử nghiệm theo các quy định ở Chương 1 tới Chương 2 của Phần 7A của Quy chuẩn.

(2) Bình chịu áp lực nhóm II (PV-2)

Giống như nhóm I. Tuy nhiên, nếu bình chịu áp lực nằm trong một trong những hạng mục sau, thì vật liệu có thể áp dụng theo những yêu cầu ở (3)

(a) Áp suất thiết kế dưới 0,7 MPa;

(b) Áp suất thiết kế không quá 2 MPa, nhiệt độ làm việc tối đa không quá 150 °C và dung tích không quá 500 lít.

(3) Bình chịu áp lực nhóm III (PV- 3)

Sử dụng các vật liệu thoả mãn các quy định trong các tiêu chuẩn đã được công nhận.

2 Bất kể các yêu cầu trong -1(1) và -1(2), vật liệu của các phụ tùng được lắp vào các bình chịu áp lực thuộc nhóm I, II như van, các họng để lắp phụ tùng v.v... có thể lấy theo các quy định ở -1(3) khi được Đăng kiểm đồng ý sau khi xem xét tới kích thước và điều kiện làm việc.

10.2.2 Giới hạn sử dụng gang

1 Không được dùng gang xám làm vỏ các bình chịu áp lực sau:

(1) Nhiệt độ làm việc tối đa cao hơn 220 °C hoặc áp suất thiết kế lớn hơn 1 MPa;

(2) Chứa hoặc giữ các chất dễ cháy hoặc độc.

2 Các loại gang đúc đặc biệt như gang graphít cầu có thể được dùng làm bình chịu áp lực với nhiệt độ làm việc tối đa không quá 350 °C và áp suất thiết kế không quá 1,8 MPa khi được sự đồng ý của Đăng kiểm.

10.2.3 Giới hạn sử dụng các vật liệu dùng làm phụ tùng

Giới hạn sử dụng các vật liệu dùng làm phụ tùng phải tuân theo các quy định ở 9.9.1. Đối với các phụ tùng của bình chịu áp lực dùng để chứa hoặc giữ các chất dễ cháy, độc thì không được dùng gang nếu không được sự chấp thuận của Đăng kiểm.

10.2.4 Xử lý nhiệt các tấm thép

Khi tiến hành xử lý nhiệt như tạo hình nóng hay khử ứng suất trên thép tấm trong quá trình chế tạo bình chịu áp lực, cơ sở chế tạo phải thông báo ý định cùng với đơn đặt hàng vật liệu.

Trong trường hợp này, những nội dung cần thiết đối với cơ sở chế tạo thép tấm được nêu ở 3.3.4 Phần 7A của Quy chuẩn.

10.2.5 Xử lý nhiệt cho vật liệu định hình nguội

Phải tiến hành biện pháp thích hợp như xử lý nhiệt khi định hình nguội được coi là có hại cho vật liệu làm bình chịu áp lực khi bình được sử dụng trong môi trường có thể xảy ra ứng suất do ăn mòn, nứt.

10.2.6 Thử không phá hủy đối với thép đúc và gang

1 Thép đúc và gang được dùng làm vỏ bình chịu áp lực nhóm I chịu áp suất bên trong phải được thử bằng chụp X quang hay thử bằng siêu âm cũng như thử bằng hạt từ tính hoặc thử bằng thấm màu để khẳng định rằng chúng không có khuyết tật có hại.

2 Thép đúc và gang được dùng làm vỏ bình chịu áp lực nhóm II chịu áp suất bên trong phải được thử không phá hủy thỏa đáng để khẳng định rằng chúng không có khuyết tật có hại.

10.2.7 Hàn

Trình độ thợ hàn bình chịu áp lực phải phù hợp với những yêu cầu trong Chương 11.

10.3 Yêu cầu về thiết kế

10.3.1 Ký hiệu

Nếu không có chỉ dẫn đặc biệt nào khác, các ký hiệu được dùng trong Chương này như sau:

- f: Ứng suất cho phép (N/mm^2) phù hợp với các yêu cầu trong 10.4.1-1, -2 hoặc 12.2.1;
- a: Lượng dư ăn mòn (mm) phù hợp với yêu cầu trong 10.4.3;
- T_r : Chiều dày yêu cầu (mm) được tính toán theo áp suất thiết kế. Áp suất cho phép là áp suất có được khi thay chiều dày yêu cầu bằng chiều dày thực trong công thức;
- P: Áp suất thiết kế (MPa);
- J: Giá trị nhỏ nhất của hệ số độ bền mối nối được quy định ở 10.4.2;
- R: Bán kính trong của vỏ (mm);
- R_{20} : Giới hạn bền kéo danh nghĩa của vật liệu đang xét ở nhiệt độ trong phòng (N/mm^2);
- E_{20} : Giới hạn chảy danh nghĩa nhỏ nhất (hoặc giới hạn chảy quy ước của vật liệu đang xét ở nhiệt độ trong phòng N/mm^2).

10.3.2 Tải trọng thiết kế

1 Trong thiết kế bình chịu áp lực các tải trọng sau được đưa vào tính toán, khi cần thiết được cộng thêm áp suất bên trong.

- (1) Cột áp tĩnh của chất lỏng trong bình;
- (2) Áp suất ngoài;
- (3) Tải trọng động gây ra do chuyển động của tàu;
- (4) Ứng suất nhiệt;
- (5) Tải trọng từ các phụ tùng;
- (6) Tải trọng do các phản lực từ các kết cấu đỡ;
- (7) Tải trọng áp suất thử thủy lực;
- (8) Các tải trọng khác hay ngoại lực tác động lên bình chịu áp lực.

2 Nếu thấy cần thiết phải tiến hành phân tích mỏi và phân tích sự lan truyền nứt sau khi xem xét đến tải trọng ở -1.

10.3.3 Bình chịu áp lực dạng không thông thường

Khi việc thiết kế theo các yêu cầu trong 10.5 và 10.6 là không hợp lý do phần chịu áp suất

có hình dạng không thông thường thì Đăng kiểm có thể chấp nhận việc đo sự biến dạng dưới tác động của tải trọng thích hợp và Đăng kiểm sẽ xem xét kết quả đo được để coi như chúng thoả mãn các yêu cầu trong 10.5 và 10.6.

10.3.4 Những lưu ý đối với thiết kế

- 1 Bình chịu áp lực làm việc ở nhiệt độ thấp phải có đủ độ vững chắc để chịu được nhiệt độ làm việc thấp nhất theo yêu cầu.
- 2 Bình chịu áp lực được dùng trong môi trường ăn mòn mạnh phải có các biện pháp kiểm tra ăn mòn có hiệu quả.
- 3 Các thiết bị trao đổi nhiệt phải có cơ cấu làm kín có hiệu quả tại chỗ nối các ống với mặt sàng và mặt sàng với vỏ sao cho tránh được sự trộn lẫn của hai loại chất lỏng trao đổi nhiệt.

10.3.5 Các lưu ý đối với sự lắp đặt

- 1 Bình chịu áp lực phải được lắp đặt sao cho có thể giảm tối đa các tác động do chuyển động của tàu, chấn động từ các hệ thống máy, các ngoại lực do ống dẫn và các giá đỡ cũng như sự giãn nở vì nhiệt do sự khác biệt về nhiệt độ.
- 2 Bình chịu áp lực và các phụ tùng của nó phải được bố trí tại các vị trí thuận tiện cho vận hành, sửa chữa và kiểm tra.

10.4 Ứng suất cho phép, hệ số độ bền mối nối và lượng dư ăn mòn

10.4.1 Ứng suất cho phép

- 1 Ứng suất cho phép của các vật liệu được dùng ở điều kiện nhiệt độ trong phòng phải được xác định theo các quy định sau:

(1) Ứng suất cho phép (f) của thép các bon (kể cả thép các bon măng gan) và thép hợp kim thấp không kể thép đúc không được lấy lớn hơn giá trị nhỏ nhất trong các trị số tính được từ các công thức sau. Đối với bình chịu áp lực dùng cho khí hóa lỏng, giá trị của mẫu số cho f_1 phải bằng 3 và cho f_2 phải bằng 1,5.

$$f_1 = \frac{R_{20}}{2,7}; \quad f_2 = \frac{E_{20}}{1,6}$$

- (2) Ứng suất cho phép của ống thép hàn bằng phương pháp điện trở, trừ khi chúng được dùng làm vỏ bình chịu áp lực phải lấy theo các giá trị được nêu ở (1) nếu các ống này phải được thử siêu âm hay bất kỳ một phương pháp phát hiện khuyết tật tương tự nào khác được Đăng kiểm xem xét, thống nhất cho toàn bộ chiều dài mối hàn, và trong các trường hợp khác phải lấy bằng 85% giá trị được nêu ở (1);
- (3) Ứng suất cho phép của thép đúc phải lấy bằng giá trị có được từ (1) nhân với hệ số được cho trong Bảng 3/10.1;
- (4) Ứng suất cho phép của gang phải được lấy bằng 1/8 ứng suất kéo tối thiểu danh nghĩa. Tuy nhiên, ứng suất cho phép của gang loại đặc biệt được Đăng kiểm đồng ý có thể lấy tới 1/6 ứng suất kéo tối thiểu danh nghĩa;
- (5) Ứng suất cho phép của thép ôstenit phải được lấy bằng trị nhỏ nhất trong các số f_1, f_2

dưới đây:

$$f_1 = \frac{R_{20}}{3,5}; \quad f_2 = \frac{E_{20}}{1,6}$$

- (6) Ứng suất cho phép của hợp kim nhôm phải được lấy bằng trị nhỏ nhất trong các trị f_1 , f_2 dưới đây:

$$f_1 = \frac{R_{20}}{4,0}; \quad f_2 = \frac{E_{20}}{1,5}$$

Bảng 3/10.1 Hệ số để nhân với ứng suất cho phép của thép đúc

Dạng thử	Hệ số
Khi không tiến hành thử bằng chụp X quang hay bất kỳ một sự thử nghiệm theo lựa chọn nào khác	0,7
Khi tiến hành thử bằng chụp X quang ngẫu nhiên hoặc thử nghiệm theo lựa chọn	0,8
Khi các thử nghiệm trên được thực hiện trên toàn bộ các bộ phận	0,9

- 2** Đối với ứng suất cho phép của vật liệu dùng làm bình chịu áp lực làm việc ở nhiệt độ cao phải áp dụng các yêu cầu trong 9.4.1 hoặc giá trị được Đăng kiểm coi là thích hợp.
- 3** Ứng suất kéo cho phép phải phù hợp với các yêu cầu trong -1 và -2. Tuy nhiên, ứng suất kéo cho phép của bu lông phải tuân theo những yêu cầu sau:
- (1) Khi bu lông được sử dụng ở nhiệt độ trong phòng, trị số ứng suất kéo cho phép được lấy theo (a) hoặc (b) dưới đây, lấy trị số nào nhỏ hơn. Tuy nhiên đối với các bu lông phù hợp với các tiêu chuẩn đã được công nhận thì trị số ứng suất kéo cho phép có thể bằng 1/3 tải trọng thử được định ra ở đó.
- (a) $\frac{R_{20}}{5,0}$
- (b) $\frac{E_{20}}{4,0}$
- (2) Trong trường hợp bu lông được dùng ở nhiệt độ cao thì trị số ứng suất kéo cho phép sẽ được Đăng kiểm xem xét trong từng trường hợp.
- 4** Ứng suất uốn cho phép phải phù hợp với các yêu cầu sau:
- (1) Khi vật liệu được sử dụng ở nhiệt độ trong phòng thì phải phù hợp với yêu cầu ở -1. Tuy nhiên, đối với thép đúc hoặc gang trị số này được lấy bằng 1,2 lần giá trị trên;
- (2) Khi vật liệu được sử dụng ở nhiệt độ cao giá trị ứng suất sẽ được Đăng kiểm xem xét trong từng trường hợp.
- 5** Ứng suất cắt cho phép đối với ứng suất cắt chính trung bình ở tiết diện chịu tải trọng cắt phải được lấy bằng 80% ứng suất kéo cho phép.
- 6** Ứng suất nén cho phép ở vỏ hình trụ của bình chịu áp lực ở nhiệt độ trong phòng chịu tải trọng gây ra ứng suất nén theo phương dọc trục được lấy theo (1) hoặc (2) sau đây, lấy giá trị nào nhỏ hơn.

- (1) Trị số được nêu ở -1;
- (2) Ứng suất uốn dọc cho phép theo công thức sau:

$$\sigma_z = \frac{0,3ET_0}{D_m \left(1 + 0,004 \frac{E}{E_{20}} \right)}$$

Trong đó:

σ_z : Ứng suất uốn dọc cho phép (N/mm²);

E: Mô đun đàn hồi dọc ở nhiệt độ trong phòng (N/mm²);

T_0 : Chiều dày thực của tấm vỏ không kể đến lượng ăn mòn cho phép của tấm vỏ thực (mm);

D_m : Đường kính trung bình của vỏ (mm).

- 7** Khi thực hiện tính toán một cách chi tiết các ứng suất cho phép cho các loại ứng suất khác của thép các bon hoặc thép các bon măng gan được dùng làm vỏ bình chịu áp lực được chế tạo bởi máy quay thì được lấy như sau:

$$P_m \leq f$$

$$P_L \leq 1,5f$$

$$P_b \leq 1,5f$$

$$P_L + P_b \leq 1,5f$$

$$P_m + P_b \leq 1,5f$$

$$P_L + P_b + Q \leq 3f$$

Trong đó:

P_m : Ứng suất màng chung chính tương đương (N/mm²);

P_L : Ứng suất màng cục bộ chính tương đương (N/mm²);

P_b : Ứng suất uốn chính tương đương (N/mm²);

Q: Ứng suất phụ tương đương (N/mm²).

10.4.2 Hệ số bền mối nối

- 1** Hệ số bền của mối nối phải như sau:

- (1) Vỏ không ghép nối: 1,00;
- (2) Vỏ hàn: như cho ở Bảng 3/10.2;
- (3) Ống thép hàn điện được dùng làm vỏ: như nêu ở (1) trong Bảng 3/10.2.

Bảng 3/10.2 Hệ số độ bền mối nối hàn

Kiểu nối \ Kiểu thử X quang	Thử X quang toàn bộ	Thử X quang một phần	Không thực hiện thử bằng X quang
(1) Mối hàn giáp mép hai phía hoặc mối hàn giáp mép được Đăng kiểm coi là tương đương	1,00	0,85	0,75
(2) Mối hàn giáp mép một phía nhưng tám lót lưng không tháo bỏ hoặc mối hàn giáp mép một phía được Đăng kiểm coi là tương đương	0,90	0,80	0,70
(3) Mối hàn giáp mép một phía khác với (1) và (2)	-	-	0,60
(4) Mối nối chồng hàn hai phía đầy góc	-	-	0,55

Chú thích: Thử bằng X quang có thể được thay bằng thử siêu âm nếu được Đăng kiểm xem xét, thống nhất.

10.4.3 Lượng dư ăn mòn

- 1 Lượng dư ăn mòn của vật liệu được dùng để tính độ bền, trừ trường hợp chúng bị ăn mòn hoặc mòn và xây sát quá mức phải được lấy không nhỏ hơn 1 mm hoặc 1/6 chiều dày yêu cầu không kể lượng dư ăn mòn cho mặt trong lấy giá trị nào nhỏ hơn. Trong trường hợp sử dụng vật liệu chịu ăn mòn hoặc có các biện pháp kiểm tra ăn mòn có hiệu quả hoặc không có khả năng xảy ra ăn mòn thì giá trị này có thể được giảm tương ứng.
- 2 Trong trường hợp mặt ngoài của bình chịu áp lực có thể bị ăn mòn được bọc cách nhiệt, lớp cách nhiệt này làm trở ngại cho việc kiểm tra bên ngoài thì cũng phải có một lượng thích hợp lượng dư ăn mòn trên mặt ngoài của bình chịu áp lực.

10.5 Độ bền

10.5.1 Chiều dày tối thiểu của mỗi bộ phận

- 1 Chiều dày tám vỏ và tám đáy không được nhỏ hơn 5 mm trừ trường hợp được Đăng kiểm xem xét, thống nhất riêng với sự xét đến đường kính, áp suất, nhiệt độ, vật liệu v.v... Trừ trường hợp tám đáy là nửa hình cầu, chiều dày tám đáy được tạo hình không được nhỏ hơn chiều dày yêu cầu (được tính toán theo giả định hệ số bền mối nối bằng 1) của vỏ mà tám đáy được hàn vào.
- 2 Chiều dày của các hạng để lắp phụ tùng được hàn vào bình chịu áp lực phải phù hợp với những yêu cầu dưới đây. Những yêu cầu này sẽ được sửa đổi khi được Đăng kiểm xem xét, thống nhất trên cơ sở xem xét các kích thước hoặc hình dạng, vật liệu...
 - (1) Chiều dày này không được nhỏ hơn giá trị 2,5 mm cộng với 1/25 lần đường kính ngoài của hạng lắp phụ tùng hoặc trị số được tính theo công thức trong 10.5.2-2. Tuy nhiên, chiều dày này không cần lớn hơn chiều dày của vỏ bình nơi hạng lắp phụ tùng được hàn vào;
 - (2) Bất kể các yêu cầu ở (1) chiều dày của những bình chịu áp lực thuộc nhóm II, III không cần lớn hơn 4 mm nếu nó không nhỏ hơn trị số được tính theo công thức 10.5.2-2.

10.5.2 Độ bền tấm vỏ, tấm đáy và tấm phẳng chịu áp suất bên trong

1 Quy định chung

Tấm vỏ, tấm đáy và tấm phẳng không có thanh giằng hoặc giá đỡ nào khác (không kể mặt sàng của thiết bị trao đổi nhiệt) chịu áp suất bên trong phải tuân theo những yêu cầu được nêu từ -2 tới -7 dưới đây. Tuy nhiên, độ bền của các tấm vỏ của bình chịu áp lực ở các điều kiện sau phải được tính toán theo các công thức được Đăng kiểm cho là thích hợp.

(1) Bình chịu áp lực hình trụ

$$\frac{T_r}{D} > 0,25 \quad \text{hoặc} \quad P > \frac{fJ}{2,5}$$

(2) Bình chịu áp lực hình cầu

$$\frac{T_r}{D} > 0,185 \quad \text{hoặc} \quad P > \frac{fJ}{1,5}$$

2 Chiều dày của các tấm vỏ hình trụ chịu áp suất bên trong:

Chiều dày yêu cầu của các tấm vỏ chịu áp suất bên trong phải được tính theo công thức dưới đây. Tuy nhiên khi tấm vỏ hình trụ có lỗ khoét đòi hỏi gia cường thì lỗ phải được gia cường theo những yêu cầu trong 10.6.3.

$$T_r = \frac{PR}{fJ - 0,5P} + a$$

3 Chiều dày yêu cầu của tấm vỏ hình cầu chịu áp suất bên trong:

Chiều dày yêu cầu của tấm vỏ hình cầu chịu áp suất bên trong phải được tính toán theo công thức dưới đây. Khi tấm vỏ hình cầu có lỗ khoét đòi hỏi gia cường thì lỗ khoét phải được gia cường theo các yêu cầu trong 10.6.3.

$$T_r = \frac{PR}{2fJ - 0,5P} + a$$

4 Chiều dày của tấm đáy được tạo hình chịu áp suất trên phía lõm không có thanh giằng hay giá đỡ nào khác:

(1) Chiều dày yêu cầu của tấm đáy không có lỗ khoét phải được tính theo công thức sau:

(a) Tấm đáy hình đĩa hoặc hình bán cầu:

$$T_r = \frac{PR_1W}{2fJ - 0,5P} + a$$

Trong đó:

$$W = \frac{1}{4} \left(3 + \sqrt{\frac{R_1}{r}} \right) \text{ cho tấm đáy hình lòng đĩa;}$$

$$W = 1 \text{ cho tấm đáy hình bán cầu;}$$

R_1 : Bán kính trong chòm cầu, R_1 phải nhỏ hơn đường kính ngoài của phần viền mặt đáy;

r: Bán kính trong của chỗ nối, r không được nhỏ hơn 6% của đường kính ngoài của phần viền của tấm đáy hoặc 3 lần chiều dày thực của tấm đáy, lấy trị số nào lớn hơn.

- (b) Các tấm đáy hình nửa elíp (khi nửa trục ngắn trong của tấm đáy không nhỏ hơn 1/4 trục dài trong của tấm đáy)

$$T_r = \frac{PR}{fJ - 0,25P} + a$$

- (2) Chiều dày yêu cầu của tấm đáy có lỗ khoét phải phù hợp với những yêu cầu ở (a), (b) hoặc (c) dưới đây:

(a) Khi không gia cường cho lỗ khoét theo các yêu cầu ở 10.6.2 hoặc lỗ khoét được gia cường theo yêu cầu trong 9.6.3-3 và -4 thì chiều dày yêu cầu phải được tính theo công thức trong (1);

(b) Khi tấm đáy có cửa hay lỗ quan sát có gờ với đường kính lớn nhất vượt quá 150 mm và gờ gia cường phù hợp với yêu cầu trong 9.6.3-7 thì chiều dày phải được tính như sau:

- (i) Tấm đáy hình lòng đĩa hoặc hình bán cầu

Chiều dày phải được tăng thêm không dưới 15% (nếu trị số được tính toán nhỏ hơn 3 mm thì được lấy bằng 3 mm) chiều dày yêu cầu tính theo công thức ghi trong (1)(a). Trường hợp khi bán kính chỏm cầu trong của tấm đáy nhỏ hơn 0,8 lần đường kính trong của vỏ thì trị số của bán kính chỏm cầu trong công thức phải lấy bằng 0,8 lần đường kính trong của vỏ.

Khi tính chiều dày của tấm đáy có hai cửa theo (i), khoảng cách giữa hai cửa không được nhỏ hơn 1/4 đường kính ngoài của tấm đáy.

- (ii) Tấm đáy hình nửa elíp

Phải áp dụng các yêu cầu trong (1)(a), tuy nhiên khi đó R_1 phải bằng 0,8 lần đường kính trong của vỏ và W bằng 1,77.

- (c) Khi các lỗ khoét không được gia cường theo các quy định ở (a) hoặc (b), thì chiều dày yêu cầu phải được tính theo công thức sau. Tuy nhiên, chiều dày không được nhỏ hơn trị số tính được từ công thức ở (1)

$$T_r = \frac{PD_o}{2f}K + a$$

Trong đó:

D_o : Đường kính ngoài của tấm đáy (mm);

K : Được chỉ ra trên Hình 3/9.6. Tuy vậy, điều này thích hợp cho tấm đáy tuân theo các điều kiện sau:

Tấm đáy hình bán cầu: $0,003D_o \leq T_e \leq 0,16D_o$

Tấm đáy hình nửa elíp: $0,003D_o \leq T_e \leq 0,08D_o$, $H \geq 0,18D_o$

Tấm đáy hình lòng đĩa: $0,003D_o \leq T_e \leq 0,08D_o$

$$r \geq 0,1D_o$$

$$r \geq 3T_e$$

$$R_1 \leq D_o$$

$$H \geq 0,18D_o$$

$$\text{hoặc } 0,01D_o \leq T_e \leq 0,03D_o$$

$$r \geq 0,06D_o$$

$$H = 0,18D_o$$

$$\text{hoặc } 0,02D_o \leq T_e \leq 0,03D_o$$

$$r \geq 0,06D_o$$

$$0,18D_o \leq H \leq 0,22D_o$$

T_e : Chiều dày thực của tấm đáy (mm);

H: Chiều cao tấm đáy tính từ mặt ngoài tới mặt nối phần đĩa với phần hình trụ (mm);

R_1 và r: Như đã được quy định ở (1)(a).

5 Chiều dày yêu cầu của tấm đáy được tạo hình chịu áp suất trên mặt lồi

Chiều dày yêu cầu của tấm đáy được tạo hình chịu áp suất trên mặt lồi không được nhỏ hơn chiều dày khi tính toán với giả thiết rằng phía lõm của chúng chịu áp suất ít nhất là 1,67 lần áp suất thiết kế.

6 Chiều dày yêu cầu của tấm đáy và nắp phẳng không có thanh giằng hoặc giá đỡ:

(1) Khi tấm đáy và nắp phẳng không có thanh giằng hoặc giá đỡ được hàn vào tấm vỏ thì chiều dày yêu cầu phải được tính theo công thức sau:

(a) Tấm tròn $T_r = C_1 d \sqrt{\frac{P}{f}} + a$

(b) Tấm không tròn $T_r = C_1 C_2 d \sqrt{\frac{P}{f}} + a$

Trong đó:

C_1 : Hằng số cho trong Hình 3/9.9;

$$C_2 = \sqrt{3,4 - 2,4 \frac{d}{D'}}, \text{ nhưng không cần quá } 1,6;$$

d: Đường kính được cho trong Hình 3/9.9 (cho tấm đáy tròn), hoặc chiều ngắn nhất (cho tấm đáy không tròn) (mm);

D' : Chiều dài của tấm đáy hoặc nắp không tròn được đo thẳng góc với chiều ngắn (mm).

(2) Khi tấm nắp phẳng không có thanh giằng được bắt bu lông vào tấm vỏ thì chiều dày yêu cầu phải được tính theo công thức sau:

(a) Khi dùng tấm đệm trên toàn mặt

- Cho tấm tròn $T_r = d\sqrt{\frac{C_3P}{f}} + a$

- Cho tấm không tròn $T_r = d\sqrt{\frac{C_3C_4P}{f}} + a$

(b) Khi phải đưa mô men do phản lực của đệm vào tính toán:

- Cho tấm tròn $T_r = d\sqrt{\frac{C_3P}{f} + \frac{1,78Wh_g}{fd^3}} + a$

- Cho tấm không tròn $T_r = d\sqrt{\frac{C_3C_4P}{f} + \frac{6Vh_g}{fLd^2}} + a$

Trong đó:

C_3 : Hằng số được xác định bởi phương pháp bắt bu lông cho trong Hình 3/9.10;

$C_4 = 3,4 - 2,4d/D'$, nhưng không cần quá 2,5;

d : Đường kính được cho trong Hình 3/9.10 (cho tấm tròn) hoặc chiều ngắn nhất (cho tấm không tròn) (mm);

D' : Chiều dài của tấm đáy hoặc nắp không tròn được đo thẳng góc với chiều ngắn (mm);

W : Trị số trung bình (N) của các tải trọng bu lông cần để làm kín và tải trọng cho phép cho bu lông được dùng thực tế;

L : Tổng chiều dài của vòng tròn qua các tâm bu lông (mm);

h_g : Cánh tay đòn mô men của phản lực từ tấm đệm cho trong Hình 3/9.10 (mm).

7 Thiết bị sinh hơi bằng hơi nước

Đối với thiết bị sinh hơi bằng hơi nước, thì các tấm đáy phẳng có thanh giằng hoặc giá đỡ khác và kích thước của các thanh giằng phải thoả mãn các yêu cầu ở 9.5.7, 9.5.13 và 9.5.14.

10.5.3 Chiều dày yêu cầu của mặt sàng của thiết bị trao đổi nhiệt

1 Chiều dày các mặt sàng của thiết bị trao đổi nhiệt không có thanh giằng hoặc giá đỡ phải tuân theo những yêu cầu sau:

(1) Không kể đầu tự lựa, chiều dày yêu cầu của mặt sàng phẳng không có ống giằng của thiết bị trao đổi nhiệt và thiết bị tương tự phải bằng trị số lớn nhất trong các trị số được tính theo các công thức dưới đây:

$$T_r = \frac{C_5D}{2} \sqrt{\frac{P}{f_b}} + a$$

$$T_r = \frac{PA}{\tau L} + a$$

Trong đó:

f_b : Ứng suất uốn cho phép của vật liệu (N/mm^2);

τ : Ứng suất cắt cho phép của vật liệu (N/mm^2);

C_5 : Hệ số được xác định bởi phương pháp đỡ ống và mặt sàng. Khi mặt sàng không liền với vỏ, nếu ống thẳng thì trị số được lấy là 1, nếu ống hình chữ U thì trị số được lấy bằng 1,25. Khi mặt sàng liền với vỏ trị số này được lấy theo Hình 3/10.1;

D: Đường kính vòng tròn ngoài của mặt sàng đáy (mm) khi nó được bắt bu lông vào mặt bích, D là đường kính của vòng tròn đi qua các vị trí mà phản lực của đệm tác dụng vào, khi mặt sàng được cố định vào vỏ thì D là đường kính trong của vỏ (lượng dư ăn mòn phải được khấu trừ đi);

A: Diện tích đa giác được tạo thành khi nối tâm các lỗ ống ngoài cùng (xem Hình 3/10.2) (mm^2);

L: Chiều dài - bằng chu vi ngoài của đa giác nói trên trừ đi tổng các đường kính các lỗ ống ở ngoài cùng (mm);

a: Lượng ăn mòn cho phép (mm). Trong trường hợp nếu bố trí rãnh xoi cho tấm ngăn hoặc rãnh xoi cho vòng đệm kín thì chiều sâu lớn hơn lượng dư ăn mòn quy định ở 10.4.3 thì a được lấy bằng chiều sâu của rãnh xoi này.

(2) Khi tính T_r trong (1) phải tính theo cả 2 công thức với việc sử dụng P, C_5 và D. Tuy nhiên khi tính với các áp suất khác nhau Đăng kiểm sẽ xem xét từng trường hợp một.

10.5.4 Chiều dày yêu cầu của ống của thiết bị trao đổi nhiệt

1 Vật liệu ống của thiết bị trao đổi nhiệt phải phù hợp với công dụng và chiều dày yêu cầu phải được tính theo công thức sau:

$$T_r = \frac{PD_0}{2f} + a$$

Trong đó:

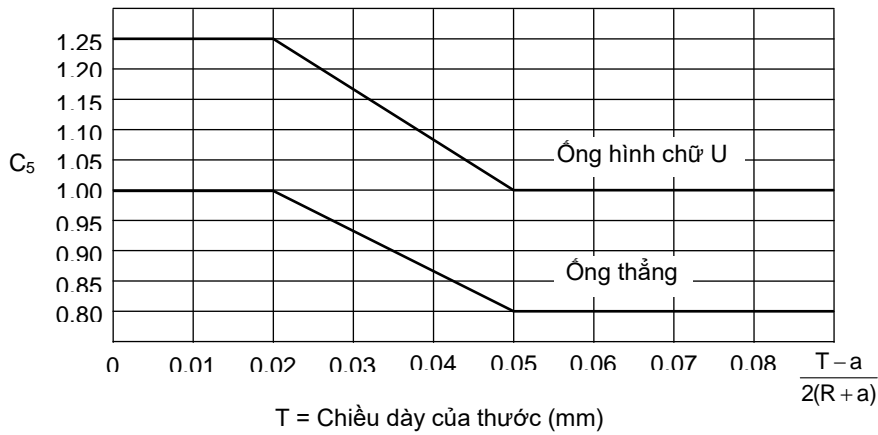
D_0 : Đường kính ngoài của ống (mm);

a: 1,5 mm cho ống thép, 0,1T cho ống đồng hay hợp kim đồng;

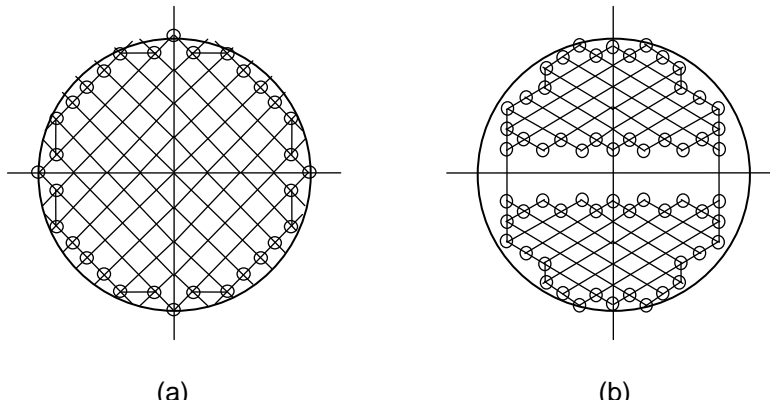
T: Chiều dày thực của ống (mm);

f: Được cho trong 10.4.1 hay Bảng 3/10.3.

2 Phải lưu ý đầy đủ đến sự giảm độ dày khi uốn đối với ống hình chữ U của thiết bị trao đổi nhiệt.



Hình 3/10.1 Trị số C₅



Hình 3/10.2 Cách xác định đa giác để tính toán mặt sàng ống

Bảng 3/10.3 Giá trị ứng suất cho phép của các ống bằng đồng và hợp kim đồng

Loại vật liệu (cấp)		Nhiệt độ thiết kế °C	Ứng suất cho phép của các ống đồng và hợp kim đồng (f) N/mm ²										
			50 trở xuống	75	100	125	150	175	200	225	250	275	300
Ống đồng đi ô xít phot pho liền	C 1201	-	41	41	40	40	34	27,5	18,5	-	-	-	-
	C 1220												
Ống đồng thau liền dùng cho bầu ngưng và thiết bị trao đổi nhiệt	C 4430	-	68	68	68	68	68	67	24	-	-	-	-
	C 6870												
	C 6871		78	78	78	78	78	51	24,5	-	-	-	-
	C 6872												
Ống đồng niken liền dùng cho bầu ngưng và bộ trao đổi nhiệt	C 7060	-	68	68	67	65,5	64	62	59	56	52	48	44
	C 7100		73	72	72	71	70	70	67	65	63	60	57
	C 7150		81	79	77	75	73	71	69	67	65,5	64	62

Chú thích: Các giá trị trung gian được xác định bằng nội suy.

10.5.5 Độ bền của các bình chịu áp lực bên ngoài

Khi áp suất bên trong của bình chịu áp lực thấp hơn áp suất bên ngoài phải tính độ bền theo uốn dọc.

10.5.6 Tính toán mỏi

Đối với các bình áp lực chịu tải trọng động hoặc xuất hiện tải trọng ngoài quá lớn có chu kỳ thì phải tính mỏi. Mức độ tích lũy mỏi trong trường hợp này phải phù hợp với công thức sau đây. Tuy nhiên giá trị trong vế phải của công thức có thể được tăng đến giá trị được Đăng kiểm xem xét, thống nhất theo đường cong S-N được dùng trong tính toán nhưng không vượt quá 1,0.

$$\sum \frac{n_i}{N_i} \leq 0,5$$

Trong đó:

n_i : Số chu kỳ ở mỗi mức ứng suất;

N_i : Số chu kỳ tính tới khi nứt đối với mỗi mức ứng suất tương ứng được chỉ bằng đường cong S-N của vật liệu sử dụng.

10.5.7 Xem xét ứng suất phụ

Khi Đăng kiểm cho là cần thiết, phải xem xét độ bền phòng ứng suất phụ.

10.5.8 Xem xét ứng suất nhiệt

Đối với các bình chịu áp lực có thể phải chịu ứng suất nhiệt quá mức hoặc chứa chất lỏng có nhiệt độ sôi thấp hơn -55 °C, thì phải xem xét đến sức bền để chịu ứng suất nhiệt.

10.5.9 Tính độ bền theo phương pháp đặc biệt

Nếu bản tính độ bền chi tiết được trình duyệt, ngay cả khi kích thước của các bộ phận bình chịu áp lực không phù hợp với các quy định ở 10.5, Đăng kiểm sẽ kiểm tra các số liệu và sẽ chấp thuận bình chịu áp lực này với điều kiện kết quả kiểm tra đó được Đăng kiểm xem xét, thống nhất.

10.6 Các cửa người chui, các lỗ lắp hống để nối phụ tùng v.v... và việc gia cường chúng

10.6.1 Các cửa người chui, cửa làm vệ sinh và cửa kiểm tra

- 1 Bình chịu áp lực phải có cửa chui, cửa làm vệ sinh và cửa kiểm tra ở vỏ bình hoặc tấm đáy để kiểm tra và bảo dưỡng phù hợp với Bảng 3/10.4. Tuy nhiên, khi được Đăng kiểm đồng ý, có thể giảm số lượng và kích thước của các lỗ khoét.
- 2 Kích thước tiêu chuẩn của các cửa nói trên được cho ở Bảng 3/10.5.
- 3 Kết cấu của các lỗ và nắp phải phù hợp với các quy định ở 9.6.1-2.

10.6.2 Gia cường lỗ khoét

- 1 Khi trên vỏ có cửa, lỗ khoét cho các hống lắp phụ tùng... thì chúng phải được gia cường.

Tuy nhiên, trong trường hợp chỉ có một lỗ như sau đây, có thể không gia cường:

- (1) Lỗ có đường kính tối đa không quá 60 mm (nếu lỗ được ren, thì đó là đường kính chân ren) nhưng không lớn hơn 1/4 đường kính trong của vỏ hay mặt bích của tấm đáy;
- (2) Lỗ trên tấm vỏ có đường kính lớn nhất không vượt quá các trị số được quy định trên Hình 3/9.7. Trong trường hợp này lỗ không gia cường không được vượt quá 200 mm;
- (3) Lỗ trên tấm đáy phù hợp với các yêu cầu trong 10.5.2-4(2)(c) là lỗ không yêu cầu phải gia cường do chiều dày của tấm đáy đã được tăng lên;

Bảng 3/10.4 Số lượng cửa chui, lỗ làm vệ sinh và lỗ kiểm tra

Đường kính trong của vỏ	Số cửa chui, lỗ làm vệ sinh và lỗ kiểm tra	
	Bình có dung tích trong không quá 100 lít và chiều dài trong không quá 1,5 m	Các bình khác
300 mm hoặc nhỏ hơn	Một lỗ kiểm tra trở lên	Hai lỗ kiểm tra trở lên
Lớn hơn 300mm tới 500 mm		Hai lỗ làm vệ sinh trở lên, hoặc một lỗ làm vệ sinh trở lên và lỗ kiểm tra
Lớn hơn 500 mm tới 750 mm	—	Một cửa chui trở lên, hoặc hai lỗ làm vệ sinh trở lên, hoặc một lỗ làm vệ sinh trở lên (chú thích 1) và lỗ kiểm tra
Lớn hơn 750 mm		Một cửa chui hoặc nhiều hơn (chú thích 2)

Chú thích:

- 1 Kích thước lỗ làm vệ sinh nói chung phải phù hợp với các trị số dùng cho lỗ làm vệ sinh đối với vỏ có đường kính trong lớn hơn 750 mm được cho trong Bảng 3/10.5.
- 2 Bình chịu áp lực cũng như thiết bị trao đổi nhiệt v.v... mà không cần phải có cửa chui vì hình dạng, công dụng v.v... có thể có hai lỗ làm vệ sinh trở lên thay cho cửa chui.

Bảng 3/10.5 Kích thước của lỗ

Loại lỗ	Đường kính trong của vỏ	Đường kính của lỗ
Cửa chui	Cho tất cả các cỡ	Ô van: 400 mm × 300 mm Tròn: 400 mm
Lỗ làm vệ sinh	Lớn hơn 750 mm	Ô van: 150 mm × 100 mm Tròn: 150 mm
	750 mm trở xuống	Ô van: 100 mm × 75 mm Tròn: 100 mm
Lỗ kiểm tra	Cho tất cả các cỡ	50 mm

10.6.3 Phương pháp gia cường lỗ khoét

1 Phương pháp gia cường đối với các lỗ trên tấm vỏ hoặc tấm đáy chịu áp suất bên trong phải tuân theo các yêu cầu ở 9.6.3. Tuy nhiên gia cường các lỗ sau đây sẽ được Đăng kiểm xem xét cho từng trường hợp.

- (1) Lỗ khoét trên tấm vỏ và có đường kính không nhỏ hơn 1/2 đường kính trong của vỏ;
- (2) Lỗ khoét có khoảng cách từ mép ngoài của lỗ tới mặt ngoài của vỏ bằng 1/10 đường kính ngoài của vỏ;
- (3) Tổ hợp lỗ mà khoảng cách giữa trục của chúng quá gần.

10.7 Nối ghép các bộ phận**10.7.1 Mối nối hàn**

1 Việc chuẩn bị kích thước và hình dạng của mép mối hàn cũng như cách tạo độ vát các tấm có độ dày khác nhau phải tuân theo các yêu cầu trong 9.8.1-1 và -2.

2 Mối nối hàn của vỏ bình chịu áp lực thuộc nhóm I phải tuân theo các yêu cầu sau:

- (1) Mối nối theo chiều dọc: phải là mối nối giáp mép hàn hai phía hoặc mối nối hàn giáp mép được Đăng kiểm coi là tương đương;
- (2) Mối nối theo đường tròn: phải phù hợp với (1). Tuy nhiên, nếu được Đăng kiểm xem xét, thống nhất mối nối giáp mép hàn hai phía có thể thay bằng mối hàn giáp mép một phía với tấm đệm hoặc mối hàn giáp mép khác được Đăng kiểm coi là tương đương.

3 Mối nối hàn vỏ các bình chịu áp lực thuộc nhóm II phải phù hợp với các yêu cầu sau đây:

- (1) Mối nối theo chiều dọc
Phải phù hợp với -2(1)

- (2) Mối nối theo vòng tròn

Phải phù hợp với (1) hoặc mối nối giáp mép hàn một phía có tấm đệm hoặc mối hàn giáp mép khác được Đăng kiểm coi là tương đương. Tuy nhiên, đối với tấm có độ dày không quá 16 mm thì mối nối giáp mép hàn một phía có thể được chấp thuận.

4 Mối hàn của vỏ bình chịu áp lực thuộc nhóm III phải thỏa mãn những yêu cầu sau:

- (1) Mối nối theo chiều dọc

- (a) Đối với các tấm dày hơn 9 mm phải phù hợp với -3(1) hoặc là mối hàn giáp mép một phía có tấm đệm hoặc là mối hàn giáp mép khác được Đăng kiểm coi là tương đương;

- (b) Đối với tấm dày không quá 9 mm phải phù hợp với (a) hoặc là mối hàn chồng hai phía đầy góc;

- (c) Đối với tấm dày không quá 6 mm phải phù hợp với (b) hoặc là mối hàn giáp mép một phía;

- (2) Mối nối theo vòng tròn phải phù hợp với (1)(c) hoặc là mối nối hàn liên tục ghép chồng một phía.

10.7.2 Hình dạng mỗi hàn và mỗi nối

Hình dạng mỗi hàn và mỗi nối phải như được chỉ ra trên Hình 3/9.9 hoặc được Đăng kiểm coi là tương đương.

10.7.3 Kết cấu của tấm nắp bắt bu lông

Kết cấu của tấm nắp phẳng không thanh giằng bắt bu lông vào vỏ phải phù hợp với các yêu cầu trong 9.8.3.

10.8 Phụ tùng

10.8.1 Vật liệu của phụ tùng

Vật liệu làm các hống lắp phụ tùng, mặt bích hay ống nối bắt trực tiếp vào vỏ bình chịu áp lực thuộc nhóm I hoặc nhóm II phải tương đương với vật liệu làm vỏ bình. Tuy nhiên yêu cầu này có thể được miễn đối với mặt bích được bắt bu lông hoặc khi được Đăng kiểm chấp thuận.

10.8.2 Kết cấu của phụ tùng

- 1 Các phụ tùng như van, mặt bích, bu lông, đai ốc, đệm kín v.v... phải có kết cấu, kích thước phù hợp với các tiêu chuẩn được công nhận và chúng phải thích hợp với điều kiện làm việc được chỉ ra trong tiêu chuẩn.
- 2 Các phụ tùng phải được bắt vào vỏ bình chịu áp lực thuộc nhóm I và nhóm II nhờ nối bích hay hàn. Khi vỏ dày hơn 12 mm hoặc khi đế của phụ tùng lắp vào vỏ bằng ren thì phụ tùng có đường kính danh nghĩa không quá 32 mm có thể được bắt vào vỏ bằng ren.

10.8.3 Lắp đặt các thiết bị an toàn

- 1 Các bình chịu áp lực mà áp suất bên trong bình có thể vượt quá áp suất thiết kế ở trạng thái làm việc phải có van an toàn, van này phải được đặt ở áp suất không lớn hơn áp suất thiết kế và có khả năng tránh được áp suất vượt quá 10% áp suất thiết kế.
- 2 Khi có thể xảy ra nguy hiểm do bình chịu áp lực tiếp xúc với lửa hoặc nguồn nhiệt bất thường bên ngoài khác, phải có thiết bị an toàn áp suất để tránh cho áp suất vượt quá 1,2 lần áp suất thiết kế. Nhưng nếu bình chứa khí nén (trừ loại dùng cho hệ thống báo động sự cố chung theo yêu cầu ở 4.2, Quy định 6, Chương III trong Phụ lục của công ước SOLAS) được trang bị nút chảy có điểm nóng chảy ở nhiệt độ không quá 150 °C để có thể tự động giảm áp suất bên trong trong trường hợp gặp cháy thì có thể không cần lắp thiết bị an toàn áp suất.
- 3 Các thiết bị trao đổi nhiệt hoặc các bình chịu áp lực tương tự khác khi áp suất bên trong có thể vượt quá áp suất thiết kế do hỏng ống trao đổi nhiệt, mặt sàng, tấm vách và các bộ phận bên trong khác thì phải có van an toàn thích hợp.
- 4 Các thiết bị sinh hơi nước thuộc nhóm I phải có các van an toàn được quy định ở 9.9.3.
- 5 Không được đặt van chặn giữa bình chịu áp lực với van an toàn hoặc thiết bị xả áp khác trừ trường hợp có các biện pháp nào đó không làm giảm chức năng của các thiết bị xả áp khi sử dụng bình chịu áp lực.

- 6 Có thể đặt một đĩa nổ giữa bình chịu áp lực và van an toàn hoặc trên đường xả của van an toàn. Khi đó áp suất nổ của đĩa nổ không được quá áp suất được đặt cho van an toàn. Ngoài ra sản lượng xả của đĩa nổ không được ít hơn sản lượng xả của van an toàn.

10.8.4 Thiết bị đo áp suất và nhiệt độ

Phải có thiết bị đo áp suất và nhiệt độ trên bình chịu áp lực khi thấy cần thiết.

10.8.5 Các phụ tùng của bình chứa không khí

- 1 Các thiết bị xả áp cho các bình chứa không khí phải phù hợp với các yêu cầu trong 10.8.3.
- 2 Các bình chứa không khí phải có hệ thống xả nước có hiệu quả.
- 3 Bình chứa không khí phải có các thiết bị đo áp suất.

10.9 Thử nghiệm

10.9.1 Thử tại xưởng

- 1 Thử mỗi hàn phải phù hợp với các yêu cầu trong Chương 11.
- 2 Sau khi chế tạo xong bình chịu áp lực và phụ tùng của nó phải thử thủy lực theo các yêu cầu sau:

(1) Vỏ của bình chịu áp lực

(a) Bình chịu áp lực thuộc nhóm I và nhóm II phải được thử thủy lực ở áp suất bằng 1,5 lần áp suất thiết kế. Nhưng khi tổng ứng suất màng chính của vỏ vượt quá 90% giới hạn chảy danh nghĩa của vật liệu do thử nghiệm này thì áp suất thử phải được hạ xuống sao cho ứng suất vào khoảng 90% giới hạn chảy danh nghĩa của vật liệu;

(b) Bình chịu áp lực thuộc nhóm III phải được thử thủy lực theo các yêu cầu trong điểm (a) nói trên là các loại bình sau: :

- i) Những bình áp lực có (tỉ số) áp suất thiết kế (MPa) và dung tích bên trong (m^3) lớn hơn 1,0;
- ii) Những thiết bị trao nhiệt như sinh hàn nước ngọt, sinh hàn dầu bôi trơn, sinh hàn dầu thủy lực, bộ hâm dầu bôi trơn, thiết bị hâm nhiên liệu, bầu ngưng, thiết bị hâm nước cấp nồi, sinh hàn khí v.v... và các bình khí như các bình khí điều khiển v.v... cần thiết cho việc vận hành các thiết bị dưới đây và các bình áp lực quan trọng khác:
 - Máy chính và hệ trục;
 - Các nồi hơi và các thiết bị hâm dầu (các nồi hơi chính, các nồi hơi phụ quan trọng, các nồi hơi và thiết bị hâm dầu khác dùng để hâm nhiên liệu cho việc vận hành động cơ chính hoặc đòi hỏi phải hâm dầu hàng liên tục);
 - Các máy phụ và máy phát điện (không kể máy phụ chuyên dùng v.v...) và động cơ dẫn động.

(2) Phụ tùng của bình chịu áp lực

Phụ tùng mà không hàn trực tiếp vào bình chịu áp lực thuộc nhóm I và nhóm II phải được thử thủy lực ở áp suất bằng 2 lần áp suất thiết kế;

- (3) Thử thủy lực cho các thiết bị trao đổi nhiệt không thuộc (1) và (2) và các bình chịu áp lực đặc biệt khác cũng như các phụ tùng của chúng sẽ được Đăng kiểm xem xét trong từng trường hợp.

CHƯƠNG 11 HÀN HỆ THỐNG MÁY TÀU

11.1 Quy định chung

11.1.1 Phạm vi áp dụng

- 1 Việc hàn hệ thống máy tàu phải thỏa mãn các yêu cầu trong Chương này.
- 2 Với các vấn đề không đề cập ở Chương này, phải thỏa mãn các yêu cầu ở Phần 6 của Quy chuẩn.

11.1.2 Kim loại cơ sở

- 1 Kim loại cơ sở dùng trong công việc hàn phải là loại thích hợp cho việc hàn. Hàm lượng các bon không được vượt quá 0,23% đối với loại đúc và rèn của thép các bon và hợp kim thấp; hoặc không quá 0,35% với thép các bon và thép hợp kim thấp khác. Khi được Đăng kiểm chấp thuận xét đến điều kiện hàn, thì hàm lượng các bon có thể tăng tới trị số được duyệt.
- 2 Giới hạn trên của đương lượng các bon của thép có độ bền cao phải được Đăng kiểm chấp thuận.

11.2 Quy trình hàn và các đặc tính liên quan

11.2.1 Phê duyệt quy trình hàn và các đặc tính liên quan

- 1 Quy trình hàn của các cơ sở chế tạo phải được phê duyệt trong các trường hợp sau:
 - (1) Khi quy trình hàn lần đầu được áp dụng cho việc hàn sau đây:
 - (a) Hàn tời neo theo quy trình hàn đã được phê duyệt và các đặc tính liên quan phải được áp dụng theo quy định 16.2.3;
 - (b) Hàn đối với nồi hơi, bình áp lực nhóm I và nhóm II;
 - (c) Hàn đối với các bộ phận chính của động cơ dẫn động v.v.. (các bộ phận chính được nêu ở Bảng 3/2.1, 3.2.1-1, 4.2.1-1 và 5.2.1-1, sau đây được gọi tương tự);
 - (d) Hàn vật liệu đặc biệt;
 - (e) Hàn dùng quy trình hàn riêng.
 - (2) Khi thay đổi các nội dung được nêu trong các thông số của quy trình hàn;
 - (3) Khi Đăng kiểm thấy cần thiết.
- 2 Các thông số kỹ thuật tương ứng với quy trình hàn được nêu tại -1 phải được coi là đặc tính của quy trình hàn và phải được Đăng kiểm duyệt. Các thông số kỹ thuật này bao gồm các hạng mục nêu tại 2.2.2-2 và -3 của Phần 6.
- 3 Bất cứ khi nào các cơ sở chế tạo tiến hành kiểm tra phê duyệt cho quy trình hàn và các thông số kỹ thuật liên quan áp dụng cho việc hàn được chỉ định trong bất kỳ quy định nào từ -1 (1) (b) đến (e), phải được trình các dữ liệu chi tiết liên quan đến việc hàn này để

Đăng kiểm duyệt.

11.2.2 Tiến hành thử

Phải áp dụng yêu cầu nêu tại 4.1.3 của Phần 6. Tuy nhiên, việc thử để công nhận đối với quy trình hàn sau đây và các thông số kỹ thuật liên quan còn phải phù hợp với các quy định khác.

(1) Quy trình hàn và các thông số kỹ thuật liên quan áp dụng cho công việc hàn được quy định trong 11.2.1-1(1)(a), trong đó thử để công nhận được thực hiện khi sử dụng vật liệu không được nêu trong Phần 7A làm kim loại cơ bản.

(2) Quy trình hàn và các thông số kỹ thuật liên quan áp dụng cho công việc hàn đối với nồi hơi, bình chịu áp lực hoặc các bộ phận chính của động cơ dẫn động v.v...

(3) Quy trình hàn và các thông số kỹ thuật liên quan áp dụng cho công việc hàn quy định trong 11.2.1-1(1)(d) hoặc (e).

11.2.3 Phạm vi duyệt

Các yêu cầu nêu tại 4.1.4 của Phần 6 phải được áp dụng tương ứng. Tuy nhiên, phạm vi duyệt đối với quy trình hàn sau đây và các thông số kỹ thuật liên quan còn phải phù hợp với các quy định khác.

(1) Quy trình hàn và các thông số kỹ thuật liên quan áp dụng cho công việc hàn quy định trong 11.2.1-1(1) (a);

(2) Quy trình hàn và các thông số kỹ thuật liên quan áp dụng cho công việc hàn đối với nồi hơi, bình chịu áp lực hoặc các bộ phận chính của động cơ dẫn động v.v..và công việc hàn nêu tại 11.2.1-1(1)(d) hoặc (e).

11.3 Xử lý nhiệt sau hàn

11.3.1 Quy trình xử lý nhiệt sau hàn

1 Quy trình khử ứng suất nhờ xử lý nhiệt sau hàn cho các mối hàn dùng thép các bon, thép các bon - mangan và thép hợp kim thấp làm kim loại cơ sở phải như sau:

(1) Phương pháp nung nóng bằng lò

(a) Nhiệt độ lò phải nhỏ hơn 400 °C lúc đối tượng được đưa vào hoặc đưa ra khỏi lò;

(b) Tốc độ nung nóng và làm nguội trên 400 °C phải như sau:

(i) Tốc độ nung nóng không lớn hơn $220 \times 25/t$ (°C/h) nhưng trong mọi trường hợp không được lớn hơn 220 (°C/h);

(ii) Tốc độ làm nguội không lớn hơn $275 \times 25/t$ (°C/h) nhưng trong mọi trường hợp không được lớn hơn 275 (°C/h);

Trong đó: t là chiều dày mối hàn lớn nhất.

(c) Phải duy trì nhiệt độ như cho trong Bảng 3/11.1 và sau khi giữ nhiệt độ trong khoảng 1 giờ cho chiều dày bằng hoặc lớn hơn 25 mm rồi được làm nguội chậm. Khi được Đăng kiểm chấp thuận, có thể giảm đến nhiệt độ cho trong Bảng 3/11.2;

- (d) Trong khoảng thời gian nung nóng và làm nguội không được có sự thay đổi nhiệt độ hơn 130 °C trên suốt phần được nung nóng trong phạm vi bất kỳ khoảng chiều dài 4500 mm nào. Trong các giai đoạn giữ nhiệt không được có độ chênh lệch lớn hơn 80 °C giữa nhiệt độ cao nhất và thấp nhất của mỗi phần được nung nóng;
 - (e) Nhiệt độ nung nóng lớn nhất tại mỗi phần của vật thể không được vượt quá nhiệt độ cuối của quá trình xử lý nhiệt đối với vật liệu của phần đó.
- (2) Phương pháp nung nóng cục bộ
- (a) Trong xử lý sau nung nóng, độ chênh nhiệt độ giữa vùng nung và không nung nóng phải được thay đổi từ từ để không gây hậu quả có hại cho vật liệu;
 - (b) Vùng nung nóng phải lớn hơn một diện tích với chiều dài bằng hoặc lớn hơn 6 lần chiều dày tấm khi đo từ tâm mỗi hàn tương ứng về mỗi phía. Trong mỗi ghép tròn, diện tích nung nóng có thể bằng 3 lần chiều dày tấm (bằng hai lần trong trường hợp ống) trên phía ngoài của đường hàn có chiều rộng lớn nhất;
 - (c) Tốc độ nung nóng và làm nguội ở nhiệt độ từ 400 °C trở lên phải thỏa mãn các yêu cầu ở (1)(b);
 - (d) Nhiệt độ và thời gian duy trì trong quá trình xử lý nhiệt sau hàn phải thỏa mãn các yêu cầu ở (1)(c). Suốt thời gian duy trì hoặc các giai đoạn nung nóng và làm nguội toàn bộ diện tích phải được nâng lên đến nhiệt độ yêu cầu càng đồng đều càng tốt.

Bảng 3/11.1 Nhiệt độ xử lý nhiệt sau hàn

Loại	Loại thép	Nhiệt độ duy trì nhỏ nhất °C
1	Thép các bon	600
	Thép các bon - man gan	
	Thép 0,5 Mo	
	Thép 0,5 Cr 0,5 Mo	
	Thép 1 Cr 0,5 Mo	
2	Thép 5/4 Cr 0,5 Mo	680
	Thép 9/4 Cr 1 Mo	
	Thép 5 Cr 0,5 Mo	

Bảng 3/11.2 Sự giảm nhiệt độ với thời gian duy trì⁽²⁾⁽³⁾

Nhiệt độ duy trì nhỏ nhất °C	Thời gian duy trì nhỏ nhất (giờ)
T - 30	2
T - 60	3
T - 90 ⁽¹⁾	5

Chú thích:

- (1) Chỉ có thể áp dụng cho thép các bon và thép các bon + mangan.
- (2) Giá trị trung gian có được nhờ nội suy

⁽³⁾ T là nhiệt độ duy trì nhỏ nhất trong Bảng 3/11.1.

- 2 Đối với quy trình xử lý nhiệt sau hàn của vật liệu khác với vật liệu nêu ở -1, các yêu cầu sẽ được Đăng kiểm xét riêng theo loại kim loại cơ sở, vật liệu hàn và quy trình hàn.
- 3 Xử lý nhiệt sau hàn của thép hợp kim thấp, thép hợp kim và các loại thép đặc biệt khác phải được tiến hành với sự xem xét riêng để tránh giảm quá độ dai va đập của vật liệu và tránh nứt vỡ tăng do xử lý nhiệt.

11.3.2 Đo và ghi nhiệt độ trong thời gian xử lý nhiệt sau hàn

- 1 Nói chung, việc đo nhiệt độ phải được tiến hành bằng đo tự động nhờ cặp nhiệt. Tuy nhiên, trong trường hợp nhiệt độ của mỗi phần của đối tượng được nung nóng có thể dễ dàng biết được dựa trên nhiệt độ lò, thì nhiệt độ lò này có thể dùng thay cho nhiệt độ của đối tượng được nung. Khi tiến hành xử lý nhiệt sau hàn, phải ghi lại các mục sau:
 - (1) Kiểu, loại của lò hoặc thiết bị nung;
 - (2) Nhiệt độ và thời gian duy trì;
 - (3) Tốc độ nung nóng và làm nguội;
 - (4) Các mục cần thiết khác.

11.4 Hàn nồi hơi

11.4.1 Quy định chung

Khi các phần chịu áp lực của nồi hơi được chế tạo bằng hàn, việc hàn phải được tiến hành thỏa mãn các yêu cầu ở 11.4 của Chương này.

11.4.2 Độ thẳng của mối nối và độ méo

- 1 Đối với độ thẳng của mối hàn giáp mép, độ dịch ngang lớn nhất phải không được vượt quá giới hạn sau:
 - (1) Đối với mối nối dọc:
 - 1 mm với các tấm có chiều dày từ 20 mm trở xuống;
 - 5% chiều dày tấm với các tấm dày trên 20 mm nhưng nhỏ hơn 60 mm;
 - 3 mm với các tấm dày từ 60 mm trở lên.
 - (2) Đối với mối nối vòng tròn:
 - 1,5 mm với các tấm dày từ 15 mm trở xuống;
 - 10% chiều dày tấm với tấm dày hơn 15 mm nhưng nhỏ hơn 60 mm;
 - 6 mm với các tấm dày từ 60 mm trở lên.
- 2 Hiệu số giữa đường kính trong lớn nhất và nhỏ nhất (độ méo) tại bất cứ tiết diện ngang nào cũng không được vượt quá 1% đường kính trong danh nghĩa của tiết diện ngang được xét.

11.4.3 Xử lý nhiệt sau hàn

- 1 Mỗi nồi hơi gồm cả các giá đỡ và phụ tùng sau khi hoàn thành tất cả công việc hàn phải

được xử lý nhiệt để khử ứng suất. Tuy nhiên có thể miễn xử lý nhiệt sau hàn đối với các phần sau đây nếu được Đăng kiểm xem xét, thống nhất khi xét đến quy trình hàn, nung nóng sơ bộ và điều kiện xử lý nhiệt sau hàn trong trường hợp chiều dày phần hàn nhỏ hơn 19 mm đối với thép các bon hoặc nhỏ hơn 13 mm đối với thép hợp kim:

- (1) Mối hàn giữa các ống, giữa ống và bích, giữa ống và bầu góp;
- (2) Mối nối vòng tròn của bầu góp;
- (3) Các phần hàn được Đăng kiểm xem xét, thống nhất riêng.

2 Trong trường hợp hàn góc không quan trọng được tiến hành với các điều (1) và (2) dưới đây trên các nồi hơi phải qua xử lý nhiệt sau hàn thì không cần phải xử lý nhiệt sau khi kết thúc các công việc hàn này:

- (1) Hàn làm kín;
- (2) Hàn ngắt quãng để gắn phụ tùng với điều kiện chiều dày tính toán của mối hàn không vượt quá 6 mm và chiều dài mối hàn không quá 50 mm và khoảng cách giữa các mối hàn từ 50 mm trở lên.

11.4.4 Thử hàn sản phẩm

1 Với các mối hàn của thành nồi hơi, phải tiến hành thử hàn sản phẩm. Mối hàn tấm buồng lò có thể chỉ phải thử uốn định hướng, thử uốn có trục lăn hoặc thử bằng tia phóng xạ khi thử hàn sản phẩm.

2 Các tấm dùng thử tay nghề phải được lấy mẫu thỏa mãn các yêu cầu sau:

- (1) Tấm thử phải được gắn vào mỗi thành theo đúng như nó được hàn liên tục đối với các mép của mỗi nối dọc;
- (2) Tấm thử cho mỗi hàn vòng tròn của thành phải được chế tạo tách biệt ở điều kiện hàn giống như của mỗi hàn vòng tròn. Tuy nhiên không yêu cầu các tấm thử đối với các mối hàn vòng tròn trừ khi tấm thành không có mối nối dọc hoặc quy trình hàn dùng cho mỗi nối vòng tròn khác hẳn với mỗi nối dọc;
- (3) Các tấm thử phải cùng một đặc điểm, loại và chiều dày như kim loại cơ sở (khi các tấm được hàn có chiều dày khác nhau, phải chọn các tấm thử là tấm có chiều dày mỏng hơn) và không bị vênh do hàn gây nên;
- (4) Các tấm thử phải qua xử lý nhiệt sau hàn như việc hàn thực và không được nung nóng quá nhiệt độ nung và thời gian duy trì phải như trong hàn thực.

3 Thử cơ học các tấm thử phải tiến hành thử kéo và thử uốn định hướng cho các mối nối. Trong trường hợp này số lượng và kích thước các mẫu thử được cho trong Bảng 3/11.3.

4 Phương pháp thử và kết quả đòi hỏi phải thỏa mãn các yêu cầu sau:

- (1) Thử kéo mối nối

Độ bền kéo không được nhỏ hơn độ bền kéo nhỏ nhất quy định cho kim loại cơ sở. Tuy nhiên, nếu mẫu thử bị nứt ở kim loại cơ sở nhưng mẫu thử không có dấu hiệu khuyết tật ở mối hàn và độ bền kéo không nhỏ hơn 95% độ bền kéo nhỏ nhất quy định cho kim loại cơ sở, thì kết quả thử có thể được coi là đạt;

(2) Thử uốn định hướng hoặc thử uốn có trục lăn

Mẫu thử phải được đặt trên bộ gá uốn định hướng được Đăng kiểm xem xét, thống nhất, sao cho đường tâm của mỗi hàn trùng với tâm của bộ gá. Đối với thử uốn cạnh, mẫu thử được uốn với một trong hai cạnh bằng lực kéo; còn với thử uốn chân đường hàn được uốn với phía hẹp của mỗi hàn bằng lực kéo. Trong mọi trường hợp, mẫu thử phải được uốn trong bộ gá qua một góc 180°. Vết nứt hoặc mọi khuyết tật khác có chiều dài quá 3 mm không được xuất hiện trên bề mặt ngoài của mỗi hàn. Tuy nhiên mọi vết nứt ở các góc của mẫu thử có thể coi là không liên quan đến kết quả thử;

(3) Thử ăn mòn sâu

Phải không nhìn thấy các vết nứt, nóng chảy chưa đủ, hàn không ngấu hoặc mọi khuyết tật khác.

5 Trong trường hợp độ bền kéo không nhỏ hơn 90% của giá trị quy định trong các yêu cầu hoặc trong trường hợp thử uốn định hướng không đáp ứng yêu cầu do khuyết tật không phải là khuyết tật trong các phần được hàn, cho phép được thử lại. Trong trường hợp này, hai mẫu thử thêm có thể được lấy từ cùng tấm thử cho mỗi lần thử hỏng. Trong trường hợp thử lại, cả hai mẫu thử phải thỏa mãn các yêu cầu này.

Bảng 3/11.3 Số lượng và kích thước các mẫu thử

Số lượng mẫu thử		Kích thước mẫu thử
Thử kéo mối nối: 1		Như chỉ dẫn ở Bảng 6/3.1 Phần 6
Thử uốn định hướng hoặc thử uốn có trục lăn	Thử uốn bề mặt và thử uốn chân đường hàn: 1 hoặc thử uốn cạnh: 1	Như chỉ dẫn ở Bảng 6/3.2 Phần 6
Thử ăn mòn sâu: 1		-

Chú thích:

Với các tấm thử có chiều dày không lớn hơn 19 mm phải tiến hành thử uốn bề mặt và uốn chân đường hàn. Với các tấm có chiều dày lớn hơn 19 mm phải tiến hành thử uốn cạnh.

11.4.5 Thử các mối nối dọc và mối nối vòng tròn bằng tia phóng xạ

- 1 Với thành nồi hơi (kể cả bầu góp) toàn bộ chiều dài của cả mối hàn dọc và mối nối vòng tròn đều phải được thử bằng tia phóng xạ.
- 2 Kỹ thuật chụp tia phóng xạ được dùng phải sao cho phát hiện được khuyết tật nhỏ bằng 2% chiều sâu mối hàn và dây kim loại chỉ báo độ nhạy của ảnh ứng với 2% chiều dày của kim loại cơ sở phải hiện rõ trên phim chụp.
- 3 Phải đánh dấu rõ vị trí tương đối của các mối hàn tới vị trí chụp hình trên mỗi phim chụp.
- 4 Phải ghi các mục sau vào trong báo cáo thử bằng tia phóng xạ:
 - (1) Chiều dày vật liệu (bằng phẳng hoặc được gia cường).
 - (2) Khoảng cách từ nguồn phát xạ tới bề mặt hàn.
 - (3) Khoảng cách từ phim tới bề mặt hàn.

(4) Loại chất chỉ thị ảnh được dùng.

5 Sự gia cường các mối hàn, khi tiến hành thử chụp bằng tia phóng xạ, phải được kết thúc từ từ để khẳng định việc kiểm tra không có nghi vấn. Trong trường hợp này, chiều cao gia cường phải thỏa mãn tiêu chuẩn sau:

(1) Mối hàn giáp mép hai phía:

Như được cho trong Bảng 3/11.4.

(2) Mối hàn giáp mép một phía:

Bằng 1,5 mm trở xuống bất kể chiều dày tấm.

Bảng 3/11.4 Chiều cao gia cường cho phép

Chiều dày của kim loại cơ sở (mm)	12 trở xuống	Trên 12 nhưng không quá 25	Quá 25
Chiều cao gia cường cho phép (mm)	1,5	2,5	3,0

6 Các khuyết tật phát hiện trong thử chụp bằng tia phóng xạ phải được xử lý theo các yêu cầu sau:

(1) Nếu có khuyết tật như nứt, nóng chảy chưa đủ, chưa nguội v.v... phần khuyết tật phải được phay đi để hàn lại.

(2) Những khuyết tật như rỗ khí và ngậm xỉ phải được sửa lại theo quy trình được Đăng kiểm duyệt khi xét đến hình dạng, kích thước và phân bố của khuyết tật.

7 Trong trường hợp có tiến hành sửa chữa trên mối hàn, phần sửa chữa của mối hàn phải qua thử chụp bằng tia phóng xạ lại lần nữa.

8 Bất kể các yêu cầu từ -1 đến -7 ở trên, các phương pháp thử không phá hủy thích hợp khác có thể thay thế cho thử chụp bằng tia phóng xạ sử dụng phim chụp trong trường hợp được Đăng kiểm duyệt riêng.

11.4.6 Thử không phá hủy cho các mối hàn khác

1 Đối với các mối hàn quan trọng khác với các mối hàn nêu ở 11.4.5 phải tiến hành thử không phá hủy khi được xem là thích hợp.

2 Quy trình thử không phá hủy phải thỏa mãn các yêu cầu nêu ở 11.4.5-2 đến-7 và mọi quy trình thử không phá hủy khác phải thích hợp với kiểu thử được dùng. Tuy nhiên, đối với thử bằng chụp bằng tia phóng xạ, có thể dùng phương pháp thích hợp khác thay thế cho thử bằng chụp tia phóng xạ sử dụng phim chụp trong trường hợp được Đăng kiểm duyệt riêng.

11.5 Hàn bình chịu áp lực

11.5.1 Quy định chung

Khi các phần chịu áp lực của bình chịu áp lực được chế tạo bằng cách hàn, việc hàn phải được tiến hành tuân theo các yêu cầu ở 11.5 của Chương này.

11.5.2 Độ thẳng của mối nối, độ méo và độ lệch góc

1 Đối với độ thẳng của mối hàn giáp mép, độ dịch ngang lớn nhất không được vượt quá giới hạn sau:

- (1) Đối với mỗi nối dọc, mỗi nối ở tấm đáy và mỗi nối giữa tấm đáy hình bán cầu và thành bình:
 - (a) $t/4$ với tấm có chiều dày thực (t) từ 50 mm trở xuống (lớn nhất: 3,2 mm);
 - (b) $t/16$ với tấm có chiều dày thực (t) lớn hơn 50 mm (lớn nhất: 9 mm);
 - (2) Đối với mỗi nối vòng tròn:
 - (a) $t/4$ với tấm có chiều dày thực (t) từ 40 mm trở xuống (lớn nhất: 5 mm);
 - (b) $t/8$ với tấm có chiều dày thực (t) lớn hơn 40 mm (lớn nhất: 19 mm);
 - (3) Đối với mỗi hàn của vỏ hình cầu và các tấm đáy, mỗi hàn giữa tấm đáy hình bán cầu và thành bình, áp dụng các giá trị dùng cho mỗi nối dọc.
- 2 Độ méo của thành bình chịu áp lực bên trong phải thỏa mãn các yêu cầu ở 11.4.2.
 - 3 Các mối hàn phải không có độ lệch góc thấy rõ.
 - 4 Độ méo và lệch góc của thành bình chịu áp lực bên ngoài phải được kiểm tra cho từng trường hợp có xét đến độ bền uốn dọc.

11.5.3 Khử ứng suất

- 1 Bình chịu áp lực thuộc nhóm I phải được xử lý nhiệt sau hàn để khử ứng suất sau khi mọi phụ tùng như bích nối, họng nối, tấm gia cường đã được hàn vào vị trí.
- 2 Bình chịu áp lực thuộc nhóm II tương ứng với các điều (1) hoặc (2) dưới đây, phải qua xử lý nhiệt để khử ứng suất thỏa mãn các yêu cầu ở -1.
 - (1) Chiều dày của các tấm thành lớn hơn 30 mm;
 - (2) Chiều dày của tấm thành không nhỏ hơn 16 mm và lớn hơn giá trị T_n tính theo công thức sau:

$$T_n = \frac{D}{120} + 10$$

Trong đó:

D: Đường kính trong của thành bình (mm).

- 3 Bất kể các yêu cầu ở -1 và -2, việc khử ứng suất cơ học bằng nén cho bình chịu áp lực làm bằng thép các bon hoặc thép các bon mangan có thể dùng thay cho xử lý nhiệt sau hàn nếu được Đăng kiểm xem xét, thống nhất và phải thực hiện các điều kiện sau:
 - (1) Các phần của bình chịu áp lực được hàn phức tạp như các họng nối phải qua xử lý nhiệt trước khi chúng được hàn vào các phần lớn hơn của bình chịu áp lực;
 - (2) Chiều dày của tấm không được vượt quá giá trị tiêu chuẩn đã được Đăng kiểm xem xét, thống nhất;
 - (3) Phải tiến hành tính toán ứng suất một cách chi tiết để khẳng định rằng ứng suất màng chính lớn nhất trong thời gian khử ứng suất cơ học tiến gần tới nhưng không vượt quá 90% giới hạn chảy của vật liệu. Đăng kiểm có thể yêu cầu đo biến dạng trong khi nén để khử ứng suất để kiểm tra lại việc tính toán;
 - (4) Quy trình khử ứng suất cơ học phải trình trước cho Đăng kiểm duyệt.
- 4 Trong trường hợp dùng vật liệu có tính va đập cao có thể bỏ qua việc khử ứng suất nếu Đăng kiểm đồng ý.
- 5 Trong trường hợp tiến hành công việc hàn sau đây trên các bình đã được khử ứng suất,

có thể bỏ qua việc khử ứng suất sau hàn:

- (1) Với thép các bon và thép các bon mangan:
 - (a) Khi phụ tùng có đường kính trong không quá 50 mm được nối bằng hàn góc với chiều dày tính toán của mỗi hàn không lớn hơn 12 mm;
 - (b) Khi phụ tùng không chịu áp lực được nối bằng hàn góc với chiều dày tính toán của mỗi hàn không lớn hơn 12 mm;
 - (c) Các phần hàn chốt.
- (2) Các mối hàn được Đăng kiểm chấp thuận riêng cho các vật liệu khác ngoài các vật liệu nêu ở (1). Trong trường hợp này phải tiến hành nung nóng trước một cách thích hợp trong quá trình hàn.

11.5.4 Thử hàn sản phẩm

1 Trong trường hợp các bình chịu áp lực thuộc nhóm I có kết cấu hàn phải tiến hành thử hàn sản phẩm theo quy định ở mục 11.5.4 này.

- (1) Các tấm lấy làm mẫu thử phải thỏa mãn các yêu cầu sau:
 - (a) Các tấm thử phải được gắn vào mỗi thành bình theo kiểu hàn liên tục đối với các mép của mỗi nối dọc. Hơn nữa biến dạng của các tấm thử trong khi gia công phải cố gắng hạn chế đến mức nhỏ nhất có thể được;
 - (b) Các tấm thử cho mỗi nối vòng tròn của thành bình phải được chế tạo tách riêng ở cùng điều kiện hàn như mỗi nối vòng tròn. Tuy nhiên không đòi hỏi tấm thử cho mỗi nối vòng tròn, trừ khi thành bình không có mỗi nối dọc hoặc quy trình hàn cho mỗi nối vòng tròn khác hẳn quy trình cho mỗi nối dọc;
 - (c) Nói chung tấm thử phải được lấy từ cùng vật liệu dùng chế tạo bình chịu áp lực.
- (2) Khi thử nghiệm cơ học các tấm thử, phải tiến hành thử kéo cho mỗi nối, thử uốn định hướng và thử va đập kiểu Charpy. Số lượng và kích thước của mẫu thử được cho trong Bảng 3/11.5.
- (3) Phương pháp thử và kết quả phải thỏa mãn các yêu cầu sau:
 - (a) Thử kéo và thử uốn định hướng phải thỏa mãn các yêu cầu ở 11.4.4-4 (1) và (2);
 - (b) Thử va đập:

Mẫu thử va đập phải được lấy từ các phần mối hàn sao cho trục dọc của nó vuông góc với đường hàn và bề mặt của nó cách mặt trong của tấm 5 mm. Rãnh trên mẫu thử phải trùng với tâm đường hàn và phải ở trên bề mặt vuông góc với bề mặt tấm. Giá trị năng lượng hấp thụ trung bình của 3 mẫu thử không được nhỏ hơn giá trị đã được Đăng kiểm duyệt.

Bảng 3/11.5 Số lượng và kích thước mẫu thử

Số lượng mẫu thử		Kích thước mẫu thử
Thử kéo mỗi nối: 1		Như quy định ở Bảng 6/3.1 Phần 6
Thử uốn định hướng hoặc thử uốn có trục lẫn	Thử uốn bề mặt và thử uốn chân đường hàn: 1 bộ hoặc Thử uốn cạnh: 1 bộ	Như chỉ dẫn ở Bảng 6/3.2 Phần 6
Thử va đập kiểu Charpy: 1 bộ		Mẫu thử U4 như quy định ở 2.2.4 Phần 7A.

Chú thích:

Với các tấm thử có chiều dày từ 20 mm trở xuống phải tiến hành thử uốn bề mặt và uốn chân

mỗi hàn. Với các tấm có chiều dày lớn hơn 20 mm phải tiến hành thử uốn cạnh.

2 Khi các bình chịu áp lực thuộc nhóm II được hàn phải tiến hành thử hàn sản phẩm nêu ở -1, tuy nhiên có thể bỏ qua thử uốn định hướng trong số các yêu cầu của -1(2).

3 Thử lại

(1) Khi thử hỏng có thể tiến hành thử lại. Đối với thử kéo và thử uốn, hai mẫu thử thêm phải lấy từ cùng tấm thử hoặc từ các tấm thử khác được chế tạo trong cùng lô của tấm thử ban đầu cho mỗi lần hỏng. Khi thử lại, cả hai mẫu thử phải thỏa mãn các yêu cầu này. Với thử va đập, một bộ (3 mẫu thử) các mẫu thử thêm phải lấy từ cùng tấm thử hoặc tấm thử khác được chế tạo trong cùng lô, và nếu giá trị trung bình của các kết quả thử của tổng cộng 6 mẫu cao hơn giá trị trung bình yêu cầu thì kết quả thử được coi là đạt;

(2) Cho phép thử lại trong các trường hợp sau:

(a) Trong trường hợp các kết quả thử kéo và va đập không nhỏ hơn 90% giá trị quy định trong các yêu cầu;

(b) Trong trường hợp thử uốn định hướng không đáp ứng yêu cầu do nguyên nhân không phải là các khuyết tật trong các phần hàn.

4 Giảm bớt thử nghiệm

Tùy thuộc vào kinh nghiệm của thợ hàn, đăng kiểm viên có thể chấp nhận thay đổi các thử nghiệm tay nghề đối với việc hàn các bình chịu áp lực.

11.5.5 Thử các mối hàn bằng cách chụp tia phóng xạ

1 Với các mối hàn giáp mép ứng với các điều (1) và (2) dưới đây, toàn bộ chiều dài của chúng phải qua thử bằng chụp bằng tia phóng xạ đầy đủ:

(1) Các mối nối dọc và mối nối vòng tròn cho các bình chịu áp lực của nhóm I.

(2) Các mối hàn mà hệ số bền mối nối của chúng được xác định tùy thuộc vào việc thử chụp bằng tia phóng xạ đầy đủ.

2 Đối với các bình chịu áp lực mà hệ số độ bền mối nối của chúng được xác định tùy thuộc vào việc thử ngẫu nhiên, phải tiến hành thử bằng chụp tia phóng xạ thỏa mãn các yêu cầu sau:

(1) Chiều dài không được nhỏ hơn 20% chiều dài của các mối nối dọc (nhỏ nhất 300 mm) và phần giao nhau của mối nối vòng tròn với mối nối dọc được hàn bởi cùng một người theo cùng phương pháp phải được chụp ngẫu nhiên bằng tia phóng xạ.

(2) Các chỗ phải chụp ngẫu nhiên bằng tia phóng xạ do đăng kiểm viên quy định.

3 Quy trình thử chụp bằng tia phóng xạ và xử lý kết quả thử phải thỏa mãn các yêu cầu từ 11.4.5-2 đến -7. Tuy nhiên, đối với thử bằng chụp bằng tia phóng xạ, có thể dùng phương pháp thích hợp khác thay thế cho thử chụp bằng tia phóng xạ sử dụng phim chụp trong trường hợp được Đăng kiểm duyệt riêng.

4 Bất kể các yêu cầu nêu ở -1 và -2 có thể tiến hành thử siêu âm thay cho thử chụp bằng tia phóng xạ trong trường hợp được Đăng kiểm duyệt riêng.

11.5.6 Thử không phá hủy cho các phần hàn khác

- 1 Các mối hàn của các phụ tùng như các lỗ khoét và các tấm gia cường của chúng cho các bình chịu áp lực yêu cầu thử chụp bằng tia phóng xạ đầy đủ phải được thử chụp tia phóng xạ hoặc thử hạt từ do Đăng kiểm xét duyệt. Tuy nhiên trong trường hợp xét thấy việc áp dụng các phương pháp thử này là không thực tế hoặc khi Đăng kiểm xét về vị trí và hình dạng hàn, có thể thay thử chụp bằng tia phóng xạ bằng thử chất lỏng thẩm thấu, thử siêu âm hoặc các thử nghiệm thích hợp khác.
- 2 Các mối hàn tại các phần lắp ghép của phụ tùng như các lỗ khoét và tấm gia cường cho chúng của các bình chịu áp lực cần thử ngẫu nhiên bằng chụp tia phóng xạ phải được thử không phá hủy nêu ở -1 theo phương pháp lấy mẫu.
- 3 Áp dụng các yêu cầu ở 11.5.5, được sửa đổi thích hợp cho quy trình thử không phá hủy và việc xử lý kết quả thử.

11.6 Hàn ống**11.6.1 Phạm vi áp dụng**

Các yêu cầu ở 11.6 áp dụng cho hàn ống, van và phụ tùng ống thuộc nhóm I và II nêu ở Chương 12.

11.6.2 Độ thẳng của mối nối

Độ dịch ngang lớn nhất của các mối nối giữa các ống không được quá 1/4 chiều dày ống.

11.6.3 Gia nhiệt trước mối hàn

Khi hàn ống, vật liệu phải được gia nhiệt trước một cách thích hợp tùy thuộc vào loại và chiều dày của vật liệu.

11.6.4 Xử lý nhiệt sau hàn

- 1 Sau khi hàn, các ống với chiều dày nêu ở Bảng 3/11.6. phải qua xử lý nhiệt sau hàn theo loại vật liệu để giảm ứng suất dư.
- 2 Đối với việc xử lý nhiệt sau hàn cho các ống và hệ ống làm bằng vật liệu khác với các vật liệu ở -1, xử lý nhiệt sẽ được tiến hành khi Đăng kiểm cho là thích hợp tùy theo loại kim loại cơ sở, vật liệu hàn, quy trình hàn...

11.6.5 Thử không phá hủy

- 1 Nói chung, các mối nối hàn bao gồm cả các mối hàn bên trong, phải được kiểm tra trực quan và thử không phá hủy theo quy định từ (1) đến (3) sau đây tùy thuộc vào cấp của ống và loại mối nối.

(1) Mối hàn giáp mép áp dụng các quy định từ (a) đến (d) sau:

- (a) Các mối hàn giáp mép của các ống thuộc nhóm I và có đường kính danh nghĩa lớn hơn 65 mm phải được kiểm tra bằng chụp tia phóng xạ đầy đủ.
- (b) Các mối hàn giáp mép của các ống thuộc nhóm II và có đường kính danh nghĩa lớn hơn 90 mm phải được kiểm tra ngẫu nhiên 10% bằng chụp tia phóng xạ.

- (c) Ngoài ra, Đăng kiểm có thể yêu cầu chụp tia phóng xạ ngẫu nhiên đối với các mối hàn giáp mép khác với các mối hàn quy định trong (a) và (b) nêu trên, tùy thuộc vào vật liệu, quy trình hàn và việc kiểm soát trong quá trình chế tạo.
 - (d) Quy trình kiểm tra bằng siêu âm có thể được chấp nhận, thay cho việc kiểm tra bằng chụp tia phóng xạ được nêu ở (a) và (c) nếu được Đăng kiểm xem xét, thống nhất, với điều kiện đảm bảo chất lượng mối hàn tương đương.
- (2) Đối với hàn góc của bích nối các ống thuộc nhóm I phải kiểm tra bằng phương pháp hạt từ tính hoặc bằng phương pháp thử không phá hủy thích hợp khác. Đối với trường hợp khác (ví dụ: mối hàn góc của bích nối các ống nhóm II hoặc nhóm III và mối hàn giáp mép), đăng kiểm viên có thể căn cứ vào vật liệu, kích thước và điều kiện phục vụ của đường ống v.v., có thể yêu cầu kiểm tra bằng hạt từ tính hoặc kiểm tra không phá hủy phù hợp.
- (3) Đăng kiểm có thể yêu cầu kiểm tra siêu âm bổ sung, ngoài các thử nghiệm không phá hủy được quy định trong (1) và (2) ở trên sau khi xem xét vật liệu, kích thước và điều kiện phục vụ của các đường ống, v.v..
- 2** Việc kiểm tra bằng tia phóng xạ và siêu âm phải do người được đào tạo thực hiện với phương pháp phù hợp.
- 3** Việc kiểm tra bằng hạt từ tính phải được thực hiện với các thiết bị và quy trình phù hợp, với thông lượng phát ra đủ để phát hiện khuyết tật. Đăng kiểm có thể yêu cầu thiết bị phải được kiểm tra theo các mẫu chuẩn.
- 4** Việc kiểm tra bằng phóng xạ phải áp dụng các yêu cầu từ 11.4.5-2 đến -7. Tuy nhiên, có thể thực hiện phương pháp thích hợp khác thay cho việc kiểm tra bằng phóng xạ bằng cách sử dụng phim X quang nếu được Đăng kiểm xem xét, thống nhất.

Bảng 3/11.6 Các ống cần xử lý nhiệt sau hàn

Cấp ống (chú thích 1)		Cấp trong Bảng 3/11.1	Chiều dày mối hàn (t) (mm)
Cấp 1, Cấp 2 và Cấp 3		1	$t \geq 15$
Cấp 4	Số hiệu 12	1	$t \geq 15$
	Số hiệu 22 Số hiệu 23	1	$t > 8$
	Số hiệu 24	2	Cho tất cả (chú thích 2)

Chú thích:

- (1) Cấp được quy định ở 4.2, Phần 7A.
- (2) Có thể bỏ qua xử lý nhiệt nếu chiều dày từ 8 mm trở xuống, đường kính ngoài từ 100 mm trở xuống và nhiệt độ thiết kế từ 450 °C trở xuống.

11.7 Hàn các bộ phận chính của động cơ dẫn động...

11.7.1 Quy định chung

- 1 Hàn các bộ phận chính của các động cơ dẫn động v.v... phải thỏa mãn các yêu cầu ở 11.7.
- 2 Trong trường hợp các bộ phận chính của các động cơ dẫn động v.v... dự định có kết cấu hàn, phải được Đăng kiểm duyệt về hình dạng và kích thước của các phần hàn, vật liệu hàn, quy trình hàn, xử lý nhiệt và các yêu cầu thử không phá hủy.

11.7.2 Độ thẳng mối nối và chuẩn bị mép

- 1 Độ thẳng hàng trong các mối hàn giáp mép phải thỏa mãn các yêu cầu sau:
 - (1) 1/4 chiều dày với phần hàn có chiều dày từ 40 mm trở xuống, và lớn nhất 5 mm;
 - (2) 1/8 chiều dày với phần hàn có chiều dày lớn hơn 40 mm, và lớn nhất 19 mm.
- 2 Trong hàn giáp mép giữa các tấm có chiều dày khác nhau, mép của tấm dày hơn phải được vát dần vào mép tấm mỏng hơn.
- 3 Hàn giáp mép và hàn nối kiểu chữ T của các bộ phận có độ bền quan trọng phải được phay lưng hoặc kiểm tra chính xác để tránh khuyết tật tại chân mối hàn.
- 4 Trong trường hợp tiến hành hàn góc trong vùng bị ứng suất uốn, thì phần chân phải được kết thúc đều.
- 5 Việc hàn phải được tiến hành sao cho không gây nên độ vắn quá mức ở các mối hàn.

11.7.3 Gia nhiệt trước các mối hàn

- 1 Khi hàn các tấm dày, hàn thép hoặc thép hợp kim thấp với hàm lượng các bon quá 0,23% hoặc hàn thép hợp kim, nếu Đăng kiểm xét thấy cần, thì phải tiến hành gia nhiệt trước trên các mối hàn.
- 2 Phương pháp gia nhiệt trước và nhiệt độ gia nhiệt nhỏ nhất phải được Đăng kiểm xem xét thích hợp được xác định theo loại kim loại cơ sở, vật liệu hàn, chiều dày của mối hàn và phương pháp hàn.

11.7.4 Xử lý nhiệt sau hàn

Trong trường hợp dùng vật liệu dày hoặc điều kiện quá hạn chế có thể dẫn đến mức độ ảnh hưởng có hại đáng kể của ứng suất dư sau khi hàn tới độ bền của kết cấu, thì phải tiến hành xử lý nhiệt sau hàn.

11.7.5 Thử không phá hủy

Đối với việc kiểm tra các mối hàn, Đăng kiểm có thể yêu cầu thử siêu âm, thử bằng hạt từ, thử bằng chất lỏng thẩm thấu và các phương pháp thử không phá hủy khác nếu xét thấy thích hợp khi xét đến vật liệu sử dụng, kích thước và điều kiện làm việc.

CHƯƠNG 12 ỚNG, VAN, PHỤ TÙNG ỚNG VÀ MÁY PHỤ**12.1 Quy định chung****12.1.1 Phạm vi áp dụng**

1 Các yêu cầu trong Chương này áp dụng cho thiết kế, chế tạo và thử nghiệm ống, van, phụ tùng ống và máy phụ.

12.1.2 Thuật ngữ**1 Áp suất thiết kế**

Áp suất thiết kế là áp suất lớn nhất của chất làm việc trong ống và không được nhỏ hơn các áp suất nêu từ (1) đến (4) dưới đây:

- (1) Đối với các hệ thống có van an toàn hoặc thiết bị phòng quá áp khác, là áp suất đặt của van an toàn hoặc thiết bị phòng quá áp. Tuy nhiên đối với hệ thống ống hơi được nối với nồi hơi hay hệ thống ống gắn với bình chịu áp lực, là áp suất thiết kế của thành nồi hơi (là áp suất danh nghĩa, nếu nồi hơi có bộ quá nhiệt) hoặc áp suất thiết kế của thành bình chịu áp lực;
- (2) Đối với ống ở phía đẩy của bơm, là áp suất đẩy khi bơm làm việc ở tốc độ định mức mà van ở phía đẩy đóng. Tuy nhiên đối với các bơm có van an toàn hoặc thiết bị phòng quá áp, là áp suất đặt của van an toàn hoặc thiết bị phòng quá áp;
- (3) Đối với đường ống thổi xả của nồi hơi, áp suất thiết kế được quy định riêng ở 9.9.6-3;
- (4) Đối với ống, van và phụ tùng ống dầu đốt, là áp suất làm việc lớn nhất hoặc 0,3 MPa, lấy trị số nào lớn hơn. Tuy nhiên, với ống, van và phụ tùng ống dầu đốt có nhiệt độ làm việc trên 60 °C và áp suất làm việc trên 0,7 MPa, là áp suất làm việc lớn nhất hoặc 1,4 MPa, lấy trị số nào lớn hơn.

2 Nhiệt độ thiết kế

Nhiệt độ thiết kế là nhiệt độ lớn nhất của chất làm việc trong ống ở điều kiện thiết kế.

3 Phụ tùng ống

Phụ tùng ống trong Phần này là các phụ tùng nối ống như bích nối ống, mối nối cơ khí, các đoạn ống, mối nối giãn nở, mối nối mềm v.v... và các thiết bị khác của hệ thống đường ống như các thiết bị lọc và các thiết bị phân ly.

4 Cụm ống mềm

Cụm ống mềm là các ống mềm ngăn bằng kim loại hoặc phi kim loại mà thông thường dễ uốn và có chi tiết lắp đặt ở đầu. Cụm ống mềm sử dụng cho các công việc quan trọng hoặc chứa chất dễ cháy hoặc chất độc thì không được dài quá 1,5 m.

5 Đường kính danh nghĩa

Đường kính danh nghĩa là đường kính quy ước của ống (sau đây, được ký hiệu là "A"

phía sau chỉ số kích thước).

12.1.3 Phân loại ống

- 1 Các ống được phân loại như nêu ở Bảng 3/12.1 theo loại chất , áp suất và nhiệt độ thiết kế. Tuy nhiên với các ống có đầu hở (ống thoát, ống tràn, ống khí thải, ống xả của van an toàn) và ống xả áp suất hơi nước được xếp vào nhóm III không kể đến nhiệt độ thiết kế.
- 2 Hệ thống ống của các chất khác với ở -1 sẽ được Đăng kiểm xem xét tùy theo đặc tính chất đó và điều kiện làm việc của ống.

12.1.4 Vật liệu

- 1 Vật liệu chế tạo máy phụ phải phù hợp với điều kiện làm việc của máy. Vật liệu chế tạo các phần quan trọng của máy phụ phải thỏa mãn các tiêu chuẩn đã được chấp nhận.
- 2 Vật liệu ống phải phù hợp với điều kiện làm việc của ống và thỏa mãn các yêu cầu sau:
 - (1) Vật liệu ống nhóm I hoặc nhóm II phải thỏa mãn các yêu cầu ở Phần 7A của Quy chuẩn.
 - (2) Vật liệu ống nhóm III phải thỏa mãn các tiêu chuẩn đã được chấp nhận.
- 3 Vật liệu van và phụ tùng ống phải phù hợp với điều kiện làm việc của thiết bị đó và phải thỏa mãn các yêu cầu sau:
 - (1) Vật liệu chế tạo các van và phụ tùng ống nhóm I hoặc nhóm II, cũng như các van và phụ tùng gắn trực tiếp vào vỏ tàu và vách chống va phải thỏa mãn các yêu cầu ở Phần 7A của Quy chuẩn. Tuy nhiên có thể dùng vật liệu trong các tiêu chuẩn được chấp nhận để chế tạo van và phụ tùng nếu Đăng kiểm đồng ý sau khi xem xét kích thước và điều kiện làm việc;
 - (2) Vật liệu van và phụ tùng ống nhóm III phải thỏa mãn các tiêu chuẩn được chấp nhận.
- 4 Các ống, van và phụ tùng ống của các hệ thống chữa cháy phải được chế tạo bằng các vật liệu chịu ăn mòn hoặc được bảo vệ hữu hiệu tránh cho hệ thống chữa cháy không bị hư hỏng do bị ăn mòn bên trong.

Bảng 3/12.1 Phân loại ống

Loại chất	Áp suất thiết kế (P) và nhiệt độ thiết kế (T)		
	Nhóm I	Nhóm II (Chú thích)	Nhóm III
Hơi nước	$P > 1,6 \text{ MPa}$ hoặc $T > 300 \text{ }^\circ\text{C}$	$P \leq 1,6 \text{ MPa}$ và $T \leq 300 \text{ }^\circ\text{C}$	$P \leq 0,7 \text{ MPa}$ và $T \leq 170 \text{ }^\circ\text{C}$
Dầu nóng	$P > 1,6 \text{ MPa}$ hoặc $T > 300 \text{ }^\circ\text{C}$	$P \leq 1,6 \text{ MPa}$ và $T \leq 300 \text{ }^\circ\text{C}$	$P \leq 0,7 \text{ MPa}$ và $T \leq 150 \text{ }^\circ\text{C}$
Dầu đốt, dầu bôi trơn và dầu thủy lực dễ cháy	$P > 1,6 \text{ MPa}$ hoặc $T > 150 \text{ }^\circ\text{C}$	$P \leq 1,6 \text{ MPa}$ và $T \leq 150 \text{ }^\circ\text{C}$	$P \leq 0,7 \text{ MPa}$ và $T \leq 60 \text{ }^\circ\text{C}$
Không khí, khí CO ₂ , nước và dầu thủy lực không cháy	$P > 4,0 \text{ MPa}$ hoặc $T > 300 \text{ }^\circ\text{C}$	$P \leq 4,0 \text{ MPa}$ và $T \leq 300 \text{ }^\circ\text{C}$	$P \leq 1,6 \text{ MPa}$ và $T \leq 200 \text{ }^\circ\text{C}$

Chú thích: Trừ các ống thoả mãn điều kiện của nhóm III

12.1.5 Giới hạn sử dụng vật liệu

- 1 Thông thường, các ống được chế tạo bằng thép, đồng, hợp kim đồng hoặc gang. Vật liệu phải thoả mãn các yêu cầu về giới hạn sử dụng như nêu dưới đây theo nhiệt độ thiết kế, sự phân loại, công dụng v.v... trừ khi có quy định khác. Tuy nhiên, các ống có đầu hở và thuộc nhóm III không kể đến nhiệt độ thiết kế, không phải áp dụng theo giới hạn sử dụng về nhiệt độ.
 - (1) Không được dùng các ống thép để làm các ống sau:
 - (a) Các ống có nhiệt độ thiết kế trên 350 °C với các ống cấp 1 và cấp 2 được nêu ở 4.2 Phần 7A của Quy chuẩn. Tuy nhiên có thể dùng các ống thép này cho nhiệt độ thiết kế tới 400 °C nếu bảo đảm được ứng suất cho phép;
 - (b) Các ống có nhiệt độ thiết kế trên 450 °C đối với các ống cấp 3, số 2 và 3 nêu ở 4.2 Phần 7A của Quy chuẩn;
 - (c) Các ống có nhiệt độ thiết kế trên 425 °C đối với các ống cấp 3 số 4 nêu ở 4.2 Phần 7A của Quy chuẩn;
 - (d) Các ống có nhiệt độ thiết kế trên 500 °C đối với các ống cấp 4, số 12 nêu ở 4.2 Phần 7A của Quy chuẩn;
 - (e) Các ống có nhiệt độ thiết kế trên 550 °C đối với ống cấp 4, số 22, 23 và 24 nêu ở 4.2 Phần 7A của Quy chuẩn;
 - (f) Các ống thép các bon dùng cho hệ thống ống thông thường thuộc nhóm I nêu ở 4.2 của Phần 7A của Quy chuẩn, các ống có áp suất thiết kế trên 1.0 MPa hoặc các ống có nhiệt độ thiết kế trên 230 °C;
 - (g) Các ống thép khác khi Đăng kiểm cho rằng thích hợp.
 - (2) Các ống đồng và hợp kim đồng không được dùng làm các ống sau:
 - (a) Các ống có nhiệt độ thiết kế lớn hơn 200 °C đối với các ống liền làm bằng hợp kim đồng điôxit phốt pho ric, ống liền bằng đồng thau và ống của bầu ngưng;
 - (b) Các ống có nhiệt độ thiết kế lớn hơn 300 °C đối với các ống liền làm bằng hợp kim đồng ni ken và ống của bầu ngưng;
 - (c) Các ống hợp kim đồng xuyên qua các kết cấu cấp A và B, trừ trường hợp Đăng kiểm cho phép là trường hợp đặc biệt;
 - (d) Giới hạn sử dụng theo nhiệt độ đối với các ống đồng và hợp kim đồng khác khi Đăng kiểm cho rằng thích hợp.
 - (3) Không được dùng các ống gang để làm các ống sau:
 - (a) Các ống thuộc nhóm I và II đối với ống gang có độ dẫn dài nhỏ hơn 12%;
 - (b) Các ống thuộc nhóm I đối với ống gang có độ dẫn dài từ 12% trở lên;
 - (c) Các ống có thể bị va đập thủy lực và các ống phải chịu uốn hoặc chấn động lớn hoặc bị lệch tâm nhiều.
 - (4) Ngoài các quy định (2) và (3) trên đây, các ống đồng, hợp kim đồng và gang phải thoả mãn các yêu cầu về công dụng trong Bảng 3/12.2. Tuy nhiên có thể không áp dụng yêu cầu này nếu được Đăng kiểm xem xét, thống nhất.

Bảng 3/12.2 Giới hạn sử dụng theo công dụng ống

Vật liệu Công dụng ống (chú thích 1)	Đồng	Hợp kim đồng	Gang
Ống dầu đốt Ống dầu bôi trơn trong buồng máy Ống dầu thủy lực trong buồng máy Ống dầu nóng trong buồng máy Ống dầu hàng Ống không khí Ống đo ở ngoài vùng đo	- (chú thích 2)	- (chú thích 2)	- (chú thích 3)
Ống tràn Ống hút khô Ống nước dẫn Ống thải ra mạn và ống vệ sinh Ống ở dưới boong mạn khô Ống chữa cháy trên tàu Ống làm tăng nguy hiểm hoặc ngập nước do hỏng ống khi bị cháy Ống xả nước nổi hơi	-	-	-
Ống dầu điều khiển trong buồng máy	x	- (chú thích 2)	-
Ống khí nén để đóng từ xa van hút của két Ống khí nén điều khiển từ xa máy phụ, van v.v... dùng khi có cháy	x	-	-

Chú thích:

- (1) Không bao gồm các ống đo, ống thải và các ống thông hơi.
- (2) Có thể sử dụng cho phần đặt trong két.
- (3) Bao gồm cả ở ngoài buồng máy.

Dấu hiệu: x: có thể sử dụng

-: cấm sử dụng

2 Thông thường, các van và phụ tùng ống được chế tạo bằng thép, hợp kim đồng hoặc gang. Trừ các trường hợp được quy định khác đi, chúng phải thỏa mãn các yêu cầu dưới đây về giới hạn sử dụng theo nhiệt độ thiết kế, loại, công dụng v.v. Tuy nhiên đối với các van và phụ tùng ống có đầu hở và được phân loại ở nhóm III, bất kể nhiệt độ thiết kế, không phải áp dụng giới hạn sử dụng theo nhiệt độ.

- (1) Không được dùng các sản phẩm thép rèn và đúc để làm van và phụ tùng ống sau:
 - (a) Các van và phụ tùng ống có nhiệt độ thiết kế lớn hơn 425 °C bằng thép các bon

đúc và rèn được nêu ở 5.1 và 6.1 Phần 7A của Quy chuẩn;

- (b) Các van và phụ tùng ống với nhiệt độ thiết kế lớn hơn 550 °C đối với thép hợp kim thấp đúc và thép hợp kim thấp rèn nêu ở 5.1 và 6.1 Phần 7A của Quy chuẩn;
 - (c) Các sản phẩm thép đúc và rèn khác khi được khi Đăng kiểm cho rằng thích hợp.
- (2) Không được dùng các van và phụ tùng ống bằng hợp kim đồng để làm van và phụ tùng có nhiệt độ thiết kế lớn hơn 210 °C. Tuy nhiên có thể dùng đồng đỏ đặc biệt làm van và phụ tùng ống có nhiệt độ bằng hoặc nhỏ hơn 260 °C khi được Đăng kiểm đồng ý.
- (3) Không được dùng các sản phẩm gang có độ dẫn dài nhỏ hơn 12% để làm van và phụ tùng ống sau:
- (a) Van và phụ tùng ống có nhiệt độ thiết kế lớn hơn 220 °C;
 - (b) Van và phụ tùng ống thuộc nhóm I và nhóm II (trừ các ống hơi nước), trừ khi Đăng kiểm cho rằng thích hợp sau khi xem xét kết cấu và công dụng của chúng;
 - (c) Các van lắp trên vách ngoài của két dầu đốt hoặc két dầu bôi trơn và chịu cột áp tĩnh của chất lỏng bên trong;
 - (d) Van, mặt tiếp xúc của van và đoạn ống lắp van vào tôn vỏ hoặc cửa thông biển;
 - (e) Van được lắp trực tiếp vào vách chống va;
 - (f) Van và phụ tùng của hệ thống ống xả nước của nồi hơi;
 - (g) Hệ thống ống có thể bị va đập thủy lực và van, phụ tùng ống của hệ thống ống có thể bị lệch tâm hoặc chấn động lớn;
 - (h) Van và phụ tùng của hệ thống ống dẫn sạch xuyên qua két dầu hàng để tới két mũi;
 - (i) Van và phụ tùng của hệ thống ống dầu hàng có áp suất thiết kế lớn hơn 1,6 MPa;
 - (j) Van nối của hệ thống hàng lỏng dễ cháy giữa bờ và tàu.
- (4) Không được dùng các sản phẩm gang có độ dẫn dài bằng hoặc lớn hơn 12% để làm van, phụ tùng ống cho các ống thuộc nhóm I, trừ khi Đăng kiểm cho rằng thích hợp sau khi xem xét về kết cấu và công dụng của chúng.

12.1.6 Sử dụng vật liệu đặc biệt

- 1 Có thể sử dụng vật liệu đặc biệt như ống cao su mềm, ống nhựa (bao gồm cả ống vinyl), hợp kim nhôm vv... không theo các điều ở 12.1.5 nêu trên, nếu được Đăng kiểm xem xét, thống nhất sau khi xét về an toàn chống cháy, ngập nước cũng như điều kiện làm việc.

12.2 Chiều dày ống

12.2.1 Chiều dày quy định của ống chịu áp lực bên trong

- 1 Chiều dày quy định của ống chịu áp lực bên trong được xác định theo công thức sau:

$$t_r = t_0 + b + C$$

Trong đó:

t_r : Chiều dày yêu cầu của ống (mm);

$$t_0 = \frac{PD}{2fJ+P}$$

P: Áp suất thiết kế (MPa);

D: Đường kính ngoài của ống (mm);

f: Ứng suất cho phép, nêu ở -3 (N/mm²);

J: Hệ số bền của mối nối được cho như sau:

Các ống liền: 1,00;

Các ống hàn điện trở: 0,85 (có thể lấy là 1,00 trong trường hợp phải tiến hành kiểm tra khuyết tật bằng siêu âm hoặc phương pháp kiểm tra khác mà Đăng kiểm cho là thích hợp đối với toàn bộ chiều dài mối hàn).

b: Số bù thêm cho chiều dày ống bị biến mỏng khi uốn, được tính theo công thức sau:

$$b = \frac{1}{2,5} \frac{D}{R} t_0$$

R: Bán kính cong trung bình (mm);

Tuy nhiên không cần xét đến b khi đảm bảo rằng rằng ứng suất màng tính toán ở chỗ cong không vượt quá trị số cho phép.

C: Lượng bù thêm cho ăn mòn nêu ở -5 (mm).

2 Chiều dày của ống có dung sai chiều dày âm không được nhỏ hơn trị số t_1 theo công thức sau:

$$t_1 = \frac{t_r}{1 - \frac{a}{100}}$$

Trong đó:

t_r : Xác định như ở -1 trên đây;

a: Dung sai âm lớn nhất (%);

3 Ứng suất cho phép của từng vật liệu phải thỏa mãn các yêu cầu sau:

(1) Ứng suất cho phép (f) của các ống thép cacbon và thép hợp kim thấp phải được chọn là trị số nhỏ nhất trong các trị số tính toán bởi các công thức sau, hoặc là trị số cho trong Bảng 3/12.3(1). Tuy nhiên nếu nhiệt độ thiết kế không thuộc vào vùng rã, thì không cần xét trị số f_3 :

$$f_1 = \frac{R_{20}}{2,7}; \quad f_2 = \frac{E_t}{1,6}; \quad f_3 = \frac{S_R}{1,6}$$

Trong đó:

R_{20} : Giới hạn bền kéo nhỏ nhất của vật liệu ở nhiệt độ trong phòng (N/mm²);

E_t : Giới hạn chảy hoặc giới hạn chảy quy ước của vật liệu ở nhiệt độ thiết kế (N/mm²);

S_R : Ứng suất trung bình của vật liệu gây phá hủy (nứt, gãy) sau 100.000 giờ ở nhiệt độ thiết kế (N/mm²).

- (2) Ứng suất cho phép của ống đồng, ống đồng thau và ống đồng niken lấy theo các trị số cho trong Bảng 3/12.3(2).
 - (3) Đăng kiểm sẽ xem xét ứng suất cho phép của các vật liệu khác với vật liệu ở (1) và (2) cho từng trường hợp.
- 4 Khi tính t_0 ở -1, lấy ứng suất cho phép bằng 1/5 giới hạn bền kéo nhỏ nhất của vật liệu ở nhiệt độ trong phòng thay cho ứng suất cho phép nêu ở -3(1) đối với ống thép có nhiệt độ thiết kế không vượt quá 250 °C, cần phải có b trong công thức tính t_r ở -1 và không cần xét yêu cầu tăng thêm cho dung sai âm nêu ở -2.
 - 5 Lượng bù thêm cho ăn mòn của các ống thép, đồng và hợp kim đồng phải lấy theo Bảng 3/12.4 và 3/12.5 tương ứng.

12.2.2 Chiều dày nhỏ nhất của ống

- 1 Chiều dày các ống thép phải thỏa mãn các yêu cầu nêu ở 12.2.1 và tùy theo công dụng và vị trí đặt ống, không được nhỏ hơn trị số cho trong Bảng 3/12.6. Nhưng nếu dùng ống thép hợp kim chống ăn mòn thay cho ống thép, chiều dày nhỏ nhất của ống sẽ được Đăng kiểm xem xét trong từng trường hợp cụ thể.
- 2 Với các ống được bảo vệ chống ăn mòn hiệu quả, có thể giảm chiều dày nhỏ nhất nêu trong Bảng 3/12.6(2) xuống không quá 1 mm, trừ các ống thép dùng cho hệ thống dập cháy bằng CO₂.
- 3 Khi xác định chiều dày ống theo Bảng 3/12.6(2), không cần tính đến dung sai âm và giảm độ dày do uốn ống. Nhưng đối với các ống có ren, phải đo chiều dày nhỏ nhất tại chân ren, trừ các phần ren để lắp đầu ống của các ống thông hơi, của các ống tràn và các ống đo cũng như phần ren của các ống dập cháy bằng CO₂ từ trạm phân phối tới các đầu phun.
- 4 Chiều dày nhỏ nhất của các ống đồng và hợp kim đồng phải như quy định trong Bảng 3/12.7.
- 5 Chiều dày tối thiểu của ống có mối nối cơ khí còn phải phù hợp với các quy định 12.3.3-3 ngoài các quy định từ -1 đến -4.

Bảng 3/12.3(1) Trị số ứng suất cho phép của ống thép (f)

Nhiệt độ thiết kế (°C)		Ứng suất cho phép của ống thép (f) (N/mm ²)													
		100 hoặc nhỏ hơn	150	200	250	300	350	375	400	425	450	475	500	525	550
Vật liệu	No.2	123	114	105	96	87	78	—	—	—	—	—	—	—	—
	No.3	138	128	118	107	96	90	—	—	—	—	—	—	—	—
Cấp 1	No.2	123	114	105	96	87	78	—	—	—	—	—	—	—	—
	No.3	138	128	118	107	96	90	—	—	—	—	—	—	—	—
	No.4	156	145	133	122	117	113	—	—	—	—	—	—	—	—
Cấp 2	No.2	123	114	105	96	87	78	75	70	63	56	—	—	—	—
	No.3	138	128	118	107	96	90	87	84	71	57	—	—	—	—
	No.4	156	145	133	122	117	113	105	96	77	—	—	—	—	—
Cấp 3	No.12	119	112	105	97	89	85	83	80	77	73	70	65	—	—
	No.22	121	116	111	105	99	93	91	89	85	80	76	71	55	38
	No.23	121	116	111	105	99	93	91	89	85	80	76	71	56	40
Cấp 4	No.24	121	116	111	105	99	93	91	89	85	80	76	71	56	41

Chú thích:

- 1 Các giá trị trung gian được xác định bằng nội suy.
- 2 Vật liệu của ống thép trong bảng phải thỏa mãn các yêu cầu trong Phần 7A của Quy chuẩn.

Bảng 3/12.3(2) Trị số ứng suất cho phép của ống đồng và hợp kim đồng (f)

Loại vật liệu	Nhiệt độ thiết kế (°C)											
	50 hoặc nhỏ hơn	75	100	125	150	175	200	225	250	275	300	
Ống đồng phốt pho khử oxy liên												
C1201 C1220	41	41	40	40	34	27,5	18,5	—	—	—	—	
Ống đồng thau liên và ống của bầu ngưng và thiết bị trao đổi nhiệt												
C4430	68	68	68	68	68	67	24	—	—	—	—	
C6870 C6871 C6872	78	78	78	78	78	51	24,5	—	—	—	—	
Ống đồng - niken liên và ống của bầu ngưng và thiết bị trao đổi nhiệt												
C7060	68	68	67	65,5	64	62	59	56	52	48	44	
C7100	73	72	72	71	70	70	67	65	63	60	57	
C7150	81	79	77	75	73	71	69	67	65,5	64	62	

Chú thích: Các giá trị trung gian được xác định bằng nội suy.

Bảng 3/12.4 Lượng bù thêm cho ăn mòn của ống thép (C)

Công dụng của đường ống		C (mm)
Hệ thống hơi quá nhiệt		0,3
Hệ thống hơi bão hòa	Công dụng chung	0,8
	Hệ thống ống xoắn hơi nước trong các két dầu hàng	2
	Hệ thống ống xoắn hơi nước trong các két dầu đốt	1
Hệ thống cấp nước nồi hơi	Hệ thống tuần hoàn hở	1,5
	Hệ thống tuần hoàn kín	0,5
Hệ thống xả của nồi hơi		1,5
Hệ thống không khí nén		1
Hệ thống dầu bôi trơn và dầu thủy lực		0,3
Hệ thống dầu đốt		1
Hệ thống dầu hàng		2
Hệ thống công chất làm lạnh của hệ thống làm lạnh		0,3
Hệ thống nước ngọt		0,8
Hệ thống nước biển		3

Chú thích:

- Với các ống được bảo vệ chống ăn mòn bên trong có hiệu quả, có thể giảm lượng bù thêm cho ăn mòn trong bảng tới 50% nếu được Đăng kiểm xem xét, thống nhất.
- Nếu dùng thép hợp kim đặc biệt có khả năng chống ăn mòn, có thể giảm lượng bù thêm cho ăn mòn tới 0.
- Với các ống nước biển bằng thép có đường kính danh nghĩa bằng hoặc nhỏ hơn 25A, có thể giảm lượng bù thêm cho ăn mòn xuống tới 1,5 mm.
- Khi khí áp dụng theo Bảng này hoặc dùng chất lỏng không có trong Bảng, lượng bù thêm cho ăn mòn sẽ được Đăng kiểm xem xét cho từng trường hợp theo điều kiện ăn mòn.
- Đối với các đường ống đi qua các két, lượng bù thêm cho ăn mòn phải phù hợp với các trị số trong Bảng và tùy thuộc chất lỏng ngoài ống để tính độ ăn mòn bên ngoài ống.

Bảng 3/12.5 Lượng bù thêm cho ăn mòn của đồng và hợp kim đồng (C)

Loại vật liệu	C (mm)
Ống liên hợp kim đồng phốt pho đi-ô-xít và ống liên đồng thau nêu trong Bảng 3/12.3(2)	0,8
Ống liên đồng niken nêu trong Bảng 3/12.3(2)	0,5

Chú thích: Với các chất lỏng không gây ăn mòn cho vật liệu được dùng, có thể lấy lượng bù thêm cho ăn mòn bằng 0.

12.3 Kết cấu các van và phụ tùng ống

12.3.1 Quy định chung

Các van, phụ tùng ống, vòng đệm, đệm kín phải phù hợp với điều kiện sử dụng và phải có kết cấu theo tiêu chuẩn được Đăng kiểm cho là phù hợp hoặc có kết cấu tương đương.

12.3.2 Van và phụ tùng ống đặc biệt

Van, phụ tùng ống, vòng đệm và đệm kín có kết cấu đặc biệt hoặc được chế tạo theo một phương pháp công nghệ đặc biệt được dùng cho các ống nhóm I và II phải được Đăng kiểm đồng ý.

12.3.3 Nối ống cơ khí

- 1** Các mối nối cơ khí phải là kiểu và kết cấu phù hợp với các mẫu mối nối cơ khí được nêu ở Hình 3/12.1. Có thể chấp nhận các mối nối tương tự được Đăng kiểm chứng nhận phù hợp với các yêu cầu 12.3.3 và 13.2.4.
- 2** Các tổ hợp ống, khớp nối ép, nối ống lồng và các mối nối tương tự phải là loại được Đăng kiểm duyệt kiểu theo điều kiện phục vụ, dự kiến áp dụng và dải áp suất phù hợp với các tiêu chuẩn riêng Đăng kiểm.
- 3** Nếu các mối nối cơ khí làm giảm chiều dày thành ống do sử dụng các vành loại ngoạm hoặc các chi tiết kết cấu khác, phải lưu ý đến chiều dày bị giảm đi này khi tính toán chiều dày thành ống nhỏ nhất để chịu được áp suất làm việc.
- 4** Vật liệu các mối nối cơ khí phải phù hợp với vật liệu ống và chất lỏng bên trong và bên ngoài.
- 5** Các mối nối cơ khí phải được kiểm tra với áp suất nổ bằng 4 lần áp suất thiết kế. Nếu áp suất thiết kế lớn hơn 20 MPa, áp suất vỡ yêu cầu sẽ được Đăng kiểm xem xét đặc biệt.
- 6** Khi có yêu cầu của Bảng 3/12.8, các mối nối cơ khí phải là kiểu chống cháy được Đăng kiểm phê duyệt.
- 7** Các mối nối cơ khí phải được kiểm tra phù hợp với chương trình được Đăng kiểm phê duyệt theo các tiêu chuẩn riêng. Chương trình đó phải bao gồm ít nhất các mục (1) đến (8) sau:
 - (1) Thử rò rỉ;
 - (2) Kiểm tra độ chần không khi Đăng kiểm thấy cần thiết;
 - (3) Thử rung động (thử mỗi);
 - (4) Thử chống cháy khi Đăng kiểm thấy cần thiết;
 - (5) Thử áp suất vỡ;
 - (6) Thử xung áp lực khi Đăng kiểm thấy cần thiết;
 - (7) Thử lắp đặt khi Đăng kiểm thấy cần thiết;
 - (8) Thử kéo khi Đăng kiểm thấy cần thiết;

12.3.4 Cụm ống mềm

- 1** Cụm ống mềm có thể dùng làm các ống sau đây:
 - (1) Ống dầu đốt (trừ ống phun nhiên liệu cao áp);

- (2) Ống dầu bôi trơn;
 - (3) Ống dầu thủy lực;
 - (4) Ống dầu nóng;
 - (5) Ống khí nén;
 - (6) Ống hút khô và dẫn;
 - (7) Ống nước ngọt và ống nước biển;
 - (8) Ống hơi nước nhóm III (chỉ các ống kim loại);
 - (9) Ống khí xả (chỉ các ống kim loại).
- 2** Cụm ống mềm dùng làm ống nhóm I hoặc II như các ống có thể gây cháy hoặc ngập trong trường hợp bị phá hỏng, phải được Đăng kiểm duyệt.
- 3** Lắp đặt, thiết kế và kết cấu của cụm ống mềm phải phù hợp với các yêu cầu sau:
- (1) Yêu cầu lắp đặt.
 - (a) Ống mềm không bị biến dạng xoắn ở điều kiện làm việc bình thường;
 - (b) Ống mềm phải được lắp đặt ở khu vực dễ thấy và dễ tiếp cận;
 - (c) Số lượng ống mềm phải giảm đến mức tối thiểu;
 - (d) Chiều dài các đoạn ống mềm phải giới hạn đến mức tối thiểu;
 - (e) Phải tránh tiếp xúc có thể gây ra cọ xát và trầy xước ống;
 - (f) Các ống mềm được lắp đặt phải xem xét đến bán kính cong cho phép nhỏ nhất;
 - (g) Trong trường hợp ống mềm được sử dụng làm ống dầu dễ cháy mà đi gần các bề mặt nóng, phải giảm bớt nguy cơ gây cháy do hư hỏng cụm ống và rò rỉ dầu bằng cách che chắn hoặc bằng biện pháp bảo vệ tương tự;
 - (h) Các ống mềm phải được lắp đặt phù hợp với hướng dẫn của cơ sở chế tạo.
 - (2) Yêu cầu thiết kế
 - (a) Ống mềm phải được thiết kế có xem xét đến điều kiện xung quanh, tính tương thích với chất lỏng ở điều kiện nhiệt độ và áp suất làm việc;
 - (b) Không được sử dụng đai kẹp ống và các biện pháp tương tự cho các đầu nối các ống mềm làm ống hơi nước, dầu dễ cháy, khí khởi động và nước biển mà khi bị hỏng có thể gây ngập nước. Đối với các ống khác, có thể chấp nhận dùng đai kẹp ống nếu áp suất làm việc nhỏ hơn 0,5 MPa và phải dùng hai đai kẹp cho mặt đầu nối;
 - (c) Ống mềm có áp suất xung và/hoặc mức độ chấn động cao có thể xảy ra trong khai thác, khi thiết kế phải tính đến áp suất xung lớn nhất và lực gây ra do chấn động.
 - (3) Yêu cầu kết cấu
 - Ống mềm phi kim loại phải tuân theo các yêu cầu sau:
 - (a) Ống mềm phi kim loại phải có kết hợp lưới thép bền hoặc gia cường bằng vật liệu thích hợp khác được dùng cho các ống theo quy định ở 12.3.4-1(1) đến (6).

Nếu được Đăng kiểm xem xét, thống nhất riêng thì có thể miễn giảm việc gia cường;

- (b) Trong trường hợp ống mềm phi kim loại được dùng cho đường ống cấp dầu cho các mỏ đốt, phải có lưới thép bên bảo vệ bên ngoài;
- (c) Các ống mềm phi kim loại được dùng làm ống dầu dễ cháy và ống nước biển, nếu xảy ra sự cố có thể gây ngập, phải là kiểu chống cháy trừ khi các ống này được lắp đặt trên boong hở. Ở đây boong hở là các khu vực được quy định tại 9.2.3-2(10) và 9.2.4-2(10) Phần 5 của Quy chuẩn (trừ khu vực hàng của tàu dầu, tàu chở xô khí hóa lỏng, và tàu chở xô hóa chất nguy hiểm).

4 Các đầu nối của cụm ống mềm phải có bích nối hoặc thỏa mãn 12.3.3 hoặc 12.4.2.

12.4 Nối và uốn ống

12.4.1 Hàn ống

Việc hàn hệ thống ống phải thỏa mãn các yêu cầu ở Chương 11.

12.4.2 Nối các đoạn ống

1 Mỗi hàn giáp mép các đoạn ống phải tuân theo các quy định từ (1) đến (2) sau:

- (1) Nối chung, mỗi hàn giáp mép phải là loại ngấu toàn bộ;
- (2) Trừ các ống loại II và III, hàn phải như sau:
 - (a) Hàn kép;
 - (b) Sử dụng vòng đệm hoặc khí trợ dự phòng trong lần đầu, hoặc
 - (c) Các phương pháp tương đương khác được Đăng kiểm công nhận.

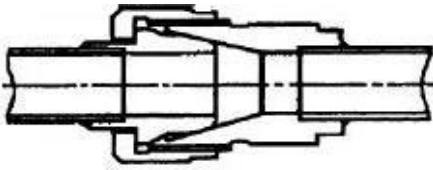

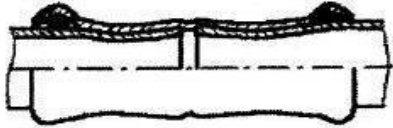
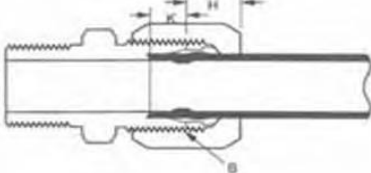
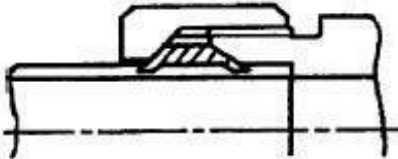

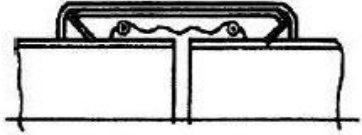

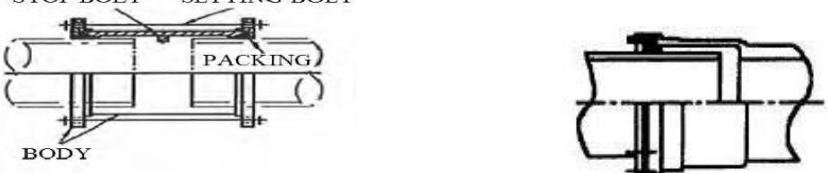
2 Mỗi nối ống hàn lồng ngoài phải phù hợp với quy định (1) và (2) sau:

- (1) Mỗi nối ống hàn lồng ngoài phải có ống lồng, cút nối và mỗi hàn phải có kích thước phù hợp với tiêu chuẩn được Đăng kiểm công nhận;
- (2) Ngoại trừ các đường ống thuộc nhóm III, mỗi hàn có ống lồng không được sử dụng đối với các đường ống được nêu trong bất kỳ mục nào sau đây:
 - (a) Ống có đường kính danh nghĩa hơn 80A
 - (b) Ống dẫn chất độc
 - (c) Các đường ống phục vụ khi có nguy cơ xảy ra hiện tượng mỏi, ăn mòn, nứt.

3 Mỗi nối ren phải tuân theo các quy định (1) đến (3) sau:

- (1) Mỗi nối ren phải tuân theo các yêu cầu của các tiêu chuẩn được Đăng kiểm công nhận;
- (2) Không được sử dụng mỗi nối ren cho các ống sau, tuy nhiên Tuy nhiên, Đăng kiểm có thể xem xét mục đích sử dụng để cho phép sử dụng cho các đường ống từ (c) đến (f) sau:

- (a) Ống chứa chất dễ cháy, trừ các ống có đường kính nhỏ sử dụng cho khí cụ.
 - (b) Ống dẫn chất độc.
 - (c) Các đường ống phục vụ khi có nguy cơ xảy ra hiện tượng mỏi, ăn mòn, nứt;
 - (d) Đường ống CO₂, trừ trường hợp ống bên trong các khoang được bảo vệ và ở trong buồng chứa các bình CO₂.
 - (e) Ống thuộc nhóm I với đường kính danh nghĩa lớn hơn 25A.
 - (f) Ống thuộc nhóm II và III với đường kính danh nghĩa lớn hơn 50A.
- (3) Ống thuộc nhóm I và II (chỉ được sử dụng nối nối ren dùng ren côn).

Liên kết ống	
Kiểu hàn	
Khớp nối ép	
Kiểu rập nóng	
Kiểu ép	
Kiểu ép điển hình	
Kiểu ngoạm	
Kiểu loe	
Mối nối trượt	
Kiểu kẹp	
Kiểu rãnh	
Kiểu trượt	

Hình 3/12.1 Mẫu mối nối cơ khí

Bảng 3/12.6(1) Chiều dày nhỏ nhất của ống thép

Công dụng của ống	Vị trí ống		Chiều dày nhỏ nhất. Các chữ cái được đặt trong ngoặc ứng với Bảng 3/12.6(2)
Ống hút khô	Đi qua các kết trừ kết dầu hàng		(E)
	Đi qua các kết dầu hàng		16 mm
	Không qua các kết		(H)
Ống nước dẫn	Đi qua các kết trừ kết dầu hàng (chú thích 2)		(E)
	Đi qua kết dầu hàng	Để xả ra ngoài mạn	16 mm
		Cho các kết dẫn trước vách chống va	16 mm
		Cho các trường hợp khác	(E) nhưng là (D) khi $D \geq 100A$
	Không đi qua các kết		(H)
Ống thoát nước Ống vệ sinh (chú thích 1)	Xuyên qua vỏ tàu trừ các kết dầu hàng và các khoang hàng và yêu cầu có van một chiều tự động		(G)
	Xuyên qua vỏ tàu trừ các kết dầu hàng và các khoang hàng và không yêu cầu có van một chiều tự động		(D)
	Dẫn từ boong trống và đi qua các kết dầu hàng		(A) nhưng là 16 mm khi $D \geq 150A$
	Đi qua khoang hàng	Không được bảo vệ	(A) (chú thích 5)
		Được bảo vệ	(C) (chú thích 5)
	Đi qua kết dẫn		(G)
	Không đi qua các kết		(G)
Ống thông hơi Ống tràn Ống đo	Đi qua các kết trừ kết dầu hàng		(E)
	Đi qua các kết dầu hàng		(B)
	Ống thông hơi và ống đo của các kết dầu đi qua các khoang hàng của tàu hàng rời theo định nghĩa ở 1.3.1-1(17), Phần 1B		(D)
	Cho các kết liền vỏ		(G)
	Phần đầu cùng của ống thông hơi lộ ra phía trên boong mạn khô và boong thượng tầng (chú thích 1)	(chú thích 3)	(E)
		(chú thích 4)	(G)
	Ống dầu đốt	Đi qua các kết trừ các kết dầu đốt	
Ống nước biển	Đi qua các kết		(E)
	Không đi qua các kết		(H)
Ống nước ngọt	Đi qua các kết		(E)
Ống dầu hàng	Đi qua các kết dẫn		(E) nhưng là (D) khi $D \geq 100A$
	Đi qua các kết dầu hàng		(E) nhưng là (F) khi $D \geq 250A$
	Không đi qua kết		(F)
Ống dập cháy bằng CO ₂	Từ các bình tới trạm phân phối		(I)
	Từ trạm phân phối đến các đầu phun		(J)
Các ống khác với các ống trên			(K)

Chú thích:

- (1) Bảng này không áp dụng cho các ống thoát nước và các ống vệ sinh của các tàu không hoạt động tuyến quốc tế và các tàu có chiều dài nhỏ hơn 24 m.
- (2) (H) được áp dụng khi một ống nước dẫn an toàn (nguy hiểm) qua một két nước dẫn an toàn (nguy hiểm).
Ống nước dẫn nguy hiểm là ống để hút và xả nước dẫn của một két nước dẫn nguy hiểm (két nước dẫn kề với két dầu hàng hoặc két nước dẫn nối với két dầu hàng qua một ống hồ dầu).
Ống nước dẫn an toàn là ống để hút và xả nước dẫn cho một két nước dẫn an toàn (két nước dẫn không phải là két nước dẫn nguy hiểm).
- (3) Đối với các ống thông hơi ở vị trí I hoặc II được xác định ở 18.1.2, Phần 2A dẫn đến các khoang dưới boong mạn khô, thượng tầng kín và lầu trên boong kín.
- (4) Đối với các ống thông hơi khác với ống được mô tả ở chú thích 3.
- (5) Chiều dày của ống không cần vượt quá chiều dày của tôn vỏ ở chỗ ống xuyên qua

Bảng 3/12.6(2) Chiều dày nhỏ nhất của ống thép^{(1), (3)} (mm)

Đường kính danh nghĩa (A)	Đường kính ngoài (mm)	Chữ cái tương ứng											
		(A)	(B)	(C)	(D)	(E)	(F)	(G)	(H)	(I) ⁽²⁾	(J) ⁽²⁾	(K)	
6	10,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,6
8	13,8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,8
10	17,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,8
15	21,7	-	-	-	-	-	2,8	-	3,2	3,2	2,6	2,0	
20	27,2	-	-	-	-	-	2,9	-	3,2	3,2	2,6	2,0	
25	34,0	-	-	-	-	-	3,4	-	3,2	4,0	3,2	2,0	
32	42,7	6,4	-	4,9	-	6,3	3,6	4,5	3,6	4,0	3,2	2,0	
40	48,6	7,1	-	5,1	-	6,3	3,7	4,5	3,6	4,0	3,2	2,3	
50	60,5	8,7	8,7	5,5	-	6,3	3,9	4,5	4,0	4,5	3,6	2,3	
65	76,3	9,5	8,7	7,0	7,0	6,3	5,2	4,5	4,5	5,0	3,6	2,6	
80	89,1	11,1	8,7	7,6	7,6	7,1	5,5	4,5	4,5	5,6	4,0	2,9	
90	101,6	12,7	8,7	8,1	8,0	7,1	5,7	4,5	4,5	6,3	4,0	2,9	
100	114,3	13,5	11,1	8,6	8,6	8,0	6,0	4,5	4,5	7,1	4,5	3,2	
125	139,8	15,9	11,1	9,5	9,5	8,0	6,6	4,5	4,5	8,0	5,0	3,6	
150	165,2	18,2	11,1	11,0	11,0	8,8	7,1	4,5	4,5	8,8	5,6	4,0	
175	191,0	20,6	11,1	11,9	11,8	8,8	7,7	5,3	5,3	-	-	4,5	
200	216,3	23,0	12,7	12,7	12,5	8,8	8,2	5,8	5,8	-	-	4,5	
225	242,6	25,8	12,7	13,9	12,5	8,8	8,8	6,2	6,2	-	-	5,0	
250	267,4	28,6	15,1	15,1	12,5	8,8	9,3	6,3	6,3	-	-	5,0	
300	318,5	33,3	15,1	17,4	12,5	8,8	10,3	6,3	6,3	-	-	5,6	
350	355,6	35,7	-	19,0	12,5	8,8	11,1	6,3	6,3	-	-	5,6	
400	406,4	40,5	-	21,4	12,5	8,8	12,7	6,3	6,3	-	-	6,3	
450	457,2	45,2	-	23,8	12,5	8,8	12,7	6,3	6,3	-	-	6,3	

Chú thích:

- (1) Khi chiều dày ống trong các tiêu chuẩn không khớp với chiều dày nhỏ nhất trong bảng này, có thể dùng ống tiêu chuẩn nếu chênh lệch không quá 0,4 mm.
- (2) Các ống phải được mạ kẽm ít nhất ở bên trong trừ các ống lắp trong buồng máy.
- (3) Đối với các ống có đường kính danh nghĩa khác với cho trong Bảng này, đường kính tối thiểu của chúng phải được Đăng kiểm xem xét riêng.

12.4.3 Nối ống với phụ tùng ống

- 1 Mỗi nối giữa ống và bích ống phải phù hợp với điều kiện làm việc, có kết cấu và độ bền thỏa mãn các yêu cầu ở Hình 3/12.2 theo sự phân loại để áp dụng nêu trong Bảng 3/12.10 hoặc các dạng nối khác được Đăng kiểm cho là phù hợp.
- 2 Các van và phụ tùng ống bằng kim loại màu có thể được nối vào ống kim loại màu bằng hàn hơi. Trong trường hợp này dạng hàn hơi và phương pháp áp dụng phải phù hợp với các điều kiện sử dụng của chúng.
- 3 Mỗi nối giữa ống với phụ tùng ống trừ bích nối phải thỏa mãn các yêu cầu ở 12.4.2 và -1

nêu trên.

12.4.4 Uốn ống và xử lý nhiệt sau khi uốn

- 1 Uốn nóng các ống thuộc nhóm I và II phải thỏa mãn các yêu cầu sau:
 - (1) Nói chung, uốn nóng phải tiến hành trong phạm vi nhiệt độ 1000 °C ÷ 850 °C, tuy nhiên nhiệt độ có thể giảm tới 750 °C trong quá trình uốn ống;
 - (2) Với các ống thép cấp 4 trong Bảng 3/11.6 việc xử lý nhiệt để khử ứng suất phải tiến hành theo yêu cầu nêu ở 11.3.1 đối với nhiệt độ và thời gian duy trì cho ống.
- 2 Khi các ống nhóm I và II được uốn nguội, phải tiến hành xử lý nhiệt thích hợp tùy theo vật liệu ống, môi trường làm việc, v.v... và xét đến biến dạng dẻo có hại do uốn nguội và phát sinh ứng suất dư.
- 3 Đối với việc uốn ống và xử lý nhiệt sau khi uốn cho các ống thép khác với các ống nêu ở 4.2 Phần 7A của Quy chuẩn và các ống làm bằng vật liệu khác với thép phải được Đăng kiểm chấp thuận.

12.5 Kết cấu máy phụ và két chứa

12.5.1 Quy định chung

- 1 Máy phụ và két chứa phải đủ độ bền và phải có kết cấu sao cho dễ bảo dưỡng và kiểm tra.
- 2 Chiều dày tôn vỏ két chứa dầu đốt không được nhỏ hơn 6 mm. Nhưng đối với các két chứa dầu đốt có dung tích không lớn hơn 1000 lít có thể giảm chiều dày xuống tới 3 mm.
- 3 Các két dầu đốt và két dầu bôi trơn được hâm nóng, két dầu thủy lực v.v... được đặt trong buồng máy không được có các lỗ khoét hở trong buồng máy.

Bảng 3/12.7 Chiều dày nhỏ nhất của ống đồng và hợp kim đồng (mm)

Đường kính ngoài	Ống đồng	Ống hợp kim đồng
8 - 10	1	0,8
12 - 22	1,2	1
25 - 45	1,5	1,2
50 - 76,2	2	1,5
80 - 120	2,5	2
130 - 190	3	2,5
200 - 270	3,5	3
280	4	3,5

Bảng 3/12.8 Việc sử dụng các mối nối cơ khí⁽¹⁾

Công dụng	Hệ thống	Loại mối nối ⁽²⁾		
		Liên kết ống	Khớp nối ép	Mối nối trượt ⁽¹⁰⁾
Chất lỏng dễ cháy ⁽⁹⁾ (Nhiệt độ chớp cháy ≤ 60 °C)	Đường ống dầu hàng ⁽⁶⁾	+	+	+
	Đường ống rửa bằng dầu thô ⁽⁶⁾	+	+	+
	Đường ống thông hơi ⁽⁵⁾	+	+	+
Khí trơ	Đường ống xả đệm nước	+	+	+
	Đường ống xả bầu lọc khí	+	+	+
	Đường ống chính ⁽⁴⁾⁽⁶⁾	+	+	+
	Đường ống phân phối ⁽⁶⁾	+	+	+
Chất lỏng dễ cháy ⁽⁸⁾ (Nhiệt độ chớp cháy > 60 °C)	Đường ống dầu hàng ⁽⁶⁾	+	+	+
	Đường ống dầu đốt ⁽⁴⁾⁽⁵⁾	+	+	+
	Đường ống dầu nhớt ⁽⁴⁾⁽⁵⁾	+	+	+
	Đường ống dầu thủy lực ⁽⁴⁾⁽⁵⁾	+	+	+
	Đường ống dầu nóng ⁽⁴⁾⁽⁵⁾	+	+	+
Nước biển	Đường ống hút khô ⁽³⁾	+	+	+
	Hệ thống chữa cháy có chứa nước (ví dụ: hệ thống ống phun sương nước) ⁽⁵⁾	+	+	+
	Hệ thống chữa cháy không chứa nước (ví dụ: hệ thống bọt, hệ thống phun nước áp lực loại hồ) ⁽⁵⁾	+	+	+
	Ống chữa cháy chính ⁽⁵⁾	+	+	+
	Hệ thống dẫn ⁽³⁾	+	+	+
	Hệ thống nước làm mát ⁽³⁾	+	+	+
	Hệ thống rửa két	+	+	+
	Hệ thống phụ	+	+	+

Bảng 3/12.8 Việc sử dụng các mối nối cơ khí⁽¹⁾ (tiếp theo)

Công dụng	Hệ thống	Loại mối nối ⁽²⁾		
		Liên kết ống	Khớp nối ép	Mối nối trượt ⁽¹⁰⁾
Nước ngọt	Hệ thống nước làm mát ⁽³⁾	+	+	+
	Hệ thống hồi nước ngưng ⁽³⁾	+	+	+
	Hệ thống phụ	+	+	+
Vệ sinh/ thải/ thoát nước	Thoát nước của boong (bên trong tàu) ⁽⁷⁾	+	+	+
	Nước thải vệ sinh	+	+	+
	Thoát và xả nước (ra mạn)	+	+	+
Ống đo/ống thông hơi	Các két nước/các khoang khô	+	+	+
	Các két dầu (nhiệt độ chớp cháy > 60 °C) ⁽⁴⁾⁽⁵⁾	+	+	+
Các công dụng khác	Khí điều khiển/khí khởi động ⁽³⁾	+	+	+
	Khí phục vụ (phụ)	+	+	+
	Nước muối	+	+	+
	Hệ thống CO ₂ ⁽²⁾	+	+	+
	Hơi nước	+	+	+ ⁽⁸⁾

Chú thích:

- (1) Dấu "+": được áp dụng, dấu "-": không được áp dụng.
- (2) Khi mối nối cơ khí bao gồm bất kỳ chi tiết nào dễ bị hư hỏng trong trường hợp hỏa hoạn, phải áp dụng quy định từ (3) đến (6);
- (3) Trong buồng máy loại A: chỉ loại chịu lửa được duyệt.
- (4) Không được sử dụng khớp nối trượt trong buồng máy loại A. Có thể chấp nhận sử dụng chúng trong buồng máy khác với điều kiện mối nối phải được đặt ở vị trí có thể dễ nhìn thấy và dễ tới gần;
- (5) Loại chịu lửa được duyệt trừ trường hợp mối nối cơ khí được lắp đặt trên boong hở theo định nghĩa nêu ở 9.2.3-2(10) của Phần 5, không bao gồm không gian trong khu vực chở hàng của tàu dầu, tàu chở xô khí hóa lỏng và tàu chở xô hóa chất nguy hiểm (như được định nghĩa trong 3.2.6, Phần 5, 1.1.4 (6), Phần 8D và 1.3.1 (4) , Phần 8E), nhưng không được sử dụng cho hệ thống dầu nhiên liệu, hệ thống chữa cháy và đường ống chữa cháy.
- (6) Trong buồng bơm và trên boong hở: chỉ loại chịu lửa được duyệt.
- (7) Chỉ trên boong mạn khô.
- (8) Các mối nối trượt như ở Hình 3/12.1, có thể được sử dụng cho các đường ống trên boong có áp suất thiết kế không vượt quá 1,0 MPa;
- (9) Nơi đường ống sử dụng mối nối cơ khí cũng phải tuân theo các yêu cầu nêu tại 13.2.4-4;
- (10) Nơi đường ống sử dụng mối nối trượt cũng phải tuân theo các yêu cầu nêu tại 13.2.4-6.

Bảng 3/12.9 Việc sử dụng các mối nối cơ khí phụ thuộc loại ống có lắp đặt các mối nối cơ khí⁽¹⁾

Kiểu mối nối		Loại ống		
		Nhóm I	Nhóm II	Nhóm III
Liên kết ống	Kiểu hàn	+(2)	+(2)	+
Khớp nối ép	Kiểu rập nóng	+	+	+
	Kiểu ngoạm	+(2)	+(2)	+
	Kiểu ép điển hình	+(2)	+(2)	+
	Kiểu loe	+(2)	+(2)	+
	Kiểu ép	-	-	+
Mối nối trượt	Kiểu rãnh	+	+	+
	Kiểu kẹp	-	+	+
	Kiểu trượt	-	+	+

Chú thích:

- (1) Dấu "+": được áp dụng, dấu "-": không được áp dụng
- (2) Có thể sử dụng đối với các đường ống có đường kính danh nghĩa nhỏ hơn hoặc bằng 50A.

Bảng 3/12.10 Các kiểu mối nối giữa ống và bích ống và công dụng của chúng

Cấp của ống	Nhiệt độ thiết kế °C	Kiểu mối nối	
		Hơi nước, không khí và nước	Dầu đốt, dầu bôi trơn, dầu thủy lực và dầu nóng
Nhóm I	> 400	A, B (chú thích 1)	A, B
	≤ 400	A, B (chú thích 2)	
Nhóm II	> 250	A, B, C	A, B, C
	≤ 250	A, B, C, D, E	A, B, C, E (chú thích 3)
Nhóm III	–	A, B, C, D, E, F (chú thích 4)	A, B, C, E (chú thích 3)

Chú thích:

- (1) Kiểu mối nối (B) có thể dùng cho các ống hơi nước có đường kính danh nghĩa nhỏ hơn hoặc bằng 50A;
- (2) Kiểu mối nối (B) có thể dùng cho các ống hơi nước có đường kính danh nghĩa nhỏ hơn hoặc bằng 150A;
- (3) Kiểu mối nối (E) có thể dùng cho các ống có áp suất thiết kế nhỏ hơn hoặc bằng 1,0 MPa;
- (4) Kiểu mối nối (F) có thể dùng cho các ống nước hoặc các ống một đầu hở.

12.6 Thử nghiệm

12.6.1 Thử tại xưởng

- 1 Thử nghiệm các đường hàn của hệ thống ống và máy phụ phải thỏa mãn các yêu cầu trong Chương 11.
- 2 Các ống nhóm I, II và phụ tùng kèm theo, trong mọi trường hợp, các ống hơi nước, các ống cấp như là ống cấp nước, các ống không khí nén và các ống dầu đốt có áp suất thiết kế trên 0,35 MPa phải được thử thủy lực cùng với các phụ tùng kèm theo, sau khi hoàn thành quá trình gia công nhưng trước khi bọc cách nhiệt và mạ, ở áp suất bằng 1,5 lần áp suất thiết kế. Đối với ống kim loại và phụ tùng kèm theo có nhiệt độ thiết kế trên 300 °C, các yêu cầu nêu ở -3 áp dụng cho việc thử thủy lực.
- 3 Các ống thép và phụ tùng kèm theo có nhiệt độ thiết kế lớn hơn 300 °C phải được thử thủy lực ở áp suất xác định theo công thức dưới đây. Tuy nhiên, nếu áp suất được xác định theo công thức cho kết quả lớn hơn 2 lần áp suất thiết kế thì áp suất thử thủy lực có thể được giảm xuống bằng 2 lần áp suất thiết kế. Ngoài ra, để tránh ứng suất quá mức khi bị uốn, ở các chi tiết chữ T, v.v. thì trị số áp suất thử có thể giảm xuống 1,5 lần áp suất thiết kế nếu được Đăng kiểm xem xét, thống nhất.

$$P_t = 1,5 \frac{K_{100}}{K_t} P$$

Trong đó:

P_t : Áp suất thử (MPa);

K_{100} : Ứng suất cho phép của vật liệu ống ở 100 °C (N/mm²);

K_t : Ứng suất cho phép của vật liệu ống ở nhiệt độ thiết kế (N/mm²);

P : Áp suất thiết kế (MPa).

- 4 Nếu chắc rằng tổng áp suất màng chính trong thành ống vượt quá 90% giới hạn chảy hoặc giới hạn chảy quy ước ở áp suất thử được quy định ở -2 và -3, phải hạ thấp áp suất thử để ứng suất đó không vượt quá 90% giới hạn chảy hoặc giới hạn chảy quy ước ở nhiệt độ kiểm tra.
- 5 Các van và phụ tùng kèm theo hệ thống ống đối với ống nhóm I và II phải được thử thủy lực theo các tiêu chuẩn được Đăng kiểm công nhận, nhưng ở áp suất bằng 1,5 lần áp suất thiết kế.
- 6 Các van và đoạn ống để lắp van vào mạn tàu phía dưới đường nước chở hàng phải được thử thủy lực với áp suất bằng 1,5 lần áp suất thiết kế hoặc 0,5 MPa, lấy giá trị nào lớn hơn.
- 7 Các phần chịu áp lực của các máy phụ (trừ máy phụ chuyên dụng v.v...) phải được thử thủy lực ở áp suất bằng 1,5 lần áp suất thiết kế và 0,2 MPa lấy giá trị nào lớn hơn.
- 8 Các két chứa dầu đốt rời phải được thử thủy lực với áp suất ứng với cột áp cao hơn tám đỉnh 2,5 m.
- 9 Các máy phụ (trừ máy phụ chuyên dụng) phải được thử hoạt động khi Đăng kiểm yêu

cầu.

10 Nếu vì lý do kỹ thuật không thể thực hiện việc thử thủy lực đầy đủ theo -2 và -3 ở trên trước khi lắp ráp trên tàu, đối với tất cả các phần của đường ống, thử nghiệm có thể được thực hiện cùng với việc kiểm tra theo yêu cầu 13,17. 2-3 hoặc 14.6.2-2 với điều kiện là kế hoạch kiểm tra được nêu tại 2.1.4-5, Phần 1B bao gồm chiều dài khớp kín của đường ống, đặc biệt là đối với các đường nối khớp kín, phải được trình Đăng kiểm duyệt.

12.6.2 Thử nghiệm sau khi lắp ráp trên tàu

Sau khi lắp đặt trên tàu, hệ thống đường ống phải được thử nghiệm theo các yêu cầu nêu tại 13.17.2-3 hoặc 14.6.2-2..

Các kiểu nối và kích thước	
A	<p>Diagrams A1 and A2 show two types of pipe joints. A1 is a butt joint with a fillet weld. A2 is a lap joint with a fillet weld.</p>
B	<p>Diagrams B1, B2, and B3 show pipe joints with dimensions e, em, S_1, S_2, and B_1, B_2, B_3.</p>
C	<p>Diagrams C1, C2, and C3 show pipe joints with dimensions e, S_1, S_2, and C_1, C_2, C_3.</p>
D	<p>Diagram D shows a pipe joint with a fillet weld.</p>
E	<p>Diagram E shows a pipe joint with dimension e.</p>
F	<p>Diagram F shows a pipe joint with a fillet weld.</p>

Hình 3/12.2 Các kiểu nối bích

Chú thích:

1. Các kích thước tiêu chuẩn của các mối hàn như sau:

$$e = 1,4t$$

$$m = t$$

$$S_1 = t$$

$$S_2 = 0,5t$$

Trong đó: t là chiều dày quy định của ống.

- Đối với kiểu D, ống và bích phải nối bằng ren côn và phải bắt chặt vào bích bằng độ căng. Tuy nhiên đường kính ngoài của phần ren của ống không được nhỏ hơn so với đường kính ngoài của ống không cắt ren.

CHƯƠNG 13 HỆ THỐNG ĐƯỜNG ỐNG

13.1 Quy định chung

13.1.1 Phạm vi áp dụng

Các yêu cầu trong Chương này áp dụng cho các hệ thống đường ống.

13.1.2 Các bản vẽ và tài liệu

1 Nói chung, các bản vẽ và tài liệu phải trình Đăng kiểm như sau:

- (1) Các bản vẽ (có ghi vật liệu, kích thước, kiểu, áp suất và nhiệt độ thiết kế v.v... của ống, van v.v...)
 - (a) Sơ đồ đường ống trong tàu;
 - (b) Sơ đồ đường ống trong buồng máy;
 - (c) Phương pháp ngăn ngừa dầu phun từ các mối nối bích và các mối nối đặc biệt (mối nối cơ khí, mối lắp ép v.v...) trong hệ thống dầu đốt, dầu bôi trơn và các đường ống dầu dễ cháy khác, nếu có.
 - (d) Các bản vẽ khác mà Đăng kiểm cho là cần thiết.
- (2) Các tài liệu
 - (a) Các đặc tính kỹ thuật của máy;
 - (b) Các tài liệu khác mà Đăng kiểm cho là cần thiết.

13.2 Đường ống

13.2.1 Quy định chung

1 Cố định ống

- (1) Phải có phần ống dôi để bù hòa ảnh hưởng do giãn nở, co, biến dạng của vỏ tàu và chấn động. Độ dài nhịp được đỡ của ống phải thích hợp để tránh mọi quá tải.
- (2) Phải cố gắng giảm đến mức tối thiểu số lượng mối nối ống tháo được.

2 Bán kính uốn ống

Bán kính cong của đường tâm ống ở chỗ bị uốn không được nhỏ hơn 2 lần đường kính ngoài của ống.

3 Sự hoạt động của ống

Phải bố trí các ống sao cho không ảnh hưởng đến sự hoạt động của máy do đọng nước, không khí hoặc tổn thất áp suất trong các ống.

4 Đường ống ở gần thiết bị điện

Phải cố gắng không đưa đường ống đến gần các thiết bị điện như máy phát, bảng điện,

thiết bị điều khiển v.v... Nếu không thể tránh được thì phải chú ý để không bố trí bích hoặc mối nối ở phía trên hoặc gần thiết bị điện, trừ khi đã phòng chống sự rò rỉ xuống thiết bị.

5 Bảo vệ ống và phụ tùng

- (1) Tất cả các đường ống, bao gồm ống nước biển, van, vòi, phụ kiện đường ống, tay vận hành van, tay cầm, v.v.. trong các khoang hàng khô (bao gồm cả các khoang hàng của tàu công te nơ và tàu ro-ro) phải được bảo vệ khỏi chạm có thể gây ra hư hỏng của hàng. Nếu bố trí hộp bảo vệ, thì hộp bảo vệ phải có kết cấu để có thể dễ dàng tháo lắp để kiểm tra.
- (2) Phải lưu ý thích đáng đến việc bảo vệ chống ăn mòn cho các ống bố trí ở nơi khó tới bảo dưỡng và kiểm tra.

6 Các van xả áp

- (1) Phải bảo vệ tất cả các đường ống có thể có áp suất bên trong vượt quá áp suất thiết kế bằng các van xả áp hoặc các thiết bị phòng quá áp khác;
- (2) Các đầu xả của các van xả áp hoặc thiết bị phòng quá áp phải được dẫn tới các nơi an toàn.

7 Thiết bị đo áp suất và nhiệt độ

- (1) Phải đặt các thiết bị đo áp suất và nhiệt độ ở những nơi cần thiết trên các hệ thống đường ống;
- (2) Van phải được lắp ở chân thiết bị đo áp suất để cách ly thiết bị đo khỏi đường ống có áp lực.
- (3) Nếu trong các đường ống hoặc thiết bị của hệ thống dầu đốt, dầu bôi trơn, dầu dễ cháy có đặt các nhiệt kế thì các nhiệt kế phải được đặt trong vỏ bọc bảo vệ an toàn để ngăn ngừa dầu phun ra khi nhiệt kế bị vỡ hoặc khi tháo nhiệt kế ra.

8 Dấu hiệu phân biệt đường ống

- (1) Phải sơn bằng các màu riêng để tránh sử dụng sai cho các ống đặt ở những nơi mà vì yêu cầu về an toàn thấy cần;
- (2) Nếu vì lý do an toàn thấy cần, phải gắn thẻ ghi công dụng vào các van. Các van của hệ thống chữa cháy phải sơn màu đỏ;
- (3) Phải gắn thẻ tên vào các đầu hở của các ống thông hơi, ống đo và ống tràn.

9 Vệ sinh hệ thống đường ống

Phải làm sạch các hệ thống đường ống sau khi chế tạo hoặc lắp ráp trên tàu nếu thấy cần thiết.

13.2.2 Nối và dùng chung ống**1 Nối ống dầu với ống khác**

- (1) Các ống dầu đốt phải độc lập hoàn toàn với các ống khác, trừ khi có các phương tiện ngăn ngừa trộn lẫn tình cờ với các chất lỏng khác trong khi hoạt động;
- (2) Các ống dầu bôi trơn phải độc lập hoàn toàn với các đường ống khác;

- (3) Các ống nước ngọt cấp cho nồi hơi hoặc nước ngọt sinh hoạt phải độc lập hoàn toàn với các ống khác để tránh nhiễm bẩn dầu hoặc nước chứa dầu;
- (4) Các ống dầu và các ống hâm trong các kết cấu có thể được dùng để chứa hàng thông thường phải có khả năng tháo rời được hoặc có các thiết bị thích hợp như bích tịt hoặc đoạn ống nối. Các ống hút khô và ống nước dẫn trong các kết cấu này phải thỏa mãn các yêu cầu ở 13.5.1-10.

2 Dùng chung các ống nước biển và nước ngọt

Các ống nước biển và nước ngọt phải độc lập nhau trừ khi có biện pháp thích hợp tránh trộn lẫn tình cờ của nước ngọt với nước biển.

13.2.3 Việc xuyên ống

Nếu ống xuyên qua vách kín nước, boong, và tấm đỉnh, tấm đáy, và các vách của kết cấu và tấm đáy trong, phải có biện pháp đảm bảo kín nước cho các kết cấu.

13.2.4 Mỗi nối cơ khí

- 1 Các yêu cầu của 13.2.4 này áp dụng cho các đường ống khi tổ hợp ống, khớp nối ép và mối nối trượt nêu tại 12.3.3 được sử dụng và cũng áp dụng tương ứng cho đường ống có sử dụng các mối nối tương tự.
- 2 Việc áp dụng các mối nối cơ khí và việc chấp nhận sử dụng chúng phải tuân theo các yêu cầu từ -3 đến -7 sau, ngoài các yêu cầu nêu trong Bảng 3/12.8 đối với mỗi công dụng và các yêu cầu trong Bảng 3/12.9 tùy thuộc vào loại và kích thước ống. Trường hợp đặc biệt, kích thước của mối nối cơ khí vượt quá mức quy định trong Bảng 3/12.9 có thể được Đăng kiểm xem xét, thống nhất nếu mối nối cơ khí đó phù hợp với tiêu chuẩn quốc gia và hoặc quốc tế được Đăng kiểm công nhận.
- 3 Các mối nối cơ khí mà trong trường hợp hư hỏng có thể gây ra cháy hoặc ngập nước thì không được sử dụng trên các đoạn ống nối trực tiếp ra mạn bên dưới boong mạn khô của tàu hàng hoặc các kết cấu chứa chất lỏng dễ cháy.
- 4 Số lượng mối nối cơ khí trong các hệ thống chất lỏng dễ cháy được nêu ở Bảng 3/12.8 phải được giữ ở mức tối thiểu. Nói chung, việc nối bằng bích phải phù hợp với tiêu chuẩn được Đăng kiểm công nhận.
- 5 Đường ống có mối nối cơ khí phải được căn chỉnh gia cường thích đáng. Không được sử dụng các bộ đỡ hoặc giá treo để chỉnh cứng bức độ đồng tâm của đường ống tại các vị trí nối ống.
- 6 Các hạn chế từ (1) đến (3) sau đây được áp dụng cho việc sử dụng mối nối kiểu trượt, ngoài -2 đến -5 ở trên.
 - (1) Không được sử dụng mối nối kiểu trượt trên các đường ống trong hầm hàng, kết cấu và các không gian khác không dễ tiếp cận, trừ khi được Đăng kiểm xem xét, thống nhất.
 - (2) Chỉ sử dụng mối nối kiểu trượt trong kết cấu kết cấu chứa chất tương tự như trong ống; Quy định này bao gồm những kết cấu được nêu ở (1) trên.

- (3) Không được dùng mối nối kiểu trượt như phương tiện chính để nối ống trừ trường hợp cần phải bù biến dạng ống trượt.
- 7 Việc lắp đặt các mối nối cơ khí phải tuân theo các hướng dẫn lắp đặt của cơ sở chế tạo. Trong trường hợp cần có các dụng cụ và đồng hồ đo đặc biệt để lắp đặt các mối nối, chúng sẽ được cơ sở chế tạo cung cấp.

13.2.5 Van trên vách ngăn

- 1 Các van vận hoặc van gạt, ví dụ như các van xả, không phải là một phần của một hệ thống đường ống nào cả thì không được lắp trên vách chống va.
- 2 Các ống xuyên qua vách chống va phải phù hợp với (1) hoặc (2) dưới đây:
 - (1) Phải được lắp van chặn hoặc van bướm thích hợp được đỡ phù hợp bằng đế hoặc bích, có khả năng thao tác được từ phía trên boong mạn khô, vách và hộp van phải được cố định chắc ở vách bên trong khoang mút mũi. Tuy nhiên có thể lắp van phía sau vách chống va với điều kiện là dễ đến gần được ở mọi điều kiện khai thác và nơi đặt van không phải là khoang chứa hàng. Khi đó có thể không cần có thiết bị điều khiển từ xa các van này.
 - (2) Phải được lắp van được điều khiển từ xa có khả năng điều khiển được từ trên boong mạn khô. Van này bình thường được đóng. Nếu hệ thống điều khiển từ xa bị hỏng trong quá trình điều khiển van thì van phải tự đóng lại hoặc có khả năng đóng lại được bằng tay từ vị trí bên trên boong mạn khô. Van có thể được lắp ở vách chống va, hoặc ở phía trước hoặc ở phía sau của vách với điều kiện khoang phía sau của vách không phải là khoang hàng.
- 3 Các van như van xả không phải là một phần của bất cứ hệ thống đường ống nào, có thể lắp trên vách kín nước khác vách chống va, với điều kiện là dễ đến gần được vào mọi lúc cần kiểm tra. Phải thao tác được các van này từ phía trên boong chính và có chỉ báo đóng mở, trừ khi các van được bắt chắc vào vách trước hoặc vách sau phía trong buồng máy.
- 4 Các phương tiện để điều khiển các van từ trên boong mạn khô hoặc trên boong chính phải có kết cấu sao cho trọng lượng của chúng không đè lên van.
- 5 Van được trang bị phù hợp với quy định ở 13.5.10 có thể được chấp nhận thay cho van điều khiển được trên boong mạn khô theo yêu cầu ở -2 trên.

13.2.6 Ngăn ngừa đóng băng trong các ống

Phải có biện pháp thích hợp ngăn ngừa việc đóng băng đối với các ống hút khô, ống thông hơi, ống đo và ống xả v.v... đi qua hoặc được đặt ở gần buồng lạnh, nơi có nguy cơ đóng băng ở bề mặt trong của các ống.

13.2.7 Phòng chảy ngược qua các ống thoát nước

Nếu một ống thoát nước trong buồng máy được dẫn đến một két đáy đôi và khi có nguy cơ nước tràn vào tàu qua ống thoát nước khi nước biển chảy vào két trong trường hợp tàu bị mắc cạn v.v..., thì phải có một van chặn hoặc thiết bị thích hợp dễ thao tác được từ sàn buồng máy để ngăn dòng chảy ngược của nước biển. Tuy nhiên yêu cầu này không áp dụng cho các tàu có chiều dài dưới 100 m.

13.2.8 Hệ thống tiêu thoát xung quanh nồi hơi

Xung quanh nồi hơi phải bố trí thành quây có chiều cao tối thiểu 100 mm, lỗ xả bên trong thành quây phải được dẫn đến giếng hút khô hoặc kết chứa nước đáy tàu v.v...

13.3 Van hút nước biển và van xả mạn**13.3.1 Nối ống hút nước biển và các ống xả mạn**

Các ống lấy nước biển vào và xả ra mạn phải được nối vào các van vận hoặc van gạt được lắp đặt theo các yêu cầu ở 13.3.2-2 và -3. Tuy nhiên, đối với các đường ống xả từ vị trí bên trên boong mạn khô mà có đoạn ống dâng đến độ cao thích hợp trên boong mạn khô có chiều dày lớn để được miễn van một chiều phù hợp với quy định 13.4.1-7, thì không cần phải áp dụng các quy định ở 13.3.2-3.

13.3.2 Vị trí và kết cấu của các van hút nước biển và các van xả mạn v.v...

- 1 Các lỗ xả mạn (của các bơm, trừ các lỗ xả tự nhiên do trọng lực) phải được bố trí sao cho không xả nước vào xuống hoặc bề cứu sinh ở những vị trí hạ thủy cố định kể cả khi chúng nằm bên dưới thiết bị hạ thủy khi chúng được hạ thủy, trừ khi đã có biện pháp để tránh xả nước vào chúng.
- 2 Các van hút nước biển và van xả mạn được lắp vào mạn tàu, hộp thông biển tạo thành một phần của kết cấu thân tàu hoặc lắp vào đoạn ống nối vào tôn vỏ phải được bố trí ở các vị trí dễ tới gần.
- 3 Các van vận hoặc van gạt quy định ở -2 phải được lắp thỏa mãn các yêu cầu sau đây:
 - (1) Các van vận hoặc van gạt phải được lắp vào các tấm ốp được hàn vào tôn vỏ hoặc vào hộp thông biển bằng các vít cấy. Các vít cấy này không được xuyên qua tôn vỏ và hộp thông biển;
 - (2) Các van vận hoặc van gạt phải được lắp bằng bu lông với đoạn ống lắp van được cố định chắc vào vỏ tàu. Trong trường hợp này, các đoạn ống lắp van phải có kết cấu cứng và càng ngắn càng tốt.
- 4 Các cần van của các van hút nước biển phải nhô lên cao hơn mặt sàn thấp, nơi dễ thao tác. Các van hút nước biển dẫn động bằng cơ giới cũng phải dẫn động được bằng tay. Các van hút nước biển phải có dụng cụ chỉ báo để chỉ van đóng hay mở.
- 5 Các van xả mạn phải được trang bị các đầu nối đi qua tôn vỏ và các vòng bảo vệ nêu ở - 6(1). Nhưng có thể không cần trang bị các đầu nối này nếu các phụ tùng được gắn vào các đệm lót hoặc đoạn ống lắp van tạo nên dạng đầu nối ở vùng tôn vỏ và vòng bảo vệ. Các van xả mạn phải có dụng cụ chỉ báo để chỉ van đang đóng hay mở.
- 6 Các van xả của nồi hơi và thiết bị bốc hơi phải thỏa mãn các yêu cầu (1) và (2) sau đây:
 - (1) Các van xả của nồi hơi và thiết bị bốc hơi phải được lắp ở các vị trí dễ tiếp cận và phải có các vòng bảo vệ ở phía ngoài của tôn vỏ để chống ăn mòn;
 - (2) Các cần gạt của van gạt phải không thể tháo ra được trừ khi van gạt đang đóng và nếu dùng van vận, các vô lăng vận phải được gắn thích hợp trên trục vận của van.

13.3.3 Kết cấu của các hộp thông biển

Các hộp thông biển phải có kết cấu đảm bảo không bị tắc hút do nút không khí.

13.3.4 Mặt sàng của các cửa hút nước biển

- 1 Phải trang bị các mặt sàng cho các cửa lấy nước biển vào. Diện tích thông qua các mặt sàng không được nhỏ hơn 2 lần tổng diện tích cửa vào của các van hút nước biển.
- 2 Phải có thiết bị để làm sạch các mặt sàng nêu ở -1 trên bằng hơi nước, không khí nén, nước, v.v... áp suất thấp.

13.4 Các lỗ thoát nước và các lỗ xả vệ sinh

13.4.1 Quy định chung

- 1 Hệ thống ống thoát nước với số lượng và kích thước ống đủ cho việc tiêu nước có hiệu quả phải được trang bị ở tất cả các boong. Tuy nhiên, Đăng kiểm có thể cho phép miễn trừ các phương tiện thoát nước trong một khoang bất kỳ của một tàu hoặc một loại tàu nếu Đăng kiểm nhận thấy do kích thước và việc phân chia khoang của các khoang này, an toàn của con tàu không bị ảnh hưởng do việc miễn giảm này. Khi có các nguy hiểm đặc biệt liên quan đến mất ổn định khi trang bị hệ thống chữa cháy phun nước áp lực cố định, tham khảo 20.5.1-4, Phần 5.
- 2 Các ống thoát nước cho boong thời tiết và các khoang trong thượng tầng và lầu trên boong có các cửa ra vào không có các phương tiện đóng khóa mãn các yêu cầu ở 16.3.1 Phần 2A của Quy chuẩn phải được đưa ra mạn.
- 3 Các ống thoát từ các khoang trong thượng tầng kín hoặc bên trong lầu trên boong kín trên boong mạn khô phải đưa thẳng tới các hố gom nước trong tàu. Tuy nhiên, có thể đưa chúng ra mạn khi có các van thỏa mãn các yêu cầu sau:
 - (1) Mỗi lỗ thoát độc lập phải có một van tự động một chiều có phương tiện đóng cưỡng bức từ trên boong mạn khô, hoặc có thể sử dụng một van tự động một chiều không có phương tiện đóng cưỡng bức cùng với một van chặn điều khiển được từ trên boong mạn khô. Tuy nhiên, đối với các ống thoát nước dẫn ra mạn qua tôn vỏ trong buồng máy có người trực, có thể chấp nhận việc lắp vào tôn vỏ một van đóng cưỡng bức điều khiển tại chỗ cùng với một van một chiều ở trong tàu. Các phương tiện để thao tác van cưỡng bức từ phía trên boong mạn khô phải dễ tiếp cận và phải có phương tiện để chỉ báo van đóng hay mở;
 - (2) Nếu chiều cao từ đường nước chở hàng tới đầu ống thoát nước trong tàu lớn hơn $0,01L_f$, thì ống thoát nước có thể có 2 van tự động một chiều không cần phương tiện đóng cưỡng bức để thay cho các van quy định ở (1). Trong trường hợp này, van phía trong tàu phải đặt cao hơn đường nước chở hàng nhiệt đới và luôn tiếp cận được để kiểm tra ở điều kiện khai thác. Nếu không thể đặt được van trong tàu ở trên đường nước trên thì có thể đặt thấp hơn với điều kiện một van chặn điều khiển tại chỗ được lắp giữa hai van tự động một chiều;
 - (3) Nếu chiều cao nêu ở (2) vượt quá $0,02L_f$ thay cho các van quy định ở (1) và (2) có thể chỉ dùng một van tự động một chiều không cần phương tiện đóng cưỡng bức, nếu được Đăng kiểm xem xét, thống nhất.
- 4 Các đường ống thoát mạn từ các buồng nằm dưới boong mạn khô phải được dẫn trực tiếp vào giếng hút khô trong tàu. Có thể dẫn ra mạn nếu chúng có các van thỏa mãn các

yêu cầu sau:

- (1) Mỗi lỗ thoát độc lập phải có một van tự động một chiều có phương tiện đóng cưỡng bức từ trên boong mạn khô, hoặc có một van tự động một chiều không có phương tiện đóng cưỡng bức và một van chặn điều khiển được trên boong mạn khô. Các phương tiện để thao tác van cưỡng bức từ trên boong mạn khô phải dễ tiếp cận và phải có dụng cụ chỉ báo để chỉ van đóng hay mở;
 - (2) Tuy nhiên, nếu chiều cao từ đường nước chở hàng tới đầu ống thoát nước trong tàu lớn hơn $0,01L_f$, thì ống thoát nước có thể có 2 van tự động một chiều không cần phương tiện đóng cưỡng bức để thay cho các van quy định ở (1). Trong trường hợp này, van phía trong tàu phải đặt cao hơn đường nước phân khoang chở hàng cao nhất nêu ở 1.2 Phần 9 của Quy chuẩn và luôn tiếp cận được để kiểm tra ở điều kiện khai thác.
- 5** Bất kể các yêu cầu ở -3, các ống thoát nước từ các khoang hàng kín trên boong mạn khô phải tuân theo các yêu cầu sau:
- (1) Nếu boong mạn khô bị ngập khi tàu nghiêng quá 5° , phải có các ống thoát nước đưa thẳng ra mạn, và thỏa mãn các yêu cầu ở -3. Các ống thoát nước có thể đưa thẳng tới các hố gom nước nếu thỏa mãn các yêu cầu từ (2)(a) đến (c);
 - (2) Nếu boong mạn khô bị ngập khi tàu nghiêng bằng hoặc nhỏ hơn 5° , các ống thoát nước phải thỏa mãn các yêu cầu sau:
 - (a) Các ống thoát phải đưa thẳng tới các hố gom nước;
 - (b) Phải có tín hiệu báo động mức nước tăng cao ở hố gom nước có các ống thoát nước nổi vào;
 - (c) Ở khoang hàng kín được bảo vệ bởi hệ thống dập cháy bằng CO_2 , các ống thoát nước cho boong phải có phương tiện ngăn ngừa khí chữa cháy thoát ra.
- 6** Bất kể các yêu cầu ở -3 và -4 có thể bố trí chỉ một van chặn cho các ống xả mạn nếu, trừ lúc xả, các van này luôn được đóng trong quá trình hành hải. Tuy nhiên, van chặn này phải đóng được từ một nơi dễ tiếp cận trong quá trình hành hải bằng một thiết bị đóng có chỉ báo.
- 7** Các ống thoát nước xuất phát ở độ cao bất kỳ và xuyên qua tôn vỏ ở vị trí thấp hơn boong mạn khô quá 450 mm hoặc cao hơn đường nước chở hàng dưới 600 mm đều phải có một van một chiều ở chỗ tôn vỏ đó. Có thể không cần trang bị van này, trừ khi được quy định riêng ở -3 và -4, nếu chiều dày của các ống thoát nước thỏa mãn các yêu cầu trong Bảng 3/12.6.
- 8** Trường hợp hệ thống phun sương nước áp lực cố định được lắp đặt trong khoang chở ô tô, khoang ro ro và khoang có chức năng đặc biệt, hệ thống tiêu nước phải phù hợp với 20.5.1-4, 20.5.1-5 Phần 5 của Quy chuẩn và các yêu cầu từ -1 đến -7 trên.

13.4.2 Lỗ xả mạn chung

Số lượng lỗ thoát nước, lỗ thoát vệ sinh và các lỗ tương tự khác ở tôn vỏ phải được giảm tới mức ít nhất bằng cách mỗi lỗ xả được dùng chung cho càng nhiều ống vệ sinh và các ống khác càng tốt, hoặc bằng bất cứ cách phù hợp nào khác. Tuy nhiên, các hệ thống xả ra mạn khác nhau không được nối với nhau, trừ khi được Đăng kiểm chấp nhận.

13.4.3 Hệ thống xả vệ sinh

Hệ thống vệ sinh phải thỏa mãn các yêu cầu ở 13.4.1 và 13.4.2.

13.4.4 Lỗ xả tro và xả rác

- 1** Lỗ khoét trong tàu dùng để xả tro, rác v.v... phải có nắp đóng có hiệu quả.
- 2** Nếu các lỗ khoét nêu ở -1 trên nằm dưới boong mạn khô, thì nắp đóng phải kín nước và phải bổ sung thêm một van một chiều tự động đặt trong đường xả tro hoặc rác v.v... ở vị trí dễ tiếp cận trên đường nước chở hàng nhiệt đới.
- 3** Đối với các lỗ xả tro và xả rác, có thể chấp nhận hai van thông có phương tiện đóng cưỡng bức từ vị trí bên trên boong mạn khô thỏa mãn các yêu cầu dưới đây thay cho van một chiều.
 - (1) Hai van thông phải điều khiển được từ vị trí boong làm việc của máng rác;
 - (2) Van thông thấp hơn phải điều khiển được từ vị trí trên boong mạn khô. Phải bố trí hệ thống khóa liên động giữa hai van;
 - (3) Đầu thoát bên trong tàu phải được bố trí bên trên đường nước được hình thành bởi góc nghiêng $8,5^\circ$ sang mạn trái hoặc mạn phải ở mức nước tương ứng với mạn khô mùa hè được ấn định, nhưng không được nhỏ hơn 1000 mm bên trên đường nước mùa hè. Nếu đầu thoát bên trong tàu cao quá đường nước mùa hè 0,01L_f thì không yêu cầu trang bị van điều khiển trên boong mạn khô nếu van thông bên trong tàu luôn tiếp cận được trong mọi điều kiện khai thác tàu.
- 4** Nắp kín thời tiết có bản lề ở đầu trong của máng rác kết hợp với bướm xả có thể được chấp nhận thay cho các van thông ở trên và ở dưới theo yêu cầu ở -3 trên. Trong trường hợp này, nắp và bướm phải được khóa liên động sao cho bướm xả không thể hoạt động được cho đến khi nắp phểu đồ đã được đóng lại.
- 5** Vị trí điều khiển các van thông và/hoặc nắp bản lề phải được ghi chú rõ câu: "Luôn phải đóng khi không sử dụng".
- 6** Đối với những tàu áp dụng các yêu cầu về ổn định tai nạn quy định ở Chương 2 Phần 9 của Quy chuẩn, phải thỏa mãn các yêu cầu sau nếu đầu trong tàu của máng rác nằm bên dưới boong mạn khô.
 - (1) Nắp bản lề/van bên trong tàu phải kín nước;
 - (2) Van phải là van chặn một chiều được lắp ở vị trí dễ tiếp cận bên trên đường nước chở hàng sâu nhất;
 - (3) Van chặn một chiều phải điều khiển được từ vị trí bên trên boong vách và phải có thiết bị chỉ báo tình trạng đóng/mở. Vị trí điều khiển van phải được ghi chú rõ câu "Luôn phải đóng khi không sử dụng".

13.5 Đường ống hút khô và dẫn

13.5.1 Quy định chung

- 1** Phải có một hệ thống bơm hút khô đủ khả năng bơm xả ra và hút khô, ở mọi điều kiện thực tế, cho một khoang kín nước bất kỳ, trừ các khoang được sử dụng riêng để chứa chất lỏng và các khoang được trang bị phương tiện bơm hiệu quả khác.

Mặc dù được quy định ở trên, Đăng kiểm có thể chấp nhận các phương pháp thay thế

sau:

- (1) Đối với các khoang khó lắp đặt hệ thống hút khô, có thể bố trí thiết bị như các nút xả để thay cho ống hút khô.
 - (2) Đối với các khoang nhỏ mà không có nguy cơ tích tụ nước, có thể không cần trang bị ống hút khô.
- 2** Phải có một hệ thống nước dẫn đủ khả năng bơm nước dẫn vào và ra khỏi bất kỳ két chứa nước dẫn nào ở mọi điều kiện thực tế.
 - 3** Nếu hệ thống chữa cháy cố định bằng phun sương nước áp lực hoặc hệ thống chữa cháy cố định khác có thể cấp ra nhiều nước được lắp cho các khoang hàng như yêu cầu ở 19.3.1-3, 19.3.9, 20.2.1, 20.5.1-1(3), 20.5.1-2 hoặc 20.5.1-4 Phần 5 của Quy chuẩn, thì các hệ thống bơm hút khô cho các khoang hàng đó phải tuân theo các yêu cầu đó, bổ sung cho việc áp dụng các yêu cầu ở Chương này.
 - 4** Phải có biện pháp thích hợp cho hệ thống hút khô để phòng tránh khả năng nước biển tràn vào khoang kín nước và do vô ý nước đáy tàu tràn từ khoang này sang khoang khác. Để thỏa mãn được yêu cầu này, tất cả các hộp van phân phối nước đáy tàu và các van điều khiển bằng tay gắn với hệ thống hút khô phải đặt ở những nơi tiếp cận được trong các điều kiện thông thường. Tất cả các van trong hộp van phân phối nước đáy tàu phải là van một chiều.
 - 5** Các ống hút khô cho các khoang hàng, buồng máy và hầm trục phải độc lập hoàn toàn với các ống không phải là ống hút khô.
 - 6** Các ống hút khô đi qua các két sâu chỉ dùng để dẫn và các ống hút khô, dẫn đi qua các két sâu không phải là két dẫn phải dẫn qua một hầm ống kín dầu hoặc kín nước, hoặc phải có đủ chiều dày thỏa mãn các yêu cầu ở Bảng 3/12.6 và tất cả các mối nối phải được hàn.
 - 7** Các ống hút khô qua các két đáy đôi phải dẫn qua hầm kín dầu hoặc kín nước hoặc phải đủ chiều dày thỏa mãn các yêu cầu ở Bảng 3/12.6.
 - 8** Các ống hút khô đi qua các đáy đôi, các két mạn, các két hông hoặc qua các khoang trống có thể bị hư hỏng do mắc cạn hoặc va chạm, phải có các van một chiều ở gần các đầu hút, hoặc phải có các van chặn đóng được từ các vị trí dễ tiếp cận.
 - 9** Hệ thống ống nước dẫn phải có thiết bị dự phòng thích hợp như van một chiều hoặc van chặn luôn đóng trừ khi đang hút và xả dẫn và phải có chỉ báo đóng mở để tránh do sơ suất nước biển chảy vào két dẫn hoặc chảy từ két dẫn này sang két dẫn khác.
 - 10** Khi một khoang hàng được chứa nước dẫn xen kẽ với chứa hàng, phải có các trang bị thích hợp như bích tịt, đoạn ống nối ở trong hệ thống ống nước dẫn để tránh do sơ suất nước biển chảy vào qua các ống nước dẫn khi đang chở hàng, và ở trong hệ thống ống hút khô để tránh do sơ suất nước dẫn qua các ống hút khô chảy vào khi đang chứa nước dẫn.
 - 11** Không được nối hệ thống ống dẫn vào két dầu đốt. Tuy nhiên, có thể bỏ qua quy định này nếu có trang bị thiết bị phân tách dầu nước có sản lượng phân tách thích hợp hoặc không có lỗ thoát để xả nước dẫn ra biển và nước dẫn lẫn dầu được dự định xả lên bờ.

13.5.2 Các thuật ngữ

- 1 Đường ống hút khô chính là phần ống chính của đường ống hút khô nối vào các bơm hút khô được dẫn động cơ giới độc lập nêu ở 13.5.4-1 và nối vào nó là tất cả các ống hút khô nhánh từ các đầu hút nêu ở 13.5.5 và từ 13.5.7-1 đến -4.
- 2 Đường ống hút khô nhánh là ống hút từ đầu hút của mỗi khoang nối vào đường ống hút khô chính.
- 3 Ống hút khô trực tiếp là ống hút khô được nối trực tiếp với một bơm được dẫn động cơ giới độc lập nêu ở 13.5.4-1 và hoàn toàn tách biệt với các ống khác.
- 4 Ống hút khô sự cố là ống hút khô được dùng trong trường hợp sự cố và được nối trực tiếp với một bơm được dẫn động cơ giới nêu ở 13.5.7-6(1) hoặc ở -7(1).

13.5.3 Kích thước của các ống hút khô

- 1 Đường ống hút khô chính, các ống hút khô trực tiếp và ống nhánh từ các khoang kín nước phải có đường kính trong tính theo các công thức (1) và (2) dưới đây, hoặc phải là các ống tiêu chuẩn có đường kính trong gần nhất với đường kính tính được. Trong trường hợp đường kính trong của các ống tiêu chuẩn này nhỏ hơn giá trị tính được từ 13 mm trở lên, phải dùng các ống tiêu chuẩn lớn hơn một mức.

(1) Với đường ống hút khô chính và các ống hút khô trực tiếp:

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

(2) Với các ống hút khô nhánh:

$$d' = 2,15 \sqrt{l(B+D)} + 25 \quad (\text{mm})$$

Trong đó:

d: Đường kính trong của đường ống hút khô chính hoặc của các ống hút khô trực tiếp (mm);

d': Đường kính trong của ống hút khô nhánh (mm);

B và D: Tương ứng là chiều rộng, chiều cao của tàu (m);

L_f : Chiều dài để xác định mạn khô như nêu ở 1.2.21 Phần 1A của Quy chuẩn.

Tuy nhiên đối với các tàu áp dụng yêu cầu 13.4.1-5(2), đại lượng "D" được xác định như sau:

(a) Đối các tàu có các khoang hàng kín kéo dài hết toàn bộ chiều dài tàu, "D" là chiều cao của tàu đo tới boong ngay trên boong mạn khô (m);

(b) Đối các tàu có khoang hàng kín không kéo hết toàn bộ chiều dài tàu, "D" là chiều cao của tàu cộng với $l \times h / L_f$ (m); trong đó l' và h tương ứng là tổng chiều dài và chiều cao của các khoang hàng kín.

l: Chiều dài của khoang được hút bằng các ống hút khô nhánh (m).

- 2 Đường kính trong của đường ống hút khô chính không được nhỏ hơn bất cứ đường kính của ống hút khô nhánh nào tính theo công thức ở -1(2).
- 3 Đường kính trong của các ống hút khô trực tiếp cũng phải thỏa mãn các yêu cầu ở 13.5.7-

5(1) và (2).

- 4 Nếu các đầu hút khô được bố trí cả ở phần trước và sau của khoang hàng theo các yêu cầu ở 13.5.5-1, đường kính trong của ống hút khô nhánh ở phần trước có thể giảm tới 0,7 lần đường kính tính theo công thức ở -1(2).
- 5 Khi các bơm hút khô trong buồng máy chỉ dùng riêng cho hút khô nước trong buồng máy, đường kính trong của đường ống hút khô chính và của các ống hút khô trực tiếp có thể giảm xuống tới trị số tính theo công thức sau:

$$d = \sqrt{2} (2,15 \sqrt{l(B+D)} + 25) \quad (\text{mm})$$

Trong đó:

l: Chiều dài buồng máy (m);

d, B, D: Như được nêu ở -1 trên.

- 6 Đường kính trong của ống hút khô nhánh không được nhỏ hơn 50 mm, trừ khi hút khô cho một khoang nhỏ đường kính trong có thể giảm tới 40 mm nếu được Đăng kiểm xem xét, thống nhất.
- 7 Diện tích mặt cắt ngang bên trong của các ống hút khô nối hai ống hút khô nhánh hoặc nhiều hơn vào đường ống hút khô chính phải không được nhỏ hơn tổng diện tích mặt cắt ngang bên trong của hai ống hút khô nhánh lớn nhất nhưng không cần vượt quá diện tích mặt cắt ngang bên trong của đường ống hút khô chính tính theo công thức ở -1(1).
- 8 Đường kính trong của các ống hút khô ở khoang mút mũi, mút đuôi và hầm trục không được nhỏ hơn 65 mm trừ trường hợp đối với các tàu có chiều dài dưới 60 m, đường kính này có thể giảm xuống đến 50 mm.

13.5.4 Bơm hút khô

1 Số lượng bơm hút khô:

- (1) Tất cả các tàu phải có ít nhất hai bơm hút khô độc lập được truyền động cơ giới nối vào các ống hút khô chính. Tuy nhiên, đối với các tàu có chiều dài không quá 90 m, một trong các bơm có thể do động cơ chính lái;
- (2) Các bơm nước dằn, bơm vệ sinh và bơm dùng chung được dẫn động cơ giới độc lập có thể dùng làm các bơm hút khô độc lập dẫn động bằng cơ giới với điều kiện là chúng được nối thích hợp vào đường ống hút khô chính;
- (3) Một trong các bơm hút khô độc lập được truyền động cơ giới quy định ở (1) có thể được thay bằng một bơm phụt nối với một bơm nước biển không phải là bơm hút khô nếu được Đăng kiểm xem xét, thống nhất. Trong trường hợp này, sản lượng của bơm phụt phải thỏa mãn yêu cầu ở -2.

2 Sản lượng của bơm hút khô

Mỗi bơm quy định ở -1 phải có khả năng hút được một lượng nước không nhỏ hơn trị số tính theo công thức dưới đây qua đường ống hút khô chính nêu ở 13.5.3:

$$Q = 5,66 d^2 \times 10^{-3}$$

Trong đó:

Q: Sản lượng quy định (m³/h);

d: Đường kính trong của đường ống hút khô chính quy định ở 13.5.3 (mm).

Nếu sản lượng của một trong các bơm này nhỏ hơn quy định một chút, có thể bổ sung lượng thiếu hụt bằng sản lượng dư của một bơm khác.

3 Kiểu bơm hút khô

Tất cả các bơm hút khô độc lập được truyền động cơ giới quy định ở -1 phải là loại tự hút hoặc tương đương và phải được bố trí thích hợp để khi sử dụng có thể hoạt động được ngay.

4 Nối các bơm hút khô và các ống hút

Tất cả các bơm được truyền động cơ giới quy định ở -1 phải được bố trí để hút khô nước đáy tàu ra khỏi tất cả các khoang hàng, buồng máy và hầm trục. Tuy nhiên, nếu một bơm phụt chỉ dùng riêng cho hút khô trong một khoang hàng, thì đường ống hút khô khoang này không cần nối với các bơm hút khô quy định ở -1. Trong trường hợp này bơm phụt phải bố trí sao cho được dẫn động bởi hai bơm trở lên. Sản lượng của bơm nước biển dùng dẫn động cho bơm phụt, sản lượng của bơm phụt, đường kính trong của ống hút phải được Đăng kiểm xem xét để chấp nhận.

13.5.5 Bố trí đầu hút trong các khoang hàng

- 1 Ở các tàu chỉ có một khoang hàng với chiều dài quá 33 m thì các đầu hút phải được bố trí thích hợp ở nửa phía sau và ở nửa phía trước theo chiều dài khoang hàng.
- 2 Nếu sàn đáy đôi kéo dài tới hai mạn tàu, thì phải đặt các đầu hút trong các hố gom nước ở cả hai bên hông và nếu sàn nóc có độ khum ngược lại còn phải đặt cả ở đường tâm tàu.
- 3 Nếu đặt tấm lót kín ở trên đáy của khoang hàng, phải bố trí sao cho nước ở các phần của khoang hàng có thể chảy đến được các đầu hút.
- 4 Trong các buồng lạnh, bọc cách nhiệt của các hố gom nước và các lưới hút nước trong các rãnh hút khô phải là kiểu dễ đính vào và có thể tháo được.
- 5 Trong buồng lạnh, cách nhiệt cho các ống hút khô phải tháo được với mức độ cần thiết để kiểm tra.

13.5.6 Hút khô cho đỉnh các kết sâu, kết nút mũi, kết nút đuôi và hầm xích

- 1 Có thể dùng bơm phụt hoặc bơm tay để hút khô các kết nút mũi, kết nút đuôi, bong tạo thành đỉnh của các kết này và các hầm xích. Các bơm phụt và bơm tay này phải vận hành được bất kỳ lúc nào từ vị trí dễ đến ở trên đường nước chở hàng.
- 2 Phải có phương tiện hút nước đọng khỏi đỉnh của các kết sâu và các sàn kín nước khác.
- 3 Nước đọng của các khoang trên các kết sâu có thể được dẫn đến các hố gom nước ở trong hầm trục hoặc một khoang dễ tiếp cận. Trong trường hợp này, đường kính danh nghĩa của các ống không được lớn hơn 65A và phải có các van tự đóng nhanh ở vị trí dễ tiếp cận.
- 4 Đường ống hút đi qua vách chống va phải thỏa mãn các yêu cầu ở 13.2.5-2.

13.5.7 Bố trí đầu hút khô trong buồng máy

- 1 Trong buồng máy không có đáy đôi phải có ít nhất hai đầu hút ở gần đường tâm tàu. Một

đầu cho ống hút khô nhánh và đầu kia cho ống hút khô trực tiếp. Nếu độ nghiêng của sàn nhỏ hơn 5° phải có thêm các đầu hút ở hai bên mạn tàu.

- 2 Nếu đáy đôi trong buồng máy tạo thành các rãnh nước ở hai bên hông tàu, phải có một ống hút khô nhánh và một ống hút khô trực tiếp cho mỗi bên hông tàu.
- 3 Khi sàn đáy đôi kéo dài tới hai mạn tàu, phải bố trí các hố gom nước ở cả hai bên hông tàu đến mức độ thực tế có thể và phải có một ống hút nhánh và một ống hút trực tiếp cho mỗi hố gom nước.
- 4 Khi buồng máy có các vách kín nước cách ly với khoang nồi hơi và buồng máy phụ, thì phải bố trí các ống hút khô trong khoang nồi hơi và buồng máy phụ để thỏa mãn các yêu cầu ở -1 cho trường hợp không có đáy đôi và phải thỏa mãn các yêu cầu ở -2 và -3 khi có đáy đôi. Tuy nhiên, cho phép chỉ cần một ống hút khô trực tiếp cho trường hợp có đáy đôi.
- 5 Các ống hút khô trực tiếp phải thỏa mãn các yêu cầu sau:
 - (1) Đường kính trong của ống hút khô trực tiếp không được nhỏ hơn trị số tính theo công thức ở 13.5.3-1(1). Khi ở mỗi mạn buồng máy có một ống hút khô trực tiếp thỏa mãn các yêu cầu ở -2 hoặc -3, đường kính trong của một trong các ống hút có thể giảm tới trị số theo công thức ở 13.5.3-1(2). Trong trường hợp này phải đặt ống có đường kính đã giảm ở cùng phía với các ống hút khô sự cố nêu ở -6 hoặc -7;
 - (2) Bất kể các yêu cầu ở (1), nếu các khoang có kích thước nhỏ, có thể giảm thích đáng đường kính trong của các ống hút khô trực tiếp.
- 6 Ống hút khô sự cố cho các tàu có máy chính là tua bin hơi nước (trừ các tàu có hệ đẩy tàu bằng điện) phải thỏa mãn các yêu cầu sau:
 - (1) Đối với các tàu nêu trên, một ống hút khô sự cố có van chặn một chiều có tay quay điều khiển được kéo dài lên trên sàn buồng máy phải được nối vào đầu hút của bơm tuần hoàn chính và ống hút của bơm này phải được dẫn đến vị trí thích hợp trong buồng máy để xả được nước đáy tàu trong trường hợp sự cố. Đường kính trong của ống hút này không được nhỏ hơn $2/3$ đường kính ống hút của bơm;
 - (2) Khi xét thấy bơm tuần hoàn chính không thích hợp cho việc hút khô, thì có thể nối ống hút khô sự cố với một bơm cơ giới lớn nhất có sẵn trong buồng máy không phải là các bơm hút khô quy định ở 13.5.4-1. Sản lượng của bơm này không được nhỏ hơn trị số quy định ở 13.5.4-2. Đường kính trong của ống hút khô này phải bằng đường kính ống hút của bơm;
 - (3) Nếu bơm nêu ở (1) và (2) là loại tự hút, có thể bỏ ống hút khô trực tiếp ở cùng phía mạn tàu với ống hút khô sự cố.
- 7 Ống hút khô sự cố cho các tàu có máy chính là động cơ đốt trong pít tông hoặc tua bin khí (trừ các tàu có hệ đẩy tàu bằng điện) phải thỏa mãn các yêu cầu sau:
 - (1) Đối với các tàu nêu trên, một ống hút khô sự cố có van chặn một chiều có tay quay điều khiển được kéo dài lên trên sàn buồng máy phải được nối vào bơm làm mát chính và ống hút phải được dẫn đến vị trí thích hợp trong buồng máy để xả được nước đáy tàu trong trường hợp sự cố. Đường kính trong của ống hút này phải bằng đường kính trong của ống hút của bơm;
 - (2) Nếu bơm làm mát chính không phù hợp với việc hút khô thì có thể nối ống hút khô sự cố với bơm cơ giới lớn nhất có trong buồng máy nhưng không phải là bơm hút khô nêu ở 13.5.4-1. Sản lượng của bơm không được nhỏ hơn sản lượng quy định ở 13.5.4-2. Đường kính trong của ống hút khô này phải bằng đường kính ống hút của bơm;
 - (3) Nếu bơm quy định ở (1) và (2) là loại tự hút, thì có thể bỏ ống hút khô trực tiếp ở cùng

mạn tàu với ống hút khô sự cố.

13.5.8 Các hố gom nước đáy tàu

- 1 Chiều sâu của hố gom nước trong đáy đôi và khoảng cách thẳng đứng giữa tôn đáy và đáy của hố phải thỏa mãn các yêu cầu trong 4.1.3-2 Phần 2A của Quy chuẩn.
- 2 Thể tích của mỗi hố gom nước không được nhỏ hơn $0,17 \text{ m}^3$.
- 3 Có thể thay các hố bằng các hõm gom nước bằng thép có thể tích thích hợp khi khoang phải hút khô nhỏ và không thể bố trí được các hố gom nước có thể tích quy định ở -2.
- 4 Nếu cần phải có các lỗ người chui vào các hố gom nước của các khoang hàng, thì phải cố gắng đặt chúng càng gần các đầu hút càng tốt. Cố gắng tránh đặt các lỗ người chui nêu trên ở trên vách trước và vách sau và tôn đáy trong của buồng máy.

13.5.9 Các hộp xả cặn và các hộp lưới lọc

- 1 Trừ các ống hút khô sự cố, các ống hút khô trong buồng máy và trong hầm trục phải có các hộp xả cặn. Các hộp này phải dễ tới được từ sàn buồng máy, có nắp dễ đóng mở và đoạn ống hút nối từ hố gom nước đến cửa hút của hộp xả cặn phải thẳng.
- 2 Các đầu hút trong các khoang hàng phải được trang bị các hộp lưới lọc có lỗ thông với đường kính không lớn hơn 10 mm trừ khi được Đăng kiểm cho phép khác đi và hộp lưới lọc phải có diện tích thông của các lỗ không nhỏ hơn 2 lần diện tích thông của các ống hút và không cần tháo bất kỳ mối nối nào của các ống hút cũng làm vệ sinh được.

13.5.10 Phương tiện xả nước cho các tàu hàng rời

- 1 Đối với các tàu hàng rời như định nghĩa ở 29.10.1-2(1) Phần 2A của Quy chuẩn, phải trang bị hệ thống dẫn hoặc hút khô có khả năng vận hành được từ khoang kín để tiếp cận thường xuyên được, vị trí của khoang này phải có thể đến được từ buồng lái hoặc buồng điều khiển máy chính thường xuyên có người trực mà không phải đi qua các boong hở, để xả và bơm cho các khoang nêu ở (1) và (2) dưới đây.
 - (1) Các kết dẫn phía trước vách chống va nêu ở 11.1.1 Phần 2A của Quy chuẩn;
 - (2) Các khoang trống và khoang khô (trừ hầm xích neo) có phần kéo dài đến phía trước của khoang hàng gần mũi nhất và có thể tích vượt quá 0,1% thể tích lượng chiếm nước lớn nhất của tàu.

13.6 Ống thông hơi**13.6.1 Quy định chung**

- 1 Tất cả các kết, khoang cách ly và các không gian tương tự phải được trang bị các ống thông hơi có diện tích mặt cắt ngang đủ để phục vụ việc thông hơi cho phần bất kỳ của kết, khoang cách ly và không gian tương tự.
- 2 Các kết có tấm nóc có chiều dài hoặc rộng từ 7 m trở lên phải có từ hai ống trở lên ở các khoảng cách thích hợp. Các kết có tấm nóc nghiêng chỉ cần có một ống thông hơi đặt ở phần cao nhất của tấm nóc.

- 3 Đối với kết có yêu cầu nhiều hơn một ống thông hơi, ống tràn phù hợp với 13.7.2 có thể được dùng thay thế cho ống thông hơi với điều kiện luồng khí thoát ra từ kết phải được dẫn ra khí quyển. Tuy nhiên các kết phải có ít nhất một ống thông hơi.
- 4 Nếu các kết hoặc các khoang cách ly có hình dạng phức tạp, số lượng và vị trí các ống thông hơi sẽ được xem xét riêng.
- 5 Phải bố trí các ống thông hơi sao cho có thể tự xả nước.
- 6 Các ống thông hơi của các kết dầu đốt trực nhật, các kết lắng và các kết dầu bôi trơn phải được bố trí sao cho không trực tiếp dẫn tới nguy cơ lọt nước biển hoặc nước mưa vào kết khi các ống thông hơi này hỏng.

13.6.2 Đầu hở của các ống thông hơi

- 1 Tùy theo loại và công dụng của các kết, vị trí đầu hở của các ống thông hơi phải thỏa mãn các yêu cầu từ (1) đến (4) sau đây:
 - (1) Phải dẫn lên trên boong vách các ống thông hơi cho các kết và khoang cách ly sau đây:
 - (a) Các kết đáy đôi;
 - (b) Các kết sâu;
 - (c) Các kết có thể bị nước biển chảy ngược lên;
 - (d) Các khoang cách ly.
 - (2) Phải đưa các ống thông hơi cho các kết và khoang cách ly sau lên boong hở:
 - (a) Các kết dầu đốt và các kết dầu nóng;
 - (b) Các kết dầu hàng;
 - (c) Các kết dầu bôi trơn được hâm nóng và các kết dầu thủy lực;
 - (d) Các kết có thể được nạp bằng bơm (chỉ các kết ở ngoài buồng máy và không có ống tràn);
 - (e) Khoang cách ly kề với kết dầu đốt và kết dầu hàng.
 - (3) Các ống thông hơi cho các kết có thể được nạp bằng bơm phải được dẫn tới một vị trí an toàn, sao cho tránh được việc trang thiết bị bị hỏng do chất lỏng tràn từ kết trong quá trình nạp;
 - (4) Phải đưa ống thông hơi của các kết chứa chất lỏng dễ cháy, nổ tới một vị trí an toàn, nơi không có khả năng cháy dầu hoặc khí thoát ra từ các đầu hở khi kết đang được nạp.
- 2 Đầu hở của tất cả các ống thông hơi dẫn lên boong hở phải có thiết bị đóng tự động.
- 3 Đầu hở của các ống thông hơi của các kết dầu đốt và dầu hàng phải có lưới chặn lửa bằng vật liệu chịu ăn mòn, dễ vệ sinh và tháo, và có diện tích thông qua lưới không nhỏ hơn diện tích mặt cắt ngang cần thiết của ống thông hơi.

13.6.3 Kích thước của các ống thông hơi

- 1 Kích thước của các ống thông hơi phải như sau:
 - 1 Kích thước của các ống thông hơi phải như sau:
 - (1) Tổng diện tích mặt cắt ngang của các ống thông hơi cho các kết có thể nạp bằng bơm không được nhỏ hơn 1,25 lần tổng diện tích mặt cắt ngang của các ống nạp. Trường

hợp khi kết có ống tràn theo quy định ở 13.7, tổng diện tích mặt cắt có thể bao gồm các ống thông hơi của kết nếu chúng được nối với ống tràn. Đường kính trong của ống thông hơi không được nhỏ hơn 50 mm.

- (2) Phải có biện pháp an toàn tránh tạo ra chân không khi kết được bơm ra.
- (3) Đường kính trong của các ống thông hơi cho các kết, khoang cách ly và các không gian tương tự tạo thành một phần kết cấu thân tàu không được nhỏ hơn 50 mm.

13.6.4 Chiều cao của các ống thông hơi

Khi các ống thông hơi kéo dài lên quá boong mạn khô hoặc boong thượng tầng, các phần nhô lên của các ống phải có kết cấu vững chắc. Chiều cao ống từ bề mặt trên của boong tới điểm nước có thể vào, phải tối thiểu bằng 760 mm ở boong mạn khô và 450 mm tại boong thượng tầng.

Nếu các chiều cao này gây trở ngại cho hoạt động của tàu, có thể giảm chiều cao tới giá trị do Đăng kiểm ấn định với điều kiện là Đăng kiểm thấy thoả đáng rằng chiều cao bé này là chấp nhận được do có trang bị thiết bị đóng và các lý do khác.

13.6.5 Các yêu cầu bổ sung đối với các ống thông hơi lắp trên boong hở ở mũi tàu

Đối với tàu có chiều dài L_1 như nêu ở 13.2.1-1 Phần 2A của Quy chuẩn từ 80 m trở lên, nếu chiều cao của boong hở ở khu vực của ống thông hơi nhỏ hơn $0,1L_1$ hoặc 22 m so với đường nước chở hàng thiết kế lớn nhất, lấy trị số nhỏ hơn, thì các ống thông hơi đặt trên boong hở trong khu vực $0,25L_1$ phía mũi phải có đủ độ bền để chịu được lực va đập của nước biển.

13.7 Ống tràn

13.7.1 Quy định chung

- 1 Phải trang bị các ống tràn cho các kết được nạp bằng bơm thuộc một trong các loại sau:
 - (1) Khi diện tích mặt cắt ngang của các ống thông hơi không thỏa mãn các yêu cầu ở 13.6.3(1);
 - (2) Khi có lỗ khoét bất kỳ ở phía dưới các đầu hở của các ống thông hơi của kết;
 - (3) Các kết lắng dầu đốt và các kết dầu đốt trực nhật.
- 2 Các ống tràn không phải của các kết dầu đốt, dầu bôi trơn và các dầu dễ cháy khác phải được dẫn ra ngoài trời, hay tới các vị trí thích hợp cho việc xả tràn.
- 3 Phải bố trí các ống tràn sao cho có thể tự xả nước.
- 4 Ngoài 13.7 ra, ống tràn cho các kết dầu đốt, dầu bôi trơn và các dầu dễ cháy khác phải tuân theo các yêu cầu ở 4.2.2-1(4) Phần 5 của Quy chuẩn.

13.7.2 Kích thước các ống tràn

- 1 Tổng diện tích mặt cắt ngang của các ống tràn nêu ở 13.7.1-1 không được nhỏ hơn 1,25 lần tổng diện tích mặt cắt ngang của các ống nạp.
- 2 Đường kính trong của ống tràn không được nhỏ hơn 50 mm.

13.7.3 Các ống tràn cho các kết dầu đốt, dầu bôi trơn và các dầu dễ cháy khác

- 1 Các ống tràn phải được dẫn tới các kết tràn có dung tích thích hợp hoặc tới một kết chứa

có thể tích đủ để chứa dầu tràn.

- 2 Các ống tràn phải có kính quan sát ở các vị trí dễ thấy trên các ống thẳng đứng, trừ khi được trang bị một thiết bị báo động cho trường hợp mức dầu tăng đến điểm định trước trong két.

13.7.4 Các phương tiện ngăn ngừa dòng tràn ngược

- 1 Nếu các ống tràn cho các két sâu dùng chở xen kẽ dầu đốt, nước dẫn và hàng bách hóa v.v... được nối vào ống tràn chính chung cho các két khác, thì phải bố trí thiết bị để ngăn chất lỏng, khí v.v... từ các két khác tràn vào két sâu đang chở hàng bách hóa và ngăn chất lỏng loại khác đang chở ở két sâu tràn vào các két khác.
- 2 Phải trang bị các phương tiện thích hợp trên các ống tràn để sao cho khi một trong các két nào đó bị ngập, các két khác cũng không bị ngập do nước biển vào qua các ống tràn.
- 3 Các ống tràn xả qua mạn tàu phải được đưa lên cao hơn đường nước chở hàng và phải có các van một chiều gắn vào mạn tàu. Khi không thể kéo các ống tràn lên quá boong mạn khô, thì phải có các phương tiện phụ hữu hiệu khác để ngăn nước biển vào trong tàu.

13.8 Ống đo

13.8.1 Quy định chung

- 1 Phải có ống đo hoặc thiết bị chỉ báo mức chất lỏng cho tất cả các két, khoang cách ly và các không gian tương tự. Các thiết bị này phải có khả năng kiểm tra được các mức chất lỏng trong các không gian đó từ các vị trí dễ tiếp cận trong mọi thời điểm.
- 2 Phải gắn chắc các thẻ ghi tên vào đầu trên các ống đo.
- 3 Ngoài các yêu cầu ở 13.8, các ống đo cho các két dầu đốt, dầu bôi trơn và các dầu dễ cháy khác phải tuân theo các yêu cầu ở 4.2.2-1(3)(e) Phần 5 của Quy chuẩn.

13.8.2 Đầu trên của ống đo

Các ống đo phải được dẫn tới các vị trí luôn tiếp cận được ở trên boong vách và phải có phương tiện đóng có hiệu quả ở đầu trên của các ống đo. Tuy nhiên, có thể dẫn các ống đo tới các vị trí luôn tiếp cận được từ sàn buồng máy nếu có phương tiện đóng như quy định ở 4.2.2-1(3)(e) và 4.2.3-1(2) Phần 5 của Quy chuẩn, tùy theo loại két. Các ống đo cho các két không phải các két chứa dầu dễ cháy và khoang cách ly có thể được dẫn tới các vị trí luôn tiếp cận được từ sàn buồng máy nếu có van nệm hoặc nắp vụn gắn vào ống đo bằng dây xích.

13.8.3 Kết cấu các ống đo

- 1 Các ống đo phải càng thẳng càng tốt, nếu cong thì độ cong phải đủ lớn.
- 2 Phải lắp các tấm có kích thước thích hợp và đủ dày (dày 10 mm đối với tàu nhỏ và 12 mm đối với tàu lớn) vào tôn đáy dưới các ống đo có đầu hở để phòng hỏng tôn đáy khi va đập với thước đo. Nếu dùng các ống đo kín đầu, các nút kín ở các đầu phải có kết cấu chắc chắn.

3 Đường kính trong của ống đo xuyên qua khoang được làm lạnh tới 0 °C hoặc thấp hơn không được nhỏ hơn 65 mm và của các ống đo khác không được nhỏ hơn 32 mm.

13.8.4 Kết cấu của các dụng cụ chỉ báo mức chất lỏng

1 Mỗi dụng cụ chỉ báo mức chất lỏng quy định ở 13.8.1 phải là kiểu được Đăng kiểm duyệt. Tuy nhiên khi dụng cụ chỉ báo mức chất lỏng thỏa mãn một tiêu chuẩn được chấp nhận hoặc có chứng chỉ được Đăng kiểm xem xét, thống nhất thì không cần áp dụng các yêu cầu này. Dụng cụ chỉ báo mức chất lỏng của các két dầu đốt, dầu bôi trơn và các dầu dễ cháy khác phải tuân theo các yêu cầu ở 4.2 Phần 5 của Quy chuẩn.

13.8.5 Hệ thống phát hiện mức nước và báo động của tàu hàng rời v.v...

1 Đối với các tàu hàng rời như định nghĩa ở 29.10.1-2(1) Phần 2A của Quy chuẩn, phải trang bị các hệ thống phát hiện mức nước và báo động để phát báo tín hiệu bằng ánh sáng và âm thanh cho buồng lái phù hợp với (1) đến (4) sau:

(1) Trong mỗi khoang hàng, hệ thống phải báo động khi mức nước đạt đến các yêu cầu ở (a) và (b) dưới đây tại đầu phía sau của khoang hàng:

(a) Chiều cao 0,5 m so với đáy trong;

(b) Chiều cao không nhỏ hơn 15% chiều cao của khoang hàng, nhưng không vượt quá 2 m.

(2) Trong két dẫn bất kỳ phía trước của vách chống va nêu ở 11.1.1 Phần 2A của Quy chuẩn, hệ thống phải báo động khi chất lỏng trong két đạt đến mức không vượt quá 10% dung tích két;

(3) Trong khoang khô hoặc khoang trống (trừ hầm xích) có phần kéo dài đến phía trước của khoang hàng gần mũi nhất và có thể tích vượt quá 0,1% thể tích lượng chiếm nước lớn nhất của tàu, hệ thống phải báo động khi mức nước lên đến 0,1 m so với boong;

(4) Hệ thống phải có kết cấu và chức năng được Đăng kiểm công nhận kiểu phù hợp với Nghị quyết MSC.188(79).

2 Các tín hiệu báo động do các hệ thống phát hiện mức nước và báo động nêu ở -1 trên phải có khả năng chỉ báo rõ ở trên buồng lái khoang nào có mức nước đạt mức báo động và mức nước nêu ở -1(1). Các tín hiệu báo động trên cũng phải có khả năng phân biệt được dễ dàng với các hệ thống báo động khác trên buồng lái.

3 Các hệ thống phát hiện mức nước và báo động nêu ở -1 trên đối với các két dẫn và khoang hàng được thiết kế để chở nước dẫn có thể trang bị thiết bị loại bỏ báo động và chỉ báo được nếu được Đăng kiểm xem xét, thống nhất.

4 Các tài liệu hướng dẫn sử dụng và các quy trình bảo dưỡng của các thiết bị phát hiện mức nước và báo động nêu ở -1 trên phải được lưu giữ trên tàu.

13.8.6 Các hệ thống phát hiện mức nước và báo động của các tàu có một khoang hàng

1 Đối với các tàu hàng khác với tàu hàng rời như định nghĩa ở 29.10.1-2(1) Phần 2A của Quy chuẩn, có chiều dài (L_f) nhỏ hơn 80 m và chỉ có một khoang hàng đơn dưới boong mạn khô hoặc các hầm hàng dưới boong mạn khô không được ngăn cách bằng tối thiểu

một vách ngăn kín nước kéo đến boong đó thì phải trang bị trong khoang hoặc các khoang hàng đó các hệ thống phát hiện mức nước và báo động phù hợp với (1) đến (3) sau:

- (1) Hệ thống phát hiện mức nước và báo động phải phát báo động bằng âm thanh và ánh sáng và trên buồng lái khi mức nước ở trên đáy trong của khoang hàng đạt đến độ cao từ 0,3 m trở lên và khi mức nước khác đạt đến chiều cao không quá 15% chiều cao trung bình của khoang hàng;
 - (2) Các hệ thống phải được lắp đặt ở vách sau của khoang hàng hoặc bên trên phần thấp nhất của nó nếu đáy trong không song song với đường nước thiết kế. Nếu có sườn hoặc vách kín nước một phần được lắp trên đáy trong, có thể yêu cầu phải lắp thêm thiết bị phát hiện;
 - (3) Hệ thống phải có kết cấu và chức năng được Đăng kiểm công nhận kiểu phù hợp với Nghị quyết MSC.188(79).
- 2 Các tín hiệu báo động do các hệ thống phát hiện mức nước và báo động nêu ở -1 trên phải có khả năng chỉ báo rõ ở trên buồng lái khoang nào có mức nước đạt mức báo động và mức nước nêu ở -1(1). Các tín hiệu báo động trên cũng phải có khả năng phân biệt được dễ dàng với các hệ thống báo động khác trên buồng lái.
 - 3 Các tài liệu hướng dẫn sử dụng và các quy trình bảo dưỡng của các thiết bị phát hiện mức nước và báo động nêu ở -1 trên phải được lưu giữ trên tàu.
 - 4 Bất kể các quy định ở -1, hệ thống phát hiện mức nước và báo động không cần phải lắp đặt cho các tàu áp dụng các yêu cầu ở 13.8.5 hoặc các tàu có các khoang kín nước ở mạn, mỗi phía của chiều dài khoang hàng kéo dài theo phương thẳng đứng tối thiểu từ đáy trong đến boong mạn khô có chiều rộng được Đăng kiểm thấy phù hợp.

13.8.7 Hệ thống báo động và phát hiện mức nước cho tàu hàng nhiều khoang hàng

- 1 Đối với tàu chở hàng có nhiều khoang hàng, hoạt động tuyến quốc tế (trừ các tàu chở hàng rời được định nghĩa ở 29.10.1-2(1) Phần 2A và tàu hàng lỏng), hệ thống phát hiện mức nước và báo động phải được lắp trong các khoang hàng dự định chở hàng khô để phát báo động bằng âm thanh và ánh sáng tại buồng lái phù hợp với quy định ở (1) và (2) sau đây. Tuy nhiên, hệ thống phát hiện mức nước và báo động không cần thiết đối với các hầm hàng nằm hoàn toàn phía trên boong mạn khô.
 - (1) Hệ thống phải đưa ra cảnh báo khi mức nước đạt tới mức (a) và (b) ở đầu phía sau của khoang hàng. Trong trường hợp đáy trong không song song với đường nước thiết kế thì hệ thống phải được lắp phía trên phần thấp nhất của khoang hàng.
 - (a) Độ cao tính từ đáy trong không nhỏ hơn 0,3 m
 - (b) Chiều cao không nhỏ hơn 15% chiều cao của khoang hàng nhưng không quá 2,0 m
 - (2) Hệ thống phải có kết cấu và chức năng được Đăng kiểm công nhận kiểu phù hợp với Nghị quyết MSC.188(79).
- 2 Báo động do hệ thống phát hiện mức nước và báo động quy định ở -1 trên phải có khả năng xác định được không gian nơi mức nước đạt đến mức báo động và mức nước quy

định ở -1(1) ở trên tại buồng lái. Các báo động trên cũng phải có khả năng phân biệt được dễ dàng với các báo động do các thiết bị khác báo động trên buồng lái.

- 3 Hệ thống phát hiện mức nước và báo động quy định ở -1 trên dùng cho các kết dẫn và khoang hàng được thiết kế để chở nước dần có thể được trang bị các thiết bị nổi tắt được Đăng kiểm cho là phù hợp.
- 4 Hệ thống báo động nước đáy tàu được lắp trong giếng hút khô của khoang hàng hoặc các vị trí thích hợp khác có thể được sử dụng làm hệ thống phát hiện và báo động mức nước theo yêu cầu của -1(1)(a) với điều kiện là chúng đưa ra báo động bằng âm thanh và ánh sáng phù hợp với các yêu cầu từ (1) đến (3) dưới đây:
 - (1) Hệ thống phải đưa ra báo động bằng âm thanh và ánh sáng tại buồng lái khi mức nước phía trên đáy trong của khoang hàng đạt độ cao không nhỏ hơn 0,3 m. Trong trường hợp đáy giếng hút khô thấp hơn đáy trong của hầm hàng thì phải báo động khi mức nước đạt độ cao không nhỏ hơn 0,3 m so với đáy giếng hút khô.
 - (2) Thiết bị báo động phải có khả năng xác định được các không gian nơi mực nước đạt đến mức báo động và có thể dễ dàng phân biệt với các báo động khác do hệ thống quy định ở -1 nêu trên đưa ra.
 - (3) Hệ thống phải có kết cấu và chức năng được Đăng kiểm công nhận kiểu phù hợp với Nghị quyết MSC.188(79).
- 5 Hướng dẫn vận hành bao gồm các quy trình vận hành và bảo dưỡng phải được lưu giữ trên tàu đối với hệ thống phát hiện mức nước và báo động quy định ở -1 trên và hệ thống báo động nước đáy tàu được sử dụng làm hệ thống phát hiện mức nước và báo động nêu ở -4 trên.

13.9 Hệ thống dầu đốt

13.9.1 Quy định chung

- 1 Các hệ thống dầu đốt trong buồng máy có lắp máy chính và các buồng máy có lắp nồi hơi phải được bố trí sao cho có thể dễ dàng bảo dưỡng và kiểm tra. Tất cả các van phải có khả năng vận hành được từ trên sàn buồng máy.
- 2 Phải có các van chặn ở cả đầu hút và đầu đẩy của bơm dầu đốt.
- 3 Các van và phụ tùng ống có nhiệt độ thiết kế trên 60 °C và áp suất thiết kế trên 1,0 MPa phải thích hợp với áp suất không nhỏ hơn 1,6 MPa. Các van và phụ tùng ống dùng cho hệ thống vận chuyển dầu đốt, hệ thống ống nạp dầu đốt, và các hệ thống ống dầu đốt áp suất thấp khác phải thích hợp đối với áp suất không nhỏ hơn 0,5 MPa.
- 4 Các mối liên kết ống dùng để nối các ống phun dầu đốt của động cơ đốt trong pít tông hoặc các ống của hệ thống đốt của nồi hơi phải có kết cấu cứng và có bề mặt tiếp xúc bằng kim loại đảm bảo kín dầu.
- 5 Phải trang bị hai két dầu đốt trực nhật cho mỗi loại dầu đốt sử dụng trên tàu cần thiết cho máy chính và các hệ thống quan trọng, hoặc trang bị tương đương với như vậy.
- 6 Dung tích của mỗi két dầu đốt trực nhật nêu ở -5 phải đủ để cấp dầu trong thời gian tối

thiếu 8 giờ cho máy chính hoạt động ở công suất liên tục lớn nhất và các máy phát hoạt động ở điều kiện tải thông thường.

- 7 Ngoài các yêu cầu ở 13.9 này, hệ thống dầu đốt còn phải tuân theo các yêu cầu ở 4.2 Phần 5 của Quy chuẩn.

13.9.2 Ống nạp dầu đốt

- 1 Các ống nạp dầu đốt từ ngoài tàu phải là loại chuyên dùng. Phải cố gắng đưa các đầu hở của các ống này lên trên các boong và các đầu này phải có các nắp cứng.
- 2 Nếu các ống nạp dầu đốt không được đặt ở trên hoặc ở gần đỉnh các két dầu đốt, thì cần phải đặt van một chiều sát với két hoặc phải có van có phương tiện đóng từ xa nêu ở 4.2.2-1(3)(d) Phần 5 của Quy chuẩn.
- 3 Bất kể các yêu cầu ở -1, khi các ống nạp dầu đốt được nối với các ống hút thì phải có các van chặn trên đường ống nạp. Phải có thêm các van chặn nếu các két nằm ở vị trí cao hơn đáy đôi và dầu đốt có thể vào các két dầu đốt khác qua các ống nạp và tràn ra khỏi các đầu hở của các ống đo v.v...

13.9.3 Các bơm chuyển dầu đốt

Trên các tàu dùng bơm được dẫn động cơ giới để nạp cho các két lắng và két trực nhật phải có ít nhất hai bơm chuyển dầu đốt lập được dẫn động cơ giới, nối với nhau và sẵn sàng hoạt động. Nếu có một bơm dầu đốt độc lập dẫn động cơ giới nào đó sử dụng cho các mục đích khác sẵn sàng hoạt động như là một bơm chuyển dầu đốt, thì có thể dùng bơm này làm bơm chuyển dầu.

13.9.4 Các khay hứng dầu rò rỉ và hệ thống tiêu thoát

- 1 Phải có khay hứng dầu rò rỉ đủ chiều cao đặt dưới các thiết bị liên quan với dầu đốt như động cơ đốt trong pít tông (trừ máy chính của các tàu không phải là tàu có hệ đẩy tàu bằng điện), các mỏ đốt, các bơm dầu đốt, các thiết bị hâm dầu, các bộ làm mát dầu đốt, các bầu lọc dầu đốt và các két dầu đốt như két lắng dầu đốt và két dầu đốt trực nhật. Khi không thể trang bị các khay kim loại hứng dầu rò rỉ thì phải làm các thành quây để giữ dầu rò rỉ lại.
- 2 Các két lắng dầu đốt và các két trực nhật phải có các van xả nước đọng khỏi đáy két.
- 3 Các van xả cạn của các két dầu đốt phải là loại tự đóng.
- 4 Các thiết bị tiêu thoát phải thỏa mãn các yêu cầu sau:
 - (1) Dầu trong các khay hứng hoặc trong các thành quây nêu ở -1 và -2 và dầu xả ra từ các van xả lắp trên các két dầu đốt phải được đưa vào các két thải hoặc thiết bị phù hợp khác;
 - (2) Các két dầu đốt thải nêu ở (1) không được tạo thành một phần của hệ thống tràn;
 - (3) Phải trang bị các thiết bị thích hợp để xử lý dầu đốt thải chứa trong các két dầu thải nêu ở (1).

13.9.5 Các thiết bị hâm dầu đốt

- 1 Khi hệ thống dầu đốt có các thiết bị hâm, các thiết bị hâm này phải có bộ điều chỉnh nhiệt độ và thiết bị báo động nhiệt độ cao hoặc thiết bị báo động lưu lượng thấp, trừ khi dầu

không được hâm tới nhiệt độ trong phạm vi thấp hơn điểm chớp cháy của dầu đốt 10 °C.

- 2 Không được trang bị các thiết bị hâm bằng điện cho các két đáy đôi và các két sâu, trừ khi được Đăng kiểm xem xét, thống nhất.
- 3 Các thiết bị hâm bằng điện dùng để hâm dầu đốt phải thỏa mãn các yêu cầu sau:
 - (1) Các thiết bị hâm phải có các thiết bị điều chỉnh nhiệt độ tự động;
 - (2) Phải trang bị các thiết bị ngắt mạch an toàn có cảm biến nhiệt độ độc lập. Các thiết bị ngắt mạch an toàn phải ngắt được điện để phòng nhiệt độ bề mặt của các chi tiết hâm tăng lên từ 220 °C trở lên và phải được trang bị các thiết bị đặt lại bằng tay;
 - (3) Các thiết bị hâm bằng điện phải được bảo vệ thích đáng chống lại các hư hỏng cơ học khi làm vệ sinh két.

13.9.6 Hệ thống dầu đốt cho động cơ đốt trong pít tông

- 1 Số lượng và sản lượng của các bơm cấp dầu đốt cho máy chính
 - (1) Phải trang bị cho máy chính một bơm cấp dầu chính có đủ sản lượng để duy trì lượng cấp dầu đốt ở công suất liên tục lớn nhất của máy chính, và phải có một bơm cấp dầu đốt dự phòng đủ sản lượng để cấp dầu đốt ở điều kiện hoạt động bình thường. Các bơm này được nối với hệ thống để sẵn sàng hoạt động;
 - (2) Nếu có từ hai máy chính trở lên, mỗi máy có sẵn một bơm cấp dầu đốt và trong trường hợp một trong các máy chính hỏng, tàu vẫn có thể đảm bảo được tốc độ hành hải, thì có thể miễn bơm dầu đốt dự phòng, với điều kiện là trên tàu có một bơm dự trữ.
- 2 Số lượng và sản lượng của bơm cấp dầu đốt cho các động cơ đốt trong pít tông lai máy phụ và các máy phát điện
 - (1) Đối với các động cơ đốt trong pít tông lai máy phát điện và máy phụ phải trang bị kép, phải có một bơm cấp dầu chính và bơm dự phòng đủ sản lượng để duy trì việc cấp dầu ở công suất liên tục lớn nhất của động cơ. Các bơm này phải được nối với nhau để sẵn sàng sử dụng;
 - (2) Khi mỗi máy nêu ở (1) có một bơm cấp dầu đốt chính riêng, có thể không cần có các bơm cấp dầu dự phòng.
- 3 Hệ thống dẫn động các bơm dầu đốt dự phòng và việc dùng các bơm khác
 - (1) Các bơm dầu đốt dự phòng phải được dẫn động bằng nguồn năng lượng độc lập;
 - (2) Khi một bơm dầu đốt nào đó được dẫn động độc lập và được dùng cho việc khác có thể dùng làm bơm cấp dầu đốt dự phòng thì có thể dùng bơm này làm bơm dự phòng.
- 4 Các bầu lọc dầu đốt
 - (1) Phải có các bầu lọc dầu trên đường ống cấp dầu đốt cho các động cơ đốt trong pít tông;
 - (2) Các bầu lọc dầu cho động cơ đốt trong pít tông là máy chính phải có khả năng vệ sinh được mà không phải ngừng việc cấp dầu đã lọc. Bầu lọc dầu đốt phải có van để giảm áp suất trước khi mở.
- 5 Các thiết bị hâm và lọc dầu đốt

Nếu dùng dầu chất lượng thấp làm dầu đốt thì phải có thiết bị hâm dầu phù hợp và thiết bị lọc dầu đốt.

13.9.7 Thiết bị đốt của nồi hơi**1 Thiết bị đốt cho nồi hơi chính**

- (1) Khi nồi hơi chính có thiết bị đốt kiểu phun dầu đốt áp suất cao phải có ít nhất hai tổ bơm và thiết bị hâm dầu. Mỗi tổ phải có khả năng cung cấp đủ lượng dầu để tạo hơi ở tốc độ sinh hơi lớn nhất ngay cả khi một tổ bị hỏng. Các bơm này phải được nối với nhau để sẵn sàng sử dụng;
- (2) Phải trang bị các bầu lọc ở phía hút và phía đẩy của bơm phun dầu đốt. Các bầu lọc phải có khả năng làm vệ sinh được mà không phải ngừng việc cấp dầu đã lọc;
- (3) Các bầu lọc dầu đốt được quy định ở (2) trên đây phải có các van để xả áp trước khi mở.

2 Thiết bị đốt cho nồi hơi phụ

- (1) Vì các nồi hơi phụ thiết yếu và các nồi hơi khác phải cung cấp hơi một cách liên tục để hâm nóng dầu đốt cho máy chính hoạt động hoặc hâm nóng hàng, nên thiết bị đốt phải đáp ứng các yêu cầu ở -1. Tuy nhiên khi có các phương tiện khác có thể bảo đảm hành hải bình thường và hâm nóng hàng khi hệ thống đốt không hoạt động, thì được phép chỉ cần có một tổ thiết bị đốt;
- (2) Khi cấp dầu đốt cho các vòi phun bằng trọng lực phải có các bầu lọc dầu đốt có thể vệ sinh được mà không cần phải ngừng cấp dầu đã lọc.

3 Đề phòng sự trộn lẫn dầu đốt vào các ống hơi nước và không khí nén.

Khi tiến hành thu dầu thừa trong các mỏ đốt bằng hơi nước hoặc khí nén, phải có các phương tiện để ngăn sự trộn lẫn dầu vào hơi nước và khí nén.

13.10 Hệ thống dầu bôi trơn và hệ thống dầu thủy lực**13.10.1 Quy định chung**

- 1** Vị trí, các khay hứng, thiết bị xả và thiết bị hâm của hệ thống dầu bôi trơn phải thỏa mãn các yêu cầu tương ứng ở 13.9.1-1, 13.9.4-1 và -4, và 13.9.5 (trong các trường hợp này, thay từ "dầu đốt" bằng từ "dầu bôi trơn").
- 2** Vị trí, các khay hứng dầu và thiết bị xả của các hệ thống dầu thủy lực phải thỏa mãn các yêu cầu ở 13.9.1-1, 13.9.4-1 và -4 (trong trường hợp này, thay từ "dầu đốt" bằng từ "dầu thủy lực").
- 3** Ngoài các yêu cầu ở 13.10, hệ thống dầu bôi trơn và dầu thủy lực còn phải tuân theo các yêu cầu tương ứng ở 4.2.3 và 4.2.4 Phần 5 của Quy chuẩn.

13.10.2 Bơm dầu bôi trơn

- 1** Số lượng và sản lượng của các bơm dầu bôi trơn cho máy chính, hệ trục chân vịt và thiết bị truyền động
 - (1) Máy chính, hệ trục chân vịt và hệ truyền động của chúng phải có một bơm dầu bôi trơn chính đủ sản lượng cung cấp dầu bôi trơn ở công suất liên tục lớn nhất của máy chính và phải có một bơm dầu bôi trơn dự phòng đủ sản lượng cấp dầu ở điều kiện hành hải bình thường. Các bơm này phải được nối với nhau và sẵn sàng hoạt động;
 - (2) Nếu có từ hai máy chính, hệ trục chân vịt và thiết bị truyền động của chúng trở lên và mỗi trong số chúng có sẵn một bơm dầu bôi trơn chính và nếu tàu có thể đảm bảo tốc độ hành hải ngay cả khi một trong các bơm dầu này không hoạt động thì có thể không cần có bơm dự phòng với điều kiện là trên tàu có một bơm dự trữ.

- 2 Số lượng và sản lượng của các bơm dầu bôi trơn cho máy phụ, máy phát điện và các động cơ lai chúng
 - (1) Các máy phát điện, máy phụ cần phải trang bị két và các động cơ lai chúng phải có bơm dầu bôi trơn chính và dự phòng đủ sản lượng cấp dầu bôi trơn ở công suất liên tục lớn nhất của máy. Các bơm này phải nối với nhau để sẵn sàng hoạt động;
 - (2) Khi mỗi hệ thống quy định ở (1) có bơm dầu bôi trơn chính riêng, có thể không cần có bơm dầu bôi trơn dự phòng.
- 3 Hệ dẫn động các bơm dầu bôi trơn dự phòng và việc sử dụng các bơm khác
 - (1) Các bơm dầu bôi trơn dự phòng phải được dẫn động bằng nguồn năng lượng độc lập;
 - (2) Khi một bơm dầu bôi trơn nào đó được dẫn động cơ giới độc lập dùng cho mục đích khác có thể sử dụng như là một bơm dầu bôi trơn dự phòng thì có thể dùng bơm đó làm bơm dự phòng.

13.10.3 Van chặn giữa động cơ và két gom dầu bôi trơn

Đối với các tàu dài từ 100 m trở lên, nếu dùng một ngăn đáy đôi làm két gom dầu bôi trơn, thì phải có van chặn để thao tác từ sàn buồng máy hoặc thiết bị chống cháy ngược thích hợp.

13.10.4 Các bầu lọc dầu bôi trơn

- 1 Khi dùng hệ thống bôi trơn cưỡng bức (bao gồm cả việc cấp bằng trọng lực từ két áp lực) để bôi trơn các hệ thống máy, thì phải trang bị các bầu lọc dầu bôi trơn.
- 2 Các bầu lọc dùng trong hệ thống bôi trơn cho máy chính, thiết bị truyền động của trục chân vịt và chân vịt biến bước phải có khả năng làm vệ sinh được mà không phải ngừng cấp dầu bôi trơn đã được lọc.
- 3 Bầu lọc dầu bôi trơn nêu ở -2 trên phải có van để giảm áp suất trước khi mở.

13.10.5 Các thiết bị lọc dầu bôi trơn

Các hệ thống dầu bôi trơn phải có hệ thống lọc dầu bôi trơn như các máy lọc dầu bôi trơn hoặc các bầu lọc thay cho các máy lọc.

13.11 Hệ thống hâm bằng dầu nóng

13.11.1 Quy định chung

Vị trí và các van được lắp với các bơm của hệ thống hâm bằng dầu nóng phải thỏa mãn các yêu cầu ở 13.9.1-1 và -2. Các ống nạp từ ngoài tàu phải thỏa mãn các yêu cầu ở 13.9.2-2. Các khay hứng dầu rò rỉ, hệ thống xả phải thỏa mãn các yêu cầu ở 13.9.4-1 và -4 (trong các trường hợp này từ "dầu đốt" được thay bằng từ "dầu nóng"). Ngoài các yêu cầu ở 13.11, các hệ thống này còn phải tuân theo các yêu cầu ở 4.2.4 Phần 5 của Quy chuẩn.

13.11.2 Hệ thống hâm bằng dầu nóng

- 1 Hệ thống hâm bằng dầu nóng phải thỏa mãn các yêu cầu sau:
 - (1) Các két giãn nở phải có dụng cụ chỉ báo mức chất lỏng;
 - (2) Các bơm tuần hoàn phải có áp kế ở vị trí thích hợp ở phía hút và đẩy;

- (3) Các van hút và van đẩy trên các thiết bị hâm bằng dầu nóng phải điều khiển được từ bên ngoài khoang chúng được lắp đặt, trừ trường hợp có bố trí tháo nhanh bằng trọng lực dầu nóng trong hệ thống vào một kết thu gom.

13.11.3 Bơm của thiết bị hâm bằng dầu nóng

Thiết bị hâm bằng dầu nóng sử dụng cho các công việc quan trọng phải được trang bị hai bơm tuần hoàn dầu nóng và hai bơm phun dầu đốt. Tuy nhiên, khi có sẵn phương tiện khác có thể bảo đảm hành hải bình thường và hâm nóng hàng lúc bơm này không hoạt động thì được phép chỉ cần có một bơm phun dầu đốt.

- (1) Bơm tuần hoàn dầu nóng;
- (2) Bơm phun dầu đốt.

13.11.4 Hâm hàng lỏng có điểm chớp cháy nhỏ hơn hoặc bằng 60 °C

Việc hâm hàng lỏng có điểm chớp cháy nhỏ hơn hoặc bằng 60 °C phải bằng một hệ thống thứ cấp riêng biệt đặt hoàn toàn trong khu vực hàng, trừ các trường hợp khác được Đăng kiểm xem xét, thống nhất.

13.12 Hệ thống làm mát

13.12.1 Bơm làm mát

1 Số lượng và sản lượng của bơm làm mát cho máy chính

- (1) Máy chính phải có một bơm làm mát chính đủ sản lượng để cung cấp ổn định nước (dầu) ở công suất liên tục lớn nhất của máy chính, và một bơm làm mát dự phòng có sản lượng đủ cung cấp nước (dầu) làm mát ở điều kiện hành hải bình thường. Tuy nhiên sản lượng của bơm tuần hoàn dự phòng của tàu có máy chính là tua bin hơi nước sẽ do Đăng kiểm xét cho từng trường hợp cụ thể. Các bơm này phải được nối để sẵn sàng sử dụng;
- (2) Trên tàu tua bin hơi nước, có thể dùng hệ thống gàu múc được lắp đặt thích hợp làm bơm nước làm mát. Trong trường hợp này phải bố trí bầu ngưng chính để sao cho nó phải được làm mát đầy đủ với các hệ thống làm mát khác, khi tàu chạy ở tốc độ thấp, để bổ sung thêm cho hệ làm mát bằng bơm dự phòng quy định ở -1;
- (3) Khi có hai máy chính trở lên và mỗi máy có bơm làm mát chính có khả năng tạo ra tốc độ hành hải ngay cả khi một bơm không hoạt động thì có thể không cần có bơm làm mát dự phòng với điều kiện là có một bơm dự trữ trên tàu.

2 Số lượng và sản lượng của bơm làm mát cho máy phụ, máy phát điện và các động cơ lai chúng

- (1) Máy phát điện, máy phụ cần phải trang bị kép và các động cơ lai chúng phải có bơm làm mát chính và bơm dự phòng đủ sản lượng để cung cấp ổn định nước (dầu) ở công suất liên tục lớn nhất của máy. Các bơm này phải được nối với hệ thống để sẵn sàng sử dụng;
- (2) Khi mỗi động cơ dẫn động nêu ở (1) có một bơm làm mát chính riêng, có thể không cần có bơm làm mát dự phòng.

3 Hệ thống dẫn động bơm làm mát dự phòng và việc sử dụng các bơm khác

- (1) Phải dẫn động bơm làm mát dự phòng bằng nguồn năng lượng độc lập;
- (2) Khi một bơm thích hợp được dẫn động độc lập dùng cho việc khác có thể sử dụng

như một bơm làm mát dự phòng thì có thể dùng bơm đó làm bơm làm mát dự phòng.

13.12.2 Việc hút nước biển

Phải có thiết bị để dẫn nước biển làm mát vào từ các van hút nước biển đặt trong hai hộp thông biển trở lên.

13.12.3 Hệ thống làm mát cho động cơ đốt trong pít tông

Khi dùng nước biển để làm mát trực tiếp máy chính hoặc động cơ đốt trong pít tông lai máy phát điện hoặc máy phụ cần phải trang bị kép, phải trang bị bầu lọc đặt giữa van hút nước biển và bơm nước biển làm mát. Bầu lọc này phải có thể làm vệ sinh được mà không phải ngừng cấp nước đã lọc.

13.13 Hệ thống đường ống không khí nén**13.13.1 Bố trí máy nén khí và các van an toàn**

- 1 Phải bố trí máy nén sao cho dầu vào khí nạp ít nhất.
- 2 Mỗi máy nén phải có một van an toàn phòng áp suất tăng quá 10% áp suất làm việc lớn nhất trong các xi lanh.
- 3 Nếu các áo nước của bộ làm mát khí có thể bị quá áp nguy hiểm do rò không khí nén vào, phải có thiết bị xả áp thích hợp cho các áo nước này.

13.13.2 Thiết bị an toàn và phụ tùng khác cho bình không khí nén

Thiết bị an toàn và phụ tùng khác cho các bình không khí nén phải thỏa mãn các yêu cầu ở 10.8.

13.13.3 Số lượng và tổng sản lượng của các máy nén

- 1 Khi máy chính được thiết kế để khởi động bằng không khí nén, thì phải có hai máy nén khí trở lên và phải được bố trí sao cho có thể nạp được cho mỗi bình chứa khí. Tuy nhiên khi các xi lanh của máy chính có van nạp không khí nén, thì các van nạp này sẽ được coi tương đương với một máy nén khí được dẫn động bởi máy chính.
- 2 Một trong các máy nén quy định ở -1 phải được dẫn động bằng một động cơ không phải là máy chính. Máy nén đó phải có sản lượng không nhỏ hơn 50% tổng sản lượng quy định ở -3 dưới đây
- 3 Tổng sản lượng của các máy nén phải đủ để cấp khí từ áp suất khí trời vào các bình tới áp suất cần thiết cho khởi động liên tục quy định ở 2.5.3-2 hoặc 4.4.3-2 (tùy thuộc vào loại động cơ dẫn động) trong vòng một giờ. Sản lượng các máy nén khí khởi động cho máy chính phải được chia đều xấp xỉ bằng nhau giữa các máy nén (trừ các máy nén khí sự cố được lắp đặt phù hợp với 1.3.1-5).

13.13.4 Máy nén khí sự cố

- 1 Nếu các động cơ dẫn động các máy nén quy định ở 13.13.3 được khởi động bằng khí, thì phải có một máy nén khí sự cố được truyền động bằng cơ giới độc lập.
- 2 Các động cơ lái các máy nén sự cố phải có khả năng khởi động không dùng không khí nén.

- 3 Sản lượng của máy nén sự cố phải đủ để khởi động động cơ lai các máy nén khí nêu ở 13.13.3. Để phục vụ mục đích này, có thể trang bị một bình không khí nén nhỏ cho máy nén sự cố.

13.13.5 Đường ống không khí nén

- 1 Phải có hệ thống xả nước cho đường ống không khí nén có nước đọng bên trong các ống.
- 2 Tất cả các đường ống cấp khí từ máy nén vào các bình khí khởi động phải được dẫn thẳng từ máy nén khí khởi động.
- 3 Các ống khí nén khởi động từ các bình khí tới máy chính hoặc các máy phụ phải hoàn toàn tách biệt với hệ thống cấp khí của máy nén nêu ở -2.

13.14 Hệ thống ống hơi nước và hệ thống ngưng tụ

13.14.1 Các thiết bị xả

Thiết bị xả phải được lắp ở vị trí thích hợp trong các ống hơi nước.

13.14.2 Ống ruột gà hâm dầu

Nếu dùng hơi để hâm dầu đốt hoặc dầu bôi trơn thì phải đưa các ống hơi hồi tới các két kiểm tra hoặc các bộ phát hiện dầu khác ở nơi đủ sáng và tới gần được trong buồng máy.

13.14.3 Ống hơi qua khoang hàng

Nói chung, ống hơi nước không được đi qua các khoang hàng, nhưng khi không thể tránh được sự bố trí như vậy thì các ống hơi phải được cách nhiệt và bảo vệ bằng các tấm thép, và tất cả các mối nối phải được hàn.

13.14.4 Hệ thống ngưng tụ

- 1 Bầu ngưng chính phải có ít nhất hai bơm ngưng tụ được dẫn động bằng cơ giới độc lập và các thiết bị duy trì độ chân không trong các bầu ngưng với sản lượng đáp ứng tốc độ ngưng tụ thiết kế lớn nhất tương ứng từ bầu ngưng chính. Có thể không trang bị các thiết bị này khi được Đăng kiểm coi là không cần thiết do xét đến kiểu của bầu ngưng chính.
- 2 Phải có các biện pháp thích hợp cho hệ thống ngưng tụ của tua bin hơi nước lai bơm dầu hàng v.v..., để áp suất bên trong của bầu ngưng không vượt quá áp suất thiết kế trong trường hợp hệ thống làm mát hỏng. Các biện pháp này phải được Đăng kiểm xem xét, thống nhất.

13.15 Hệ thống cấp nước cho nồi hơi

13.15.1 Hệ thống cấp nước cho nồi hơi chính

- 1 Phải có hai hệ thống cấp nước cho nồi hơi chính. Mỗi hệ thống có một van chặn, một van một chiều nêu ở 9.9.5-1 và một bơm cấp. Các hệ thống cấp nước này phải có khả năng cấp nước cho nồi hơi khi một hệ thống bị hỏng.
- 2 Nồi hơi chính phải có ít nhất hai bơm cấp nước có thể cấp đủ cho lượng bốc hơi lớn nhất dù bất cứ một bơm nào bị ngừng hoạt động. Các bơm này phải được nối vào để sẵn sàng

sử dụng.

- 3 Các bơm cấp nước nêu ở -2 phải được các động cơ độc lập dẫn động.
- 4 Các hệ thống cấp nước phải có thiết bị điều chỉnh có khả năng tự động điều chỉnh sản lượng nước cấp.
- 5 Các bơm cấp không được dùng cho việc khác ngoài việc cấp nước cho nồi hơi.

13.15.2 Hệ thống cấp nước cho nồi hơi phụ

Mọi nồi hơi phụ (bao gồm hệ thống sinh hơi trong 13.15.2 này) cung cấp các dịch vụ thiết yếu cho an toàn của tàu hoặc hư hỏng của hệ thống nước cấp có thể gây ra nguy hiểm cho chúng thì phải bố trí hai hệ thống nước cấp riêng phù hợp với yêu cầu ở 13.15.1, tuy nhiên việc bố trí riêng từng hệ thống cho mỗi trống hơi (khi có nhiều nồi hơi) có thể được chấp nhận.

13.15.3 Hệ thống chưng cất nước

Trên tàu dùng nước chưng cất làm nước cấp cho nồi hơi phải có hệ thống chưng cất đủ sản lượng.

13.15.4 Các ống qua két

Các ống nước cấp cho nồi hơi không được đi qua các két chứa dầu hoặc không được để các ống dầu đi qua các két nước cấp cho nồi hơi.

13.16 Đường ống khí thải

13.16.1 Các ống khí thải của động cơ đốt trong pít tông và tua bin khí

- 1 Nói chung, không được nối các ống khí thải của hai động cơ đốt trong pít tông trở lên với nhau trừ trường hợp nêu ở (1) và (2) sau. Ngoài ra, các ống khí thải của hai động cơ đốt trong pít tông và tua bin khí cũng như ống khí thải của hai hoặc nhiều hơn hai tua bin khí thì về nguyên tắc không được nối với nhau:
 - (1) Trường hợp ống khí thải của hai hoặc nhiều động cơ đốt trong pít tông nối với bộ giảm âm chung và trang bị phương tiện hiệu quả để ngăn khí thải quay trở lại xi lanh của động cơ không hoạt động.
 - (2) Trường hợp ống khí thải của hai hoặc nhiều động cơ đốt trong pít tông nối với hệ thống làm sạch khí thải được Đăng kiểm xem xét, thống nhất.
- 2 Hệ thống khí thải phải được bố trí để đảm bảo nước không được vào các xi lanh của động cơ đốt trong pít tông hoặc tua bin khí. Đặc biệt, hệ thống khí thải xả qua mạn gần đường nước, thì phải bố trí sao cho tránh để nước bị hút vào đường ống.
- 3 Không được nối ống khói của nồi hơi với hệ thống khí thải của động cơ đốt trong pít tông, trừ trường hợp nêu tại (1) và (2) sau. Ngoài ra, ống khói của nồi hơi và hệ thống khí thải của tua bin khí không được nối với nhau, trừ trường hợp (1).
 - (1) Trường hợp nồi hơi hoặc tua bin khí được bố trí để tận dụng nhiệt thải từ động cơ đốt trong pít tông.

(2) Trường hợp ống khói của nồi hơi và hệ thống khí thải của động cơ đốt trong pít tông nối với hệ thống làm sạch khí thải chung được Đăng kiểm xem xét, thống nhất.

13.16.2 Các ống khí thải từ nồi hơi

Nếu lắp các bướm khí thải trong các ống khói nồi hơi, thì khi đóng lại độ mở của chúng không được giảm diện tích ống khói đến 2/3 trở xuống. Các bướm phải khóa được ở vị trí mở bất kỳ và độ mở phải được chỉ rõ.

13.16.3 Các ống khí thải của thiết bị đốt chất thải

Trong trường hợp đường ống khí thải của thiết bị đốt chất thải có hình dạng như cong chữ U v.v.. để bị ảnh hưởng do sự tích tụ của các chất không cháy, phải bố trí lỗ vệ sinh để bảo dưỡng tại các phần có khả năng dễ dàng tích tụ các chất không cháy.

13.17 Thử nghiệm

13.17.1 Thử tại xưởng

Các máy phụ và đường ống sau khi được chế tạo phải qua thử nghiệm theo các yêu cầu ở 12.6.

13.17.2 Thử nghiệm sau khi lắp đặt trên tàu

- 1 Các máy phụ (trừ máy phụ chuyên dụng v.v...) phải qua thử hoạt động sau khi được lắp đặt trên tàu. Nhưng với máy đã qua thử nghiệm hoạt động nêu ở 12.6.1-9, phương pháp thử trên tàu có thể được Đăng kiểm thay đổi thích hợp.
- 2 Đối với các hệ thống đường ống mà hàn giữa các ống hoặc giữa các ống và phụ kiện đường ống được thực hiện trên tàu, tất cả các mối hàn được hàn trên tàu phải được thử nghiệm không phá hủy được nêu ở 11.6.
- 3 Nói chung, tất cả các hệ thống đường ống sau khi lắp ráp trên tàu, phải được kiểm tra rò rỉ trong điều kiện vận hành và, nếu cần, sử dụng các kỹ thuật đặc biệt khác ngoài việc thử thủy lực. Đặc biệt, các hệ thống dầu đốt, hệ thống dầu nóng và các ruột gà hâm nóng trong các két phải qua thử kín sau khi lắp, với áp suất là 1,5 lần áp suất thiết kế hoặc 0,4 MPa, lấy giá trị nào lớn hơn.

CHƯƠNG 14 HỆ THỐNG ĐƯỜNG ỐNG CỦA TÀU HÀNG LỎNG

14.1 Quy định chung

14.1.1 Phạm vi áp dụng

- 1 Các quy định trong Chương này áp dụng cho các hệ thống đường ống của các tàu hàng lỏng có các đặc điểm nêu dưới đây. Các hệ thống đường ống của các kiểu tàu hàng lỏng khác sẽ được Đăng kiểm xem xét cho từng trường hợp. Các hạng mục riêng quy định trong Chương này, được áp dụng thay các yêu cầu ở Chương 12 và 13.
 - (1) Tàu chở dầu thô, các sản phẩm dầu mỏ có áp suất hơi (áp suất tuyệt đối) dưới 0,28 MPa ở 37,8 °C hoặc các hàng lỏng tương tự khác;
 - (2) Buồng máy và két dầu hàng (bao gồm cả két lắng, sau đây được gọi tương tự trong Chương này) được bố trí theo các quy định ở 4.5.1-1 Phần 5 của Quy chuẩn;
 - (3) Hàng được nạp bằng các phương tiện trên bờ và xả hàng bằng các bơm dầu hàng trên tàu.
- 2 Các hệ thống đường ống của những tàu chở xô hóa chất nguy hiểm phải tuân theo các yêu cầu của Chương này, trừ khi có yêu cầu riêng trong Phần 8E của Quy chuẩn. Trong trường hợp này, mỗi từ "dầu hàng" phải được đọc là "hàng".

14.1.2 Các bản vẽ và tài liệu

Nói chung, các bản vẽ và tài liệu phải trình duyệt bao gồm:

- (1) Sơ đồ các đường ống dầu hàng và dụng cụ đo (bao gồm cả vật liệu, kích thước, áp suất thiết kế của các đường ống, van v.v... và bố trí các thiết bị để ngăn ngừa lan truyền lửa);
- (2) Sơ đồ hệ thống điều khiển (bao gồm cả các hệ thống an toàn và báo động) của các hệ thống kết hợp dẫn và hàng được dẫn động bằng nguồn điện thủy lực;
- (3) Các bản vẽ và tài liệu khác, nếu Đăng kiểm thấy cần thiết.

14.2 Bơm dầu hàng, hệ thống ống dầu hàng, hệ thống ống trong két dầu hàng v.v...

14.2.1 Bơm dầu hàng

- 1 Bơm dầu hàng phải thỏa mãn các yêu cầu sau:
 - (1) Mỗi bơm phải được thiết kế để giảm đến mức nhỏ nhất nguy cơ phát ra tia lửa và rò dầu ở chỗ làm kín;
 - (2) Phải trang bị một van chặn ở bên phía đẩy của bơm. Tuy nhiên, van chặn này có thể bỏ được với điều kiện là ống dầu hàng phía đẩy của bơm có một van chặn ở vị trí thích hợp;
 - (3) Khi có van an toàn bên phía đẩy của bơm, thì phải bố trí để dầu thoát ra được dẫn về phía hút của bơm;
 - (4) Thiết bị đo áp suất phải được lắp ở phía đẩy của mỗi bơm. Nếu bơm được dẫn động bằng động cơ lai đặt ở không gian khác với buồng bơm thì phải lắp thêm một thiết bị

đo áp suất ở một vị trí thích hợp, có thể nhìn thấy được từ vị trí điều khiển;

(5) Các yêu cầu trong 4.5.10-1(1) Phần 5 của Quy chuẩn.

- 2 Khi các động cơ dẫn động các bơm dầu hàng được đặt trong buồng bơm không phải là máy hơi nước hoặc động cơ thủy lực, thì phải trình Đăng kiểm duyệt thuyết minh và kết cấu của động cơ lai cùng với hệ thống dẫn động.
- 3 Khi lắp đặt các bơm giếng sâu, bơm chìm v.v... phải trình Đăng kiểm kết cấu của bơm và hệ thống dẫn động để thẩm định.
- 4 Nói chung, các bơm dầu hàng không được dùng cho các mục đích khác ngoài việc vận chuyển dầu hàng hoặc nước dẫn trong các két dầu hàng, vận chuyển nước vệ sinh cho các két dầu hàng, hút khô đáy tàu như quy định ở 14.3.1-2 hoặc xả dẫn như quy định ở 14.3.2-2.

14.2.2 Bố trí hệ thống ống dầu hàng

- 1 Các ống dầu hàng được xếp vào nhóm III, trừ khi được Đăng kiểm quy định khác.
- 2 Mỗi két dầu hàng phải có một (hoặc nhiều) ống hút được bố trí sao cho để có thể tiến hành xả hàng khi một trong các bơm dầu hàng bị hỏng.
- 3 Các ống dầu hàng phải bố trí sao cho có thể nạp dầu hàng vào các két dầu hàng không qua các bơm dầu hàng.

Khi các ống nạp hàng được dẫn trực tiếp từ trên boong tới các két, thì đầu hở của các ống này phải được dẫn tới phần thấp hơn của các két đến mức có thể được để để phòng tai nạn gây ra do phát sinh tĩnh điện.

- 4 Khi các ống hút nước biển dùng để dẫn được nối với các ống dầu hàng, thì phải có van chặn ở giữa các van hút nước biển và đường ống dầu hàng.
- 5 Các mối nối trượt dùng trong các ống dầu hàng phải thoả mãn các yêu cầu ở 12.3.3.
- 6 Các ống hút nước biển và các ống xả cho các két dẫn thường xuyên không được nối với các ống hút nước biển và các ống xả của két dầu hàng.
- 7 Tất cả các két dầu hàng và các ống dầu hàng phải có liên kết về điện với kết cấu thân tàu bằng các biện pháp phù hợp như tiếp xúc giữa kim loại với nhau bằng cách hàn, bu lông hoặc đai liên kết, v.v.. Các két và hệ thống ống không được liên kết cố định với thân tàu phải được liên kết với thân tàu bằng các đai liên kết:
 - (1) Két dầu hàng được cách điện với thân tàu (ví dụ như các két dầu hàng độc lập);
 - (2) Các mối nối không tháo được (ví dụ như đoạn ống nối);
 - (3) Van bướm có gioăng hoặc phớt không dẫn điện (ví dụ: PTFE).
- 8 Đai liên kết ở mục -7 trên phải phù hợp với các yêu cầu sau:
 - (1) Phải nhìn thấy rõ ràng để có thể dễ dàng phát hiện các khiếm khuyết;
 - (2) Phải được thiết kế và lắp đặt để được bảo vệ tránh hư hỏng cơ khí và không bị ảnh hưởng của việc làm giảm tính dẫn điện (ví dụ chi tiết bị han gỉ hoặc sơn); và
 - (3) Dễ dàng lắp đặt và thay thế.

14.2.3 Sự sử dụng luân phiên của các két

Khi các két dầu hàng được thiết kế để có thể dùng làm két dẫn hoặc két dầu đốt, thì các két này phải có các thiết bị mà Đăng kiểm yêu cầu, các bản vẽ và tài liệu đã được duyệt có chỉ dẫn vận hành chi tiết cho sử dụng luân phiên phải có trên tàu.

14.2.4 Sự cách ly các bơm dầu hàng và đường ống dầu hàng

- 1** Đường ống dầu hàng phải tách biệt hoàn toàn với các đường ống khác, trừ khi được phép trong 14.2.2, 14.3.1 và 14.3.2.
- 2** Đường ống dầu hàng không được đi qua các két dầu đốt, buồng máy, buồng sinh hoạt và các khoang thường có nguồn phát sinh cháy hơi. Ngoài ra, các ống này không được đưa tới các khoang phía trước vách chống va và phía sau vách trước của buồng máy.
- 3** Các ống dầu hàng trên boong thời tiết phải được bố trí xa các buồng người ở.
- 4** Khi tàu được bố trí để nạp hàng ở phía mũi và/hoặc đuôi và xả dầu hàng ở ngoài khu vực hàng, thì các mối nối của các đường ống hàng dẫn tới chỗ nối ống hàng mềm vào ống đó phải là các mối nối hàn trừ các chỗ nối van, và các đường ống hàng phải được phân biệt rõ ràng và được cách ly với nhau bằng các phương tiện được đặt trong khu vực hàng nêu ở (1) hoặc (2) sau. Đầu hở của đường ống hàng phải có một bích tịt tại chỗ nối đầu phía mũi và/hoặc đuôi tàu.
 - (1) Hai van có thể cố định được ở vị trí đóng và có thể kiểm tra được hiệu quả cách ly;
 - (2) Một van và một thiết bị đóng khác có khả năng cách ly tương đương, ví dụ như đoạn ống nối có thể tháo ra được hoặc một bích có tấm chặn.
- 5** Các ống dầu hàng và các ống tương tự dẫn tới các két dầu hàng không được đi qua các két dẫn. Tuy nhiên các ống này có thể đi qua các két dẫn với điều kiện là trong các két dẫn chiều dài của chúng ngắn và nối các ống này bằng mối hàn hoặc nối bích không có nguy cơ rò rỉ.
- 6** Bất kể các yêu cầu ở -5, với các tàu dầu không phải là các tàu dầu vỏ kép, các ống dầu hàng có thể đi qua các két dẫn với điều kiện là nối các ống này bằng mối hàn hoặc nối bích không gây nguy cơ rò rỉ. Chỉ cho phép dùng ống cong để bù giãn nở trên đường ống này trong các két dẫn.

14.2.5 Các van ở vách của hệ thống ống dầu hàng

- 1** Các ống dầu hàng đi qua các vách kín dầu giữa két dầu hàng và buồng bơm phải có các van chặn ở càng gần vách càng tốt.
- 2** Khi các van nêu ở -1 được đặt trong buồng bơm, chúng phải được làm bằng thép và phải đóng được tại chỗ đặt van và từ vị trí dễ tới bên ngoài khoang đặt van. Tuy nhiên, nếu có lắp các van vận hành được từ một vị trí phía trên boong trên mỗi ống nhánh dầu hàng, thì các van đặt trong buồng bơm có thể làm bằng gang không có thiết bị điều khiển từ xa.
- 3** Khi các van nêu ở -1 được đặt trong két, thì các van này có thể bằng gang và không cần đóng được tại chỗ của van, nhưng chúng phải có thiết bị điều khiển từ xa và các ống phải có van khác trong buồng bơm.
- 4** Khi các van cần phải điều khiển từ xa theo các yêu cầu ở -2 và -3, thì phải có các phương tiện chỉ báo đóng mở.

14.2.6 Cần thao tác van xuyên qua boong

Phải có các hộp đệm kín ở các nơi cần thao tác van dầu hàng xuyên qua các boong kín dầu hoặc kín khí.

14.2.7 Đường ống trong các két dầu hàng

- 1 Các ống không phải ống dầu hàng, ống hâm dầu hàng, ống dẫn của các két dầu hàng và các ống được cho phép trong -2 tới -4 dưới đây không được đi qua các két dầu hàng hoặc không được nối với các khoang này.
- 2 Các ống dùng để điều khiển từ xa hệ thống ống dầu hàng, các ống xả hơi, các ống vệ sinh két và các thiết bị đo của các két dầu hàng có thể đi qua các két dầu hàng.
- 3 Các ống thoát nước, các ống vệ sinh v.v... có thể đi qua các két dầu hàng nếu được Đăng kiểm xem xét, thống nhất.
- 4 Các ống dẫn và các ống khác, như các ống đo và thông hơi cho két dẫn, không được đi qua két dầu hàng. Tuy nhiên các ống này có thể qua các két dầu hàng với điều kiện là các đoạn ống này trong các két dầu hàng có chiều dài ngắn và nối các ống này bằng mối hàn hoặc nối bích không có nguy cơ rò rỉ.
- 5 Bất kể yêu cầu ở -4, với các tàu dầu không phải là tàu dầu vỏ kép, các ống dẫn của két dẫn liền với một két dầu hàng có thể đi qua các két dầu hàng với điều kiện là nối các ống này bằng mối hàn hoặc nối bích không có nguy cơ rò rỉ. Chỉ cho phép dùng ống cong để bù giãn nở trên đường ống này trong phạm vi két dầu hàng.

14.2.8 Thiết bị đo của két dầu hàng

Phải lắp trên mỗi két dầu hàng một thiết bị đo thích hợp được Đăng kiểm xem xét, thống nhất. Thiết bị đo này phải được thiết kế hoặc bố trí sao cho có thể tránh được tất cả các dòng hơi dễ cháy đi vào các không gian như buồng máy, buồng sinh hoạt v.v... là nơi thường có các nguồn gây cháy hơi dầu.

14.2.9 Ống hơi nước

- 1 Các ống cấp hơi nước hâm dầu hàng và ống hồi không được xuyên qua tôn vỏ két dầu hàng trừ tôn đỉnh két và các ống cấp chính phải được đi trên boong thời tiết.
- 2 Các van hoặc vòi ngắt cách ly phải được trang bị ở các chỗ nối vào và ra khỏi hệ thống hâm nóng của mỗi két.
- 3 Các ống hồi hơi nước hâm nóng dầu hàng phải dẫn tới một két kiểm tra hoặc các thiết bị phát hiện dầu khác lắp ở một vị trí càng xa các bề mặt nóng như nồi hơi hoặc nguồn tia lửa càng tốt để phát hiện dầu nhiễm bẩn trong ống dẫn hơi nước.
- 4 Nhiệt độ hơi nước trong khu vực hàng không được vượt quá 220 °C.
- 5 Trong buồng bơm dầu hàng, các ống xả từ các ống hơi nước hoặc ống thải, hoặc từ các xi lanh hơi nước của các bơm phải kết thúc hợp lý phía trên các hố gom nước đáy tàu.
- 6 Mỗi nhánh nối của các ống hơi nước làm vệ sinh của các két dầu hàng hoặc các két khác có ống dầu hàng nối vào, phải có một van chặn một chiều hoặc hai van chặn.

14.2.10 Ống dầu nóng

- 1 Việc bố trí đường ống dầu nóng cho các két dầu hàng phải thoả mãn các yêu cầu sau:
 - (1) Tất cả các mối nối nằm trong két dầu hàng phải là loại hàn giáp mép;
 - (2) Phải trang bị van ngắt cách ly tại các chỗ nối vào và ra các két dầu hàng. Khi đường ống dầu nóng đi qua vách kín dầu giữa két dầu hàng và buồng bơm, van ngắt đó có thể được đặt càng gần vách càng tốt;
 - (3) Việc bố trí hệ thống phải đảm bảo áp suất trong ống xoắn lớn hơn cột áp tĩnh của hàng ít nhất là 3 m cột nước khi bơm tuần hoàn không hoạt động;
 - (4) Đối với tàu chỉ chở dầu có điểm chớp cháy trên 60 °C, không phải áp dụng yêu cầu 13.11.4.
- 2 Nhiệt độ dầu nóng trong khu vực hàng không được vượt quá 220 °C.

14.2.11 Các hệ thống kết hợp dẫn và hàng được dẫn động bằng nguồn điện thủy lực

- 1 Các thiết bị dừng sự cố và các hệ thống điều khiển của các hệ thống kết hợp dẫn và hàng được dẫn động bằng nguồn điện thủy lực (sau đây gọi là các "hệ thống kết hợp") phải tuân theo các yêu cầu sau:
 - (1) Các thiết bị dừng sự cố của các hệ thống kết hợp phải độc lập với các hệ thống điều khiển. Một hư hỏng đơn lẻ của thiết bị dừng sự cố hoặc hệ thống điều khiển không làm cho hệ thống kết hợp bị hỏng;
 - (2) Việc dừng sự cố bằng tay các bơm dầu phải được bố trí sao cho chúng không làm ngắt nguồn điện thủy lực;
 - (3) Các thiết bị dừng sự cố và các hệ thống điều khiển phải có nguồn điện dự trữ. Nguồn dự trữ có thể là nguồn kép được cấp điện từ bảng điện chính. Hư hỏng bất kỳ nguồn cấp điện nào cũng phải dẫn đến báo động bằng âm thanh và ánh sáng tại mỗi vị trí lắp bảng điều khiển;
 - (4) Hệ thống xóa bỏ chế độ tự động sang hoạt động bằng tay hoặc hệ thống dự phòng phải được trang bị cho các hệ thống điều khiển để hệ thống kết hợp có thể sẵn sàng hoạt động trong trường hợp hư hỏng các hệ thống điều khiển tự động hoặc từ xa.

14.3 Hệ thống đường ống cho buồng bơm dầu hàng, khoang cách ly và kết nối với các két dầu hàng**14.3.1 Hệ thống ống hút khô v.v... cho buồng bơm, khoang cách ly kề với các két dầu hàng**

- 1 Phải trang bị cho hệ thống ống hút khô gồm một bơm được dẫn động cơ giới hoặc một bơm phụ để hút khô buồng bơm dầu hàng và khoang cách ly kề với một két dầu hàng. Nước đáy tàu trong các khoang này không được đưa vào buồng máy.
- 2 Bơm dầu hàng có thể dùng làm bơm hút khô nếu ở -1 với điều kiện là mỗi ống hút khô có một van chặn một chiều và một van chặn được lắp trên phía cửa hút của bơm, ngoài ra có một van chặn lắp giữa ống dầu hàng và van xả mạn.
- 3 Các ống hút khô cho khoang cách ly kề với một két dầu hàng phải độc lập hoàn toàn với các ống hút khô cho các khoang không kề với két dầu hàng. Tuy nhiên bơm hút khô dùng

chung (trừ bơm dầu hàng) có thể được dùng để hút khô cho các khoang này nếu được Đăng kiểm xem xét, thống nhất với điều kiện là ống hút khô cho các khoang không kề với két dầu hàng có một van một chiều.

- Đường kính trong của các ống đo của các khoang cách ly kề với một két dầu hàng không được nhỏ hơn 38 mm và phải dẫn lên trên boong thời tiết, trừ khi Đăng kiểm cho phép khác đi.

14.3.2 Két dẫn kề với két dầu hàng

- Các yêu cầu ở 14.3.2 cũng áp dụng cho két dẫn được dùng làm khoang cách ly ở đầu trước và sau của các két dầu hàng phù hợp các yêu cầu ở 27.1.2-2(3) Phần 2A của Quy chuẩn. Tuy nhiên, nếu đầu trước của két dẫn này đặt phía trước của vách chống va thì phải áp dụng các yêu cầu khác.
- Các ống dẫn nguy hiểm (xem chú thích 2 của Bảng 3/12.6(1)) như các ống dẫn của két dẫn kề với két dầu hàng phải độc lập với các ống khác và không được đưa vào buồng máy. Để thỏa mãn mục đích này, phải có một bơm riêng ở trong buồng bơm để cấp nước dẫn và xả nước dẫn cho các két này. Tuy nhiên, nếu được Đăng kiểm xem xét, thống nhất riêng, thì bơm dầu hàng có thể chỉ dùng để xả nước dẫn ra trong trường hợp sự cố.
- Các mối nối trượt dùng trong các ống dẫn của két dẫn kề với một két dầu hàng phải thỏa mãn các yêu cầu ở 12.3.3.
- Mỗi ống thông hơi cho két dẫn kề với một két dầu hàng phải có lưới kim loại dễ thay mới để phòng lửa đi vào tại các đầu thoát của ống. Trong trường hợp được Đăng kiểm xem xét, thống nhất, thì yêu cầu ở 13.6.3-1(1) đối với kích thước của ống thông hơi sẽ được sửa đổi một cách thích hợp.
- Các ống đo của két dẫn kề với một két dầu hàng phải được đưa lên trên boong thời tiết, trừ trường hợp khác được Đăng kiểm xem xét, thống nhất.

14.3.3 Các két dầu đốt kề với két dầu hàng

Các ống đo của két dầu đốt kề với két dầu hàng phải được đưa lên trên boong thời tiết, trừ trường hợp khác được Đăng kiểm xem xét, thống nhất.

14.3.4 Bố trí bơm của khoang mũi

Bơm dùng để hút khô hoặc chuyển nước dẫn hay dầu đốt trong một khoang phía trước các két dầu hàng phải là loại chuyên dùng riêng và, trừ khi được Đăng kiểm xem xét, thống nhất khác đi, phải được đặt ở phần phía mũi tàu. Tuy nhiên, khi được Đăng kiểm xem xét, thống nhất, có thể dùng bơm thích hợp khác với bơm nêu trên để hút khô hoặc chuyển nước dẫn trong khoang phía trước các két dầu hàng.

14.4 Tàu chỉ chờ dầu có điểm chớp cháy trên 60 °C

14.4.1 Quy định chung

- Đối với tàu chỉ chờ dầu có điểm chớp cháy trên 60 °C, có thể sửa đổi từng phần các yêu cầu ở 14.1 tới 14.4 phù hợp với các yêu cầu từ (1) tới (4) sau đây:
 - (1) Các yêu cầu ở 14.1.2 tới 14.2.9 có thể được sửa đổi thích hợp;

- (2) Nước đáy tàu của buồng bơm dầu hàng và các khoang cách ly kề với két dầu hàng có thể được dẫn vào buồng máy (xem 14.3.1);
- (3) Có thể đưa các ống dẫn của két dẫn kề với két dầu hàng tới buồng máy (xem 14.3.2-2). Có thể không cần lưới dây kim loại để ngăn ngọn lửa qua được quy định cho đầu ra của các ống thông hơi của két kề với các két dầu hàng (xem 14.3.2-4). Có thể bố trí các ống đo của các két này có các đầu hở ở dưới boong thời tiết (xem 14.3.2-5);
- (4) Có thể không cần đưa ống đo của két dầu đốt kề với két dầu hàng lên trên boong thời tiết (xem 14.3.3).

14.5 Hệ thống đường ống cho tàu chở hàng hỗn hợp

14.5.1 Phạm vi áp dụng

- 1 Các yêu cầu ở 14.5 áp dụng cho hệ thống đường ống và hệ thống thông hơi của tàu được thiết kế để chở dầu hoặc chở xô các hàng rắn luân phiên nhau.
- 2 Với các hạng mục được quy định riêng trong 14.5, các yêu cầu trong 14.5 được áp dụng thay cho các yêu cầu trong các mục khác của Phần này.

14.5.2 Thuật ngữ

- 1 Các thuật ngữ dùng trong 14.5 được định nghĩa như sau:
 - (1) Tàu chở hàng hỗn hợp là tàu chở quặng/dầu quy định ở 28.1.9 Phần 2A của Quy chuẩn và tàu hàng rời có khoang để chứa dầu quy định ở 29.8.1 Phần 2A của Quy chuẩn;
 - (2) Két lắng là két được trang bị chủ yếu để chở chất rửa két hoặc dầu hàng và được thiết kế để có khả năng chở dầu có điểm chớp cháy không vượt quá 60 °C khi tàu ở dạng chở hàng khô;
 - (3) Khoang hàng rắn/dầu là khoang được dùng để chứa hàng rắn khi tàu ở dạng tàu hàng khô và được dùng làm két dầu hàng khi tàu không ở dạng tàu hàng khô;
 - (4) Khoang dẫn/hàng rắn là khoang được dùng làm két riêng để dẫn tàu kề với két dầu hàng khi tàu không ở dạng tàu hàng khô và được dùng làm khoang chứa hàng rắn khi tàu ở dạng tàu hàng khô;
 - (5) Khoang chuyên chứa hàng rắn là một khoang được dùng làm khoang trống kề với két dầu hàng khi tàu không ở dạng tàu hàng khô và được dùng làm khoang chứa hàng rắn khi tàu ở dạng tàu hàng khô;
 - (6) Két dầu/dẫn là két được dùng làm két dầu hàng khi tàu không ở dạng tàu hàng khô và được dùng làm két dẫn hoặc khoang trống khi tàu ở dạng tàu hàng khô;
 - (7) Két chuyên dẫn là két kề với két dầu hàng khi tàu không ở dạng tàu hàng khô và được dùng làm két chuyên để dẫn cả khi tàu ở hoặc không ở dạng tàu hàng khô;
 - (8) Khoang hàng là thuật ngữ chung chỉ khoang chứa hàng rắn/dầu, khoang dẫn/hàng rắn và khoang chuyên chứa hàng rắn;
 - (9) Két dầu hàng là thuật ngữ chung chỉ khoang hàng rắn/dầu, két dầu/dẫn và két lắng.

14.5.3 Hệ thống ống hút khô

- 1 Không được đưa hệ thống đường ống hút khô cho các khoang hàng vào buồng máy. Bơm dầu hàng có thể dùng để hút khô với điều kiện là hệ thống ống dầu hàng trong buồng bơm dầu hàng dùng để hút khô thỏa mãn các yêu cầu ở 13.5.3 và 13.5.4.
- 2 Các ống hút khô các khoang hàng phải thỏa mãn các yêu cầu sau:

- (1) Nếu có hai hệ thống ống dầu hàng trở lên (ví dụ đường ống chính và đường ống hút vét) hoặc có các hệ thống ống dầu hàng độc lập cho các kết dầu/dẫn và các khoang hàng, và nếu các hệ thống ống dầu hàng này được bố trí sao cho có thể xả đồng thời chất lỏng trong tất cả hoặc các kết dầu/dẫn và các khoang hàng được lựa chọn (đối với các kết dầu/dẫn thì bao gồm cả việc nạp nước dẫn) khi tàu ở dạng tàu hàng khô thì các ống dầu hàng này có thể được dùng làm các ống hút khô cho các khoang hàng. Đường kính của các ống dầu hàng được dùng làm ống hút khô này không được nhỏ hơn đường kính quy định cho các ống hút khô;
 - (2) Khi có các ống chỉ để hút khô, phải có một bơm hút khô riêng trong buồng bơm dầu hàng hoặc phải nối các đầu hút khô với bơm dầu hàng trong buồng bơm dầu hàng. Khi dùng bơm dầu hàng làm bơm hút khô, phải có một van chặn và một van chặn một chiều ở chỗ nối giữa ống hút khô và bơm dầu hàng;
- 3** Miệng hút khô trong khoang hàng phải thỏa mãn các yêu cầu sau:
- (1) Nói chung phải có một miệng hút khô đặt ở mỗi mạn phía đuôi tàu của khoang hàng. Khi chiều dài khoang hàng của tàu chỉ có một khoang hàng vượt quá 66 m, thì phải bố trí thêm một miệng hút khô ở vị trí thích hợp ở nửa chiều dài phía trước của khoang;
 - (2) Phải bố trí các hố gom nước đáy tàu ở các vị trí phù hợp để bảo vệ các tấm nắp không bị hàng rắn va trực tiếp vào và phải có hộp lưới lọc hoặc phương tiện thích hợp khác để miệng hút khô không bị tắc bởi bụi quặng;
 - (3) Các hố gom nước đáy tàu trong các khoang chứa hàng rắn/dầu hoặc các khoang dẫn/hàng rắn trừ khi các hố gom nước đáy tàu này cũng dùng làm giếng hút dầu hàng, phải có các tấm nắp để đậy các giếng này hoặc phải có các mặt bích tịt để bịt các đầu hở của ống hút khô khi tàu không ở dạng tàu hàng khô;
- 4** Đối với các ống chỉ để hút khô, ngoài các yêu cầu ở -3, các ống hút khô nhánh còn phải thỏa mãn các yêu cầu ở 13.5. Khi tính toán đường kính trong của các ống hút khô nhánh để hút khô khoang hàng của tàu chở quặng/dầu, có thể dùng chiều rộng trung bình của khoang hàng thay cho chiều rộng tàu (B). Ngoài các yêu cầu ở -2 và -3, với các ống hút khô còn được dùng để làm ống dầu hàng hoặc được nối với bơm phụt, phải thỏa mãn các yêu cầu của Đăng kiểm.

14.5.4 Hệ thống ống dầu hàng

- 1** Các miệng hút dầu hàng trong khoang chứa hàng rắn/dầu trừ khi chúng còn được dùng làm miệng hút khô phải có các mặt bích tịt để bịt đầu hở của các ống hút dầu hàng hoặc phải có các tấm đậy để bịt các giếng hút dầu hàng khi tàu ở dạng tàu hàng khô.
- 2** Ngoài các yêu cầu ở 14.5, hệ thống ống dầu hàng của tàu chở hàng hỗn hợp phải tuân theo các yêu cầu ở 1.2.4 và 4.5.1-4 Phần 5 của Quy chuẩn.

14.5.5 Hệ thống thông gió

- 1** Hệ thống thông gió của các tàu chở hàng hỗn hợp phải tuân theo các yêu cầu ở 4.5.4-2 Phần 5 của Quy chuẩn.

14.6 Thử nghiệm

14.6.1 Thử tại xưởng

Sau khi chế tạo hệ thống đường ống của tàu hàng lỏng và tàu chở xô hóa chất nguy hiểm, việc thử nghiệm phải được tiến hành phù hợp với các yêu cầu ở 12.6.

14.6.2 Thử nghiệm sau khi lắp đặt trên tàu

- 1** Đối với các hệ thống đường ống mà hàn giữa các ống hoặc giữa các ống và phụ kiện đường ống được thực hiện trên tàu, tất cả các mối hàn được hàn trên tàu phải được thử nghiệm không phá hủy được nêu ở 11.6.
- 2** Sau khi hoàn thành lắp đặt, ống dầu hàng phải được thử kín với áp suất không nhỏ hơn 1,25 lần áp suất thiết kế.
- 3** Sau khi lắp đặt trên tàu, ống hâm đặt trong két dầu hàng phải được thử kín với áp suất không nhỏ hơn 1,5 lần áp suất thiết kế hoặc 0,4 MPa, lấy giá trị nào lớn hơn.
- 4** Sau khi lắp đặt trên tàu, các thiết bị phụ và hệ thống đường ống phải qua các thử nghiệm sau:
 - (1) Thử chức năng các bơm dầu hàng.
 - (2) Thử chức năng các hệ thống khác liên quan đến các biện pháp an toàn nêu trong Chương này.

CHƯƠNG 15 THIẾT BỊ LÁI

15.1 Quy định chung

15.1.1 Phạm vi áp dụng

- 1 Những yêu cầu trong Chương này áp dụng cho các thiết bị lái được truyền động cơ giới.
- 2 Đối với các hạng mục được quy định riêng ở Chương này, thì các yêu cầu trong Chương này được áp dụng thay cho các yêu cầu ở Chương 12 và 13.
- 3 Trang thiết bị điện và dây cáp điện dùng cho thiết bị lái phải thỏa mãn các yêu cầu trong Phần 4 của Quy chuẩn ngoài các yêu cầu nêu ra ở Chương này.
- 4 Thiết bị lái tay phải thỏa mãn các yêu cầu 15.1, từ 15.2.1 đến 15.2.3, từ 15.2.8 đến 15.2.10, 15.3.1, 15.4 (trừ 15.4.8-2), 15.5 và các yêu cầu có thể áp dụng được Đăng kiểm xem xét.

15.1.2 Thuật ngữ

- 1 Các thuật ngữ dùng trong Chương này được định nghĩa như sau:
 - (1) Thiết bị lái chính là máy, thiết bị dẫn động bánh lái, máy lái, trang bị phụ và phương tiện truyền mô men cần thiết cho trục lái (cần bánh lái v.v...) làm chuyển dịch bánh lái nhằm mục đích điều khiển hướng con tàu ở các chế độ khai thác bình thường...
 - (2) Thiết bị lái phụ là thiết bị lái khác với các phần của thiết bị lái chính cần thiết cho việc lái tàu trong trường hợp thiết bị lái chính bị sự cố, không kể cần bánh lái v.v...;
 - (3) Máy lái:
 - (a) Trong trường hợp thiết bị lái điện, là động cơ điện và các thiết bị điện gắn với nó;
 - (b) Trong trường hợp máy lái điện - thủy lực, là bơm thủy lực, động cơ điện và thiết bị gắn với nó;
 - (c) Là một bơm thủy lực và động cơ dẫn động, trong trường hợp máy lái thủy lực khác kiểu ở (b).
 - (4) Hệ thống truyền động là thiết bị thủy lực để tạo lực quay trục bánh lái, nó gồm một hoặc nhiều máy lái cùng với các đường ống thủy lực và phụ tùng nối với chúng và một thiết bị dẫn động bánh lái. Các hệ thống truyền động có thể có các bộ phận cơ khí chung như cần bánh lái v.v...;
 - (5) Thiết bị dẫn động bánh lái là thiết bị chuyển trực tiếp áp suất thủy lực thành tác dụng cơ giới để chuyển dịch bánh lái.
 - (6) Hệ thống điều khiển là trang thiết bị dùng để truyền mệnh lệnh từ buồng lái đến máy lái. Các hệ thống điều khiển thiết bị lái gồm các thiết bị truyền, nhận; các bơm điều khiển bằng thủy lực và các động cơ nối với chúng; thiết bị điều khiển động cơ, đường ống và các dây cáp.
 - (7) Áp suất làm việc lớn nhất là áp suất lớn nhất được dự tính xảy ra trong hệ thống khi thiết bị lái được vận hành trong các điều kiện quy định ở 15.2.2(1).
 - (8) Khóa thủy lực là tất cả các tình huống mà hai hệ thống thủy lực (thường là giống nhau) cản trở lẫn nhau theo cách mà có thể dẫn đến mất lái. Việc mất lái như vậy có thể do áp suất trong hai hệ thống thủy lực ngăn cản lẫn nhau hoặc do thủy lực được

nổi tắt (nghĩa là các hệ thống nối thông lẫn nhau và gây sụt áp trên cả hai bên hoặc không thể tạo ra áp lực).

15.1.3 Bản vẽ và tài liệu

1 Nói chung, các bản vẽ và tài liệu phải trình Đăng kiểm như sau:

(1) Bản vẽ:

- (a) Bản vẽ bố trí chung của thiết bị lái;
- (b) Các chi tiết của cần bánh lái v.v...;
- (c) Bản vẽ lắp ráp và chi tiết của máy lái;
- (d) Bản vẽ lắp ráp và chi tiết của thiết bị dẫn động bánh lái;
- (e) Sơ đồ đường ống thủy lực; bố trí thiết bị của hệ thống điều khiển;
- (f) Sơ đồ hệ thống thủy lực và điện (kể cả thiết bị báo động và lái tự động);
- (g) Bố trí và sơ đồ của nguồn năng lượng dự phòng;
- (h) Sơ đồ của thiết bị chỉ báo góc bánh lái;
- (i) Những bản vẽ khác mà Đăng kiểm cho là cần thiết.

(2) Tài liệu:

- (a) Các đặc tính kỹ thuật;
- (b) Hướng dẫn vận hành (kể cả các bản vẽ trình bày quy trình chuyển đổi giữa các máy lái và giữa các hệ thống điều khiển. Các bản vẽ thể hiện trình tự cấp năng lượng tự động từ một nguồn năng lượng dự phòng, các số liệu về kiểu loại, đặc tính kỹ thuật và sự lắp ráp nguồn năng lượng trong trường hợp nguồn dự phòng là nguồn độc lập và đặc tính của chất lỏng thủy lực);
- (c) Tài liệu hướng dẫn biện pháp đối phó khi có hỏng hóc riêng ở hệ thống truyền động;
- (d) Bản tính độ bền của những bộ phận quan trọng;
- (e) Các tài liệu khác mà Đăng kiểm thấy cần thiết.

15.1.4 Trưng bày hướng dẫn vận hành

- 1 Các hướng dẫn vận hành đơn giản kèm theo sơ đồ khối thể hiện các quy trình chuyển đổi các máy lái và các hệ thống điều khiển phải được trưng bày cố định ở buồng lái và buồng máy lái đối với các tàu được trang bị thiết bị lái cơ giới.
- 2 Nếu có thiết bị báo động khi hệ thống hỏng phù hợp với 15.3.1-4, phải trang bị trên buồng lái các hướng dẫn thích hợp về các quy trình xử lý sự cố khi có báo động.

15.1.5 Hướng vận hành và bảo dưỡng thiết bị lái

- 1 Phải trang bị các hướng dẫn vận hành và bảo dưỡng thiết bị lái và các bản vẽ cơ khí của thiết bị lái. Các hướng dẫn và bản vẽ này phải sử dụng ngôn ngữ có thể hiểu được bởi những sĩ quan và thuyền viên cần phải hiểu những thông tin đó khi thực hiện nhiệm vụ.

15.2 Đặc tính và bố trí thiết bị lái**15.2.1 Số lượng thiết bị lái**

- 1 Trừ khi được trang bị theo cách khác, mỗi tàu phải có một thiết bị lái chính và một thiết bị lái phụ. Thiết bị lái chính và phụ phải được bố trí sao cho thiết bị này hỏng không làm

ngừng hoạt động của thiết bị kia.

- 2 Khi thiết bị lái chính có hai hoặc nhiều máy lái giống nhau thì không cần phải có thiết bị lái phụ với điều kiện là:
 - (1) Thiết bị lái chính có khả năng điều khiển hoạt động của bánh lái thỏa mãn các yêu cầu ở 15.2.2- 1(1) khi tắt cả các máy lái làm việc;
 - (2) Thiết bị lái chính được bố trí để sao cho sau khi có hỏng hóc riêng trong hệ thống ống của nó hoặc ở một trong các máy lái, thì chỗ hỏng hóc có thể được cách ly ra để khả năng lái có thể duy trì hoặc nhanh chóng phục hồi. Các thiết bị lái không phải là kiểu thủy lực sẽ được Đăng kiểm xem xét riêng trong từng trường hợp cụ thể.

15.2.2 Đặc tính của thiết bị lái chính

- 1 Thiết bị lái chính phải:
 - (1) Có khả năng quay bánh lái từ 35° mạn này sang 35° mạn kia khi tàu ở mớn nước chở hàng và chạy tiến với tốc độ nêu ở 1.2.26 Phần 1A của Quy chuẩn; và ở các điều kiện đó, thời gian quay bánh lái từ 35° mạn này sang 30° mạn kia không được quá 28 giây;
 - (2) Được vận hành bằng cơ giới nếu cần để thỏa mãn các yêu cầu ở (1) hoặc trong trường hợp đường kính trục bánh lái phía trên lớn hơn 120 mm theo yêu cầu ở 25.1 Phần 2A của Quy chuẩn (được tính toán với hệ số phụ thuộc vào vật liệu $K_s = 1$ khi K_s nhỏ hơn 1, và không kể phần kích thước gia cường đi bằng (sau đây được coi tương tự như vậy)); và
 - (3) Được thiết kế sao cho không bị hỏng khi lùi ở tốc độ lớn nhất. Tuy nhiên yêu cầu thiết kế này không cần phải chứng minh bằng thử ở tốc độ lùi lớn nhất và ở góc bẻ lái lớn nhất.

15.2.3 Đặc tính của thiết bị lái phụ

- 1 Thiết bị lái phụ phải:
 - (1) Có khả năng quay bánh lái từ 15° mạn này sang 15° mạn kia trong thời gian không quá 60 giây khi tàu ở mớn nước chở hàng và chạy tiến với tốc độ bằng số lớn hơn giữa trị số một nửa vận tốc quy định ở 1.2.26 Phần 1A của Quy chuẩn và 7 hải lý/giờ, có khả năng đưa vào vận hành nhanh chóng trong trường hợp sự cố; và
 - (2) Được vận hành bằng cơ giới nếu cần để thỏa mãn các yêu cầu (1) và trong mọi trường hợp khi đường kính trục bánh lái trên lớn hơn 230 mm theo yêu cầu ở 25.1 Phần 2A của Quy chuẩn.

15.2.4 Đường ống

- 1 Hệ thống ống thủy lực phải được bố trí để sao cho có thể luôn sẵn sàng chuyển đổi được giữa các máy lái.
- 2 Phải bố trí các thiết bị thích hợp để giữ sạch chất lỏng thủy lực có lưu ý tới kiểu loại và thiết kế của hệ thống truyền động.
- 3 Phải có thiết bị để xả khí ra khỏi hệ thống truyền động nếu thấy cần thiết.
- 4 Van an toàn phải lắp ở phần bất kỳ của hệ thống thủy lực mà có thể bị cô lập và sinh ra áp suất bởi nguồn năng lượng hoặc ngoại lực. Áp suất đặt của van an toàn không được nhỏ hơn 1,25 lần áp suất làm việc lớn nhất có thể có trong phần được bảo vệ này. Sản lượng xả nhỏ nhất của các van an toàn này không được nhỏ hơn sản lượng tổng của các bơm cấp năng lượng cho thiết bị dẫn động khi đã tăng lên 10%. Ở điều kiện như vậy sự tăng áp suất không được vượt quá 10% áp suất đặt van an toàn. Về mặt này, phải chú ý thích

đáng tới các điều kiện xung quanh khó khăn nhất dự kiến về độ nhớt của dầu.

- 5 Mỗi két chứa chất lỏng thủy lực phải có thiết bị báo động mức thấp để chỉ báo sớm nhất sự rò lọt chất lỏng. Tín hiệu báo động này phải bằng âm thanh và ánh sáng và được truyền lên buồng lái và vị trí điều khiển máy chính.
- 6 Két chứa cố định phải có đủ dung tích để nạp lại cho ít nhất một hệ thống truyền động, kể cả bình chứa nếu thiết bị lái chính hoạt động bằng thủy lực. Két chứa phải luôn nối với hệ thống ống để hệ thống thủy lực luôn có thể dễ dàng được nạp lại từ một vị trí trong phạm vi buồng máy lái và phải có thiết bị chỉ báo mức dầu.
- 7 Đối với những thiết bị lái được bố trí có từ hai hệ thống trở lên (hệ thống năng lượng hoặc là hệ thống điều khiển) có thể cùng hoạt động thì phải đề phòng xảy ra hiện tượng khóa thủy lực do một hư hỏng riêng nào đó.

15.2.5 Khởi động lại và báo động mất năng lượng của các máy lái

- 1 Các máy lái của thiết bị lái chính và phụ phải:
 - (1) Được bố trí để tự động khởi động lại được khi năng lượng được khôi phục sau khi mất năng lượng, và
 - (2) Có khả năng khởi động được từ một vị trí trên buồng lái. Trong trường hợp mất năng lượng ở bất kỳ máy lái nào, thì các tín hiệu báo động ánh sáng và âm thanh phải được đưa tới buồng lái.

15.2.6 Nguồn năng lượng dự phòng

- 1 Khi đường kính trục trên của bánh lái, theo yêu cầu ở 25.1 Phần 2A của Quy chuẩn, lớn hơn 230 mm, thì phải trang bị nguồn năng lượng dự phòng thỏa mãn các quy định sau:
 - (1) Nguồn năng lượng dự phòng phải là:
 - (a) Nguồn điện sự cố, hoặc
 - (b) Nguồn năng lượng độc lập đặt trong buồng máy lái và chỉ sử dụng cho mục đích này.
 - (2) Nguồn năng lượng dự phòng phải có khả năng, trong phạm vi 45 giây, tự động cấp năng lượng thay thế cho máy lái và hệ thống điều khiển nối với nó và thiết bị chỉ báo góc bánh lái. Trong trường hợp này nguồn năng lượng dự phòng phải có khả năng cung cấp đủ năng lượng cho máy lái để có thể khôi phục lại khả năng lái quy định ở 15.2.3-1(1). Ở các tàu GT từ 10.000 trở lên, nguồn năng lượng dự phòng phải có dung lượng đủ để thiết bị lái hoạt động liên tục được ít nhất trong 30 phút và ở các tàu khác ít nhất là 10 phút;
 - (3) Thiết bị khởi động tự động cho máy phát hoặc động cơ lai bơm được dùng làm nguồn năng lượng độc lập quy định ở (1)(b) phải thỏa mãn các yêu cầu đối với thiết bị khởi động và đặc tính ở 3.4.1 Phần 4 của Quy chuẩn.

15.2.7 Trang bị điện cho thiết bị lái điện và điện thủy lực

- 1 Đối với các đường cáp trong mạch điện theo yêu cầu của Chương này phải được trang bị kẹp thì cần cố gắng tách xa nhau trên suốt chiều dài.
- 2 Các phương tiện để chỉ báo các máy lái đang hoạt động phải được đặt trên buồng lái và ở vị trí thường điều khiển máy chính.
- 3 Mỗi thiết bị lái điện hoặc điện - thủy lực có một hoặc nhiều máy lái phải có ít nhất hai mạch

điện riêng cấp trực tiếp từ bảng điện chính. Tuy nhiên, một trong các mạch này có thể được cấp qua bảng điện sự cố.

- 4 Thiết bị lái phụ bằng điện hoặc điện - thủy lực được liên kết với thiết bị lái chính dùng điện hoặc điện thủy lực có thể được nối với một trong các mạch cung cấp điện cho thiết bị lái chính này. Các mạch phải có công suất định mức thích hợp để cung cấp được cho tất cả các động cơ có thể được đồng thời nối vào chúng và có thể làm việc đồng thời.
- 5 Phải trang bị thiết bị bảo vệ ngắn mạch và báo động quá tải cho các mạch và các động cơ. Tín hiệu báo động quá tải phải vừa nghe và nhìn thấy được và phải được đặt ở vị trí dễ thấy ở nơi thường điều khiển máy chính.
- 6 Thiết bị bảo vệ quá dòng điện trong đó có dòng khởi động, nếu có, phải chịu được không ít hơn hai lần dòng toàn tải của động cơ hoặc của mạch được bảo vệ và được bố trí để cho phép dòng khởi động thích hợp đi qua.
- 7 Nếu sử dụng nguồn ba pha, thì phải trang bị thiết bị báo động để chỉ báo sự cố ở một trong các pha của nguồn. Tín hiệu báo động này phải bằng âm thanh và ánh sáng và được đặt ở vị trí dễ thấy ở nơi thường điều khiển máy chính.
- 8 Nếu tàu có GT nhỏ hơn 1600 có thiết bị lái phụ vận hành cơ giới theo yêu cầu 15.2.3-1(2) truyền động bằng nguồn năng lượng không phải là năng lượng điện hoặc được cấp năng lượng bằng một động cơ điện dùng chủ yếu cho mục đích khác, thì thiết bị lái chính có thể được cấp năng lượng bởi một mạch từ bảng điện chính. Khi động cơ điện chủ yếu dùng cho các mục đích khác như vậy được bố trí để cấp năng lượng cho thiết bị lái phụ đó, thì có thể được Đăng kiểm bỏ qua các yêu cầu từ -5 đến -7 nếu thỏa mãn về thiết bị bảo vệ cùng với các yêu cầu ở 15.2.5 và 15.3.1-1(3) áp dụng cho thiết bị lái phụ.
- 9 Với các tàu có GT nhỏ hơn 1600 có thiết bị lái phụ bằng tay, thì có thể chỉ cần một mạch điện cung cấp từ bảng điện chính cho thiết bị lái chính.

15.2.8 Vị trí thiết bị lái

- 1 Thiết bị lái phải được đặt ở một khoang kín dễ đến và đặt cách buồng máy càng xa càng tốt.
- 2 Buồng máy lái phải được trang bị phù hợp để đảm bảo lối vào làm việc và điều khiển. Các trang bị này gồm cả tay vịn cầu thang và sàn lưới sắt hoặc các bề mặt không trơn để đảm bảo điều kiện làm việc thích hợp trong trường hợp rò rỉ chất lỏng thủy lực.

15.2.9 Phương tiện liên lạc

Phải có phương tiện liên lạc giữa buồng lái và buồng máy lái.

15.2.10 Thiết bị chỉ báo góc bánh lái

- 1 Vị trí góc bánh lái phải được:
 - (1) Chỉ báo trong buồng lái. Thiết bị chỉ báo góc bánh lái phải độc lập với hệ thống điều khiển;
 - (2) Nhận biết được trong buồng máy lái.

15.3 Điều khiển

15.3.1 Quy định chung

- 1 Hệ thống điều khiển thiết bị lái phải được trang bị:
 - (1) Cho thiết bị lái chính cả ở buồng lái lẫn trong buồng máy lái;
 - (2) Hai hệ thống điều khiển độc lập, cả hai đều có thể vận hành được từ buồng lái nếu thiết bị lái chính được bố trí thỏa mãn yêu cầu 15.2.1-2. Trong trường hợp này không đòi hỏi phải trang bị gấp đôi vô lăng lái hoặc cần lái. Khi hệ thống điều khiển có một động cơ điều khiển từ xa bằng thủy lực thì không cần lắp hệ thống độc lập thứ hai;
 - (3) Đối với thiết bị lái phụ, đặt ở trong buồng máy lái và nếu được dẫn động cơ giới thì nó còn phải có thể vận hành được từ buồng lái và độc lập với hệ thống điều khiển của thiết bị lái chính.
- 2 Mọi hệ thống điều khiển thiết bị lái chính và phụ có thể vận hành được từ buồng lái đều phải thỏa mãn các quy định sau:
 - (1) Nếu điều khiển bằng điện, thì phải có mạng điện riêng được cấp điện từ một mạch điện của thiết bị lái từ một điểm trong phạm vi buồng máy lái, hoặc trực tiếp từ các thanh dẫn của bảng điện cấp điện cho mạch điện của thiết bị lái đó tại một điểm trên bảng điện ở cạnh nguồn điện cấp cho mạch điện của thiết bị lái;
 - (2) Ở trong buồng máy lái phải có phương tiện để ngắt một hệ thống điều khiển bất kỳ, vận hành được từ buồng lái ra khỏi thiết bị lái mà nó phục vụ;
 - (3) Phải có khả năng đưa hệ thống vào hoạt động được từ một vị trí trên buồng lái;
 - (4) Trong trường hợp mất điện cấp cho hệ thống điều khiển, thì phải có tín hiệu báo động bằng âm thanh và ánh sáng trên buồng lái;
 - (5) Phải trang bị thiết bị bảo vệ ngắn mạch cho riêng các mạch cấp cho hệ thống điều khiển thiết bị lái.
- 3 Đối với hệ thống điều khiển theo yêu cầu ở -1(2) trên, ít nhất các trường hợp hư hỏng có thể xảy ra nhất sau đây có thể làm suy giảm hoặc sai sót trong hoạt động của hệ thống phải được tự động phát hiện và các cảnh báo riêng lẻ bằng âm thanh và ánh sáng phải được đưa ra trên buồng lái:
 - (1) Lỗi nguồn điện
 - (2) Lỗi chạm đất trên mạch AC và DC
 - (3) Lỗi mạch vòng trong các hệ thống mạch vòng kín, bao gồm cả các mạch vòng điều khiển và phản hồi (thông thường là ngắn mạch, đứt kết nối và lỗi chạm đất)
 - (4) Lỗi truyền dữ liệu
 - (5) Lỗi hệ thống có thể lập trình được (Lỗi phần cứng và phần mềm)
 - (6) Trong trường hợp hệ thống mạch vòng kín, sai lệch giữa lệnh bánh lái và phản hồi Báo động sai lệch bằng âm thanh và ánh sáng riêng lẻ phải được kích hoạt trên buồng lái khi vị trí thực tế của bánh lái không đạt đến điểm đặt trong giới hạn thời gian chấp nhận được (ví dụ: kiểm soát theo dõi và lái tự động). Báo động sai lệch có thể do lỗi cơ khí, thủy lực hoặc điện.
- 4 Đối với các hệ thống điều khiển được quy định ở -1(2) ở trên, các hư hỏng (như được xác định nhưng không giới hạn ở các lỗi nêu ở -3 ở trên) có khả năng gây ra chuyển động không kiểm soát được của bánh lái phải được xác định rõ ràng. Trong trường hợp xảy ra lỗi như vậy, phản hồi sau đây sẽ được thực hiện:
 - (1) Bánh lái phải dừng ở một góc khi xảy ra hư hỏng mà không cần can thiệp bằng tay, hoặc
 - (2) Bánh lái phải trở về vị trí giữa tàu/trung tính.

Đối với các lỗi cơ học như kẹt van và hỏng các bộ phận tĩnh (ống, xi lanh), phản hồi của hệ thống mà không cần can thiệp bằng tay là không bắt buộc và thay vào đó, người vận hành có thể làm theo các hướng dẫn được trưng bày cố định theo 15.1.4-2 trong trường hợp có hư hỏng như vậy.

- 5 Các dây cáp và hệ thống điều khiển mà Chương này yêu cầu mắc kép phải cố gắng đặt càng xa nhau càng tốt trên suốt chiều dài của chúng.
- 6 Đối với những thiết bị lái được bố trí từ hai hệ thống trở lên (hệ thống năng lượng hoặc là hệ thống điều khiển) có thể cùng hoạt động, nếu một hư hỏng riêng lẻ gây nên hiện tượng khóa thủy lực có thể dẫn đến mất lái thì phải trang bị trên buồng lái thiết bị báo động bằng âm thanh và hình ảnh để xác định hệ thống bị hỏng.

15.3.2 Chuyển đổi từ lái tự động sang lái tay

Các thiết bị lái của tàu có thiết bị lái tự động phải có khả năng nhanh chóng chuyển từ lái tự động sang lái tay.

15.4 Vật liệu, kết cấu và độ bền của thiết bị lái

15.4.1 Vật liệu

- 1 Các vật liệu dùng trong thiết bị lái phải bền, không có khuyết tật và thích hợp với điều kiện khai thác.
- 2 Vật liệu làm xi lanh và vỏ của thiết bị dẫn động bánh lái, các đường ống chịu áp suất thủy lực và các bộ phận truyền lực cơ khí cho trục bánh lái không được có độ dẫn dài tối thiểu nhỏ hơn 12% và không được có giới hạn bền kéo danh nghĩa vượt quá 650 N/mm². Điều này không áp dụng đối với các vật liệu van và bu lông mà đã được Đăng kiểm xem xét, thống nhất.
- 3 Vật liệu làm cần bánh lái phải là thép rèn hoặc thép đúc đã được thử thỏa mãn các yêu cầu ở Phần 7A của Quy chuẩn.
- 4 Vật liệu làm moay-ơ và các cánh của thiết bị dẫn động bánh lái kiểu cánh quay phải là thép rèn, thép đúc hoặc gang cầu đã thử thỏa mãn các yêu cầu ở Phần 7A của Quy chuẩn.
- 5 Vật liệu bu lông để lắp ghép cần bánh lái kiểu rời và bu lông cố định các cánh vào moay-ơ của thiết bị dẫn động bánh lái kiểu cánh quay phải là thép rèn hoặc thép cán đã thử thỏa mãn các yêu cầu ở Phần 7A của Quy chuẩn.
- 6 Vật liệu làm các bộ phận chính khác với các bộ phận ở -3 đến -5 phải thỏa mãn các tiêu chuẩn được công nhận.
- 7 Có thể dùng các vật liệu khác với vật liệu ở -2 đến -6 nếu được Đăng kiểm xem xét, thống nhất.

15.4.2 Hàn

- 1 Tất cả các mối hàn của các bộ phận của hệ thống truyền động phải ngẫu hoàn toàn và không có các khuyết tật có hại khác.

- 2 Các mối hàn trong các bộ phận chịu áp lực bên trong của hệ thống truyền động bằng cơ giới phải có đủ độ bền.

15.4.3 Kết cấu chung của thiết bị lái

- 1 Thiết bị lái phải có đủ độ bền và độ tin cậy.
- 2 Kết cấu của các bộ phận chính của thiết bị lái phải được xác định để tránh tập trung ứng suất.
- 3 Áp suất thiết kế để xác định kích thước đường ống và các chi tiết khác của thiết bị lái chịu áp lực thủy lực bên trong phải bằng ít nhất 1,25 lần áp suất làm việc lớn nhất có thể có trong các điều kiện làm việc đã được quy định ở 15.2.2-1(1) có tính đến mọi áp suất có thể có ở phía áp suất thấp của hệ thống. Áp suất thiết kế không được nhỏ hơn áp suất đặt của van an toàn.
- 4 Cần xét riêng tới mức độ hợp lý những chi tiết quan trọng không được trang bị kép. Mọi chi tiết quan trọng như vậy, nếu phù hợp, phải được sử dụng các ổ đỡ chống ma sát như ổ bi cầu, ổ bi đĩa hay các ổ trượt được bôi trơn liên tục hoặc có các thiết bị bôi trơn.
- 5 Khi xét thấy cần thiết, phải tiến hành tính toán mối nối đối với đường ống và các chi tiết có tính đến áp suất xung động gây ra do tải trọng động. Phải xem xét cả mối nối cao lẫn mối nối tích lũy.

15.4.4 Độ bền của thiết bị dẫn động bánh lái

- 1 Ngoài ứng suất cho phép quy định ở Chương này, độ bền của tất cả các bộ phận của thiết bị dẫn động bánh lái chịu áp lực bên trong phải thỏa mãn các yêu cầu tương ứng ở Chương 10.
- 2 Trong tính toán độ bền quy định ở -1, ứng suất cho phép đối với ứng suất màng chung chính tương đương không được phép lớn hơn giá trị nhỏ hơn trong các giá trị sau:

(1) $\frac{\delta_B}{A}$

(2) $\frac{\delta_Y}{B}$

Trong đó:

δ_B : Giới hạn bền kéo của vật liệu (N/mm²);

δ_Y : Giới hạn chảy danh nghĩa (giới hạn chảy quy ước) của vật liệu (N/mm²);

A và B được cho trong Bảng 3/15.1.

Bảng 3/15.1 Trị số A và B

	Thép cán hoặc rèn	Thép đúc	Gang cầu
A	3,5	4	5
B	1,7	2	3

15.4.5 Đệm kín dầu của thiết bị dẫn động bánh lái

- 1 Các đệm kín dầu giữa các bộ phận không chuyển động tạo thành một phần của ranh giới

áp suất bên ngoài phải là kiểu kim loại áp lên kim loại hoặc kiểu tương đương.

- 2 Các đệm kín dầu giữa các chi tiết chuyển động tạo thành một phần ranh giới áp suất bên ngoài phải được lắp ráp để sao cho khi một đệm kín hỏng không làm cho thiết bị dẫn động không hoạt động được. Có thể dùng các thiết bị dự phòng chống rò rỉ tương đương nếu được Đăng kiểm xem xét, thống nhất.

15.4.6 Ống mềm

Cụm ống mềm quy định trong 12.3.4 phải được dùng cho hệ thống ống yêu cầu tính mềm.

15.4.7 Cần bánh lái v.v...

- 1 Các kích thước của cần bánh lái v.v... bằng thép rèn hoặc đúc, để truyền lực từ thiết bị dẫn động bánh lái tới trục bánh lái, phải được xác định sao cho ứng suất uốn không vượt quá $118/K$ (N/mm²) và ứng suất cắt không vượt quá $68/K$ (N/mm²) khi mô men bánh lái T_R tác dụng.

Trong đó:

T_R : Mô men bánh lái quy định ở 25.1.3 Phần 2A của Quy chuẩn (Nm);

K : Hệ số vật liệu cần bánh lái quy định ở 25.1.1-2 Phần 2A của Quy chuẩn.

- 2 Bất kể yêu cầu quy định ở -1, kích thước cần bánh lái kiểu con trượt Rapson hoặc pít tông kiểu ống có thể xác định theo các quy định từ (1) đến (4) như sau:

- (1) Tiết diện thẳng đứng qua đường tâm trục lái ở mỗi phía của moay-ơ cần bánh lái phải tuân theo công thức sau:

$$(D^2 - d^2) H \geq 170 T_R K$$

$$H/d \geq 0,75$$

Trong đó:

D : Đường kính ngoài của moay-ơ (mm);

d : Đường kính trong của moay-ơ (mm);

H : Chiều cao của moay-ơ (mm);

T_R : Mô men bánh lái được quy định ở 25.1.3 Phần 2A của Quy chuẩn (Nm);

K : Hệ số vật liệu cần bánh lái quy định ở 25.1.1-2 Phần 2A của Quy chuẩn.

- (2) Mô đun tiết diện của cánh tay đòn quanh trục thẳng đứng không được nhỏ hơn giá trị tính theo công thức sau:

$$Z_{TA} = 11 \left(1 - \frac{r}{R_1} \right) T_R K$$

Trong đó:

Z_{TA} : Mô đun tiết diện quy định của cánh tay đòn quanh trục thẳng đứng (mm³);

r : Khoảng cách từ tâm trục lái đến tiết diện (mm);

R_1 : Chiều dài cánh tay đòn cần bánh lái đo từ tâm trục lái tới điểm đặt lực dẫn động (mm). Trong trường hợp chiều dài này thay đổi theo góc của bánh lái,

thì R_1 là chiều dài lớn nhất trong phạm vi 35° của góc bánh lái;

T_R : Mô men bánh lái quy định ở 25.1.3 Phần 2A của Quy chuẩn (Nm);

K: Hệ số vật liệu cần bánh lái quy định ở 25.1.1-2 Phần 2A của Quy chuẩn.

- (3) Diện tích tiết diện đầu ngoài của cánh tay đòn không được nhỏ hơn giá trị tính theo công thức:

$$A_R = 18,5 \frac{T_R}{R_2} K$$

Trong đó:

A_R : Diện tích tiết diện yêu cầu ở đầu ngoài của cánh tay đòn (mm^2);

R_2 : Chiều dài cánh tay đòn cần bánh lái đo từ tâm trục bánh lái đến điểm đặt lực dẫn động (mm). Trong trường hợp chiều dài này thay đổi theo góc bánh lái, thì R_2 là chiều dài khi bánh lái ở 0° ;

T_R : Mô men bánh lái quy định ở 25.1.3 Phần 2A của Quy chuẩn (Nm);

K: Hệ số vật liệu cần bánh lái quy định ở 25.1.1-2 Phần 2A của Quy chuẩn.

- (4) Trong trường hợp cần bánh lái có hai cánh tay đòn, nếu các máy lái được nối với mỗi cánh tay đòn và hai máy lái này được dẫn động đồng thời, thì kích thước của tay đòn có thể giảm từ kích thước yêu cầu ở (2) và (3) xuống tới mức được Đăng kiểm đồng ý.

- 3** Bất kể các yêu cầu quy định ở -1, các kích thước của thiết bị dẫn động bánh lái kiểu cánh quay bằng thép rèn hoặc đúc có thể xác định theo các yêu cầu sau đây bổ sung cho các yêu cầu ở 15.4.4.

(1) Các kích thước của moay-ơ phải thỏa mãn các yêu cầu ở -2(1)

(2) Mô đun tiết diện quanh trục thẳng đứng và diện tích tiết diện ngang của cánh không được nhỏ hơn các giá trị được tính từ các công thức dưới đây:

$$Z_v = 11 \left(\frac{B}{D+B} \right) \frac{T_R}{n} K$$

$$A_v = 37 \left(\frac{1}{D+B} \right) \frac{T_R}{n} K$$

Trong đó:

Z_v : Mô đun tiết diện quy định quanh trục thẳng đứng (mm^3);

A_v : Diện tích tiết diện yêu cầu của cánh (mm^2);

D: Đường kính ngoài của moay-ơ (mm);

B: Chiều cao của cánh đo từ bề mặt ngoài moay-ơ (mm);

n: Số cánh;

T_R : Mô men bánh lái quy định ở 25.1.3 Phần 2A của Quy chuẩn (Nm);

K: Hệ số vật liệu cần bánh lái quy định ở 25.1.1-2 Phần 2A của Quy chuẩn.

- 4** Các cần bánh lái có hai phần được ghép lại bằng bu lông phải có ít nhất hai bu lông trên

mỗi đầu. Đường kính bu lông ở chân ren không được nhỏ hơn giá trị tính theo công thức dưới đây. Trong trường hợp này chiều dày mặt bích ghép không được nhỏ hơn 3/4 đường kính các bu lông:

$$d_b = 1,45 \sqrt{\frac{T_R}{nb}} K$$

Trong đó:

d_b : Đường kính yêu cầu của bu lông ở chân ren (mm);

T_R : Mô men bánh lái quy định ở 25.1.3 Phần 2A của Quy chuẩn (Nm);

K : Hệ số vật liệu cần bánh lái quy định ở 25.1.1-2 Phần 2A của Quy chuẩn;

n : Số bu lông ở mỗi đầu;

b : Khoảng cách từ tâm trục lái đến tâm bu lông (cm).

- 5 Cần bánh lái phải được lắp ghép có then với trục bánh lái một cách chắc chắn bằng lắp ép nóng, lắp ép lực hoặc bằng bu lông. Tuy nhiên, các cần bánh lái có thể được lắp không có then trong trường hợp phương pháp lắp ráp được Đăng kiểm xem xét, thống nhất.
- 6 Kích thước của thiết bị dẫn động bánh lái kiểu cánh quay chế tạo bằng gang cầu phải được xác định sao cho nó không phải chịu ứng suất uốn vượt quá 94/K (N/mm²) hoặc không phải chịu ứng suất cắt vượt quá 54/K (N/mm²) dưới tác dụng của mô men bánh lái T_R . Bằng cách khác, các kích thước có thể được tính theo các yêu cầu quy định ở -3 và tăng mô men bánh lái T_R quy định ở 25.1.3 Phần 2A của Quy chuẩn lên 1,2 lần để tính.

15.4.8 Thiết bị chặn

- 1 Các cần bánh lái phải có các thiết bị chặn bánh lái.
- 2 Thiết bị lái phải có các thiết bị chủ động như các công tắc giới hạn để dừng máy lái trước khi bánh lái đến vị trí dừng. Các thiết bị này phải đồng bộ với chính thiết bị lái và không đồng bộ với hệ thống điều khiển thiết bị lái. Tuy nhiên thiết bị này có thể hoạt động được thông qua các thanh nối cơ khí như các cần lắc.
- 3 Phải có các thiết bị chặn hoặc dây cáp thích hợp cho cần bánh lái để giữ bánh lái chắc chắn trong trường hợp sự cố. Trong trường hợp dùng thiết bị lái thủy lực, nếu có thể dừng bánh lái một cách an toàn bằng cách đóng các van áp lực dầu thì không yêu cầu thiết bị chặn này.

15.4.9 Thiết bị giảm chấn

Những thiết bị lái không phải là kiểu thủy lực phải có các thiết bị giảm chấn kiểu lò xo hoặc thiết bị giảm chấn thích hợp khác để giảm va đập mạnh cho bánh răng truyền động gây nên do bánh lái.

15.5 Thử nghiệm

15.5.1 Thử tại xưởng

- 1 Các bình chịu áp lực và hệ thống ống đều phải được thử thỏa mãn các yêu cầu 10.9,

12.6, 13.17 ngoài các thử nghiệm quy định ở 15.5.

- 2 Tất cả các phần chịu áp suất đều phải qua thử áp lực với áp suất bằng 1,5 lần áp suất thiết kế.
- 3 Mỗi kiểu bơm dùng trong thiết bị lái đều phải qua thử hoạt động trong một thời gian không ít hơn 100 giờ, các thiết bị thử phải sao cho bơm có thể chạy không tải, và ở sản lượng cấp lớn nhất ở áp suất làm việc lớn nhất. Sự thay đổi từ chế độ này sang chế độ khác ít nhất phải diễn ra nhanh bằng ở trên tàu. Trong quá trình thử, các giai đoạn chạy không tải phải được xen kẽ với các giai đoạn thử có sản lượng cấp lớn nhất ở áp suất làm việc lớn nhất. Trong suốt thời gian thử, không cho phép có hiện tượng nóng bất thường, chấn động quá mức hoặc có các hiện tượng khác thường khác. Sau khi thử, bơm phải được tháo ra kiểm tra để đảm bảo không có gì bất thường. Thử nghiệm có thể được bỏ qua đối với những máy lái đã chứng tỏ được khả năng làm việc tin cậy khi hoạt động trên biển.

15.5.2 Thử nghiệm sau khi lắp đặt trên tàu

- 1 Các hệ thống ống thủy lực sau khi lắp đặt trên tàu phải được thử rò rỉ ở áp suất ít nhất bằng áp suất làm việc lớn nhất.
- 2 Phải thử hoạt động thiết bị lái sau khi lắp đặt trên tàu.
- 3 Nếu thiết bị lái được thiết kế để tránh hiện tượng khóa thủy lực thì đặc tính này phải được thử nghiệm. Nếu cần, việc thử nghiệm này phải được tiến hành trong khi thử đường dài.

15.6 Yêu cầu bổ sung cho các tàu hàng lỏng, tàu chở xô khí hóa lỏng và tàu chở xô hóa chất nguy hiểm có GT từ 10.000 trở lên và các tàu khác có GT từ 70.000 trở lên

15.6.1 Thiết bị lái chính

- 1 Đối với các tàu hàng lỏng, tàu chở xô khí hóa lỏng hoặc tàu chở xô hóa chất nguy hiểm có GT từ 10.000 trở lên và mọi tàu khác có GT từ 70.000 trở lên, thiết bị lái chính phải có hai máy lái tương tự như nhau trở lên thỏa mãn các yêu cầu ở 15.2.1-2.
- 2 Thiết bị lái trên tàu hàng lỏng, tàu chở xô khí hóa lỏng hoặc chở xô hóa chất nguy hiểm có GT từ 10.000 trở lên phải thỏa mãn các yêu cầu sau:
 - (1) Thiết bị lái chính phải được bố trí sao cho trong trường hợp mất khả năng lái do hỏng hóc riêng ở phần bất kỳ của một hệ thống truyền động của thiết bị lái chính, trừ hỏng ở cần bánh lái hoặc kẹt ở thiết bị dẫn động bánh lái, phải phục hồi được khả năng lái không chậm hơn 45 giây sau khi mất một hệ thống truyền động;
 - (2) Thiết bị lái chính phải gồm có:
 - (a) Hai hệ thống truyền động cơ giới độc lập và tách biệt, mỗi một hệ thống đó phải có thể thỏa mãn các yêu cầu ở 15.2.2-1(1), hoặc:
 - (b) Có ít nhất hai hệ thống truyền động cơ giới tương tự nhau, khi hoạt động đồng thời ở chế độ bình thường chúng phải có khả năng thỏa mãn các yêu cầu ở 15.2.2-1(1). Trong trường hợp này, cũng còn phải thỏa mãn các yêu cầu sau:
 - (i) Phát hiện được sự mất dầu thủy lực của một hệ thống và hệ thống hỏng này được tự động tách ra để các hệ thống khác vẫn duy trì được hoạt động một cách đầy đủ;
 - (ii) Khi cần thiết để đạt được khả năng lái, phải nối các hệ thống truyền động cơ

giới thủy lực với nhau;

3 Các máy lái không phải là kiểu thủy lực sẽ được Đăng kiểm xem xét tùy từng trường hợp.

15.6.2 Điều khiển

Đối với các tàu hàng lỏng, tàu chở xô khí hóa lỏng hoặc hóa chất nguy hiểm có GT từ 10.000 trở lên, không được áp dụng sự miễn giảm đối với động cơ điều khiển từ xa bằng thủy lực cho phép ở 15.3.1-1(2).

15.6.3 Số lượng và độ bền của thiết bị dẫn động bánh lái

1 Đối với tàu hàng lỏng, tàu chở xô khí hóa lỏng hoặc chở xô hóa chất nguy hiểm có GT từ 10.000 trở lên nhưng trọng tải toàn phần dưới 100.000 tấn, cho phép chỉ có một thiết bị dẫn động bánh lái, với điều kiện là:

- (1) Sau khi bị mất khả năng lái do hỏng hóc riêng của bất kỳ bộ phận nào của hệ thống ống hoặc ở một trong các máy lái, thì khả năng lái phải được khôi phục lại trong phạm vi 45 giây;
- (2) Phải xét riêng việc phân tích ứng suất cho thiết kế bao gồm tính toán mỏi và tính toán sự phá hủy cơ học tương ứng cho vật liệu được sử dụng, cho việc lắp đặt các thiết bị làm kín, cho thử nghiệm, kiểm tra và bảo dưỡng một cách có hiệu quả. Trong trường hợp này, phải xét cả mỗi có chu trình cao và mỗi tích lũy;
- (3) Các van cách ly phải được lắp trực tiếp lên thiết bị dẫn động bánh lái để cách ly thiết bị dẫn động bánh lái khỏi dầu thủy lực có trong các hệ thống ống, và
- (4) Phải trang bị các van an toàn để bảo vệ thiết bị dẫn động bánh lái khỏi quá áp như yêu cầu ở 15.2.4-4.

2 Đối với các tàu hàng lỏng, tàu chở xô khí hóa lỏng hoặc chở xô hóa chất nguy hiểm có GT từ 10.000 trở lên nhưng trọng tải toàn phần dưới 100.000 tấn và chỉ có một thiết bị dẫn động bánh lái, ngoài các yêu cầu ở 15.4.4, độ bền của thiết bị dẫn động bánh lái phải thỏa mãn các yêu cầu sau đây:

- (1) Phải tính toán chi tiết cho các bộ phận quan trọng của thiết bị dẫn động bánh lái để khẳng định độ bền của chúng;
- (2) Phải tính toán ứng suất một cách chi tiết cho các bộ phận của thiết bị dẫn động bánh lái chịu áp suất thủy lực để khẳng định đủ bền để chịu được áp suất thiết kế;
- (3) Do tính phức tạp của thiết kế hoặc do quy trình sản xuất, khi thấy cần thiết phải tiến hành tính toán mỏi và tính toán sự phá hủy cơ học. Trong trường hợp này, phải xét đến mỗi chu trình cao và mỗi tích lũy. Đồng thời phải xét đến tất cả những tải trọng động dự kiến trước liên quan với tính toán này. Khi thấy cần thiết, Đăng kiểm có thể yêu cầu phải tính toán ứng suất bằng thực nghiệm để bổ sung hoặc thay cho tính toán lý thuyết;
- (4) Để xác định các kích thước chung của các bộ phận của các thiết bị dẫn động bánh lái chịu áp suất thủy lực bên trong, các ứng suất cho phép không được vượt quá:
 - (a) $\delta_m \leq f$
 - (b) $\delta_l \leq 1,5f$
 - (c) $\delta_b \leq 1,5f$
 - (d) $\delta_l + \delta_b \leq 1,5f$
 - (e) $\delta_m + \delta_b \leq 1,5f$

Trong đó:

δ_m : Ứng suất màng chung chính tương đương (N/mm²);

δ_I : Ứng suất màng cục bộ chính tương đương (N/mm²);

δ_b : Ứng suất uốn chính tương đương (N/mm²);

f: Giá trị nhỏ hơn của δ_B / A hoặc δ_Y / B ;

δ_B : Giới hạn bền kéo của vật liệu (N/mm²);

δ_Y : Giới hạn chảy danh nghĩa nhỏ nhất hoặc giới hạn chảy quy ước của vật liệu (N/mm²).

A và B được cho trong bảng sau

Bảng 3/15.2 Trị số A và B

	Thép cán hoặc rèn	Thép đúc	Gang cầu
A	4	4,6	5,8
B	2	2,3	3,5

- (5) Nếu các bộ phận của thiết bị dẫn động bánh lái chịu áp suất thủy lực được thử ở áp suất gây vỡ tối thiểu được xác định dưới đây và đảm bảo chịu được thử nghiệm này thì việc tính toán ứng suất một cách chi tiết theo yêu cầu ở (2) có thể được bỏ qua. Tuy nhiên, khi xét thấy cần thiết do tính phức tạp của thiết kế và do các quá trình công nghệ, thì vẫn phải tính toán ứng suất một cách chi tiết theo yêu cầu ở (2), bất kể điều trên.

$$P_b = PA \frac{\delta_{Ba}}{\delta_B}$$

Trong đó:

P_b : Áp suất gây vỡ tối thiểu (MPa);

P: Áp suất thiết kế (MPa);

A: Như ở (4);

δ_{Ba} : Giới hạn bền kéo thực tế của vật liệu (N/mm²);

δ_B : Giới hạn bền kéo danh nghĩa nhỏ nhất của vật liệu (N/mm²).

15.6.4 Thử nghiệm tại xưởng

Đối với các tàu hàng lỏng, tàu chở xô khí hóa lỏng hoặc tàu chở xô hóa chất nguy hiểm có GT từ 10.000 trở lên nhưng có trọng tải toàn phần dưới 100.000 tấn và chỉ có một thiết bị dẫn động bánh lái, thì thiết bị dẫn động bánh lái này phải được thử đầy đủ và phù hợp bằng thử không phá hủy để phát hiện cả các khuyết tật bề mặt lẫn các khuyết tật bên trong. Quy trình và tiêu chuẩn được chấp nhận đối với thử không phá hủy sẽ được Đăng kiểm xem xét cho từng trường hợp. Khi xét thấy cần thiết, phải dùng phương pháp phân tích sự phá hủy cơ học để xác định kích thước khuyết tật cho phép lớn nhất.

CHƯƠNG 16 TỜI NEO VÀ TỜI CHẰNG BUỘC

16.1 Quy định chung

16.1.1 Phạm vi áp dụng

1 Các yêu cầu ở Chương này áp dụng đối với các tời neo, tời chằng buộc.

16.1.2 Thuật ngữ

1 Các thuật ngữ dùng trong Chương này được định nghĩa như sau:

- (1) Động cơ dẫn động tang xích là động cơ điện, động cơ thủy lực, tua bin hơi nước v.v...;
- (2) Thiết bị truyền mô men xoắn là thiết bị truyền lực từ động cơ dẫn động tới tang xích khi nâng hoặc hạ neo và xích; ví dụ như là trục, bánh răng, ly hợp, khớp nối, bu lông khớp nối v.v...(bao gồm các chi tiết tạo thành thiết bị dẫn động);
- (3) Các thành phần chịu tải là các bộ phận chịu lực nhưng không bao gồm thiết bị truyền mô men xoắn, như là ổ đỡ trục, tang xích, tang trống, khung bệ, phanh, pu ly, bộ hãm xích neo v.v...

16.2 Tời neo

16.2.1 Quy định chung

- 1 Tời neo trang bị trên tàu để nâng hạ neo phải phù hợp với quy cách của xích neo được sử dụng;
- 2 Thiết kế, kết cấu và thử nghiệm phải phù hợp với tiêu chuẩn thích hợp được Đăng kiểm công nhận ngoài các yêu cầu của chương này. Các tiêu chuẩn đó xác định các tiêu chí cho ứng suất, đặc tính và thử nghiệm.

16.2.2 Bản vẽ và tài liệu

- 1 Các bản vẽ và tài liệu thể hiện các thông số thiết kế, tiêu chuẩn áp dụng, phân tích cơ học và chi tiết kết cấu về nguyên tắc phải trình Đăng kiểm bao gồm:
 - (1) Bản vẽ và tài liệu để thẩm định:
 - (a) Các thông số thiết kế tời neo;
 - (b) Bố trí chung tời neo;
 - (c) Kích thước, vật liệu, chi tiết hàn của thành phần truyền mô men xoắn và thành phần chịu tải;
 - (d) Các bản vẽ và tài liệu liên quan đến hệ thống thủy lực;
 - (e) Bố trí thiết bị kiểm soát và giám sát;
 - (f) Quy trình thử tại xưởng;

- (g) Các bản vẽ và tài liệu khác mà Đăng kiểm cho là cần thiết.
- (2) Bản vẽ và tài liệu để tham khảo:
 - (a) Tính kiểm tra bền đối với các thành phần chịu tải và truyền mô men xoắn;
 - (b) Bản vẽ bố trí chung và lắp ráp của bộ hãm xích neo và các tài liệu chứng minh bộ hãm xích neo phù hợp với quy định 16.2.4-2(6) (trong trường hợp có trang bị bộ hãm xích neo);
 - (c) Tính toán tải của động cơ dẫn động (trong trường hợp thử tải nêu tại 16.2.5-1(3) không được thực hiện);
 - (d) Bản tính phanh tang xích (trong trường hợp thử phanh tang xích nêu tại 16.2.5-1(4) không được thực hiện);
 - (e) Quy trình vận hành và bảo dưỡng
 - (f) Các bản vẽ và tài liệu khác mà Đăng kiểm cho là cần thiết.

16.2.3 Vật liệu và chế tạo

1 Vật liệu

Vật liệu để chế tạo các bộ phận truyền mô men xoắn và chịu tải của tời neo phải phù hợp với các yêu cầu sau:

- (1) Vật liệu phải là loại được Đăng kiểm xem xét, thống nhất phù hợp với các yêu cầu trong Phần 7A, trừ trường hợp vật liệu phù hợp với tiêu chuẩn được Đăng kiểm công nhận;
- (2) Vật liệu phải được thể hiện trong các bản vẽ và tài liệu nêu tại 16.2.2(1);
- (3) Vật liệu phải có giấy chứng nhận của cơ sở sản xuất và có thể truy xuất nguồn gốc của giấy chứng nhận.

2 Hàn

Chế tạo chi tiết hàn phải tuân theo các yêu cầu sau:

- (1) Thiết kế mối nối hàn mức độ kiểm tra không phá hủy mối hàn và xử lý nhiệt sau khi hàn, nếu có, phải được thể hiện trong bản vẽ và tài liệu nêu tại 16.2.2 (1);
- (2) Quy trình hàn và các thông số liên quan phải phù hợp với yêu cầu trong các tiêu chuẩn được Đăng kiểm công nhận hoặc các yêu cầu nêu tại Chương 11;
- (3) Mỗi thợ hàn tham gia vào việc hàn phải vượt qua các bài kiểm tra được quy định trong Phần 6 (bao gồm kiểm tra ban đầu và kiểm tra lại) đối với từng trình độ hàn cần thiết tùy thuộc vào quá trình hàn và vật liệu được hàn. Ngoài ra, mỗi thợ hàn phải có được một chứng chỉ trình do Đăng kiểm cấp;
- (4) Vật liệu hàn phải là loại được Đăng kiểm duyệt kiểu phù hợp với các yêu cầu nêu trong Phần 6.

16.2.4 Thiết kế

- 1** Tời neo, bộ tời và các chi tiết khác của tời phải được lắp đặt hiệu quả và chắc chắn vào boong tàu;
- 2** Thiết kế cơ khí tời neo phải tuân theo các yêu cầu sau:
 - (1) Tải trọng thiết kế phải phù hợp với các yêu cầu sau:

(a) Tải trọng phanh

Thiết lập các tính toán để chỉ ra rằng, trong các điều kiện được nêu tại i) và ii) dưới đây, ứng suất tối đa cho mỗi bộ phận chịu tải không vượt quá giới hạn chảy (hoặc 0,2% giới hạn chảy quy ước) của vật liệu;

- i) Điều kiện phanh (neo đơn, phanh hoàn toàn và nhả tang xích);
- ii) Chịu tải trọng tương đương với 80% tải trọng thử kéo đứt của xích (nếu có bộ hãm xích neo thì có thể lấy bằng 45% tải trọng thử kéo đứt của xích).

(b) Tải trọng quán tính

Thiết kế bộ truyền động (bao gồm động cơ dẫn động, hộp giảm tốc, ổ đỡ, ly hợp, trục, tang xích và các mối ghép) phải quan tâm đến các hiệu ứng động của việc dừng và khởi động đột ngột của động cơ dẫn động hoặc xích neo để hạn chế tải trọng quán tính.

(2) Tải trọng kéo liên tục được xác định theo các yêu cầu sau:

(a) Động cơ dẫn động phải có khả năng kéo liên tục ít nhất 30 phút đối với đường kính và cấp của xích như sau:

- i) Chiều sâu thả neo tối đa không quá 82,5 m đối với tời neo sử dụng các loại xích sau:

(1) Xích cấp 1: $Z_{cont1}=37,5d^2$ (N) tương đương $(3,82d^2)$ (kgf)

(2) Xích cấp 2: $Z_{cont1}=42,5d^2$ (N) tương đương $(4,33d^2)$ (kgf)

(3) Xích cấp 3: $Z_{cont1}=47,5d^2$ (N) tương đương $(4,84d^2)$ (kgf)

Trong đó: Z_{cont1} là tải trọng kéo liên tục;

d là đường kính danh nghĩa của xích neo (mm)

- ii) Chiều sâu thả neo lớn hơn 82,5 m đối với tời neo sau:

$$Z_{cont2}(N)=Z_{cont1}(N)+(D-82,5)\times 0,27d^2$$

$$(Z_{cont2}(kgf)=Z_{cont1}(kgf)+(D-82,5)\times 0,0275d^2)$$

Trong đó: Z_{cont2} là tải trọng kéo liên tục

d là đường kính danh nghĩa của xích neo (mm)

D là chiều sâu thả neo tối đa (m).

- (b) Nói chung, ứng suất của mỗi bộ phận truyền mô men xoắn không được vượt quá 40% giới hạn chảy (hoặc 0,2% giới hạn chảy quy ước) của vật liệu khi chịu tải trọng kéo liên tục.

(3) Động cơ dẫn động phải có khả năng cung cấp tải trọng quá tải tạm thời khi nhả neo.

Tải trọng quá tải tạm thời hoặc "tải trọng ngắn hạn" ít nhất phải bằng 1,5 lần tải trọng kéo liên tục trong thời gian tối thiểu 2 phút. Tốc độ trong khoảng thời gian này có thể nhỏ hơn tốc độ được nêu tại (4) dưới đây.

(4) Tốc độ trung bình của xích neo khi nâng neo và xích neo ít nhất phải đạt 0,15 m/skhi tời nâng 2 tiết xích và lúc bắt đầu với ít nhất 3 tiết xích (82,5 m) khi thả và nâng neo tự do.

- (5) Tời neo phải được trang bị phanh tang xích phù hợp để dừng neo và xích neo khi nhả xích. Phanh này phải tạo ra mô men xoắn có khả năng chịu được các tải trọng sau mà các cơ cấu chịu lực không bị biến dạng vĩnh cửu và phanh không bị trượt.
 - (a) Có bộ hãm xích neo: $0,45 \times \text{Tải trọng thử kéo đứt của xích neo}$
 - (b) Không có bộ hãm xích neo: $0,8 \times \text{Tải trọng thử kéo đứt của xích neo}$
- (6) Bộ hãm xích neo (nếu trang bị) cùng với các phụ kiện, phải được thiết kế để chịu được 80% tải trọng kéo đứt tối thiểu của xích neo mà không bị biến dạng vĩnh cửu.
- (7) Kết cấu thân tàu để đỡ tời neo và bộ hãm xích neo phải phù hợp với các yêu cầu sau:
 - (a) Kết cấu thân tàu để đỡ tời neo và bộ hãm xích neo phải phù hợp với các yêu cầu nêu tại Chương 25 Phần 2A;
 - (b) Đối với tàu có chiều dài L_1 từ 80 m trở lên được nêu tại 13.2.1-1 Phần 2A, tời neo được lắp đặt trên boong hở trong khu vực $0,25L_1$ về phía mũi phải đủ độ bền để chịu được lực va đập của nước biển.
 - (c) Độ bền của mọi cơ cấu trên boong và kết cấu thân tàu để đỡ tời neo cùng các liên kết phải tuân theo các yêu cầu nêu tại 8.7.1 Phần 2A;
- 3** Ngoài các yêu cầu nêu trong Chương này, hệ thống thủy lực dùng để dẫn động tời neo còn phải phù hợp với các yêu cầu nêu ở các Chương khác của Phần này.
- 4** Ngoài các yêu cầu nêu trong Chương này, hệ thống điện (ví dụ như động cơ điện, mạch điện) còn phải phù hợp với các yêu cầu nêu tại Phần 4.
- 5** Phải có biện pháp bảo vệ sau:
 - (1) Hệ thống bảo vệ phù hợp để hạn chế tốc độ và mô men xoắn của động cơ dẫn động để bảo vệ các bộ phận cơ khí, bao gồm các bộ phận bảo vệ quá áp, sự trượt ly hợp giữa động cơ điện và hộp số, thiết bị hạn chế mô men xoắn (đối với tời neo được dẫn động điện).
 - (2) Có biện pháp ngăn chặn các mảnh vỡ gây ra các hư hỏng đối với động cơ dẫn động do quá tốc độ khi dây cáp không được kiểm soát. Ví dụ: vỏ của động cơ dẫn động là loại động cơ thủy lực kiểu trục pít tông.
 - (3) Có các thiết bị hoặc bộ phận cần thiết cho sự an toàn của người sử dụng như vỏ của bánh răng hở, vỏ của các bề mặt nóng của xi lanh hơi nước v.v...
- 6** Tời neo phải có các khớp ly hợp có khả năng ngắt tang xích với trục dẫn động. Khớp ly hợp loại thủy lực hoặc điện phải có khả năng nhả bằng tay.
- 7** Tời neo phải có nhãn cố định với các thông tin sau:
 - (1) Kích thước danh nghĩa của xích, ví dụ: 100/3/45 có nghĩa là đường kính danh nghĩa của xích là 100 mm; xích cấp 3, tải trọng giữ bằng 45% tải trọng thử kéo đứt của xích.
 - (2) Chiều sâu thả neo tối đa (m).

16.2.5 Thử nghiệm

1 Thử tại xưởng

Để phù hợp với kế hoạch đã được duyệt, tời neo phải được kiểm tra trong quá trình chế tạo tại cơ sở sản xuất và các thử nghiệm được chấp nhận, được quy định trong tiêu chuẩn phù hợp, ít nhất các hạng mục từ (1) đến (4) sau đây phải được thực hiện với sự chứng kiến của đảng kiểm viên, bao gồm:

(1) Thử áp suất

Trước khi lắp ráp, các chi tiết sau phải được tiến hành thử thủy lực phù hợp với các yêu cầu quy định ở 12.6.1. Áp suất thử phải bằng 1,5 lần áp suất thiết kế. Tuy nhiên, áp suất thử của xi lanh hơi nước có thể lấy bằng 1,5 lần áp suất làm việc.

(a) Vỏ cùng với nắp của bơm và động cơ thủy lực;

(b) Đường ống thủy lực;

(c) Van và phụ tùng ống;

(c) Xi lanh hơi nước.

(2) Thử không tải

Tời neo phải được chạy không tải 15 phút với tốc độ trung bình cho mỗi hướng (tổng thời gian là 30 phút). Trường hợp tời neo có hộp số, phải chạy thêm 5 phút cho mỗi hướng khi có yêu cầu chuyển số.

(3) Thử tải

Tời neo phải được thử để xác minh có đạt được tải trọng kéo liên tục, khả năng quá tải và vận tốc nâng được nêu ở 16.2.4-2. Trường hợp nơi chế tạo không có thiết bị phù hợp, có thể thay thế việc thử tải bằng:

(a) Trình các tài liệu nêu tại 16.2.2(2)(c);

(b) Thực hiện thử tải, bao gồm việc điều chỉnh bảo vệ quá tải trên tàu. Trong trường hợp này, việc thử chức năng tại cơ sở sản xuất phải được thực hiện trong điều kiện không tải.

(4) Thử khả năng phanh tang xích

Phải xác minh được khả năng giữ của phanh tang xích phù hợp với 16.2.4-2(5) thông qua thử nghiệm hoặc trình bảng tính được quy định trong 16.2.2 (2) (d).

2 Thử nghiệm sau khi lắp đặt lên tàu

Các thử nghiệm quy định ở 2.3.2, Phần 1B phải được tiến hành vào lúc thử đường dài.

16.3 Tời chằng buộc

16.3.1 Kết cấu

1 Tời chằng buộc phải thỏa mãn các tiêu chuẩn được Đăng kiểm công nhận.

2 Tời chằng buộc và bộ đỡ tời cùng các chi tiết và phụ tùng của nó phải được lắp đặt hiệu quả và chắc chắn vào boong tàu.

3 Đối với các tời chằng buộc liền với tời neo thì việc lắp đặt chúng phải phù hợp với các yêu cầu nêu tại 16.2.4-2(7)(b) và (c).

16.3.2 Thử nghiệm

- 1 Tất cả các tời chằng buộc phải qua các thử nghiệm sau đây trước khi lắp đặt lên tàu.
 - (1) Chạy không tải 15 phút theo từng hướng quay với tốc độ lớn nhất để kiểm tra các hỏng hóc.
 - (2) Thử chức năng của bộ hãm tang trống dưới điều kiện hoạt động được nêu ở (1) trên.
 - (3) Mặc dù đã có các quy định ở (1) và (2) trên, nếu như có nhiều cụm chi tiết cùng loại thì Đăng kiểm có thể giảm thời gian quá trình thử và số lượng cụm chi tiết phải thử.

CHƯƠNG 17 MÁY LÀM LẠNH VÀ HỆ THỐNG KIỂM SOÁT MÔI TRƯỜNG KHÍ

17.1 Quy định chung

17.1.1 Phạm vi áp dụng

- 1 Các quy định trong Chương này áp dụng cho các máy làm lạnh dùng chất làm lạnh được liệt kê dưới đây và tạo thành chu trình làm lạnh dùng để làm lạnh, điều hòa không khí v.v... và cho hệ thống kiểm soát môi trường khí của hầm hàng. Tuy nhiên, các máy làm lạnh có công suất từ 7,5 kW trở xuống và các máy làm lạnh dùng chất làm lạnh khác danh sách dưới đây sẽ được Đăng kiểm xem xét riêng.

R134a: CH_2FCF_3

R404A: R125/R143a/R134a (tỉ lệ % theo khối lượng: 44/52/4) $\text{CHF}_2\text{CF}_2/\text{CH}_3\text{CF}_3/\text{CH}_2\text{FCF}_3$

R407C: R32/R125/R134a (tỉ lệ % theo khối lượng: 23/25/52) $\text{CH}_2\text{F}_2/\text{CHF}_2\text{CF}_3/\text{CH}_2\text{FCF}_3$

R407H: R32/R125/R134a (tỉ lệ % theo khối lượng: 32.5/15/52.5) $\text{CH}_2\text{F}_2 / \text{CHF}_2\text{CF}_3 / \text{CH}_2\text{FCF}_3$

R410A: R32/R125 (tỉ lệ % theo khối lượng: 50/50) $\text{CH}_2\text{F}_2/\text{CHF}_2\text{CF}_3$

R449A: R32/R125/R1234yf/R134a (tỉ lệ % theo khối lượng: 24.3/24.7/25.7/25.3) $\text{CH}_2\text{F}_2 / \text{CHF}_2\text{CF}_3 / \text{CF}_3\text{CF}=\text{CH}_2/\text{CH}_2\text{FCF}_3$

R507A: R125/R143a (tỉ lệ % theo khối lượng 50/50) $\text{CHF}_2\text{CF}_3 / \text{CH}_3\text{CF}_3$.

- 2 Đối với các hạng mục được quy định riêng trong Chương này, thì các yêu cầu ở Chương này được áp dụng thay cho các yêu cầu trong các Chương 10, 12 và 13.

17.1.2 Bản vẽ và tài liệu

- 1 Thông thường, các bản vẽ và tài liệu phải trình duyệt như sau:

(1) Các bản vẽ (có chỉ rõ vật liệu, kích thước, loại, áp suất thiết kế, nhiệt độ thiết kế, v.v... của các ống, van, v.v...):

- Sơ đồ ống của hệ thống làm lạnh các buồng thực phẩm và hệ thống điều hòa không khí;
- Bản vẽ các bình áp lực chịu áp suất của chất làm lạnh;
- Bản vẽ hệ thống kiểm soát môi trường khí;
- Các bản vẽ khác mà Đăng kiểm cho là cần thiết.

(2) Các tài liệu:

- Các đặc tính kỹ thuật của máy làm lạnh;
- Các đặc điểm kỹ thuật của hệ thống kiểm soát môi trường khí;
- Các bản vẽ khác mà Đăng kiểm cho là cần thiết.

17.2 Thiết kế máy làm lạnh

17.2.1 Quy định chung

1 Áp suất thiết kế của các bình chịu áp lực, hệ thống ống dẫn và loại ống dùng cho máy làm lạnh phải như sau:

- (1) Áp suất thiết kế của các bình chịu áp lực và hệ thống ống dẫn dùng cho máy làm lạnh và chịu áp suất của chất làm lạnh phải không nhỏ hơn áp suất trong Bảng 3/17.1 tùy theo loại chất làm lạnh.
- (2) Các ống được dùng cho các chất làm lạnh nêu trong Bảng 3/17.1 phải được phân loại thành nhóm III.

Bảng 3/17.1 Áp suất thiết kế của các bình chịu áp lực và hệ thống đường ống của thiết bị làm lạnh

Chất làm lạnh	Phía áp suất cao ⁽¹⁾ (MPa)	Phía áp suất thấp ⁽²⁾ (MPa)
R134a	1,4	1,1
R404A	2,5	2,0
R407C	2,4	1,9
R407H	2,5	2,0
R410A	3,3	2,6
R449A	2,6	2,0
R507A	2,5	2,0

Chú thích:

- (1) Phía áp suất cao: Phần chịu áp suất từ phía nén của máy nén đến van giãn nở.
- (2) Phía áp suất thấp: Phần chịu áp suất từ phía sau van giãn nở đến van hút của máy nén. Trường hợp dùng máy nén nhiều cấp, phải bao gồm cả phần áp suất từ phía nén của cấp thấp hơn tới phía hút của cấp cao hơn.

17.2.2 Vị trí

Khoang máy làm lạnh phải có các thiết bị sao cho có khả năng thoát được nước, được thông gió và được cách ly bằng các vách ngăn kín khí khỏi các buồng được làm lạnh kề bên.

17.2.3 Vật liệu

- 1 Vật liệu được sử dụng cho các máy làm lạnh phải được chọn lựa, có xét đến loại chất làm lạnh, áp suất thiết kế, nhiệt độ làm việc lớn nhất của chúng v.v...
- 2 Vật liệu được sử dụng cho các ống chất làm lạnh sơ cấp, các van và các thiết bị khác phải thoả mãn các yêu cầu từ 12.1.4 đến 12.1.6 tùy thuộc vào loại ống nêu ở 17.2.1-1(2).
- 3 Vật liệu được sử dụng cho các bình áp lực tiếp xúc với áp lực của chất làm lạnh (bầu ngưng, bình chứa và các bình áp lực khác) phải thoả mãn các yêu cầu 10.2 tùy thuộc vào loại bình áp lực nêu tại 10.1.3.

- 4** Các vật liệu sau đây không được sử dụng cho các bộ phận của máy làm lạnh:
- (1) Hợp kim nhôm có trên 2% Ma giê đối với các bộ phận tiếp xúc với các chất làm lạnh;
 - (2) Nhôm nguyên chất dưới 99,7% đối với các bộ phận thường xuyên tiếp xúc với nước mà không được bảo vệ chống ăn mòn.
- 5** Giới hạn sử dụng gang để làm các van được cho tại Bảng 3/17.2. Mặc dù được phép dùng gang như trong Bảng này nhưng không được sử dụng cho các van của các đường ống có nhiệt độ thiết kế dưới 0 °C hoặc lớn hơn 220 °C. Tuy nhiên, khi áp suất làm việc bình thường của đường ống không vượt quá 1/2,5 lần áp suất thiết kế, nhiệt độ giới hạn có thể thấp tới -50 °C.

17.2.4 Van an toàn áp suất

- 1** Van an toàn phải được trang bị ở giữa xi lanh máy nén và van chặn của đường cấp khí, đường xả của van an toàn được dẫn về phía hút của máy nén. Tuy nhiên, các máy nén từ 11 kW trở xuống dùng cho thiết bị làm lạnh có thể được trang bị một thiết bị ngắt để điều khiển áp suất thay cho thiết bị an toàn nói trên.
- 2** Các bình chịu áp lực có thể cách ly được và chứa chất làm lạnh sơ cấp dạng lỏng phải được trang bị các van an toàn. Khí xả ra từ van an toàn phải được dẫn ra ngoài trời ở một nơi an toàn trên boong hờ hoặc dẫn đến phần chịu áp lực thấp của thiết bị.
- 3** Nếu khí xả ra từ các van an toàn trên các bộ phận chịu áp suất cao của chất làm lạnh được dẫn đến các bộ phận chịu áp suất thấp trước khi xả ra ngoài không khí thì sự hoạt động của van an toàn phải không bị gián đoạn do sự tích tụ phản áp.
- 4** Các van an toàn phải được trang bị ở phía chất lỏng làm mát của bầu ngưng và phía nước muối của giàn bay hơi, trừ khi bơm nối vào có kết cấu sao cho áp suất không vượt quá áp suất thiết kế.

Bảng 3/17.2 Giới hạn sử dụng van làm bằng gang

Loại van	Vật liệu	Phạm vi áp dụng
Van chặn	Gang xám có ứng suất bền kéo không lớn hơn 200 N/mm ² hoặc các vật liệu tương đương khác	Không được sử dụng.
	Gang xám có đặc tính khác trên, gang cầu graphic, gang dễ dát mỏng hoặc các vật liệu tương đương khác	(1) Có thể sử dụng khi áp suất thiết kế không lớn hơn 1,6 MPa. (2) Có thể sử dụng khi áp suất thiết kế lớn hơn 1,6 MPa nhưng không lớn hơn 2,6 MPa, đường kính danh nghĩa không lớn hơn 100 mm và nhiệt độ thiết kế bằng hoặc nhỏ hơn 150 °C.
Van an toàn	Các loại gang	Không được sử dụng
Van điều khiển tự động	Gang xám có ứng suất bền kéo không lớn hơn 200 N/mm ² hoặc các vật liệu tương đương khác	Không được sử dụng.
	Gang xám có đặc tính khác trên hoặc các vật liệu tương đương khác	(1) Có thể sử dụng khi áp suất thiết kế không lớn hơn 1,6 MPa. (2) Có thể sử dụng khi áp suất thiết kế lớn hơn 1,6 MPa nhưng không lớn hơn 2,6 MPa, đường kính danh nghĩa không lớn hơn 100 mm và nhiệt độ thiết kế bằng hoặc nhỏ hơn 150 °C.
	Gang cầu graphic, gang dễ dát mỏng hoặc các vật liệu tương đương khác	Không được sử dụng khi áp suất thiết kế lớn hơn 3,2 MPa.

17.3 Hệ thống kiểm soát môi trường khí

17.3.1 Quy định chung

- 1 Các khu vực có môi trường khí được kiểm soát và các quy định có liên quan phải được bố trí như sau:
 - (1) Mỗi khu vực có môi trường khí được kiểm soát phải được làm càng kín khí càng tốt và phải được bố trí để giữ áp suất bên trong bình thường;
 - (2) Phải trang bị hệ thống thông khí để thoát khí khỏi mỗi khu vực có môi trường khí được kiểm soát và các quạt gió phải được trang bị cho các khoang kín kề sát với khu vực có môi trường khí được kiểm soát;
 - (3) Các thiết bị đóng kín lối vào v.v... của khu vực có môi trường khí được kiểm soát phải có kết cấu sao cho có khả năng ngăn ngừa sự mở dễ dàng do thao tác nhằm v.v... trong điều kiện môi trường khí được kiểm soát.;
 - (4) Thiết bị sinh khí nitơ cố định phải được đặt trong một buồng được dành riêng kín khí với các khoang kề bên. Buồng chứa thiết bị sinh khí nitơ này phải được lắp một hệ thống thông gió bằng cơ giới có đủ sản lượng;
 - (5) Mỗi khu vực có thành phần không khí được điều chỉnh phải được trang bị thiết bị

cảnh báo phát tín hiệu trước khi phun nitơ vào khu vực có môi trường khí được kiểm soát;

- (6) Thiết bị báo động ôxy cố định phải được trang bị tại buồng sinh khí nitơ cố định và mỗi khoang kín kề sát với khu vực có môi trường khí được kiểm soát để báo động tại mỗi vị trí trong trường hợp mức hàm lượng ôxy thấp;
- (7) Phương tiện liên lạc hai chiều phải được trang bị giữa khu vực có môi trường khí được kiểm soát và trạm điều khiển ngắt ni tơ. Phải trang bị trên tàu số lượng thích hợp các thiết bị đo ôxy xách tay có thiết bị báo động để đảm bảo an toàn khi vào các khu vực nguy hiểm. Ngoài ra thiết bị sơ cứu gồm cả thiết bị ôxy phục hồi hô hấp phải được trang bị trên tàu.

17.4 Thử nghiệm

17.4.1 Thử tại xưởng

1 Máy làm lạnh phải được thử theo các yêu cầu sau:

- (1) Các bình chịu áp suất của chất làm lạnh phải được thử thủy lực ở áp suất bằng 1,5 lần áp suất thiết kế và phải được thử kín ở áp suất bằng áp suất thiết kế;
- (2) Xi lanh và thùng trục của máy nén của máy làm lạnh phải được thử thủy lực ở áp suất bằng 1,5 lần áp suất thiết kế và được thử kín ở áp suất bằng áp suất thiết kế.

17.4.2 Thử sau khi lắp đặt trên tàu

- 1 Các hệ thống ống dẫn chịu áp suất của chất làm lạnh chính sau khi được lắp đặt trên tàu phải được thử kín ở áp suất bằng 90% áp suất thiết kế.
- 2 Lắp đặt và trang bị của hệ thống kiểm soát môi trường khí phải được kiểm tra hoạt động thông thường bằng các phương tiện thử hoạt động v.v...

CHƯƠNG 18 ĐIỀU KHIỂN TỰ ĐỘNG VÀ ĐIỀU KHIỂN TỪ XA**18.1 Quy định chung****18.1.1 Phạm vi áp dụng**

- 1 Những yêu cầu trong Chương này áp dụng đối với hệ thống điều khiển tự động hoặc điều khiển từ xa được sử dụng để điều khiển các máy và thiết bị sau:
 - (1) Máy chính (trong Chương này, không kể máy phát cấp điện để lai động cơ điện lai chân vịt).
 - (2) Chân vịt biến bước.
 - (3) Bộ sinh hơi.
 - (4) Tổ máy phát điện (trong Chương này, bao gồm cả động cơ điện lai chân vịt trên tàu chạy điện).
 - (5) Máy phụ liên quan đến các máy và thiết bị nêu ở (1) đến (4).
 - (6) Hệ thống dầu đốt.
 - (7) Hệ thống hút khô.
 - (8) Các máy trên boong.
- 2 Nếu Đăng kiểm thấy cần thiết, những yêu cầu của Chương này được áp dụng tương ứng với hệ thống điều khiển tự động và điều khiển từ xa dùng để điều khiển các máy và thiết bị không nêu từ -1(1) đến (8).
- 3 Hệ thống sử dụng máy tính, bao gồm phần cứng và phần mềm thuộc chúng phải phù hợp các yêu cầu cụ thể khác của Đăng kiểm ngoài các yêu cầu nêu tại -1 và -2 trên và các yêu cầu còn lại của chương này liên quan đến thiết kế, chế tạo, vận hành, bảo dưỡng v.v...
- 4 Các yêu cầu ở -3 trên không áp dụng cho các thiết bị dưới đây:
 - (1) Thiết bị vô tuyến điện được nêu ở Chương 4 của Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về trang bị an toàn tàu biển;
 - (2) Thiết bị hàng hải được nêu ở Chương 5 của Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về trang bị an toàn tàu biển;
 - (3) Máy tính xếp hàng, và
 - (4) Thiết bị giữ ổn định tàu.

18.1.2 Thuật ngữ

- 1 Những thuật ngữ sử dụng trong Chương này được định nghĩa như sau:
 - (1) Trạm giám sát (không kể trạm điều khiển) là vị trí tập trung các thiết bị đo lường, chỉ báo, báo động v.v... cho các máy và thiết bị, và thu nhận những thông tin cần thiết để nắm rõ trạng thái hoạt động của các máy và thiết bị đó. Tuy nhiên, khi trạm giám sát được lắp đặt nhằm bổ sung cho trạm điều khiển nêu ở (2) dưới đây, thì những yêu cầu của Quy chuẩn liên quan tới trạm giám sát không áp dụng đối với trạm giám sát liên quan.

- (2) Trạm điều khiển là vị trí có chức năng giống như trạm giám sát và từ vị trí này có thể điều khiển các máy và thiết bị.
- (3) Trạm điều khiển chính là trạm điều khiển được trang bị các thiết bị cần và đủ để điều khiển máy chính (thiết bị này được gọi tắt là "thiết bị điều khiển chính" ở (3) và (4)) của tàu có thiết bị điều khiển chính đặt ngoài buồng lái và trạm điều khiển này thường được sử dụng để điều khiển máy chính.
- (4) Trạm điều khiển chính trên buồng lái là buồng lái của tàu có thiết bị điều khiển chính đặt trên buồng lái và máy chính thường được điều khiển từ đó.
- (5) Trạm điều khiển phụ là trạm điều khiển mà tại đó máy chính có khả năng điều khiển được, trừ trạm điều khiển tại chỗ máy chính, và trạm này được đặt trong buồng máy của tàu có trạm điều khiển chính trên buồng lái.
- (6) Thiết bị điều khiển trên buồng lái là thiết bị điều khiển từ xa máy chính hoặc chân vịt biến bước được đặt trên buồng lái hoặc trong trạm điều khiển chính trên buồng lái.
- (7) Điều khiển theo trình tự là mô hình điều khiển được thực hiện tự động theo trình tự đã định.
- (8) Điều khiển theo chương trình là mô hình điều khiển mà những giá trị mong muốn có thể được chuyển đổi theo chương trình đã định.
- (9) Điều khiển tại chỗ là việc điều khiển trực tiếp bằng tay các máy và thiết bị tại chỗ hoặc gần vị trí lắp đặt chúng, và tại đó nhận được những thông tin cần thiết từ dụng cụ đo, chỉ báo v.v...
- (10) Hệ thống được tổ chức để hoàn thành một hay nhiều mục đích cụ thể là tổ hợp liên kết các thiết bị khả trình và hoặc các hệ thống phụ;
- (11) Hệ thống sử dụng máy tính là hệ thống đưa ra điều khiển, báo động, giám sát và an toàn hoặc các chức năng truyền thông nội bộ thông qua phần mềm để hoàn thành chính xác các chức năng trên;
- (12) Hệ thống phụ là một phần của hệ thống có thể nhận dạng được, nó có thể thực hiện một chức năng hoặc nhóm các chức năng cụ thể.;
- (13) Thiết bị khả trình là thành phần vật lý được cài đặt phần mềm;
- (14) Hệ thống an toàn là hệ thống hoạt động tự động nhằm ngăn ngừa các tổn thất đối với máy và thiết bị trong trường hợp:
 - (a) Khởi động máy hoặc thiết bị dự phòng;
 - (b) Giảm công suất của máy hoặc thiết bị;
 - (c) Ngừng cấp dầu đốt hoặc ngắt nguồn cấp điện để dừng máy và thiết bị.

18.1.3 Bản vẽ và tài liệu

Nói chung, các bản vẽ và tài liệu phải trình Đăng kiểm như sau. Khi cần thiết, Đăng kiểm có thể yêu cầu trình các bản vẽ và tài liệu khác ngoài các bản vẽ và tài liệu này:

- 1 Các bản vẽ và tài liệu để thẩm định
 - (1) Các bản vẽ và tài liệu liên quan đến tự động hóa:
 - (a) Danh mục các điểm đo;
 - (b) Danh mục các điểm báo động;

- (c) Thiết bị điều khiển và thiết bị an toàn;
 - (i) Danh mục các thiết bị được điều khiển và các tham số được điều khiển;
 - (ii) Kiểu nguồn năng lượng điều khiển (tự kích hoạt, khí nén, điện, v.v...);
 - (iii) Danh mục các trạng thái ngừng sự cố, giảm tốc (giảm tự động hoặc giảm theo lệnh), v.v...
- (2) Các bản vẽ và tài liệu cho thiết bị điều khiển tự động và thiết bị điều khiển từ xa máy chính hoặc chân vịt biến bước:
 - (a) Tài liệu hướng dẫn sử dụng máy chính như khởi động và tắt, thay đổi hướng quay, tăng hoặc giảm công suất, v.v...
 - (b) Bản vẽ bố trí các thiết bị an toàn (gồm cả những thiết bị đã gắn vào động cơ) và đèn báo hiệu;
 - (c) Sơ đồ điều khiển;
- (3) Các bản vẽ và tài liệu của thiết bị điều khiển tự động và thiết bị điều khiển từ xa nồi hơi:
 - (a) Tài liệu hướng dẫn sử dụng điều khiển theo trình tự, điều khiển nước cấp, điều khiển áp suất, điều khiển việc đốt và các thiết bị an toàn;
 - (b) Sơ đồ các thiết bị điều khiển việc đốt tự động và thiết bị điều khiển nước cấp tự động;
- (4) Sơ đồ và tài liệu hướng dẫn sử dụng thiết bị điều khiển tự động dùng cho máy phát điện (thiết bị phân chia tải tự động, thiết bị khởi động tự động, thiết bị hòa đồng bộ tự động, thiết bị khởi động theo trình tự, v.v...)
- (5) Bản vẽ bố trí bảng giám sát, bảng báo động và vị trí điều khiển tại các trạm điều khiển tương ứng.
- (6) Các bản vẽ và tài liệu nếu Đăng kiểm thấy cần thiết về hệ thống sử dụng máy tính như nêu ở 18.1.1-3.

2 Các bản vẽ và tài liệu tham khảo

Các bản vẽ và tài liệu nếu Đăng kiểm thấy cần thiết về hệ thống sử dụng máy tính như nêu ở 18.1.1-3.

18.2 Thiết kế hệ thống

18.2.1 Thiết kế hệ thống

- 1** Hệ thống điều khiển, hệ thống báo động và hệ thống an toàn phải được thiết kế sao cho sự cố này không kéo theo sự cố khác và không làm gia tăng những tổn thất nhất định.
- 2** Hệ thống điều khiển, hệ thống báo động và hệ thống an toàn phải được thiết kế trên nguyên tắc hồng-an toàn. Đặc tính hồng-an toàn không những được đánh giá đối với các hệ thống tương ứng và các thiết bị, máy móc kèm theo mà còn được đánh giá trên cơ sở an toàn chung toàn tàu.
- 3** Hệ thống điều khiển từ xa hoặc điều khiển tự động phải đủ tin cậy ở các điều kiện khai thác.
- 4** Cáp tín hiệu phải được lắp đặt sao cho tránh được các sự cố kể cả nhiễu nội bộ.

18.2.2 Nguồn cấp năng lượng

- 1** Nguồn cấp điện

Nguồn cấp điện phải thỏa mãn những yêu cầu sau đây:

- (1) Mạch cấp điện nguồn cho hệ thống điều khiển, hệ thống báo động và hệ thống an toàn không được lấy từ mạch nhánh của mạch động lực và mạch chiếu sáng, trừ trường hợp nguồn điện cho hệ thống điều khiển, hệ thống báo động và hệ thống an toàn được cấp từ mạch động lực cho máy và thiết bị mà chúng phục vụ;
- (2) Nguồn điện cho hệ thống báo động và hệ thống an toàn dùng cho máy phát điện phải được cấp từ ắc quy.

2 Nguồn cấp áp lực dầu

Nguồn cấp áp lực dầu phải thỏa mãn những yêu cầu sau đây:

- (1) Nguồn cấp áp lực dầu phải có khả năng cấp ổn định dầu đã được làm sạch với áp suất và số lượng cần thiết;
- (2) Phải lắp đặt thiết bị đề phòng quá áp trên phía đẩy của bơm áp lực;
- (3) Phải trang bị từ hai bơm áp lực dầu trở lên cho việc điều khiển máy chính và trục chính và chúng phải được bố trí sao cho trong trường hợp một bơm đang khai thác ngừng hoạt động thì một (nhiều) bơm dự phòng khác có thể khởi động tự động hoặc có thể được khởi động nhanh chóng từ xa. Trong trường hợp này bơm áp lực dầu không được sử dụng để điều khiển các máy và thiết bị khác ngoài máy chính và trục chính.

3 Nguồn cấp áp lực khí

Nguồn cấp khí điều khiển phải thỏa mãn những yêu cầu sau đây:

- (1) Hệ thống điều khiển phải trang bị bình khí có dung tích đủ khả năng cấp khí cho thiết bị điều khiển ít nhất 5 phút trong trường hợp xảy ra sự cố của máy nén khí điều khiển;
- (2) Khi bình khí khởi động của động cơ đốt trong pít tông dùng làm máy chính được sử dụng làm bình chứa khí điều khiển thì phải tăng gấp đôi số van giảm áp hoặc phải có van giảm áp dự trữ trên tàu;
- (3) Phải có từ hai máy nén khí trở lên để có thể sử dụng làm nguồn cấp khí điều khiển. Mỗi máy nén khí phải có sản lượng dư để đảm bảo an toàn trong trường hợp xảy ra sự cố một trong các máy nén khí đó;
- (4) Khí điều khiển phải đi qua bầu lọc và cần thiết phải được làm khô để khử bỏ tối đa các vật rắn, dầu và nước;
- (5) Đường ống dẫn khí điều khiển phải độc lập với đường ống khí phục vụ chung và khí khởi động.

18.2.3 Điều kiện môi trường

Hệ thống điều khiển tự động hoặc điều khiển từ xa phải có khả năng chịu được tác động của môi trường ở nơi lắp đặt.

18.2.4 Hệ thống điều khiển

1 Tính độc lập của hệ thống điều khiển

Hệ thống điều khiển máy chính hoặc chân vịt biến bước, nồi hơi, máy phát điện và máy phụ cần thiết cho máy chính của tàu phải độc lập với nhau. Tuy nhiên, khi động cơ lai

chân vịt và tổ hợp phát điện chính được liên kết với nhau thành một tuyến thì hệ thống điều khiển chúng có thể được kết hợp lại với nhau.

2 Thiết bị liên kết

Khi máy chính hoặc chân vịt biến bước, máy phát điện, hoặc máy phụ (trừ máy phụ chuyên dụng) được thiết kế để hoạt động đồng thời trong nhiều nhánh trong cùng điều kiện, thì có thể trang bị thiết bị liên kết giữa các thiết bị điều khiển của các hệ thống với nhau.

3 Đặc tính điều khiển

Thiết bị điều khiển tự động và thiết bị điều khiển từ xa phải có đặc tính điều khiển phù hợp với tính chất động lực học của máy và thiết bị được chúng điều khiển và phải lưu ý để không dẫn đến vận hành sai và loạn do nhiễu.

4 Khóa liên động

Thiết bị điều khiển phải được trang bị khóa liên động thích hợp để ngăn ngừa hư hỏng cho máy và thiết bị do vận hành hoặc hoạt động sai của máy và thiết bị đã được dự kiến trước.

5 Bộ chuyển đổi sang thao tác bằng tay

Bộ chuyển đổi sang thao tác bằng tay phải thỏa mãn những yêu cầu sau:

- (1) Máy chính hoặc chân vịt biến bước, nồi hơi, máy phát điện và các máy phụ cần thiết cho máy chính của tàu phải được lắp đặt sao cho có thể được khởi động, vận hành và điều khiển bằng tay cả trong trường hợp thiết bị điều khiển tự động không hoạt động;
- (2) Nói chung, thiết bị điều khiển tự động phải được trang bị các bộ phận để ngắt bằng tay các chức năng tự động của thiết bị;
- (3) Bộ phận quy định ở (2) phải có khả năng ngắt các chức năng tự động của thiết bị điều khiển tự động trong trường hợp bất cứ bộ phận nào của thiết bị điều khiển tự động bị hỏng.

6 Ngắt chức năng điều khiển từ xa

Đối với thiết bị điều khiển từ xa, chức năng điều khiển từ xa phải có khả năng ngắt được bằng tay.

7 Chỉ báo vị trí điều khiển

Trong trường hợp máy và thiết bị có khả năng được điều khiển từ hai trạm trở lên thì phải thỏa mãn những yêu cầu (1) và (2) sau đây. Tuy nhiên, yêu cầu này không cần thỏa mãn trong trường hợp sự an toàn của máy và thiết bị và sự an toàn trong thời gian thực hiện công việc bảo dưỡng được duy trì bằng các biện pháp khác được Đăng kiểm chấp thuận.

- (1) Tại mỗi trạm điều khiển phải có dụng cụ chỉ báo để chỉ ra trạm nào đang trong trạng thái điều khiển máy và thiết bị;
- (2) Việc điều khiển máy và thiết bị chỉ có khả năng thực hiện được từ một trạm trong cùng một thời điểm.

18.2.5 Hệ thống báo động

1 Chức năng của hệ thống báo động phải thỏa mãn những yêu cầu sau đây:

- (1) Khi một trạng thái khác thường được phát hiện, thì thiết bị phát tín hiệu ánh sáng và âm thanh (sau đây gọi tắt là “thiết bị báo động”) phải hoạt động;
 - (2) Nếu có lắp đặt thiết bị để tắt báo động âm thanh thì chúng không được tắt tín hiệu ánh sáng;
 - (3) Đồng thời cùng một lúc phải chỉ báo được hai hoặc nhiều hơn các sai sót;
 - (4) Tín hiệu âm thanh cho máy và thiết bị phải có khả năng phân biệt rõ ràng so với các tín hiệu khác như tín hiệu báo động chung, tín hiệu báo xả CO₂, tín hiệu báo động cháy, tín hiệu báo động ngập v.v...
- 2** Chức năng của hệ thống báo động đặt trong trạm giám sát máy chính hoặc chân vịt biến bước phải thỏa mãn những yêu cầu sau đây, để bổ sung cho -1:
- (1) Tín hiệu báo động ánh sáng phải được lưu giữ đến khi khắc phục xong sự cố;
 - (2) Nhận tín hiệu báo động này không làm ảnh hưởng đến tín hiệu báo động khác;
 - (3) Nếu tín hiệu báo động này đã được báo nhận mà sự cố thứ hai xảy ra trong thời gian sự cố đầu chưa khắc phục xong thì thiết bị báo động phải hoạt động trở lại;
 - (4) Phải chỉ báo rõ ràng vị trí ngắt bằng tay của mỗi hệ thống báo động.
- 3** Tín hiệu ánh sáng phải được bố trí sao cho có thể thông báo đầy đủ với tín hiệu rõ ràng, để nhận biết đối với mỗi trạng thái khác thường của máy và thiết bị.

18.2.6 Hệ thống an toàn

1 Tính độc lập của hệ thống an toàn

Tính độc lập của hệ thống an toàn phải thỏa mãn những yêu cầu sau đây:

- (1) Hệ thống an toàn phải được trang bị độc lập với hệ thống điều khiển và hệ thống báo động đến mức có thể được.
- (2) Hệ thống an toàn dùng cho máy chính, nồi hơi, máy phát điện và các máy phụ cần thiết cho máy chính của tàu phải độc lập với nhau.

2 Chức năng của hệ thống an toàn

Chức năng của hệ thống an toàn phải thỏa mãn những yêu cầu sau:

- (1) Hệ thống báo động có chức năng được quy định ở 18.2.5 phải hoạt động khi hệ thống an toàn đi vào hoạt động.
- (2) Khi hệ thống an toàn hoạt động và máy hoặc thiết bị bị ngừng hoạt động, thì không được khởi động tự động lại trước khi thực hiện việc đặt lại bằng tay.

3 Thiết bị xóa bỏ tác động của hệ thống an toàn

Khi có bố trí thiết bị xóa bỏ tác động an toàn cho hệ thống an toàn, thì những yêu cầu (1) và (2) dưới đây phải thỏa mãn:

- (1) Tín hiệu ánh sáng phải phát ra tại các trạm điều khiển máy và thiết bị có liên quan khi thiết bị xóa bỏ tác động của hệ thống an toàn hoạt động.
- (2) Thiết bị xóa bỏ tác động của hệ thống an toàn phải sao cho ngăn ngừa được các thao tác sai.

18.2.7 Sử dụng máy tính

- 1 Độ tin cậy và khả năng bảo dưỡng của hệ thống sử dụng máy tính không được làm ảnh hưởng đến chức năng của các hệ thống không sử dụng máy tính.
- 2 Các hệ thống điều khiển, hệ thống báo động và hệ thống an toàn thuộc hệ thống sử dụng máy tính phải thỏa mãn các yêu cầu từ (1) đến (3) dưới đây:

(1) Các yêu cầu đối với máy tính

- (a) Cấu trúc của máy tính phải được thiết kế sao cho phạm vi gây tác hại cho hệ thống do bất kỳ hư hỏng trong bất kỳ phần nào của mạch hoặc bộ phận phải được giảm thiểu tới mức có thể;
- (b) Mỗi bộ phận phải được bảo vệ khả năng quá điện áp (nhiều điện tử) có thể xuất hiện tại đầu vào hoặc đầu ra;
- (c) Khối xử lý trung tâm và các thiết bị ngoại vi quan trọng phải có chức năng tự giám sát;
- (d) Các chương trình và dữ liệu quan trọng phải đảm bảo không bị mất khi nguồn điện cấp từ bên ngoài bị gián đoạn tạm thời;
- (e) Các máy tính phải thiết lập sao cho có thể tự khởi động lại nhanh chóng theo trình tự đã đặt trong khoảng thời gian ngắn sau khi nguồn cấp được phục hồi sau sự cố;
- (f) Các phụ tùng dự trữ của các phần tử quan trọng có yêu cầu kỹ thuật đặc biệt dùng cho sửa chữa phải được cất giữ đủ lớn và dễ dàng thay thế;
- (g) Việc chuyển đổi sang thiết bị dự phòng phải thực hiện được dễ dàng và chính xác.

(2) Bố trí dự phòng

- (a) Nếu một máy tính thực hiện đồng thời việc điều khiển nhiên liệu (điều khiển điều tốc, điều khiển phun nhiên liệu điện tử v.v...) và điều khiển từ xa máy chính trên các tàu sử dụng động cơ đốt trong pít tông, tua bin hơi nước hoặc tua bin khí làm máy chính (trừ các tàu có hệ đẩy tàu bằng điện) hoặc trong các trường hợp mà một máy tính đồng thời điều khiển công suất (điều khiển vòng tua, điều khiển tải v.v...) và điều khiển từ xa máy chính trên các tàu có hệ đẩy tàu bằng điện, phải trang bị một trong các hệ thống sau trong trường hợp máy tính bị hỏng. Tuy nhiên, nếu yêu cầu này không thực hiện được, các hệ thống phải tuân theo các yêu cầu mà Đăng kiểm thấy phù hợp:
 - (i) Máy tính dự phòng;
 - (ii) Hệ thống dự phòng điều khiển bộ điều tốc vận hành tại trạm điều khiển chính;
- (b) Hệ thống an toàn phải được trang bị các thiết bị dự phòng có thể đưa vào sử dụng trong thời gian ngắn trong trường hợp máy tính đang sử dụng bị sự cố:
 - i) Máy tính dự phòng;
 - ii) Hệ thống an toàn không sử dụng máy tính.
- (c) Nếu sử dụng thiết bị hiển thị màn hình (VDU) làm thiết bị chỉ báo cho các thiết bị

báo động nêu trong Chương này, tối thiểu phải lắp đặt 2 VDU hoặc cách bố trí khác được Đăng kiểm xem xét, thống nhất.

(3) Tính độc lập

Tính độc lập của hệ thống điều khiển được máy tính hóa và hệ thống an toàn phải phù hợp với các yêu cầu ở 18.2.4-1 và 18.2.6-1 tương ứng, trừ việc bố trí của chúng phải phù hợp với các yêu cầu dưới đây:

- (a) Nếu có trang bị hệ thống điều khiển phụ hoặc máy tính dự phòng cho các hệ thống điều khiển nêu trên, thì tính độc lập của các hệ thống này có thể không yêu cầu đối với máy và thiết bị đơn lẻ. Trong trường hợp này, thiết bị điều khiển tại chỗ được trang bị cho máy chính phù hợp với yêu cầu ở 18.3.2-3(2) không được xem là hệ thống điều khiển phụ;
- (b) Bất kể các yêu cầu ở 18.2.6-1, nếu hệ thống an toàn phù hợp với yêu cầu ở (2)(b) trên, thì không yêu cầu tính độc lập của máy và thiết bị đơn lẻ cũng như tính độc lập của các hệ thống này với các hệ thống khác.
- (c) Nếu có trang bị hệ thống phụ hoặc máy tính dự phòng cho cả hệ thống điều khiển và an toàn, thì không yêu cầu tính độc lập của máy và thiết bị đơn lẻ trong hệ thống của chúng bao gồm cả các hệ thống báo động, cũng như tính độc lập của hệ thống này với các hệ thống khác.

18.3 Điều khiển tự động và điều khiển từ xa máy chính hoặc chân vịt biến bước

18.3.1 Quy định chung

Thiết bị điều khiển tự động hoặc từ xa máy chính hoặc chân vịt biến bước phải thỏa mãn những yêu cầu ở 18.3.

18.3.2 Thiết bị điều khiển từ xa máy chính hoặc chân vịt biến bước

1 Quy định chung

Thiết bị điều khiển tự động hoặc điều khiển từ xa máy chính hoặc chân vịt biến bước phải thỏa mãn những yêu cầu sau:

- (1) Thiết bị điều khiển từ xa máy chính hoặc chân vịt biến bước phải có khả năng điều khiển được vòng quay chân vịt và hướng lực đẩy (góc cánh chân vịt trong trường hợp là chân vịt biến bước) bằng các phương tiện thao tác đơn giản;
- (2) Thiết bị điều khiển từ xa máy chính hoặc chân vịt biến bước phải được trang bị cho từng chân vịt. Tuy nhiên, khi hai hoặc nhiều chân vịt cùng được điều khiển tại cùng một thời điểm thì những chân vịt này có thể được điều khiển bằng các thiết bị của một bộ điều khiển từ xa;
- (3) Khi tốc độ của động cơ đột trong pít tông sử dụng làm máy chính được điều khiển bằng bộ điều tốc, thì bộ điều tốc phải được hiệu chỉnh sao cho vòng quay máy chính không vượt quá 103% vòng quay liên tục lớn nhất. Bộ điều tốc phải có khả năng duy trì tốc độ tối thiểu an toàn;
- (4) Khi chọn cách điều khiển theo chương trình, thì chương trình để làm tăng hoặc giảm công suất phải được thiết kế sao cho ứng suất cơ học và ứng suất nhiệt quá giới hạn

cho phép không xảy ra tại bất cứ bộ phận nào của máy;

- (5) Tại các trạm điều khiển từ xa và trạm giám sát máy chính hoặc chân vịt biến bước phải trang bị những thiết bị sau đây:
 - (a) Thiết bị chỉ báo vòng quay chân vịt và hướng quay chân vịt trong trường hợp chân vịt có bước cố định;
 - (b) Thiết bị chỉ báo vòng quay và trị số bước chân vịt trong trường hợp chân vịt biến bước.
- (6) Tại các trạm điều khiển từ xa máy chính hoặc chân vịt biến bước phải trang bị các thiết bị báo động cần thiết phục vụ việc điều khiển máy chính hoặc chân vịt biến bước.

2 Chuyển điều khiển

Thiết bị điều khiển từ xa máy chính hoặc chân vịt biến bước phải thỏa mãn những yêu cầu sau đây về chuyển điều khiển:

- (1) Mỗi trạm điều khiển máy chính hoặc chân vịt biến bước phải được trang bị thiết bị để chỉ báo rằng chúng đang trong trạng thái được điều khiển;
- (2) Việc điều khiển từ xa máy chính hoặc chân vịt biến bước chỉ có thể thực hiện được từ một vị trí tại cùng một thời điểm;
- (3) Việc chuyển điều khiển chỉ có thể thực hiện được theo lệnh từ trạm đang điều khiển và nhận tín hiệu điều khiển trong trạm tiếp nhận, trừ các trường hợp sau đây:
 - (a) Chuyển điều khiển giữa trạm điều khiển tại chỗ máy chính hoặc chân vịt biến bước và trạm điều khiển chính hoặc trạm điều khiển phụ;
 - (b) Chuyển điều khiển thực hiện trong trạng thái máy chính không làm việc.
- (4) Trong thời gian máy chính hoặc chân vịt biến bước được điều khiển từ buồng lái hoặc trạm điều khiển chính trên buồng lái, việc chuyển điều khiển máy chính hoặc chân vịt biến bước chỉ có thể thực hiện được từ trạm điều khiển tại chỗ máy chính hoặc chân vịt biến bước, còn trạm điều khiển chính hoặc trạm điều khiển phụ không có lệnh chuyển điều khiển từ buồng lái hoặc trạm điều khiển chính trên buồng lái;
- (5) Phải có biện pháp ngăn ngừa lực đẩy chân vịt thay đổi quá lớn khi truyền lệnh điều khiển từ vị trí này sang vị trí khác, trừ việc truyền lệnh điều khiển như quy định ở (3) và (4).

3 Sự cố của hệ thống điều khiển từ xa máy chính hoặc chân vịt biến bước

Những yêu cầu sau đây phải được thỏa mãn trong trường hợp xảy ra sự cố của hệ thống điều khiển từ xa máy chính hoặc chân vịt biến bước:

- (1) Phải trang bị thiết bị báo động hoạt động khi xảy ra sự cố của thiết bị điều khiển từ xa máy chính hoặc chân vịt biến bước trong các trạm điều khiển từ xa máy chính hoặc chân vịt biến bước;
- (2) Khi xảy ra sự cố của thiết bị điều khiển từ xa máy chính hoặc chân vịt biến bước thì máy chính hoặc chân vịt biến bước phải có khả năng điều khiển được tại chỗ;
- (3) Khi xảy ra sự cố của thiết bị điều khiển máy chính hoặc chân vịt biến bước, thì tốc độ và hướng lực đẩy chân vịt hiện thời phải được duy trì cho đến khi việc điều khiển tại trạm điều khiển chính, trạm điều khiển phụ hoặc trạm điều khiển tại chỗ máy chính

hoặc chân vịt biến bước đi vào hoạt động, trừ khi Đăng kiểm thấy điều này không thể thực hiện được;

- (4) Khi xảy ra sự cố của thiết bị điều khiển máy chính hoặc chân vịt biến bước, thì việc chuyển điều khiển từ trạm điều khiển chính, trạm điều khiển phụ hoặc trạm điều khiển tại chỗ máy chính hoặc chân vịt biến bước phải có khả năng thực hiện được bằng những thao tác đơn giản;
- (5) Trạm điều khiển từ xa máy chính hoặc chân vịt biến bước phải được trang bị thiết bị dừng khẩn cấp độc lập dùng cho máy chính. Thiết bị này sẽ tác động khi xảy ra sự cố của thiết bị điều khiển từ xa máy chính hoặc chân vịt biến bước.

4 Khởi động từ xa máy chính trên tàu sử dụng động cơ đốt trong pít tông làm máy chính (trừ các tàu có hệ đẩy tàu bằng điện)

Việc khởi động bằng thiết bị điều khiển từ xa máy chính phải thỏa mãn những quy định sau đây:

- (1) Số lần khởi động máy chính phải thỏa mãn yêu cầu ở 2.5.3;
- (2) Thiết bị khởi động từ xa máy chính có bộ khởi động tự động phải được thiết kế sao cho số lần khởi động tự động liên tục không thành được giới hạn đến 3 lần. Khi có sự cố khởi động, thì các tín hiệu ánh sáng và âm thanh phải hoạt động tại các trạm điều khiển tương ứng như trạm điều khiển chính trên buồng lái, trạm điều khiển chính hoặc trạm giám sát (khi trạm điều khiển chính trên buồng lái và trạm điều khiển chính không được trang bị) máy chính hoặc chân vịt biến bước;
- (3) Khi sử dụng khí nén để khởi động máy chính, thì phải trang bị thiết bị báo động để chỉ báo áp suất khí khởi động thấp tại trạm điều khiển từ xa và trạm giám sát máy chính;
- (4) Áp suất khí khởi động thấp nêu ở (3) để thiết bị báo động làm việc phải được đặt ở mức cho phép các thao tác khởi động máy chính làm việc thêm.

18.3.3 Thiết bị điều khiển trên buồng lái

1 Thiết bị điều khiển trên buồng lái phải thỏa mãn (1) đến (4) dưới đây cũng như những yêu cầu ở 18.3.2:

- (1) Ngay cả khi máy chính hoặc chân vịt biến bước được điều khiển từ buồng lái hoặc từ trạm điều khiển chính trên buồng lái thì các lệnh bằng tay chuông truyền lệnh ở buồng lái hoặc trạm điều khiển chính trên buồng lái phải được chỉ báo tại các trạm điều khiển chính và phụ tương ứng và tại sàn điều khiển mà tại đó có thể điều khiển máy chính hoặc chân vịt biến bước:
 - (a) Trạm điều khiển phụ hoặc trạm điều khiển tại chỗ máy chính hoặc chân vịt biến bước cho những tàu có lắp đặt trạm điều khiển chính trên buồng lái; hoặc
 - (b) Trạm điều khiển chính cho những tàu không có trạm điều khiển chính trên buồng lái.
- (2) Thiết bị điều khiển trên buồng lái phải được trang bị một trong những thiết bị dưới đây để đề phòng máy chính làm việc lâu dài trong vùng tốc độ tới hạn:
 - (a) Thiết bị tự động để nhanh chóng chuyển qua vùng tốc độ tới hạn;
 - (b) Thiết bị báo động hoạt động khi máy chính làm việc vượt quá thời gian đã xác định trong vùng tốc độ tới hạn.
- (3) Thiết bị điều khiển trên buồng lái phải được trang bị thiết bị báo động bằng ánh sáng

và âm thanh để thông báo kịp thời cho sĩ quan trực lái để đánh giá các tình huống hành hải khi có sự cố gần mức phải cảnh báo về các tình huống sẽ hoặc sắp xảy ra của các hệ thống an toàn cho máy chính nêu ở 18.1.2(10)(b) hoặc (c).

- (4) Các thiết bị điều khiển trên buồng lái phải được trang bị phương tiện xóa bỏ tác động của hệ thống an toàn nêu ở 18.2.6-3 cho các hệ thống an toàn sau đây của máy chính.
 - (a) Hệ thống an toàn thực hiện nhiệm vụ nêu ở 18.1.2(14)(b);
 - (b) Hệ thống an toàn thực hiện nhiệm vụ nêu ở 18.1.2(14)(c) (trừ các trường hợp sẽ dẫn nhanh đến việc hư hỏng toàn bộ máy chính).

18.3.4 Biện pháp an toàn

1 Biện pháp an toàn cho máy chính hoặc chân vịt biến bước

Biện pháp an toàn cho máy chính hoặc chân vịt biến bước phải thỏa mãn những yêu cầu sau đây:

- (1) Phải sử dụng những thiết bị an toàn dưới đây cho những thiết bị điều khiển từ xa máy chính hoặc chân vịt biến bước:
 - (a) Khóa liên động để ngăn ngừa hư hỏng nghiêm trọng do vận hành sai;
 - (b) Máy phụ cần thiết cho máy chính của tàu được dẫn động bằng động cơ điện, thì máy chính phải được thiết kế sao cho có thể dừng tự động trong trường hợp có sự cố nguồn cấp điện hoặc phải có khả năng dừng máy lại;
 - (c) Máy chính phải được bố trí sao cho không có khả năng tự khởi động khi nguồn điện được phục hồi sau khi xảy ra sự cố nguồn điện làm cho máy chính dừng lại;
 - (d) Thiết bị điều khiển từ xa máy chính hoặc chân vịt biến bước phải được thiết kế sao cho động cơ không bị quá tải khác thường trong trường hợp xảy ra sự cố của chúng.
- (2) Thiết bị dừng máy chính phải được đặt trong trạm giám sát máy chính hoặc chân vịt biến bước;
- (3) Biện pháp an toàn đối với máy chính là động cơ đốt trong pít tông phải áp dụng các yêu cầu nêu ở 2.4.5-1.

2 Hệ thống an toàn của máy chính

Hệ thống an toàn của máy chính phải thỏa mãn những yêu cầu sau đây:

- (1) Thiết bị cắt dầu đốt hoặc nguồn cấp hơi (gọi tắt là “thiết bị an toàn”) máy chính không được tự động hoạt động trừ trường hợp có thể dẫn đến hỏng hoàn toàn máy, hư hỏng nghiêm trọng hoặc nổ;
- (2) Hệ thống an toàn máy chính phải được thiết kế sao cho không làm mất các chức năng của chúng hoặc mất chức năng an toàn sau sự cố ngay cả khi xảy ra sự cố nguồn điện chính hoặc nguồn không khí.

3 Động cơ đốt trong pít tông tự đảo chiều

Ít nhất phải có các biện pháp an toàn sau đây được áp dụng đối với thiết bị điều khiển từ

xa động cơ đốt trong pít tông tự đảo chiều:

- (1) Thao tác khởi động chỉ có khả năng thực hiện được khi trục cam chắc chắn ở vị trí “tiến” hoặc “lùi”;
- (2) Trong khi thao tác đổi chiều, dầu đốt không được phun vào;
- (3) Thao tác đảo chiều chỉ được điều khiển sau khi vòng quay “tiến” được giảm đến một giá trị định trước.

4 Máy chính gồm nhiều động cơ dẫn động một trục

Ít nhất các biện pháp an toàn sau đây phải được áp dụng đối với thiết bị điều khiển từ xa nhiều động cơ cùng dẫn động một trục:

- (1) Mỗi máy chính phải có một thiết bị đề phòng quá tải;
- (2) Mỗi máy chính không phải chịu tải trọng không cân bằng một cách bất thường.

5 Máy chính có khớp ly hợp

Ít nhất các biện pháp an toàn sau đây phải được áp dụng đối với máy chính có khớp ly hợp:

- (1) Khớp ly hợp lắp cho máy chính gồm nhiều động cơ cùng dẫn động một trục phải được nhả ra khi máy chính dừng khẩn cấp. Khi các động cơ được ghép lại đang hoạt động ở các hướng quay khác nhau thì khớp ly hợp của chúng không được đóng đồng thời;
- (2) Việc đóng và nhả khớp ly hợp chỉ được thực hiện khi vòng quay nhỏ hơn mức được đặt trước của máy chính;
- (3) Phải lắp thiết bị bảo vệ quá tốc quy định ở 2.4.1-2, 3.3.1-1 hoặc 4.3.1-1;
- (4) Phải lắp thiết bị bảo vệ quá tốc khi Đăng kiểm cho là cần thiết để đề phòng tốc độ của động cơ điện lai chân vịt vượt quá 125% vòng quay định mức khi ly hợp được nhả ra.

6 Máy chính dẫn động chân vịt biến bước

Ít nhất các biện pháp an toàn sau đây phải được áp dụng đối với thiết bị điều khiển từ xa động cơ lai chân vịt biến bước:

- (1) Phải lắp đặt thiết bị đề phòng quá tải;
- (2) Khởi động động cơ hoặc đóng khớp ly hợp phải được thực hiện trong thời gian cánh chân vịt đang ở vị trí có bước bằng không;
- (3) Phải lắp đặt thiết bị chống quá tốc như quy định ở 2.4.1-2, 3.3.1-1 hoặc 4.3.1-1;
- (4) Trong trường hợp cần đề phòng tốc độ của động cơ điện lai chân vịt vượt quá 125% vòng quay định mức khi bước chân vịt thay đổi thì phải trang bị thiết bị chống vượt tốc nếu Đăng kiểm cho là cần thiết.

18.4 Điều khiển tự động và điều khiển từ xa nòi hơi

18.4.1 Quy định chung

- 1 Hệ thống điều khiển tự động cho cả đốt và cấp nước của nòi hơi đốt bằng dầu phải thỏa mãn những yêu cầu tương ứng quy định ở 18.4.2 đến 18.4.5.

- 2 Hệ thống điều khiển tự động đốt hoặc cấp nước của nồi hơi đốt bằng dầu phải thỏa mãn những yêu cầu tương ứng quy định ở 18.4.2 hoặc 18.4.3 cũng như những yêu cầu ở 18.4.4 và 18.4.5.
- 3 Việc điều khiển tự động nồi hơi khác với kiểu nồi hơi đốt bằng dầu hoặc có những đặc tính riêng phải được sự đồng ý của Đăng kiểm.
- 4 Khi nồi hơi được điều khiển từ xa, thiết bị điều khiển và thiết bị giám sát cần thiết để vận hành nồi hơi phải được lắp đặt trong những trạm điều khiển có liên quan.
- 5 Thiết bị chỉ báo mức nước từ xa phải thỏa mãn những yêu cầu ở 9.9.8.

18.4.2 Hệ thống điều khiển việc đốt tự động

1 Quy định chung

Hệ thống điều khiển việc đốt tự động phải thỏa mãn những yêu cầu sau đây:

- (1) Hệ thống điều khiển việc đốt tự động phải có khả năng kiểm soát được lượng hơi nước, áp suất hơi nước, nhiệt độ hơi nước đã định và đảm bảo đốt ổn định;
- (2) Thiết bị để điều khiển việc cấp dầu đốt thỏa mãn tải trọng đã quy định phải có khả năng đảm bảo đốt ổn định trong phạm vi dao động của nguồn cấp dầu đốt;
- (3) Khi việc điều khiển đốt được thực hiện phù hợp với áp suất của nồi hơi, thì giới hạn trên của áp suất này phải thấp hơn áp suất đã đặt của van an toàn.

2 Thiết bị điều khiển việc đốt dùng cho các thao tác đốt gián đoạn

Thiết bị điều khiển việc đốt dùng cho các thao tác đốt gián đoạn phải thỏa mãn những yêu cầu dưới đây và chúng phải được thao tác phù hợp với trình tự đã quy định:

- (1) Trước khi đánh lửa ở mỏ đốt mồi hoặc ở mỏ đốt chính nếu không lắp mỏ đốt mồi, thì buồng đốt và ống dẫn phải được tẩy sạch trước bằng không khí không ít hơn 4 lần thể tích của buồng đốt và ống dẫn tính đến ống khói của nồi hơi. Đối với nồi hơi nhỏ chỉ có một mỏ đốt, thì phải thông gió không ít hơn 30 giây;
- (2) Trong trường hợp đánh lửa trực tiếp là phương pháp đánh lửa để mỏ đốt chính được đốt bằng tia lửa, thì không được mở các van dầu đốt trước khi đánh lửa;
- (3) Trong trường hợp đánh lửa gián tiếp là phương pháp để đốt mỏ đốt chính bằng mỏ đốt mồi, thì không được mở van dầu đốt của vòi phun mồi (sau đây gọi là "van dầu đốt mồi lửa") trước khi đánh lửa và không được mở van dầu đốt của vòi phun chính (sau đây gọi tắt là "van dầu đốt chính") trước khi mở van dầu đốt mồi lửa;
- (4) Sự đốt cháy phải được đảm bảo trong thời gian đã định. Van dầu đốt chính phải được thiết kế sao cho được đóng lại sau khi mở van không quá 10 giây khi dùng phương pháp đánh lửa trực tiếp và 15 giây khi dùng phương pháp đánh lửa gián tiếp nếu như vòi phun chính không cháy được;
- (5) Sự đốt cháy ở vòi phun chính phải được thực hiện ở vị trí cháy thấp của chúng;
- (6) Sau khi đóng van dầu đốt chính, phải tiến hành làm sạch ngay trong khoảng 20 giây để đảm bảo có lượng khí cháy đầy đủ để đốt cháy hết số dầu đốt còn lại ở giữa van dầu đốt và vòi phun. Nếu được Đăng kiểm xem xét, thống nhất, thì không cần áp

dụng yêu cầu này cho nồi hơi phụ.

3 Thiết bị điều khiển việc đốt để điều khiển nhiều mỏ đốt

Thiết bị điều khiển việc đốt để điều khiển nhiều mỏ đốt phải thỏa mãn những yêu cầu sau đây:

- (1) Mỗi mỏ đốt phải được đốt và dập tắt phù hợp với trình tự đã định. Tuy nhiên, mỏ đốt gốc có thể được đốt bằng tay và các mỏ đốt khác có thể được đốt bằng ngọn lửa của (các) mỏ đã cháy;
- (2) Dầu đốt thừa ở mỏ đốt đã được dập tắt phải tự động cháy hết để không gây trở ngại đến lần đốt sau. Tuy nhiên, trong thời gian mỏ đốt mỗi không cháy, dầu đốt thừa ở mỏ đốt gốc không được đẩy ra bằng hơi nước hoặc không khí khi còn đang nằm trong mỏ;
- (3) Các mỏ đốt cho nồi hơi chính phải có khả năng đốt cháy và dập tắt từ trạm điều khiển chính hoặc từ trạm điều khiển chính trên buồng lái, trừ việc đốt ở mỏ đốt gốc.

4 Các thiết bị điều khiển việc đốt khác

Các thiết bị điều khiển việc đốt khác phải được sự chấp thuận của Đăng kiểm, đồng thời chúng phải thỏa mãn những yêu cầu tương ứng ở -2 và -3.

18.4.3 Thiết bị điều khiển cấp nước tự động

- 1 Thiết bị điều khiển cấp nước tự động phải có khả năng tự động điều chỉnh nước cấp để luôn giữ mức nước trong nồi hơi ở phạm vi đã định.
- 2 Nồi hơi chính phải được lắp đặt không ít hơn ba đầu dò mức nước phục vụ cho thiết bị điều khiển nước cấp, một thiết bị chỉ báo mức nước từ xa, một thiết bị đảm bảo an toàn khi mức nước thấp và một thiết bị báo động khi mức nước thấp.

18.4.4 Biện pháp an toàn

1 Thiết bị an toàn

Thiết bị an toàn phải thỏa mãn những yêu cầu ở 9.9.10-1.

2 Hâm dầu đốt

Khi sử dụng dầu đốt được hâm nóng, thì phải trang bị một thiết bị điều khiển nhiệt độ tự động cho thiết bị hâm và trang bị cho nồi hơi thiết bị ngắt tự động cấp dầu vào mỏ đốt hoặc thiết bị báo động hoạt động khi nhiệt độ của dầu đốt dầu xuống thấp hơn giá trị định trước.

18.4.5 Thiết bị báo động

Thiết bị báo động phải thỏa mãn những yêu cầu ở 9.9.10-2.

18.5 Điều khiển tự động và từ xa máy phát điện

18.5.1 Quy định chung

- 1 Máy phát điện được trang bị để khởi động tự động hoặc từ xa phải được trang bị thiết bị khóa liên động để đảm bảo thao tác an toàn.

- 2 Máy phát điện (không phải loại được dùng làm nguồn sự cố) được trang bị để khởi động tự động phải được thiết kế sao cho số lần khởi động liên tiếp không thành công chỉ được giới hạn đến hai lần và phải trang bị thiết bị báo động để báo động khi khởi động không thành.
- 3 Khi động cơ đốt trong pít tông lai máy phát điện đẩy tàu được khởi động từ xa thì số lần khởi động phải theo số lần yêu cầu ở 2.5.3.
- 4 Khi khởi động tự động máy phát dự phòng có nối tự động với thanh dẫn của bảng điện, thì việc tự động đóng vào thanh dẫn phải được giới hạn chỉ cho một lần trong trường hợp xảy ra sự cố ban đầu do đoản mạch nguồn.
- 5 Ngoài những yêu cầu ở 18.5, hệ thống điều khiển tự động và điều khiển từ xa những tổ máy phát điện mà máy phát được máy chính dẫn động và cấp điện cho thiết bị điện liên quan đến các công việc quy định ở 3.1.2(1) Phần 4 của Quy chuẩn và hoạt động trong thời gian máy chính được điều khiển bằng thiết bị điều khiển trên buồng lái phải thỏa mãn những yêu cầu ở 3.2.1 Phần 4 của Quy chuẩn.
- 6 Biện pháp an toàn đối với các máy phát điện do động cơ đốt trong pít tông lai phải áp dụng các yêu cầu ở 2.4.5-1

18.5.2 Nguồn điện sự cố

Thiết bị điều khiển tự động hoặc từ xa cho động cơ đốt trong pít tông dẫn động máy phát điện sự cố dùng cho mục đích không phải là sự cố phải phù hợp với các yêu cầu sau:

- (1) Phải trang bị các thiết bị báo động hoạt động trong trường hợp trạng thái bất thường như nêu trong Bảng 3/18.2;
- (2) Các thiết bị đề cập ở (1) phải trang bị các báo động cả ở vị trí điều khiển tại chỗ và từ xa. Báo động bằng ánh sáng tại vị trí điều khiển có thể chỉ báo theo nhóm;
- (3) Mỗi động cơ đốt trong pít tông có công suất ra liên tục lớn nhất từ 220 kW trở lên phải trang bị thiết bị bảo vệ quá tốc được quy định trong 2.4.1-4;
- (4) Khi thiết bị dừng động cơ đốt trong pít tông được lắp đặt khác với loại nêu ở (3), thì phải trang bị phương tiện cho phép bỏ qua các thiết bị này một cách tự động khi đang hành hải;
- (5) Việc tắt báo động âm thanh từ vị trí điều khiển không gây ra tắt báo động âm thanh tại vị trí điều khiển tại chỗ.

18.6 Điều khiển tự động và điều khiển từ xa máy phụ

18.6.1 Vận hành tự động máy nén khí

Nếu máy nén khí để khởi động và máy nén khí để điều khiển được vận hành tự động thì phải trang bị thiết bị báo động để chỉ báo áp suất trong bình khí nén bị tụt xuống.

Bảng 3/18.2 Báo động cho động cơ đốt trong pít tông lai máy phát điện sự cố

Các thông số được theo dõi		Báo động	Lưu ý
Nhiệt độ	Dầu bôi trơn vào	C	Áp dụng cho các động cơ có công suất liên tục lớn nhất từ 220 kW trở lên.
	Nước hoặc không khí làm mát ra	C	
Áp suất	Dầu bôi trơn vào	T	Áp dụng cho các động cơ có công suất liên tục lớn nhất từ 220 kW trở lên. Báo động lưu lượng thấp có thể dùng thay thế.
	Nước làm mát vào	T	
Các thông số khác	Rò rỉ từ ống dầu đốt, mức trong két rò rỉ	○	
	Vượt tốc	○	Áp dụng cho các động cơ có công suất liên tục lớn nhất là 220 kW hoặc lớn hơn.

Chú thích:

“C” hoặc “T” có nghĩa là cao và thấp, “○” có nghĩa là trạng thái bất thường đã xảy ra.

18.6.2 Đóng và ngắt tự động bơm hút khô

Trong trường hợp bơm hút khô có khả năng khởi động và tắt tự động, thì phải trang bị thiết bị báo động để chỉ báo mức nước cao trong các hố tụ nước đáy tàu thích hợp và chỉ báo việc bơm hoạt động trong thời gian dài.

18.6.3 Hệ thống dầu nóng

1 Hệ thống dầu nóng được điều khiển tự động phải thỏa mãn những yêu cầu sau:

(1) Thiết bị điều khiển

Thiết bị điều khiển phải thỏa mãn những yêu cầu ở 18.4.2-1 và -2, cũng những yêu cầu ở 9.12.2-1 và -2;

(2) Thiết bị an toàn

Thiết bị an toàn phải thỏa mãn những yêu cầu ở 9.12.1 và 9.12.2-5;

(3) Thiết bị báo động

Hệ thống dầu nóng phải được trang bị thiết bị báo động hoạt động trong những trường hợp sau đây:

(a) Khi thiết bị an toàn quy định ở (2) hoạt động;

(b) Khi nhiệt độ của dầu đốt ở mỏ đốt tụt xuống.

18.6.4 Thiết bị báo động nhiệt độ cao dùng cho thiết bị hâm dầu

Trong trường hợp nhiệt độ của dầu đốt và dầu bôi trơn được kiểm tra tự động, thì phải trang bị thiết bị báo động nhiệt độ cao, trừ khi dầu không được hâm nóng trên điểm chớp cháy.

18.6.5 Thiết bị đóng và mở van thông biển

Trong trường hợp van thông biển được đặt trên tôn vỏ dưới đường nước chở hàng được điều khiển từ xa hoặc tự động thì phải trang bị thiết bị đóng và mở van khác có thao tác dễ dàng ngay cả khi xảy ra sự cố của thiết bị điều khiển tự động hoặc điều khiển từ xa.

18.6.6 Hệ thống chỉ báo mức chất lỏng của két dầu dầu đốt

Trong trường hợp việc chuyển dầu đốt vào két dầu đốt được điều khiển tự động thì phải trang bị thiết bị báo động mức chất lỏng cao và thấp trong két.

18.6.7 Thiết bị chằng buộc

Khi thiết bị chằng buộc được điều khiển từ xa thì thiết bị chằng buộc phải có khả năng thao tác tại chỗ.

18.6.8 Thiết bị nạp dầu đốt

Trong trường hợp thiết bị nạp dầu đốt từ ngoài tàu vào các két dầu đốt tương ứng (gọi tắt là “thiết bị nạp dầu”) được điều khiển từ xa thì thiết bị nạp dầu phải sao cho không gây trở ngại cho việc nạp dầu kể cả khi xảy ra sự cố của thiết bị điều khiển từ xa.

18.6.9 Động cơ đốt trong pít tông

- 1 Biện pháp an toàn đối với các máy phụ do động cơ đốt trong pít tông lai phải áp dụng các yêu cầu ở 2.4.5-1
- 2 Các quy định trong 18.5.2 áp dụng tương ứng cho thiết bị điều khiển tự động hoặc từ xa của động cơ đốt trong pít tông sự cố được dùng cho mục đích không phải sự cố khác với mục đích nêu trong 18.5.2.

18.7 Thử nghiệm**18.7.1 Thử tại xưởng**

- 1 Sau khi chế tạo, hệ thống điều khiển tự động hoặc điều khiển từ xa các máy và thiết bị mà Đăng kiểm thấy cần thiết phải chịu những đợt thử sau đây:

(1) Thử điều kiện môi trường

Các thiết bị, cụm (unit) và cảm biến (sau đây, trong Phần này gọi là “thiết bị tự động”) và hệ tự động bao gồm các thiết bị tự động phải được thử nghiệm như nêu dưới đây tại xưởng chế tạo. Các quy trình thử phải được Đăng kiểm xem xét, thống nhất.

- (a) Kiểm tra bên ngoài;
- (b) Thử hoạt động và thử tính năng;
- (c) Thử sự cố nguồn cấp điện (áp dụng cho các thiết bị điện, điện tử v.v...);
- (d) Thử dao động nguồn cấp năng lượng (áp dụng cho các thiết bị thủy lực, khí nén v.v...);
- (e) Thử dao động nguồn cấp năng lượng (áp dụng cho các thiết bị thủy lực, khí nén v.v...);
- (f) Thử độ cách điện (áp dụng cho các thiết bị điện, điện tử v.v...);

- (g) Thử điện áp cao (áp dụng cho các thiết bị điện, điện tử v.v...);
- (h) Thử áp lực (áp dụng cho các thiết bị thủy lực, khí nén v.v...);
- (i) Thử nhiệt khô;
- (j) Thử nhiệt ẩm;
- (k) Thử chấn động;
- (l) Thử chịu nghiêng (áp dụng cho các thiết bị có chi tiết quay);
- (m) Thử chịu lạnh;
- (n) Thử sương muối (áp dụng cho các thiết bị sẽ được đặt trong khu vực không đóng kín như boong hờ);
- (o) Thử độ khử tĩnh điện (áp dụng cho các thiết bị điện tử);
- (p) Thử chịu tần số vô tuyến phát tán (áp dụng cho các thiết bị điện tử);
- (q) Thử chịu tần số thấp hữu tuyến (áp dụng cho các thiết bị điện tử);
- (r) Thử chịu tần số cao hữu tuyến (áp dụng cho các thiết bị điện tử);
- (s) Thử chịu quá độ nhanh hoặc tăng đột ngột (áp dụng cho các thiết bị điện tử);
- (t) Thử chịu xung (áp dụng cho các thiết bị điện tử);
- (u) Thử phát vô tuyến điện (áp dụng cho các thiết bị điện tử phát sóng điện từ);
- (v) Thử phát hữu tuyến (áp dụng cho các thiết bị điện tử phát sóng điện từ);
- (w) Thử chịu lửa (áp dụng cho vỏ bọc chịu lửa của thiết bị);
- (x) Các dạng thử khác mà Đăng kiểm xét thấy cần thiết;

(2) Thử hoàn thành thiết bị tự động

Các thiết bị tự động sau khi đã trải qua các lần thử quy định ở (1) phải chịu các lần thử dưới đây sau khi đã lắp ráp đồng bộ thành hệ tự động. Quy trình thử phải được Đăng kiểm xem xét, thống nhất.

- (a) Kiểm tra bên ngoài;
- (b) Thử hoạt động và thử tính năng;
- (c) Thử độ cách điện và thử điện áp cao (áp dụng cho các thiết bị điện, điện tử);
- (d) Thử áp lực (áp dụng cho các thiết bị thủy lực, khí nén);
- (e) Kiểm tra đảm bảo việc thực hiện hiệu quả kiểm soát chất lượng của phần mềm và lập hồ sơ về lịch sử sửa đổi phần mềm;
- (f) Các dạng thử khác mà Đăng kiểm thấy cần thiết.

18.7.2 Chấp nhận sử dụng

- 1 Khi các thiết bị tự động và hệ tự động đã hoàn thành các lần thử ở điều kiện môi trường quy định ở 18.7.1, thì chúng sẽ được chấp nhận sử dụng và được công bố công khai khi có yêu cầu của cơ sở chế tạo.
- 2 Đối với các thiết bị tự động và các hệ tự động đã được Đăng kiểm xem xét, thống nhất cho phép sử dụng, thì có thể miễn giảm một phần hoặc toàn bộ các lần thử ở điều kiện môi trường quy định ở 18.7.1-1(1).

18.7.3 Thử sau khi lắp đặt trên tàu

Sau khi lắp đặt trên tàu, hệ thống điều khiển tự động hoặc điều khiển từ xa các máy và thiết bị, phải được thử để xác nhận rằng chúng hoạt động có hiệu quả, chính xác trong điều kiện gần giống điều kiện thực tế. Tuy nhiên, một phần của những thử nghiệm này có thể được thực hiện trong lần thử đường dài.

CHƯƠNG 19 PHỤ TÙNG DỰ TRỮ, DỤNG CỤ VÀ DỤNG CỤ ĐO

19.1 Quy định chung

19.1.1 Phạm vi áp dụng

- 1 Các yêu cầu trong Chương này áp dụng cho các phụ tùng dự trữ, các dụng cụ và đồ nghề của hệ thống máy tàu.
- 2 Thuật ngữ “Hệ thống máy” trong Chương này được định nghĩa như sau:
 - (1) Các động cơ đốt trong pít tông được sử dụng làm máy chính;
 - (2) Các động cơ đốt trong pít tông lai máy phát điện hoặc máy phụ cần thiết cho máy chính;
 - (3) Các tua bin hơi nước được sử dụng làm máy chính;
 - (4) Các tua bin hơi nước lai máy phát điện hoặc máy phụ cần thiết cho máy chính;
 - (5) Hệ trục chân vịt;
 - (6) Nồi hơi;
 - (7) Các bơm và máy nén khí.
 - (8) Hệ thống phụt nước
 - (9) Thiết bị đẩy kiểu azimuth
- 3 Vì các phụ tùng dự trữ và các dụng cụ thay đổi tùy theo quy định của quốc gia đăng ký, mục đích sử dụng tàu, loại hệ thống máy, tuyến hoạt động và các điều kiện khác, nên các yêu cầu trong Chương này có thể không phải để áp dụng cho tất cả các trường hợp. Tuy nhiên, thông thường, các phụ tùng dự trữ và dụng cụ được quy định trong Chương này phải được trang bị trong buồng máy, buồng nồi hơi hoặc các vị trí thuận tiện khác ở trên tàu.
- 4 Phụ tùng dự trữ, dụng cụ và đồ nghề cho hệ thống máy chưa được quy định trong Chương này phải được trang bị nếu Đăng kiểm xem xét, thống nhất thấy cần thiết.
- 5 Phụ tùng dự trữ và dụng cụ cho trang thiết bị điện phải thỏa mãn các quy định ở 3.8 Phần 4 của Quy chuẩn.
- 6 Phụ tùng dự trữ cho các quạt thông gió của tàu chở xô khí hóa lỏng hoặc chở xô hóa chất nguy hiểm phải thỏa mãn các yêu cầu tương ứng ở Chương 12 Phần 8D của Quy chuẩn hoặc Chương 3 Phần 8E của Quy chuẩn.

19.1.2 Tài liệu

Chủ tàu hoặc xưởng đóng tàu phải trình duyệt bản kê số lượng các phụ tùng dự trữ, các dụng cụ và đồ nghề đã quy định cho hệ thống máy hiện được trang bị trên tàu.

19.2 Phụ tùng dự trữ, các dụng cụ và dụng cụ đo

19.2.1 Phụ tùng dự trữ

- 1 Phụ tùng dự trữ cho các động cơ đốt trong pít tông được sử dụng làm máy chính được quy định ở Bảng 3/19.1.
- 2 Phụ tùng dự trữ cho các động cơ đốt trong pít tông lai máy phát điện hoặc máy phụ cần thiết cho máy chính được quy định ở Bảng 3/19.2.
- 3 Phụ tùng dự trữ cho các tua bin hơi nước làm máy chính và các tua bin hơi nước lai máy phát điện hoặc máy phụ cần thiết cho máy chính được quy định ở Bảng 3/19.3.
- 4 Phụ tùng dự trữ cho hệ trục chân vịt được quy định ở Bảng 3/19.4.
- 5 Phụ tùng dự trữ cho các nồi hơi chính, nồi hơi phụ thiết yếu, nồi hơi cấp nước để hâm dầu đốt cần thiết cho hoạt động của máy chính hoặc hâm dầu hàng một cách liên tục và thiết bị hâm dầu cho các công dụng cần thiết được quy định ở Bảng 3/19.5.

Tuy nhiên, không yêu cầu phải trang bị phụ tùng dự trữ nếu các thiết bị dự phòng có thể bảo đảm duy trì trạng thái hoạt động bình thường của tàu hoặc hâm dầu hàng trong trường hợp nồi hơi không phải là nồi hơi chính hoặc hệ thống dầu nóng bị hư hỏng.

- 6 Phụ tùng dự trữ cho bơm và máy nén khí (không phải là thiết bị sự cố) được phân loại là máy phụ cần thiết cho máy chính và bơm hút khô được quy định ở Bảng 3/19.6.
- 7 Phụ tùng dự trữ cho hệ thống máy quy định trong các Bảng 3/19.1 đến 3/19.6 là cho trường hợp chỉ có một hệ thống máy. Đối với trường hợp tàu được lắp đặt từ hai hệ thống máy trở lên có cùng kiểu hoặc cùng công dụng, có thể chỉ yêu cầu một bộ phụ tùng dự trữ.

Tuy nhiên, số lượng kính chỉ mức nước kiểu tròn và kiểu phẳng được quy định trong Bảng 3/19.5 là số lượng cho mỗi nồi hơi và số lượng khung của kính chỉ mức nước kiểu phẳng được quy định là một cho hai nồi hơi.

- 8 Mặc dù được quy định ở -7, hệ thống máy được quy định ở (1) và (2) sau đây không yêu cầu có phụ tùng dự trữ.
 - (1) Các hệ thống máy mà số lượng của chúng vượt quá số lượng quy định của Quy chuẩn và công suất của từng thiết bị đủ phục vụ điều kiện làm việc bình thường của tàu.
 - (2) Các bơm được phân loại là máy phụ cần thiết cho máy chính mà chúng có bơm dự phòng với sản lượng đủ trong mọi điều kiện làm việc bình thường của tàu.

19.2.2 Các dụng cụ và dụng cụ đo

Các dụng cụ và dụng cụ đo cho mỗi một tàu được quy định ở Bảng 3/19.7.

Bảng 3/19.1 Phụ tùng dự trữ phục vụ máy chính là động cơ đốt trong pít tông

Hạng mục	Phụ tùng dự trữ	Số lượng quy định
Ổ trục chính động cơ	Ổ trục chính hoặc bạc lót cho một ổ của mỗi cỡ và kiểu được sử dụng với đủ đệm, bu lông và đai ốc	1 bộ
Ổng lót xi lanh	Ổng lót xi lanh, đủ vòng đệm và vòng vít	1
Nắp xi lanh	Nắp xi lanh, đủ các van, vòng đệm và vòng vít	1
	Đối với động cơ không có nắp xi lanh, các van tương ứng Các bu lông, đai ốc nắp xi lanh cho một xi lanh	1/2 bộ
Van xi lanh	Van xả, đủ hộp van, đế tựa, lò xo và các phụ tùng khác cho một xi lanh	2 bộ
	Van nạp không khí, đủ hộp van, đế tựa, lò xo và các phụ tùng khác cho một xi lanh	1 bộ
	Van khí khởi động, đủ hộp van, đế tựa, lò xo và các phụ tùng	1
	Van an toàn, đủ hộp van, lò xo và các phụ tùng	1
	Van nhiên liệu, đủ hộp van, lò xo và các phụ tùng cho một động cơ	1 bộ ⁽¹⁾
Ổ thanh truyền	Ổ đầu dưới hoặc bạc lót của mỗi cỡ và kiểu, đủ đệm, bu lông và đai ốc	1 bộ
	Ổ đầu trên hoặc bạc lót của mỗi cỡ và kiểu, đủ đệm, bu lông và đai ốc	1 bộ
Pít tông	Kiểu con trượt: pít tông của mỗi kiểu, đủ chốt pít tông, cán pít tông, thân pít tông, xéc măng, vít cấy và đai ốc	1
	Kiểu hình thùng: Pít tông của mỗi kiểu, đủ thân pít tông, xéc măng, vít cấy, đai ốc, bu lông đầu biên và thanh truyền	1
Xéc măng	Xéc măng trong một xi lanh	1 bộ
Làm mát Pít tông	Ổng làm mát kiểu lồng và phụ tùng hoặc chi tiết tương đương cho một xi lanh	1 bộ
Xích dẫn động trục cam	Truyền động xích: các mắt lè cùng với chốt và con lăn của mỗi cỡ và kiểu	6
Thiết bị bôi trơn xi lanh	Dụng cụ bôi trơn, đủ bộ đủ cỡ lớn nhất, cùng với xích hoặc bánh răng truyền động	1
Bơm phun nhiên liệu	Bơm nhiên liệu đủ bộ, hoặc khi thực hiện được sự thay thế trên biển, một bộ đủ các chi tiết làm việc cho một bơm (cặp pít tông plôngiơ, ống lót, van, lò xo, v.v...)	1
Ổng phun nhiên liệu	Ổng nhiên liệu cao áp của mỗi cỡ và hình dạng, đủ đầu nối	1
Bơm quét khí (gồm cả tua bin nạp)	Rô to, trục rô to, ổ đỡ, miệng phun hình vòng và các bánh răng và các bộ phận làm việc tương đương nếu là kiểu khác	1 bộ ⁽²⁾
Hệ thống quét khí	Các van hút và van phân phối đối với một quạt thổi của mỗi kiểu, đủ bộ	1 bộ
Bộ giảm tốc và/hoặc cơ cấu đảo chiều	Bạc ổ đỡ đủ bộ, của mỗi cỡ được lắp trong hộp số	1 bộ
	Ổ đĩa hoặc ổ bi, đủ bộ của mỗi cỡ được lắp trong hộp số	1 bộ
Vòng vít và đệm	Vòng vít và đệm đặc biệt của mỗi cỡ và kiểu cho nắp xi lanh và ống lót xi lanh đối với một xi lanh	-

Chú thích:

- (1) Các động cơ mà mỗi xi lanh có từ 3 van nhiên liệu trở lên: mỗi xi lanh 2 van nhiên liệu đủ bộ, và các van nhiên liệu khác trừ hộp van.
- (2) Các phụ tùng dự trữ cho bơm quét khí có thể không cần trang bị nếu đã chứng minh được, tại bộ thử của cơ sở chế tạo đối với một kiểu động cơ liên quan rằng có thể điều động một cách thỏa mãn khi một bơm quét khí mất tác dụng. Tuy nhiên, trong trường hợp này, các thiết bị cắt và bịt cần thiết cho sự làm việc khi một quạt quét khí mất tác dụng phải có sẵn trên tàu.

Bảng 3/19.2 Phụ tùng dự trữ phục vụ các động cơ đốt trong pít tông lai máy phát điện hoặc máy phụ cần thiết cho máy chính

Hạng mục	Phụ tùng dự trữ	Số lượng quy định
Ổ trục động cơ	Ổ trục hoặc bạc lót cho một ổ của mỗi cỡ và kiểu, đủ đệm bu lông và đai ốc	1 bộ
Van xi lanh	Van xả đủ hộp van, đế tựa, lò xo và các phụ tùng khác cho một xi lanh	2 bộ
	Van nạp không khí, đủ hộp van, đế tựa, lò xo và các phụ tùng khác cho một xi lanh	1 bộ
	Van khí khởi động, đủ hộp van, đế tựa, lò xo và các phụ tùng	1
	Van an toàn có đủ hộp van, lò xo và các phụ tùng	1
	Van nhiên liệu của mỗi cỡ và kiểu được lắp có đủ hộp van, lò xo và các phụ tùng khác cho một động cơ	1/2 bộ
Ổ thanh truyền	Ổ đầu dưới hoặc bạc lót của mỗi cỡ và kiểu được lắp đủ đệm, bu lông và đai ốc cho một xi lanh	1 bộ
	Ổ đầu trên hoặc bạc lót của mỗi cỡ và kiểu được lắp đủ đệm, bu lông và đai ốc cho một xi lanh	1 bộ
	Kiểu pít tông hình thùng: chốt pít tông có bạc lót cho một xi lanh	1 bộ
Xéc măng	Xéc măng cho một xi lanh	1 bộ
Làm mát Pít tông	Ống làm mát kiểu lồng và phụ tùng hoặc chi tiết tương đương cho một xi lanh	1 bộ
Bơm phun nhiên liệu	Bơm nhiên liệu đủ bộ, hoặc khi thực hiện được sự thay thế trên biển, một bộ đủ các chi tiết làm việc cho một bơm (cặp pít tông plongiơ, ống lót, van, lò xo)	1
Ống phun nhiên liệu	Ống nhiên liệu cao áp của mỗi cỡ và dạng được lắp có đủ các đầu nối	1
Các vòng bít và đệm	Các vòng bít và đệm đặc biệt của mỗi cỡ và kiểu cho nắp xi lanh và ống lót xi lanh của một động cơ	1 bộ

Bảng 3/19.3 Phụ tùng dự trữ phục vụ các tua bin hơi nước

Hạng mục	Phụ tùng dự trữ	Số lượng quy định
Ổ trục	Ổ trục của mỗi cỡ trục Rô to và trục bộ giảm tốc	1 bộ cho mỗi trục
Ổ đỡ chặn	Đệm (gồm cả đệm điều chỉnh và các vòng điều chỉnh) cho một mặt	1 bộ *
Vòng làm kín trục tua bin	Vòng làm kín các bon với lò xo cho mỗi cỡ và kiểu	1 bộ
Bầu lọc dầu	Lưới lọc hoặc ống lót của bầu lọc của mỗi cỡ và kiểu thích hợp với thiết kế đặc biệt	1 bộ

Chú thích:

- * Đối với tua bin hơi nước được sử dụng làm máy chính, khi các đệm của một bề mặt khác với các đệm của bề mặt kia, phải trang bị một bộ đầy đủ các đệm.

Bảng 3/19.4 Phụ tùng dự trữ cho hệ trục

Bảng 3/19.5 Phụ tùng dự trữ cho nồi hơi và thiết bị hâm dầu

Phụ tùng dự trữ	Số lượng quy định
Ổ chặn:	
Đệm cho một bề mặt ổ chặn kiểu Michel	1 cho mỗi cỡ *
Đệm chặn hoàn chỉnh cho một bề mặt của kiểu vành đặc	1 cho mỗi cỡ *
Vòng trong và vòng ngoài với các con lăn của ổ đỡ chặn	1 cho mỗi cỡ

Phụ tùng dự trữ	Số lượng quy định
Lò xo van an toàn của mỗi cỡ gồm cả lò xo van an toàn của thiết bị quá nhiệt	1
Vòi phun dầu đủ bộ cho một nồi hơi	1 bộ
Kính chỉ mức nước kiểu tròn gồm cả đệm bít	12
Kính của kính chỉ mức nước kiểu phẳng	2
Khung của dụng cụ chỉ mức nước kiểu phẳng	1

Chú thích:

- * Khi các đệm của một bề mặt khác các đệm đó của bề mặt kia, thì phải trang bị đủ một bộ đệm.

Bảng 3/19.6 Phụ tùng dự trữ cho các bơm và máy nén khí

Hạng mục	Phụ tùng dự trữ	Số lượng quy định
Các bơm Pít tông	Van với đế tựa và lò xo của mỗi cỡ	1 bộ
	Xéc măng của mỗi cỡ và kiểu cho một pít tông	1 bộ
Bơm ly tâm và bơm bánh răng	Ổ đỡ cho mỗi kiểu và cỡ	1
	Đệm kín Rô to mỗi kiểu và cỡ (các bộ phận có khả năng hỏng như bộ đệm kín, ống lót bạc)	1
Máy nén khí	Xéc măng pít tông mỗi cỡ và kiểu	1 bộ
	Các van hút và van phân phối đủ bộ cho mỗi cỡ	1/2 bộ

Chú thích:

1. Các bơm và máy nén khí bao gồm cả bơm và máy nén khí cho hệ thống điều khiển từ xa và điều khiển tự động.
2. Các bơm kiểu bánh răng bao gồm cả các bơm cánh quạt và bơm trục vít.

Bảng 3/19.7 Các dụng cụ và dụng cụ đo

Hạng mục	Phụ tùng dự trữ	Số lượng
Các nồi hơi yêu cầu phụ tùng dự trữ theo quy định ở 19.2.1-5	Các đệm bít kín hoặc nút ống mỗi cỡ, kể cả cho các ống của bộ quá nhiệt và các ống bộ tiết kiệm	Đối với nồi hơi ống nước: 12 cho mỗi cỡ
		Đối với nồi hơi kiểu khác: 12 toàn bộ ⁽¹⁾
Tất cả các nồi hơi	Áp kế chuẩn	1 ⁽²⁾
	Thiết bị thử nước	1 bộ ⁽³⁾
Các dụng cụ và đồ nghề đặc biệt để duy trì công việc sửa chữa hoặc lắp đặt máy		1 bộ

Chú thích:

- (1) Đối với trường hợp nồi hơi hình trụ, 1/2 số đó phải là loại có thể được dùng từ phía mở đốt.
- (2) Có thể chấp nhận máy thử áp kế.
- (3) Có thể chấp nhận 2 thiết bị đo nồng độ muối.

CHƯƠNG 20 CÁC MIỄN GIẢM CHO HỆ THỐNG MÁY TÀU ĐƯỢC LẮP ĐẶT TRÊN CÁC TÀU NHỎ, HOẠT ĐỘNG Ở VÙNG HẠN CHẾ HOẶC TUYẾN NỘI ĐỊA

20.1 Quy định chung

20.1.1 Phạm vi áp dụng

Các yêu cầu trong Chương này áp dụng cho hệ thống máy được lắp trên tàu có GT dưới 500, có vùng hoạt động hạn chế hoặc hoạt động tuyến nội địa thay cho các yêu cầu thích hợp ở các Chương từ Chương 19 về trước.

20.2 Các miễn giảm

20.2.1 Các tàu có ký hiệu phân cấp hạn chế II hoặc tương đương

- 1** Quy định về phụ tùng dự trữ của các máy và thiết bị nêu ở từ (1) đến (7) dưới đây không cần trang bị trên tàu với điều kiện là tổng công suất của các máy có đủ khả năng để đạt được công suất liên tục lớn nhất của máy chính hoặc sản lượng hơi lớn nhất của nồi hơi chính và nồi hơi phụ thiết yếu, đồng thời, trên tàu được trang bị hai tổ máy có công suất gần như nhau với công suất của mỗi tổ có đủ khả năng để đạt được tốc độ hành hải được của tàu:
 - (1) Nguồn áp lực để dẫn động ly hợp của thiết bị truyền động để dẫn động chính quy định ở 5.2.4-3.
 - (2) Bơm thủy lực của cơ cấu điều khiển bước của chân vịt biến bước quy định ở 7.2.2-8.
 - (3) Bơm cấp dầu đốt quy định ở 13.9.6-1 và -2.
 - (4) Hệ thống đốt của nồi hơi quy định ở 13.9.7-1 và -2.
 - (5) Bơm dầu bôi trơn quy định ở 13.10.2-1 và -2.
 - (6) Bơm nước (dầu) làm mát cho máy chính quy định ở 13.12.1-1 và -2.
 - (7) Hệ thống nước cấp quy định ở 13.15.1-1 và -2.
- 2** Yêu cầu phải trang bị một bộ đầy đủ bơm dự phòng được quy định ở 13.9.6-1(2), 13.10.2-1(2), 13.12.1-1(3) không cần phải áp dụng.
- 3** Không cần áp dụng các yêu cầu quy định ở 15.3.1-6.
- 4** Đối với các tàu có ký hiệu cấp tàu hạn chế II hoặc tương đương, không hoạt động tuyến quốc tế hoặc có GT dưới 500, thì có thể áp dụng các yêu cầu sau đây thêm vào các yêu cầu ở -1 và -3 trên.
 - (1) Không cần phải áp dụng các yêu cầu nêu ở 1.3.1-5.
 - (2) Không cần phải áp dụng các yêu cầu quy định ở 1.3.8 (chỉ đối với tàu không hoạt động tuyến quốc tế).
 - (3) Không cần phải áp dụng các yêu cầu ở 1.3.9.
 - (4) Thiết bị thích hợp khác được quy định ở 5.2.4-3 có thể được thay thế bằng các bu

lồng cố định sự cố cho ly hợp để cho phép tàu có thể đạt được tốc độ hành hải.

- (5) Thiết bị thích hợp khác được quy định ở 7.2.2-8 có thể được thay thế bằng một thiết bị cố định bước chân vịt cho phép tàu có thể đạt được tốc độ hành hải.
 - (6) Không cần phải áp dụng các yêu cầu ở 1.3.1-5, 13.4.1-4, 13.5.10, 13.6.1-5, 13.8.5, 13.8.6, 13.9.1-5 và 13.9.1-6.
 - (7) Không cần phải áp dụng các yêu cầu ở 15.1.5.
 - (8) Không cần phải áp dụng các yêu cầu ở 15.2.4-5 và 15.2.4-6 (trừ trường hợp không cần trang bị thiết bị lái phụ phù hợp với các yêu cầu ở 15.2.1-2).
 - (9) Không cần phải áp dụng các yêu cầu về nguồn năng lượng dự phòng được quy định ở 15.2.6.
 - (10) Không cần phải áp dụng các yêu cầu ở 15.2.7-1 và -7.
 - (11) Không cần phải áp dụng các yêu cầu về sự quá tải đối với mạch điện và các động cơ được quy định ở 15.2.7-5.
 - (12) Phương tiện liên lạc giữa buồng lái và khoang máy lái được quy định ở 15.2.9 có thể được thay thế bằng một phương tiện thích hợp khác.
 - (13) Không cần phải áp dụng các yêu cầu ở 15.3.1-5.
- 5** Đối với tàu có vùng hoạt động hạn chế II hoặc tương đương, có chiều dài để xác định mạn khô (L_f) nhỏ hơn 24 m, chiều cao ống thông hơi nêu ở 13.6.4 có thể giảm xuống còn 380 mm trên boong mạn khô và trên các boong thượng tầng mũi và đuôi thấp và giảm xuống còn 225 mm ở các boong thượng tầng khác.

20.2.2 Các tàu có ký hiệu cấp tàu hạn chế III hoặc tương đương

- 1** Được áp dụng các miễn giảm ở 20.2.1-1 -2 và -3 trên, ngoài ra, hệ thống giảm chấn được quy định ở 15.4.9 có thể được bỏ qua.
- 2** Ở các tàu có đường kính trục lái trên nhỏ hơn 120 mm theo 25.1 Phần 2A (được tính với hệ số vật liệu $K_s = 1$ khi K_s nhỏ hơn 1), thì yêu cầu về thiết bị lái phụ được quy định ở 15.2.1 có thể được bỏ qua, nếu các phụ tùng dự trữ cho các chi tiết có thể bị phá hủy như đệm kín và ổ đỡ được trang bị cho thiết bị lái chính cơ giới và các dây cáp lái dự trữ được trang bị cho thiết bị lái chính được dẫn động bằng tay.
- 3** Đối với tàu có ký hiệu cấp tàu hạn chế III hoặc tương đương, không hoạt động tuyến quốc tế hoặc có GT dưới 500, thì các yêu cầu sau đây có thể áp dụng bổ sung cho các miễn giảm ở -1 và -2 trên và 20.2.1.
 - (1) Bất kể các yêu cầu ở 1.3.1-4, quy định một tổ hoặc một bộ cho mỗi thiết bị được quy định ở 20.2.1-1(1) đến (7) có thể chấp nhận được, với điều kiện là mỗi thiết bị có công suất đủ cho máy chính đạt được công suất liên tục lớn nhất và cho nồi hơi chính và nồi hơi phụ thiết yếu đạt được sản lượng hơi lớn nhất.
 - (2) Các yêu cầu về bơm vận chuyển dầu đốt được quy định ở 13.9.3 có thể được sửa thành một tổ bơm được lái bằng một nguồn năng lượng độc lập.
 - (3) Bất kể quy định ở 1.3.1-4, các yêu cầu đối với hai máy nén khí khởi động trở lên được quy định ở 13.13.3 có thể được sửa thành một máy nén khí khởi động được lái bằng một nguồn năng lượng độc lập.
- 4** Đối với tàu có vùng hoạt động hạn chế III hoặc tương đương, không hoạt động tuyến quốc tế, có chiều dài để xác định mạn khô (L_f) bằng hoặc lớn hơn 24 m, chiều cao ống thông

hơi nêu ở 13.6.4 có thể được giảm xuống còn 450 mm trên boong mạn khô và trên các boong thượng tầng mũi và đuôi thấp và giảm xuống còn 300 mm ở các boong thượng tầng khác. Đối với các tàu có chiều dài để xác định mạn khô (L_f) nhỏ hơn 24 m, được áp dụng miễn giảm như ở 20.2.1-4.

- 5 Đối với tàu có vùng hoạt động hạn chế III hoặc tương đương, không hoạt động tuyến quốc tế, có chiều dài để xác định mạn khô (L_f) bằng hoặc lớn hơn 24 m và có tổng dung tích nhỏ hơn 500, chiều cao ống thông hơi nêu ở 13.6.4 có thể được giảm xuống còn 380 mm trên boong mạn khô và trên các boong thượng tầng mũi và đuôi thấp và giảm xuống còn 225 mm ở các boong thượng tầng khác.

20.2.3 Các tàu có GT dưới 500 và các tàu khác

- 1 Đối với các tàu có GT nhỏ hơn 500, có thể áp dụng các yêu cầu nêu ở 20.2.1-3 và 20.2.1-4(1), (3) và từ (6) đến (13) trên. Ngoài ra, có thể không cần trang bị hệ thống giảm chấn nêu ở 15.4.9.
- 2 Đối với các tàu không hoạt động tuyến quốc tế hoặc các tàu có GT dưới 500, có thể áp dụng các yêu cầu nêu ở 20.2.1-4(6) trên.
- 4 Đối với tàu có máy chính là động cơ đốt trong pít tông, có vùng hoạt động hạn chế II hoặc hạn chế III, không hoạt động tuyến quốc tế, nếu Đăng kiểm xem xét, thống nhất thấy phù hợp thì có thể không cần áp dụng các yêu cầu nêu ở 13.5.7-7(1).
- 5 Bất kể các yêu cầu ở 1.3.1-4, đối với các tàu (trừ tàu chở xô hóa chất nguy hiểm và tàu chở xô khí hóa lỏng) không hoạt động tuyến quốc tế và lắp máy chính có công suất liên tục lớn nhất nhỏ hơn 375 kW, quy định một tổ hoặc một bộ cho mỗi thiết bị được quy định ở 13.9.6-1, 13.10.2-1 và 13.12.1-1 có thể chấp nhận được, với điều kiện là mỗi thiết bị có công suất đủ cho máy chính đạt được công suất liên tục lớn nhất.
- 6 Đối với các tàu có ký hiệu phân cấp hạn chế III-VBB, có thể áp dụng các yêu cầu ở 20.2.2, trừ 20.2.2-3(3), không được miễn giảm bơm làm mát máy chính dự phòng được quy định ở 13.12.1-1(1) và bơm dầu bôi trơn dự phòng được quy định ở 13.10.2-1(1).
- 7 Đối với các tàu không hoạt động tuyến quốc tế và không muốn được đăng ký là tàu chở hàng rời như định nghĩa ở 29.10.1-2(1) Phần 2A của Quy chuẩn, áp dụng quy định ở 2.1.6-43 Phần 1A của Quy chuẩn, không cần áp dụng các yêu cầu ở 13.5.10 và 13.8.5.

20.3 Phụ tùng dự trữ cho các tàu có vùng hoạt động hạn chế

20.3.1 Phụ tùng dự trữ cho các tàu có ký hiệu cấp tàu hạn chế II

Phụ tùng dự trữ cho các máy của tàu có ký hiệu cấp tàu hạn chế II có thể tuân theo các yêu cầu ở Bảng 3/20.1. Hơn nữa, đối với các tàu được lắp từ hai động cơ đốt trong pít tông hoặc hai tua bin hơi nước trở lên để lai chân vịt và đối với các tàu được trang bị từ hai máy phát điện chính trở lên thì không cần trang bị phụ tùng dự trữ cho các động cơ đốt trong pít tông hoặc lai chân vịt hoặc để dẫn động các máy phát điện chính.

20.3.2 Phụ tùng dự trữ, cho các tàu có ký hiệu cấp tàu hạn chế III và III-VBB hoặc tương đương

Phụ tùng dự trữ, cho các tàu có ký hiệu cấp tàu hạn chế III và III-VBB có thể tuân theo các yêu cầu được quy định ở Bảng 3/20.2. Tuy nhiên, đối với các tàu được lắp từ hai động cơ đốt trong pít tông hoặc hai tua bin hơi nước trở lên để lai chân vịt hoặc lai máy phát điện chính thì không cần trang bị phụ tùng dự trữ cho chúng.

Bảng 3/20.1 Phụ tùng dự trữ cho tàu hoạt động ở vùng biển hạn chế II

Vùng hoạt động	Số bảng ở Chương 19	Hạng mục và loại dự trữ	Số lượng quy định	
Vùng biển hạn chế II	Bảng 3/19.1	Ống lót xi lanh, nắp xi lanh, pít tông, bánh răng dẫn động trục cam, dụng cụ bôi trơn xi lanh, bơm quét khí (gồm cả nạp) hệ thống khí quét, bộ giảm tốc, cơ cấu đảo chiều.	Bỏ	
		Ổ trục, hệ thống làm mát pít tông		
	Bảng 3/19.2	Các van được lắp trên xi lanh	Van khí khởi động, van an toàn	Cho 1 xi lanh
			Van xả khí, vòi phun nhiên liệu	
		Ổ thanh truyền	Nửa dưới bạc lót đầu nhỏ, nửa trên bạc lót đầu to, mỗi chiếc cho mỗi ổ.	
	Bảng 3/19.3 và Bảng 3/19.4	Tất cả các hạng mục và tất cả các loại	Bỏ	
	Bảng 3/19.5	Kính chỉ mức nước hình trụ	06 chiếc	
		Kính chỉ mức nước kiểu phẳng	01 chiếc	
	Bảng 3/19.6	Bơm ly tâm, bơm bánh răng, máy nén khí	Bỏ	
	Bảng 3/19.7	Áp kế tiêu chuẩn		
Nút ống		Nồi hơi ống nước	04 chiếc cho mỗi kiểu	
		Nồi hơi kiểu khác	04 chiếc cho toàn bộ	

Bảng 3/20.2 Phụ tùng dự trữ cho tàu hoạt động ở vùng biển hạn chế III

Vùng hoạt động	Số bảng ở Chương 19	Các hạng mục và loại dự trữ	Số lượng quy định	
Vùng biển hạn chế III	Bảng 3/19.1 và Bảng 3/19.2	Ổ thanh truyền	Nửa dưới bạc lót đầu nhỏ, nửa trên bạc lót đầu to, một chiếc cho mỗi ổ	
		Tất cả các hạng mục trừ ổ thanh truyền	Bỏ	
	Bảng 3/19.3 và Bảng 3/19.4	Tất cả các hạng mục và tất cả các loại		Bỏ
		Bảng 3/19.5	Lò xo van an toàn, đủ bộ cho mỏ đốt dầu	
	Kính cửa dụng cụ chỉ mức nước hình trụ		1 chiếc	
	Kính cửa dụng cụ chỉ mức nước kiểu phẳng			
	Bảng 3/19.6	Bơm ly tâm, bơm bánh răng, máy nén khí	Bỏ	
	Bảng 3/19.7	Áp kế tiêu chuẩn		2 chiếc cho mỗi kiểu
		Nút ống	Nồi hơi ống nước	
Nồi hơi kiểu khác			2 chiếc cho toàn bộ	

Bảng 3/20.1 Phụ tùng dự trữ cho tàu hoạt động ở vùng hạn chế II

Vùng hoạt động	Số bảng ở Chương 19	Hạng mục và loại dự trữ	Số lượng quy định	
Vùng biển hạn chế II	Bảng 3/19.1	Ổng lót xi lanh, nắp xi lanh, pít tông, bánh răng dẫn động trục cam, dụng cụ bôi trơn xi lanh, bơm quét khí (gồm cả tua bin nạp) hệ thống khí quét, bộ giảm tốc, cơ cấu đảo chiều.	Bỏ	
		Bảng 3/19.2		Ổ trục, hệ thống làm mát pít tông
				Các van được lắp trên xi lanh
	Bảng 3/19.2	Ổ thanh truyền	Nửa dưới bạc lót đầu nhỏ, nửa trên bạc lót đầu to, mỗi chiếc cho mỗi ổ.	
		Bảng 3/19.3 và Bảng 3/19.4	Tất cả các hạng mục và tất cả các loại	Bỏ
	Bảng 3/19.5	Kính chỉ mức nước hình trụ	06 chiếc	
		Kính chỉ mức nước kiểu phẳng	01 chiếc	
	Bảng 3/19.6	Bơm ly tâm, bơm bánh răng, máy nén khí	Bỏ	
	Bảng 3/19.7	Áp kế tiêu chuẩn		04 chiếc cho mỗi kiểu
		Nút ống	Nồi hơi ống nước	
Nồi hơi kiểu khác			04 chiếc cho toàn bộ	

Bảng 3/20.2 Phụ tùng dự trữ cho tàu hoạt động ở vùng hạn chế III

Vùng hoạt động	Số bảng ở Chương 19	Các hạng mục và loại dự trữ		Số lượng quy định
Vùng biển hạn chế III	Bảng 3/19.1 và Bảng 3/19.2	Ổ thanh truyền		Nửa dưới bạc lót đầu nhỏ, nửa trên bạc lót đầu to, một chiếc cho mỗi ổ
		Tất cả các hạng mục trừ ổ thanh truyền		Bỏ
	Bảng 3/19.3 và Bảng 3/19.4	Tất cả các hạng mục và tất cả các loại		
		Lò xo van an toàn, đủ bộ cho mỏ đốt dầu		
	Bảng 3/19.5	Kính cửa dụng cụ chỉ mức nước hình trụ		3 chiếc
		Kính cửa dụng cụ chỉ mức nước kiểu phẳng		1 chiếc
	Bảng 3/19.6	Bơm ly tâm, bơm bánh răng, máy nén khí		Bỏ
	Bảng 3/19.7	Áp kế tiêu chuẩn		
		Nút ống	Nồi hơi ống nước	2 chiếc cho mỗi kiểu
			Nồi hơi kiểu khác	2 chiếc cho toàn bộ

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

II QUY ĐỊNH KỸ THUẬT

PHẦN 4 TRANG BỊ ĐIỆN

CHƯƠNG 1 QUY ĐỊNH CHUNG

1.1 Quy định chung

1.1.1 Phạm vi áp dụng

- 1 Những yêu cầu ở Phần này áp dụng cho thiết bị điện và hệ thống dây dẫn dùng trên tàu thủy (sau đây gọi là “trang bị điện”).
- 2 Đối với trang bị điện trên các tàu nhỏ, các tàu có vùng hoạt động biển hạn chế, việc áp dụng những yêu cầu của Phần này có thể được thay đổi từng phần phù hợp với những yêu cầu của Chương 6, trừ những vấn đề có liên quan đến bảo vệ tránh gây tổn thương, cháy và các nguy hiểm khác do điện gây ra.

1.1.2 Thay thế tương đương

Có thể chấp nhận trang bị điện không hoàn toàn phù hợp với những yêu cầu của phần này, nếu có lý do xác đáng được Đăng kiểm xem xét, thống nhất tương đương với những quy định nêu trong Phần này.

1.1.3 Trang bị điện có đặc điểm thiết kế kiểu mới

Đối với trang bị điện được chế tạo hoặc lắp đặt có đặc điểm thiết kế kiểu mới thì Đăng kiểm xem xét, thống nhất việc áp dụng những yêu cầu thích hợp của Phần này tới mức có thể được kèm theo những yêu cầu bổ sung nêu trong thiết kế và quy định thử khác với yêu cầu của Phần này. Trong trường hợp như vậy, Đăng kiểm xem xét, thống nhất trang bị điện đó nếu chúng được chứng minh phù hợp với mục đích sử dụng và có thể duy trì hoạt động của thiết bị động lực và đảm bảo an toàn cho con người và tàu đến mức Đăng kiểm nhận thấy thoả mãn.

1.1.4 Tàu khách

Thiết bị điện của tàu khách phải phù hợp với những yêu cầu của Phần 8F và các yêu cầu tương ứng của Phần này.

1.1.5 Thuật ngữ và định nghĩa

- 1 Trong Phần này sử dụng các thuật ngữ được định nghĩa sau đây:

- (1) “Khu vực nguy hiểm” là các khu vực hoặc không gian dưới đây, nơi có chứa các chất dễ cháy hoặc dễ nổ và nơi dễ dàng sinh ra khí hoặc hơi dễ cháy hoặc dễ nổ từ các chất này:
 - (a) Vùng 0: Khu vực hoặc không gian mà ở đó thường xuyên hoặc trong một thời gian dài tồn tại môi trường khí dễ nổ;
 - (b) Vùng 1: Khu vực hoặc không gian mà ở đó trong điều kiện bình thường dễ dàng tạo ra môi trường khí dễ nổ;
 - (c) Vùng 2: Khu vực hoặc không gian mà ở đó chỉ khi có điều kiện khác thường mới dễ có thể tạo ra môi trường khí dễ nổ.
- (2) “Khu vực không nguy hiểm” là các khu vực hoặc không gian không thể tồn tại lượng khí dễ nổ đủ lớn đến mức phải có yêu cầu đề phòng đặc biệt đối với kết cấu, lắp đặt và sử dụng thiết bị điện;
- (3) “Nguồn xả” là điểm hoặc vị trí mà từ đó khí, hơi, muội hoặc chất lỏng có thể được xả vào môi trường tới mức có thể tạo thành môi trường khí dễ nổ dưới các điều kiện hoạt động bình thường, ví dụ các van và các bích nối ở hệ thống dầu hàng. Các bộ phận được hàn liên tục không được xem là nguồn xả;
- (4) “Ngắt chọn lọc” là sự bố trí sao cho chỉ có thiết bị bảo vệ gần điểm hư hỏng được mở tự động nhằm duy trì nguồn cung cấp năng lượng cho phần còn lại của các mạch không hư hỏng khi xuất hiện hư hỏng ở mạch có bố trí các thiết bị bảo vệ được mắc nối tiếp;
- (5) “Ngắt ưu tiên” là sự bố trí sao cho các thiết bị bảo vệ các mạch không quan trọng được tự động mở để đảm bảo nguồn cấp cho các thiết bị quan trọng được chỉ ra ở 3.2.1-2 khi bất kỳ một máy phát điện nào bị quá tải hoặc tương tự;
- (6) “Điều kiện hoạt động và sinh hoạt bình thường” là điều kiện mà ở đó tàu nói chung, máy, thiết bị phục vụ, phương tiện và thiết bị trợ giúp hệ động lực, khả năng lái, an toàn hàng hải, an toàn phòng cháy và ngập nước, thông tin tín hiệu nội bộ và bên ngoài, các phương tiện thoát thân và tời xuống sự cố cũng như các điều kiện tiện lợi phục vụ sinh hoạt cho con người làm việc bình thường và đúng chức năng;
- (7) “Điều kiện sự cố” là điều kiện mà ở đó các thiết bị phục vụ cần thiết cho điều kiện hoạt động và sinh hoạt bình thường không thể hoạt động do mất nguồn điện chính;
- (8) “Nguồn điện chính” là nguồn cấp điện cho bảng điện chính để phân phối cho các thiết bị phục vụ cần thiết để duy trì tàu ở điều kiện hoạt động và sinh hoạt bình thường;
- (9) “Trạm phát điện chính” là không gian mà ở đó đặt nguồn điện chính;
- (10) “Bảng điện chính” là bảng điện được cấp điện trực tiếp bằng nguồn điện chính và dùng để phân phối điện năng cho các thiết bị phục vụ tàu;
- (11) “Nguồn điện sự cố” là nguồn điện dùng để cấp điện cho bảng điện sự cố khi mất nguồn điện chính;
- (12) “Bảng điện sự cố” là bảng điện mà trong điều kiện hư hỏng hệ thống cấp nguồn điện chính thì nó được cấp điện trực tiếp bằng nguồn điện sự cố hoặc nguồn điện sự cố tạm thời và dùng để phân phối điện năng cho các thiết bị phục vụ sự cố;

- (13) “Thiết bị điện có kiểu bảo vệ “n” là thiết bị mà trong điều kiện làm việc bình thường không thể phát sinh tia lửa ra môi trường khí dễ nổ bao quanh và cũng không dễ bị hư hỏng do phát sinh tia lửa;
- (14) “IEC- International Electrotechnical Commission” Ủy ban kỹ thuật điện Quốc tế;
- (15) “Bộ biến đổi bán dẫn” là thiết bị sử dụng các phần tử điện tử bán dẫn để biến đổi năng lượng điện từ trạng thái này sang trạng thái khác (ví dụ từ a.c. sang d.c., d.c. sang a.c., a.c. sang a.c. hoặc d.c. sang d.c.).

1.1.6 Bản vẽ và các tài liệu kỹ thuật

1 Các bản vẽ và tài liệu kỹ thuật như nêu dưới đây phải được trình thẩm định. Nếu thấy cần thiết, Đăng kiểm có thể yêu cầu trình bổ sung các bản vẽ và tài liệu khác ngoài các bản vẽ và tài liệu nêu ở đây:

(1) Bản vẽ

- (a) Bản vẽ lắp ráp các máy phát, động cơ và các khớp nối điện từ dùng cho thiết bị đẩy tàu bằng điện. Trong đó ghi rõ công suất, kích thước chính, vật liệu sử dụng chính và trọng lượng;
- (b) Sơ đồ nguyên lý và thuyết minh các cơ cấu điều khiển thiết bị điện đẩy tàu;
- (c) Bản vẽ lắp ráp chi tiết các máy phát (chính, phụ, sự cố) có công suất từ trên 100 kW (hoặc kVA) trở lên. Trong đó ghi rõ công suất, kích thước chính, vật liệu được dùng chính và trọng lượng;
- (d) Bản vẽ bố trí (trong đó ghi rõ đặc điểm kỹ thuật của các bộ phận chính như: các bộ ngắt mạch, cầu chì, dụng cụ đo và cáp điện) và sơ đồ nguyên lý của bảng điện chính, bảng điện sự cố;
- (e) Bản vẽ bố trí thiết bị điện và lắp đặt cáp điện;
- (f) Sơ đồ hệ thống đi dây, trong đó ghi rõ: dòng điện làm việc bình thường, dòng điện định mức, dòng ngắn mạch có thể xảy ra trong mạch, sụt áp đường dây, kiểu cáp điện, kích thước cáp điện, trị số và dải điều chỉnh của các bộ ngắt mạch, các cầu chì và công tắc, khả năng ngắt của các bộ ngắt mạch và cầu chì;
- (g) Bộ biến đổi bán dẫn dùng để cấp nguồn cho thiết bị đẩy tàu bằng điện và cho các máy phát điện (bao gồm kích thước, thông số của thiết bị điện, chi tiết lắp ráp các bộ phận).
- (h) Bản vẽ lắp ráp chi tiết động cơ điện tời kéo có công suất từ 100 kW trở lên, trong đó ghi rõ công suất, các kích thước chính, vật liệu được sử dụng chính và trọng lượng.

(2) Tài liệu

- (a) Thuyết minh hệ thống đẩy tàu bằng điện;
- (b) Bản tính nguồn điện;
- (c) Danh mục chi tiết thiết bị điện áp cao (kể cả điện áp thử độ bền chất cách điện);

- (d) Đối với tàu hàng lỏng, tàu chở xô khí hoá lỏng và tàu chở xô hoá chất nguy hiểm: Bản vẽ chỉ ra khu vực nguy hiểm và danh mục các thiết bị điện bố trí trong khu vực nguy hiểm đó;
- (e) Đối với các tàu chở hàng nguy hiểm như được nêu ở 19.3.2 Phần 5: Danh mục thiết bị điện được lắp đặt ở khu vực rớt hàng nguy hiểm.
- (f) Tài liệu sau đây, trong trường hợp có trang bị bộ lọc sóng hài cho hệ thống phân phối điện của tàu, trừ khi thiết bị điện xoay chiều đơn lẻ, chẳng hạn như động cơ điện, được trang bị bộ lọc sóng hài.
 - (i) Biên bản tính toán độ méo sóng hài;
 - (ii) Hướng dẫn vận hành bộ lọc sóng hài.

1.1.7 Điều kiện môi trường

1 Trừ khi có các quy định khác, yêu cầu phải áp dụng điều kiện môi trường như nêu ở bảng 4/1.1 và Bảng 4/1.2 cho việc thiết kế, lựa chọn và bố trí các trang bị điện để chúng làm việc hiệu quả.

Bảng 4/1.1 Nhiệt độ môi trường

Không khí	Nơi đặt, bố trí	Nhiệt độ (°C)
	Trong không gian kín	0 đến 45
	Trong không gian có nhiệt độ lớn hơn 45 °C và nhỏ hơn 0 °C	Tùy theo các điều kiện của vị trí cụ thể
	Trên boong hở	-25 đến 45
Nước biển	-	32

Bảng 4/1.2 Góc nghiêng

Tên thiết bị	Nghiêng ngang ⁽²⁾		Nghiêng dọc ⁽²⁾	
	Góc nghiêng tĩnh	Góc nghiêng động	Góc nghiêng tĩnh	Góc nghiêng động
Các thiết bị khác với nêu dưới đây	15°	22,5°	5° ⁽⁴⁾	5°
Các thiết bị điện sự cố, cơ cấu đóng ngắt (bộ ngắt mạch, v.v...), khí cụ điện và điện tử ⁽¹⁾	22,5° ⁽³⁾	22,5° ⁽³⁾	10°	10°

Chú thích:

- (1) Thao tác đóng mạch không theo ý muốn hoặc thay đổi hoạt động.
- (2) Lắc dọc, lắc ngang có thể xảy ra đồng thời.
- (3) Ở các tàu dự kiến chở xô khí hoá lỏng và hoá chất nguy hiểm, nguồn điện sự cố phải vẫn có thể hoạt động được khi tàu bị ngập nước với góc nghiêng tối đa là 30°.
- (4) Khi chiều dài của tàu vượt quá 100 m, thì góc nghiêng dọc tĩnh có thể như sau:
 $\theta = 500/L$:
 θ : Góc nghiêng dọc tĩnh (tính bằng độ);
 L: Chiều dài của tàu như chỉ ra ở 1.2.20 Phần 1A (tính bằng m).

2 Thiết bị điện phải đảm bảo làm việc tốt khi có chấn động xảy ra trong lúc chúng đang làm việc bình thường.

1.1.8 Biên bản bảo dưỡng ắc quy

Đối với các ắc quy dùng cho thiết bị quan trọng, để đảm bảo các điều kiện hoạt động bình thường của thiết bị động lực và an toàn của tàu, thì bản ghi bảo dưỡng gồm các thông tin cần thiết do Đăng kiểm yêu cầu phải được cất giữ trên tàu.

1.2 Thử nghiệm

1.2.1 Thử tại xưởng

1 Phải tiến hành thử thiết bị điện như nêu dưới đây phù hợp với các yêu cầu tương ứng trong Phần này tại xưởng chế tạo hoặc các xưởng khác có đầy đủ thiết bị cho việc thử và kiểm tra. Tuy nhiên, đối với thiết bị như nêu ở (4) và (5) mà có công suất nhỏ thì Đăng kiểm có thể xem xét miễn giảm một phần việc thử một cách thích hợp.

(1) Các máy quay dùng cho thiết bị đẩy tàu bằng điện và thiết bị điều khiển chúng;

(2) Các máy phát điện phục vụ trên tàu (chính, phụ và sự cố);

(3) Các bảng điện chính và sự cố;

(4) Các động cơ dùng cho máy phụ nêu ở 1.1.5-1(1) đến (3) Phần 3 (sau đây gọi là “động cơ có công dụng thiết yếu”);

(5) Các cơ cấu điều khiển các động cơ nêu ở (4);

(6) Các biến áp động lực và chiếu sáng có công suất từ 1 kVA trở lên đối với loại 1 pha và từ 5 kVA trở lên đối với loại 3 pha. Tuy nhiên, các biến áp chỉ được sử dụng cho trường hợp đặc biệt như biến áp dùng cho Đèn tìm kiếm qua kênh đào Xuy-ê, v.v..., sẽ được loại trừ;

(7) Các bộ chuyển đổi bán dẫn động lực có công suất từ 5 kW và phụ kiện tương ứng của chúng được sử dụng để cấp điện cho các thiết bị điện quy định từ (1) đến (3) ở trên;

(8) Các thiết bị điện khác mà Đăng kiểm thấy cần thiết.

2 Đối với thiết bị điện được dùng cho máy phụ vì mục đích sử dụng riêng của tàu như nêu ở 1.1.5.1(4) và 1.1.5.1(5) Phần 3 và Đăng kiểm thấy cần thiết thì chúng cũng phải được thử phù hợp với những yêu cầu tương ứng của Phần này.

3 Đối với thiết bị điện được chế tạo hàng loạt, nếu được Đăng kiểm xem xét, thống nhất có thể áp dụng quy trình thử phù hợp với phương pháp sản xuất thay cho những yêu cầu nêu ở -1 trên.

4 Thiết bị điện và cáp điện nêu từ (1) đến (6) dưới đây phải được thử kiểu cho mỗi kiểu sản phẩm. Tuy nhiên, trong trường hợp không thể thực hiện các yêu cầu cho việc thử kiểu (ví dụ: chúng chỉ được dùng cho tàu đặc biệt hoặc chỉ được sử dụng với số lượng rất nhỏ và ít có khả năng tiếp tục sử dụng, hoặc chúng chỉ cần có giấy chứng nhận kiểm tra/thử đơn chiếc) thì việc thử và kiểm tra sản phẩm đơn chiếc có thể được chấp nhận thay cho việc thử kiểu khi có đơn đề nghị:

- (1) Cầu chì;
 - (2) Các bộ ngắt mạch;
 - (3) Các công tắc điện từ;
 - (4) Thiết bị điện phòng nổ;
 - (5) Cáp điện động lực, chiếu sáng và liên lạc nội bộ;
 - (6) Bộ biến đổi bán dẫn dùng để cấp nguồn có công suất bằng và lớn hơn 5 kW được dùng làm nguồn cấp cho các thiết bị điện được nêu ở -1(1) đến (5) ở trên.
- 5** Thiết bị điện và cáp điện có Giấy chứng nhận, nếu được Đăng kiểm xem xét, thống nhất thì có thể được miễn giảm một phần hoặc toàn bộ việc thử.

1.2.2 Thử sau khi lắp đặt lên tàu

Sau khi thiết bị điện và cáp điện đã được lắp đặt hoàn chỉnh trên tàu, chúng phải được thử và kiểm tra phù hợp với những yêu cầu nêu ở 2.18.

1.2.3 Thử và kiểm tra bổ sung

Khi thấy cần thiết, Đăng kiểm có thể yêu cầu thử và kiểm tra ngoài những yêu cầu đã nêu ở Phần này.

CHƯƠNG 2 TRANG BỊ ĐIỆN VÀ THIẾT KẾ HỆ THỐNG

2.1 Quy định chung

2.1.1 Phạm vi áp dụng

Chương này đưa ra những yêu cầu đối với thiết bị điện và cáp điện, cũng như việc thiết kế hệ thống liên quan đến điện.

2.1.2 Điện áp và tần số

1 Điện áp của hệ thống không được vượt quá:

- (1) 1.000 V đối với các máy phát điện, thiết bị điện động lực, thiết bị hâm và nấu ăn được nối dây cố định;
- (2) 250 V đối với mạch điện chiếu sáng, lò sưởi ở ca bin và buồng công cộng khác với nêu ở (1) trên;
- (3) 15.000 V xoay chiều và 1.500 V một chiều đối với thiết bị điện động lực;
- (4) 15.000 V xoay chiều đối với các máy phát xoay chiều và thiết bị động lực dùng điện xoay chiều thoả mãn những yêu cầu ở 2.17.

2 Cho phép sử dụng tần số 60 Hz và 50 Hz ở tất cả các hệ thống điện xoay chiều.

3 Thiết bị điện được cung cấp nguồn từ bảng điện chính và bảng điện sự cố phải được thiết kế và chế tạo sao cho có thể hoạt động tốt khi có dao động điện áp và tần số bình thường. Trừ khi có yêu cầu khác, thiết bị điện phải hoạt động tốt khi có dao động điện áp và tần số như chỉ ra ở Bảng 4/2.1. Với các hệ thống điện đặc biệt, ví dụ như mạch điện tử mà chức năng của chúng không thể hoạt động đảm bảo tốt trong giới hạn được nêu ở trong bảng, thì chúng phải được cung cấp nguồn bằng thiết bị thích hợp, chẳng hạn như qua bộ ổn áp.

4 Trong các trường hợp khi các máy phát điện được truyền động ở tốc độ định mức, có điện áp định mức và tải đối xứng, thì tổng độ méo sóng hài (THD) của hệ thống phân phối được nối với máy phát này không được vượt quá 5%. Tuy nhiên, trong trường hợp như nêu ở (1) và (2) dưới đây, thì THD có thể cho phép vượt quá 5%.

- (1) Trong các hệ thống cung cấp điện được kết nối với các bộ biến đổi bán dẫn, tại đó hoạt động an toàn của các thiết bị đó phải được bảo vệ bằng những phương pháp phù hợp để giảm các ảnh hưởng của thành phần sóng hài, trị số tổng độ méo sóng hài (THD) không được vượt quá 8%;
- (2) Trên các tàu có hệ đẩy tàu bằng điện, mà có hệ thống cung cấp điện được kết nối với bộ biến đổi bán dẫn là mạch kín độc lập tách biệt với hệ thống cung cấp điện nội bộ khác, trị số tổng độ méo sóng hài (THD) không được vượt quá 10%.

Bảng 4/2.1 Dao động điện áp và tần số

(a) Dao động điện áp và tần số đối với hệ thống phân phối điện xoay chiều⁽¹⁾

Thông số dao động	Mức dao động ⁽⁴⁾	
	Lâu dài	Tức thời
Điện áp	+ 6%, - 10%	± 20% (trong vòng 1,5 giây)
Tần số	± 5%	± 10% (trong vòng 5 giây)

(b) Dao động điện áp đối với hệ thống phân phối điện một chiều⁽²⁾

Kiểu dao động	Mức dao động ⁽⁴⁾
Dao động điện áp (lâu dài)	± 10%
Sai khác dao động điện áp (chu kỳ)	5%
Độ gợn sóng của điện áp	10%

(c) Dao động điện áp của hệ thống điện ắc quy

Hệ thống	Mức dao động ⁽⁴⁾
Các phần tử nối với ắc quy trong khi nạp ⁽³⁾	+ 30%, -25%
Các phần tử không nối với ắc quy trong khi nạp	+ 20%, -25%

Chú thích:

- (1) Hệ thống điện xoay chiều nghĩa là mạch điện máy phát xoay chiều và các mạch động lực xoay chiều được tạo ra nhờ bộ biến đổi nghịch lưu;
- (2) Hệ thống điện một chiều nghĩa là mạch điện máy phát một chiều và mạch điện động lực một chiều được tạo ra nhờ bộ chỉnh lưu;
- (3) Sai khác dao động điện áp được xác định nhờ đặc tính nạp và phóng, có thể bao gồm cả xem xét độ gợn sóng điện áp của thiết bị nạp;
- (4) Các giá trị số học, trừ thời gian, có nghĩa là phần trăm giá trị định mức.

2.1.3 Kết cấu, vật liệu, lắp đặt

- 1 Các bộ phận của máy điện chịu độ bền cơ học phải được làm bằng vật liệu không dễ bị khuyết tật. Việc lắp ráp ăn khớp và khe hở của các bộ phận phải phù hợp với môi trường biển.
- 2 Tất cả các thiết bị điện phải có kết cấu và được lắp đặt sao cho không gây tổn thương cho người vận hành khi chạm vào thiết bị.
- 3 Các vật liệu cách điện và các cuộn dây được cách điện phải chịu được hơi ẩm, không khí biển và hơi dầu.
- 4 Các bu lông, ê cu, chốt, vít, cọc đầu dây, vít cấy, lò xo và các chi tiết nhỏ khác phải được làm bằng vật liệu chịu ăn mòn hoặc phải được bảo vệ chống ăn mòn một cách thích hợp.
- 5 Tất cả các ê cu và các vít dùng để nối các phần mang điện và các bộ phận làm việc phải được hãm chắc chắn.
- 6 Thiết bị điện phải được đặt ở vị trí dễ tới gần, ở nơi được thông gió tốt, được chiếu sáng đầy đủ, và nơi đó không thể có nguy cơ bị hư hỏng do cơ khí hoặc nước, hơi hoặc dầu. Trong trường hợp không thể tránh khỏi những rủi ro như trên, thì thiết bị đó phải được kết

cấu sao cho đáp ứng được các điều kiện cụ thể của vị trí lắp đặt. Cấp bảo vệ của thiết bị điện phải phù hợp với vị trí lắp đặt như được chỉ ra ở Bảng 4/2.2.

Bảng 4/2.2 Quy định vị trí lắp đặt và cấp bảo vệ của thiết bị điện

Cấp bảo vệ	Điều kiện trong khu vực lắp đặt	Ví dụ về khu vực lắp đặt
Thiết bị điện được bảo vệ phòng nổ	Nguy cơ nổ	Các khu vực nguy hiểm trên tàu dầu, buồng ammonia, buồng ắc quy, buồng để đèn dầu, kho sơn, kho chứa bình khí hàn, các khoang được coi là các khu vực nguy hiểm đối với tàu dầu có điểm chớp cháy bằng hoặc nhỏ hơn 60 °C. (Chú ý 1)
IP20	Nguy hiểm do tiếp xúc với các phần mang điện	Các khu vực sinh hoạt, các buồng điều khiển và giám sát trong điều kiện khô ráo
IP22	Nguy hiểm do chất lỏng nhỏ giọt vào và/hoặc hư hỏng cơ khí thông thường	Buồng điều khiển, phía trên khu vực sàn buồng máy (trừ buồng ammonia), buồng máy móc sự cố, kho dự trữ như là kho/buồng tổng hợp. (Chú ý 2)
IP34	Nguy hiểm do việc phun chất lỏng và/hoặc hư hỏng cơ khí tăng cường	Buồng tắm và buồng tắm vòi hoa sen, khu vực phía dưới sàn buồng máy và buồng nồi hơi, buồng máy lọc dầu F.O cũng như buồng máy lọc dầu F.O. (Chú ý 3)
IP44		Buồng bơm nước dần, buồng làm lạnh, nhà bếp, buồng giặt là, khu vực được bảo vệ bởi hệ thống chữa cháy cục bộ nêu ở 10.5.5-3 Phần 5 cũng như khu vực tiếp xúc với nước phun của hệ thống chữa cháy cục bộ cố định. (Chú ý 4)
IP55	Nguy hiểm do việc phun chất lỏng và/hoặc hư hỏng cơ khí nghiêm trọng. Sự tồn tại hạt bụi từ hàng hóa và/hoặc hơi khói lọt vào.	Hầm trực, ống bao trực trong đáy đôi, hầm hàng tổng hợp và boong hở. (Chú ý 5)
IP56	Nguy hiểm do lượng lớn chất lỏng đổ vào	Do sóng lớn đánh vào các boong hở
IPX8	Ngập trong nước	Hồ tụ nước đáy tàu

Ghi chú:

- 1 Các ổ cắm không được phép lắp đặt ở những khu vực được liệt kê trong cột này;
- 2 (a) Khi các phụ tùng đấu dây (công tắc, ổ cắm, hộp nối dây, v.v... được nói đến như dưới đây) lắp đặt ở những khu vực được liệt kê trong cột này trừ buồng lái, kho dự trữ và các kho/buồng tổng hợp, thì cấp bảo vệ phải là IP44;
- (b) Khi trang bị điện được lắp đặt trên buồng lái, chúng phải được lắp đặt sao cho ngăn cản bất kỳ sự nhỏ giọt của chất lỏng chạy từ các ống thông gió hoặc từ phần phụ cận của cửa sổ, hoặc không được lắp đặt trong vùng phụ cận của các cánh cửa tiếp xúc với nước biển hoặc nước mưa, thì cấp bảo vệ phải là IP20.

- 3 (a) Khi các phụ kiện dây dẫn điện được lắp đặt ở các vùng được liệt kê ở cột này, thì cấp bảo vệ phải là IP55;
- (b) Khi các bảng điện, thiết bị điều khiển, động cơ, cơ cấu điều khiển cho các động cơ và các thiết bị gia nhiệt được lắp đặt trong các vùng này được lắp đặt ở các vùng được liệt kê ở cột này, thì cấp bảo vệ phải là IP44;
- (c) Các ổ cắm điện không được phép lắp đặt phía dưới các sàn buồng máy và buồng nồi hơi, buồng máy lọc dầu đốt và buồng máy lọc dầu bôi trơn, trừ khi các ổ cắm này có nắp đậy chắc chắn được lắp đặt sao cho ngăn chặn sự tóe vào của nước, nhiên liệu hoặc dầu bôi trơn từ các thiết bị.
- 4 (a) Với các phụ tùng chiếu sáng được lắp đặt trong các buồng bơm dẫn, kho lạnh, nhà bếp và buồng giặt là, thì cấp bảo vệ phải là IP34;
- (b) Cụm từ “khu vực tiếp xúc với nước phun” nghĩa là khu vực mà ở đó thiết bị điện bị ảnh hưởng bởi sự phun nước hoặc hơi nước gây ra bởi hệ thống chữa cháy cục bộ. Đặc biệt khi hệ thống là kiểu phun nước, thì khu vực này được định nghĩa là những khu vực ở giữa các đầu phun và boong gần nhất hoặc vị trí các kết cấu tương tự nằm trực tiếp bên dưới vòi phun như là bên trong các hình nón tròn xoay mà có đỉnh là các vòi phun, bao trùm toàn bộ khu vực được bảo vệ;
- (c) Thiết bị điện được lắp đặt trong các khu vực bị ảnh hưởng do hơi nước tạo thành từ hệ thống chữa cháy cục bộ phải có cấp bảo vệ tối thiểu là IP44.
- 5 Khi phụ kiện dây dẫn điện lắp đặt trong hầm trục của máy đôi hoặc các hầm đặt ống, thì cấp bảo vệ phải là IP56;
- 6 Khi trang bị chiếu sáng được lắp đặt trên boong hở tiếp xúc với sóng biển dữ dội, phải có cấp bảo vệ là IP55.
- 7** Không được phép đặt trang bị điện ở những nơi có tích tụ khí dễ nổ hoặc trong buồng đặt ắc quy, kho sơn, kho chứa a-xê-ti-len hoặc không gian tương tự, trừ khi chúng thoả mãn các yêu cầu từ (1) đến (4) dưới đây:
- (1) Thiết bị điện có công dụng thiết yếu;
- (2) Thiết bị điện có kiểu không đánh lửa làm cháy hỗn hợp liên quan;
- (3) Thiết bị điện phù hợp với các không gian liên quan;
- (4) Thiết bị điện được chứng nhận phù hợp cho việc sử dụng an toàn trong bụi bẩn, hơi dầu hoặc khí mà nó thường xuyên phải tiếp xúc.
- 8** Thiết bị điện và cáp điện phải được đặt sao cho có khoảng cách an toàn với la bàn từ hoặc phải được bảo vệ sao cho ảnh hưởng của từ trường bên ngoài được hạn chế đến mức không đáng kể ngay cả khi mạch điện đang được đóng hay mở.
- 9** Cáp điện và thiết bị điện dùng cho thiết bị có yêu cầu hoạt động được trong điều kiện cháy phải được bố trí sao cho hạn chế tối thiểu bị mất khả năng phục vụ ở bất kỳ khu vực nào do có cháy cục bộ.
- 10** Các động cơ điện phải có hộp đấu dây.
- 11** Các thiết bị điện được phép sử dụng trong kho sơn và các khu vực phụ cận phải phù hợp với Bảng 4/2.2. Các công tắc, thiết bị bảo vệ, cơ cấu điều khiển động cơ của các thiết bị

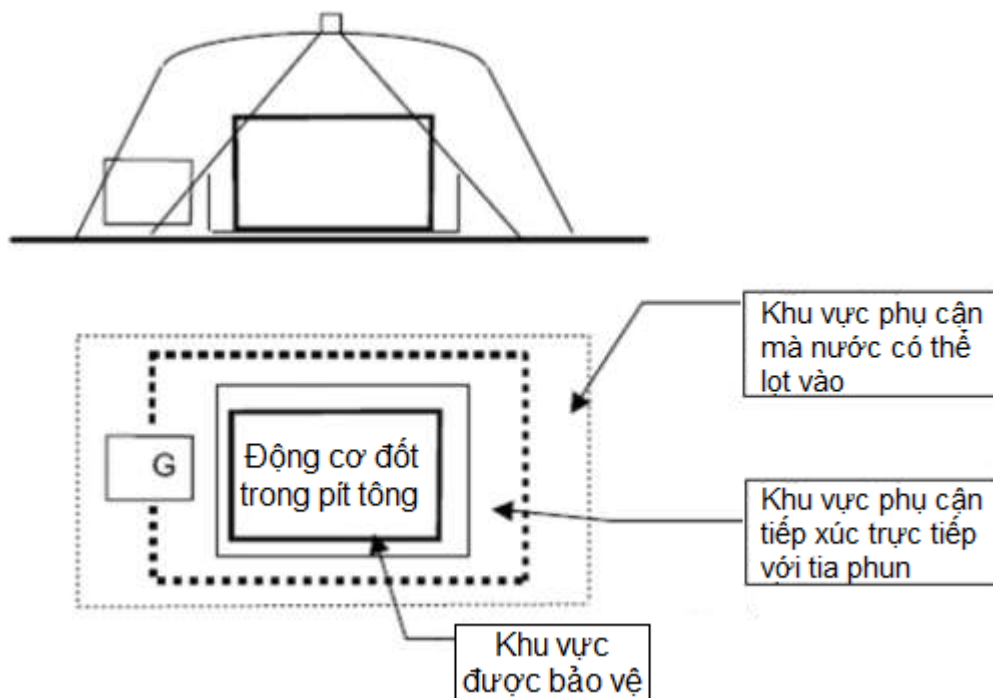
điện lắp đặt trong kho sơn phải được ngắt hoàn toàn các cực hoặc các pha và tốt nhất là lắp đặt ở khu vực không nguy hiểm.

Bảng 4/2.2 Trang bị điện được phép lắp đặt trong kho sơn và các khu vực phụ cận

Khu vực		Trang bị điện được phép lắp đặt
(a)	Kho sơn	(1) Thiết bị có kiểu an toàn được chứng nhận nêu dưới đây tối thiểu tương ứng với nhóm khí và hơi IIB và cấp nhiệt độ T3 cũng như các cấp được nối với chúng. - kiểu an toàn về bản chất (Exi); - kiểu phòng tia lửa (Exd); - kiểu được nén áp suất dư (Exp); - kiểu tăng độ an toàn (Exe). (2) Các cáp chạy xuyên qua (3) Quạt thông gió kiểu không phát sinh tia lửa. Màn chắn bảo vệ có mắt lưới vuông không lớn hơn 13 mm phải được lắp đặt ở đầu nạp và xả lỗ khoét của các kênh thông gió lắp cùng các các quạt đó trên boong hờ
(b)	Đầu nạp và đầu xả của kênh thông gió	
(c)	Khu vực trên boong hờ trong phạm vi 1 m của đầu nạp và xả của các lỗ khoét thông gió	(1) Trang bị điện được phép cho những khu vực như nêu ở (a) và (b); (2) Thiết bị điện với kiểu bảo vệ “n” cũng như các cáp được nối với chúng (3) Thiết bị điện có kiểu không phát sinh tia lửa hoặc hồ quang và không bộ phận nào của chúng có nhiệt độ làm việc đến mức có thể gây cháy khí hoặc hơi của chất lỏng để chứa trong kho cũng như cáp điện được nối với chúng. (4) Thiết bị điện có vỏ bảo vệ được nén áp suất dư hoặc vỏ phòng hơi đơn giản (tối thiểu là cấp bảo vệ IP55), và không bộ phận nào của chúng có nhiệt độ làm việc đến mức có thể gây cháy khí hoặc hơi của chất lỏng để chứa trong kho cũng như cáp điện được nối với chúng.
(d)	Khu vực trên boong hờ trong phạm vi 3m tính từ đầu xả của các lỗ khoét thông gió cơ khí	
(e)	Không gian kín có lỗ khoét trực tiếp (mà không phải là các lỗ khoét có thể đóng được, như là các cửa ra/ vào) vào trong kho sơn.	Các không gian này có thể được coi là không nguy hiểm với điều kiện: (1) Cửa vào kho sơn phải là cửa kín khí có thiết bị tự đóng; (2) Kho sơn được trang bị hệ thống thông gió tự nhiên độc lập được Đăng kiểm cho là phù hợp; và, (3) Biển cảnh báo được đặt bên cạnh lối vào kho sơn chỉ rõ rằng kho này có chứa chất lỏng dễ cháy.

Ghi chú:

1. Kho sơn và đầu nạp và đầu xả của kênh thông gió được phân thành Vùng 1 và các khu vực trên boong hở là Vùng 2.
 2. Cửa kín nước có thể được coi là kín khí.
- 12** Việc lắp đặt các thiết bị điện và điện tử trong buồng máy được bảo vệ bằng hệ thống chữa cháy cố định cục bộ phải tuân thủ các yêu cầu sau (xem Hình 4/2.1):
- (1) Vỏ thiết bị điện và điện tử nằm trong khu vực được bảo vệ bằng hệ thống chữa cháy cố định cục bộ và những thiết bị nằm trong khu vực phụ cận tiếp xúc trực tiếp với tia phun phải có cấp bảo vệ không thấp hơn IP44, trừ khi có bằng chứng về sự phù hợp được Đăng kiểm xem xét, thống nhất.
 - (2) Thiết bị điện và điện tử trong các khu vực phụ cận không tiếp xúc trực tiếp với tia phun có thể có cấp bảo vệ thấp hơn với điều kiện phải có bằng chứng về sự phù hợp để sử dụng trong các khu vực này có tính đến thiết kế và cách bố trí thiết bị, ví dụ như vị trí của các lỗ thông gió đầu vào, luồng không khí làm mát cho thiết bị phải được đảm bảo.
 - (3) Các biện pháp phòng ngừa bổ sung có thể được yêu cầu áp dụng đối với:
 - (a) Việc theo dõi kết quả nước vào thiết bị;
 - (b) Hư hỏng có thể xảy ra do lượng muối dư thừa từ hệ thống nước biển;
 - (c) Trang bị điện áp cao;
 - (d) Bảo vệ con người chống lại bị điện giật.



Ghi chú:

1. Khu vực được bảo vệ: Là buồng máy khi mà hệ thống chữa cháy cố định cục bộ được lắp đặt.
2. Khu vực được bảo vệ: Là các khu vực trong phạm vi của khoang được bảo vệ mà các khoang này yêu cầu được bảo vệ bởi hệ thống chữa cháy cố định cục bộ.
3. Khu vực phụ cận:
 - (a) Các khu vực tiếp xúc trực tiếp với tia phun, trừ khu vực được bảo vệ;
 - (b) Các khu vực mà nước có thể lọt vào, trừ các khu vực được nêu ở (a) trên.

Hình 4/2.1 Các khu vực được bảo vệ bằng hệ thống chữa cháy cố định cục bộ, v.v...

2.1.4 Nối đất

- 1 Các phần kim loại dễ trần không mang điện của thiết bị điện mà bình thường không thể có điện, nhưng do hư hỏng có thể trở thành có điện, thì phải được nối đất tin cậy, trừ các trường hợp sau:
 - (1) Chúng được cấp điện với điện áp không quá 50 V dòng một chiều hoặc 50 V điện áp dây hiệu dụng dòng xoay chiều. Tuy nhiên không cho phép dùng biến áp tự ngẫu tạo ra điện áp này;
 - (2) Chúng được cấp điện không quá 250 V qua biến áp cách ly hoàn toàn dành riêng cho chúng;
 - (3) Chúng có kết cấu cách điện kép.

- 2 Cần có các biện pháp an toàn bổ sung cho thiết bị điện xách tay dùng trong buồng kín hoặc buồng ẩm ướt, nơi dễ có các nguy hiểm đặc biệt do điện.
- 3 Khi cần thiết nối đất thì các dây nối đất phải là dây đồng hoặc dây làm bằng vật liệu khác được chấp nhận, và nó phải được bảo vệ chống hư hỏng, khi cần thiết phải được sơn chống gỉ. Kích thước của dây dẫn nối đất phải phù hợp với Bảng 4/2.3.

Bảng 4/2.3 Kích thước dây nối đất

Kiểu dây nối đất		Tiết diện của dây dẫn mang điện	Tiết diện tối thiểu của dây dẫn bằng đồng nối đất
Dây nối đất trong cáp mềm hoặc dây dẫn mềm		Nhỏ hơn và bằng 16 mm ²	Bằng 100% tiết diện của dây dẫn mang điện
		Lớn hơn 16 mm ²	Bằng 50% tiết diện của dây dẫn mang điện (tối thiểu là 16 mm ²)
Dây nối đất được kết hợp trong cáp cố định	Dây nối đất được bọc cách điện	Nhỏ hơn và bằng 16 mm ²	Bằng 100% tiết diện của dây dẫn mang điện (tối thiểu 1,5 mm ²)
		Lớn hơn 16 mm ²	Bằng 50% tiết diện của dây dẫn mang điện (tối thiểu là 16 mm ²)
	Dây nối đất để trần tiếp xúc trực tiếp với vỏ bọc chì	1 đến 2,5 mm ²	1 mm ²
		4 đến 6 mm ²	1,5mm ²
Dây nối đất độc lập		Nhỏ hơn và bằng 3 mm ²	Bằng 100% tiết diện của dây dẫn mang điện (tối thiểu là 1,5 mm ² đối với dây nối đất được bện hoặc 3 mm ² đối với nối đất không được bện)
		Lớn hơn 3 mm ² Nhỏ hơn và bằng 125 mm ²	Bằng 50% tiết diện của dây dẫn mang điện (tối thiểu là 3 mm ²)
		Trên 125 mm ²	64 mm ²

2.1.5 Khe hở và khoảng cách cách điện

- 1 Khe hở và khoảng cách cách điện giữa các phần mang điện với nhau và giữa các phần mang điện với các phần kim loại nối đất (sau đây gọi là “khe hở và khoảng cách cách điện”) phải tương ứng với điện áp làm việc, có xét đến bản chất và điều kiện làm việc của vật liệu cách điện.
- 2 Khe hở và khoảng cách cách điện bên trong hộp đấu dây của máy quay, các thanh dẫn ở bảng điện và các thiết bị điều khiển phải phù hợp với những yêu cầu tương ứng của Phần này.

2.2 Thiết kế hệ thống- Quy định chung

2.2.1 Các hệ thống phân phối

- 1 Chỉ cho phép sử dụng các hệ thống phân phối sau:
 - (1) Hệ thống điện một chiều hai dây;

- (2) Hệ thống điện một chiều ba dây (hệ thống ba dây cách ly hoặc hệ thống ba dây có trung tính nối đất);
 - (3) Hệ thống điện xoay chiều một pha hai dây;
 - (4) Hệ thống điện xoay chiều ba pha ba dây;
 - (5) Hệ thống điện xoay chiều ba pha bốn dây.
- 2** Bất kể quy định ở 2.2.1-1 trên, có thể sử dụng thân tàu làm dây trở về nguồn cho các hệ thống sau:
- (1) Các hệ thống bảo vệ dòng ca tốt dùng để bảo vệ phía ngoài thân tàu;
 - (2) Các hệ thống nối đất giới hạn và cục bộ, với điều kiện bất kỳ dòng điện có thể xuất hiện không được chạy trực tiếp qua vùng nguy hiểm;
 - (3) Hệ thống kiểm tra cách điện, với điều kiện trong bất kỳ trường hợp nào dòng điện khép kín không được vượt quá 30 mA.

2.2.2 Hệ thống kiểm tra cách điện

Khi một hệ thống phân phối sơ cấp hoặc thứ cấp dùng cho mạch động lực, mạch hâm hoặc chiếu sáng mà không được nối đất thì phải trang bị thiết bị để có thể kiểm tra liên tục độ cách điện so với đất, và nó phải phát tín hiệu báo động bằng âm thanh hoặc ánh sáng khi trị số cách điện thấp hơn quy định.

2.2.3 Chênh lệch dòng tải

- 1** Với hệ thống điện một chiều ba dây, sự chênh lệch dòng tải giữa một dây dẫn phía ngoài và dây dẫn giữa ở các bảng điện, các bảng phân nhóm và các bảng phân phối không được vượt quá 15% dòng toàn tải.
- 2** Với hệ thống điện xoay chiều ba pha ba dây hoặc bốn dây, sự chênh lệch dòng tải giữa các pha ở các bảng điện, các bảng phân nhóm và các bảng phân phối không được vượt quá 15%.

2.2.4 Hệ số đồng thời

- 1** Các mạch điện cấp cho từ hai mạch nhánh cuối trở lên phải được tính phù hợp với tất cả các phụ tải được nối vào, ở đây có thể dùng hệ số đồng thời.
- 2** Hệ số đồng thời được nêu ở -1 trên có thể được dùng để tính tiết diện dây dẫn và công suất của các cơ cấu ngắt (bao gồm các bộ ngắt mạch và các công tắc) và các cầu chì.

2.2.5 Mạch cấp nguồn

- 1** Các động cơ điện có công dụng thiết yếu yêu cầu bố trí kép, phải được cấp điện bằng các mạch điện riêng biệt không dùng vào các mạch cấp chung, các thiết bị bảo vệ và các cơ cấu điều khiển.
- 2** Các máy phụ trong buồng máy, các máy làm hàng và quạt thông gió phải được cấp điện độc lập từ bảng điện hoặc bảng điện phân phối.
- 3** Các quạt thông gió hầm hàng và quạt thông gió khu vực sinh hoạt phải được cấp điện từ các mạch riêng.

- 4 Các mạch chiếu sáng và các mạch động cơ phải được cấp điện độc lập từ các bảng điện.
- 5 Mạch nhánh cuối có dòng lớn hơn 15 A chỉ được cấp cho tối đa một thiết bị.

2.2.6 Mạch động cơ

Động cơ điện có công dụng thiết yếu và các động cơ khác có công suất lớn hơn hoặc bằng 1 kW phải được cấp điện bằng mạch nhánh cuối riêng biệt.

2.2.7 Mạch chiếu sáng

- 1 Các mạch chiếu sáng phải được cấp điện bằng các mạch nhánh cuối tách biệt khỏi các mạch đốt nóng và mạch động lực, trừ quạt gió ca bin và các thiết bị dùng nội bộ.
- 2 Số điểm chiếu sáng được cấp điện bằng mạch nhánh cuối có dòng từ 15 A trở xuống không được vượt quá:
 - (1) 10 đối với mạch có điện áp đến 50 V;
 - (2) 14 đối với mạch có điện áp từ 51 V đến 130 V;
 - (3) 24 đối với mạch có điện áp từ 131 V đến 250 V.

Trong trường hợp khi mà số điểm chiếu sáng và dòng toàn tải là không đổi thì có thể cho phép nối nhiều hơn số điểm nêu trên vào mạch nhánh cuối, với điều kiện dòng tải tổng cộng không vượt quá 80% dòng của thiết bị bảo vệ trong mạch.

- 3 Trong mạch nhánh cuối có dòng nhỏ hơn hoặc bằng 10 A cấp cho đèn chiếu sáng bằng điện và các tín hiệu điện mà ở đó các đui đèn được nhóm chung thì số điểm được cấp điện là không hạn chế.
- 4 Trong các không gian như buồng đặt máy chính hoặc nồi hơi, các buồng máy lớn, các nhà bếp lớn, hành lang, cầu thang đi ra boong tàu và các buồng công cộng, thì các đèn chiếu sáng phải được cấp điện ít nhất từ hai mạch và phải được bố trí sao cho khi một mạch bị hư hỏng thì các không gian này vẫn được chiếu sáng. Một trong hai mạch này có thể là mạch chiếu sáng sự cố.
- 5 Các mạch chiếu sáng sự cố phải phù hợp với các yêu cầu nêu ở mục 3.3.

2.2.8 Mạch dùng cho hệ thống thông tin nội bộ và hàng hải

- 1 Các hệ thống tín hiệu và thông tin nội bộ thiết yếu và các thiết bị phục vụ hàng hải phải có các mạch tự giữ độc lập hoàn toàn để đảm bảo duy trì tốt chức năng của chúng tới mức có thể được.
- 2 Cấp điện dùng cho hệ thống thông tin phải được bố trí sao cho không gây ra nhiễu.
- 3 Không cho phép bố trí công tắc trên các mạch cấp điện của thiết bị báo động chung, trừ công tắc nguồn. Ở chỗ có sử dụng bộ ngắt mạch thì phải có biện pháp thích hợp để tránh bộ ngắt mạch nằm ở vị trí "ngắt".

2.2.9 Mạch dùng cho trang bị vô tuyến điện

Các mạch điện dùng cho trang bị vô tuyến điện phải được bố trí phù hợp với các yêu cầu tương ứng được nêu ở Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về trang bị an toàn tàu biển.

2.2.10 Mạch dùng cho thiết bị đốt nóng và nấu ăn

- 1 Mỗi thiết bị đốt nóng và nấu ăn dùng điện phải được nối với mạch nhánh cuối riêng biệt, trừ khi chỉ tối đa 10 bộ đốt nóng bằng điện loại nhỏ có dòng tổng cộng nhỏ hơn hoặc bằng 15 A thì có thể được nối với một mạch nhánh cuối.
- 2 Thiết bị đốt nóng và nấu ăn phải được khống chế bằng các công tắc nhiều cực đặt ở gần thiết bị. Tuy nhiên, các bộ đốt nóng bằng điện loại nhỏ được nối với mạch nhánh cuối có dòng nhỏ hơn 15 A thì có thể cho phép dùng công tắc một cực để khống chế.

2.2.11 Mạch dùng để nối điện bờ

- 1 Khi có bố trí dùng nguồn điện bờ để cấp điện cho tàu thì phải đặt hộp nối ở vị trí thích hợp. Trong trường hợp mà cáp nối điện bờ kéo được vào bảng điện dễ dàng và đưa vào phục vụ an toàn thì có thể cho phép bỏ hộp nối với điều kiện phải trang bị các thiết bị bảo vệ và kiểm tra như nêu ở -2.
- 2 Hộp nối phải có các cọc đấu dây để tạo thuận lợi cho việc nối, và phải có bộ ngắt mạch hoặc cầu dao kèm cầu chì. Phải có biện pháp để kiểm tra liên tục thứ tự pha (với dòng xoay chiều ba pha) hoặc cực tính (với dòng điện một chiều).
- 3 Bổ sung thêm cho yêu cầu ở -2, khi nguồn được cấp từ hệ thống ba dây có trung tính nối đất thì phải bố trí cọc nối đất để nối vỏ tàu với đất thích hợp.
- 4 Trong hộp nối phải có ghi chú đưa ra thông tin về hệ thống cung cấp và điện áp định mức của hệ thống (và tần số nếu là dòng xoay chiều) và quy trình thực hiện nối dây.
- 5 Cấp điện giữa hộp nối và bảng điện phải được cố định chắc chắn và phải bố trí đèn báo nguồn và công tắc hoặc bộ ngắt mạch.

2.2.12 Công tắc ngắt mạch

- 1 Các mạch động lực và mạch chiếu sáng đi trong hầm hàng hoặc các kho chứa than phải có công tắc nhiều cực đặt ở ngoài không gian này. Phải có biện pháp để cách ly hoàn toàn các mạch này và khoá chặt ở vị trí “ngắt” của các công tắc hoặc hộp công tắc.
- 2 Các mạch cấp điện cho các thiết bị đặt ở vùng nguy hiểm, phải có công tắc cách ly nhiều cực đặt ở vùng không nguy hiểm. Đồng thời các công tắc cách ly phải có nhãn ghi rõ ràng để nhận biết thiết bị điện được nối với chúng.

2.2.13 Dừng từ xa các quạt gió và bơm

- 1 Dừng từ xa các quạt thông gió và bơm phải phù hợp với yêu cầu nêu ở 5.2.1-2 và 5.2.2-2 đến 5.2.2-4 Phần 5.
- 2 Nếu dùng cầu chì để bảo vệ các mạch dừng từ xa như nêu ở -1 trên và mạch chỉ khép kín khi hoạt động thì cần phải quan tâm đến việc hư hỏng dây chấy.

2.3 Thiết kế hệ thống- Bảo vệ**2.3.1 Quy định chung**

Trang bị điện của tàu phải được bảo vệ quá tải, ngắn mạch. Các thiết bị bảo vệ phải có khả năng phục vụ liên tục các mạch khác tới mức có thể bằng cách ngắt mạch hư hỏng ra và loại bỏ hỏng hóc cho hệ thống và loại bỏ nguy hiểm do cháy.

2.3.2 Bảo vệ quá tải

- 1 Đặc tính cắt quá dòng của các bộ ngắt mạch và đặc tính chảy của các cầu chì phải được lựa chọn phù hợp, có xét đến khả năng chịu nhiệt của thiết bị điện và cáp điện mà chúng bảo vệ. Không cho phép dùng cầu chì có dòng lớn hơn 200 A để bảo vệ quá tải.
- 2 Chỉ số hoặc trị số đặt thích hợp của thiết bị bảo vệ cho mỗi mạch phải được chỉ ra thường xuyên tại vị trí của thiết bị bảo vệ, đồng thời cũng phải chỉ ra dòng điện chạy trong mỗi mạch.
- 3 Các rơ le bảo vệ quá tải của các bộ ngắt mạch dùng cho các máy phát và các thiết bị bảo vệ quá tải, trừ các bộ ngắt mạch dạng hộp kín, phải có khả năng chỉnh được trị số dòng đặt và các đặc tính trễ thời gian.

2.3.3 Bảo vệ ngắn mạch

- 1 Trị số dòng cắt của bất kỳ thiết bị bảo vệ nào không được nhỏ hơn trị số lớn nhất của dòng ngắn mạch mà có thể chạy qua điểm đặt trang bị ngay lúc xảy ra ngắn mạch.
- 2 Trị số dòng đóng mạch của các bộ ngắt mạch hoặc công tắc được dự kiến để có khả năng đóng kín mạch khi xảy ra ngắn mạch phải không nhỏ hơn giá trị lớn nhất của dòng ngắn mạch tại điểm đặt trang bị. Với dòng xoay chiều thì giá trị lớn nhất này tương ứng với giá trị dòng xung kích cho phép khi mất đối xứng cực đại.
- 3 Trong trường hợp trị số dòng cắt định mức hoặc cả trị số dòng đóng mạch định mức của thiết bị bảo vệ ngắn mạch không phù hợp với những yêu cầu nêu ở -1 và -2 trên, thì các cầu chì và các bộ ngắt mạch có trị số cắt không nhỏ hơn dòng ngắn mạch sẽ xảy ra phải được bố trí ở phía nguồn cấp của thiết bị được bảo vệ ngắn mạch nói trên. Các bộ ngắt mạch dùng cho máy phát điện không được phép dùng cho mục đích này. Các bộ ngắt mạch được nối với phía tải phải không bị hư hỏng quá mức và phải có khả năng làm việc được trong các trường hợp sau:
 - (1) Khi dòng ngắn mạch được ngắt ra nhờ bộ ngắt mạch hoặc cầu chì dự phòng;
 - (2) Khi bộ ngắt mạch nối với phía tải chịu dòng ngắn mạch chạy qua trong khi đó bộ ngắt mạch hoặc cầu chì dự phòng ngắt dòng ngắn mạch này.
- 4 Khi không có số liệu chính xác của máy quay, thì các dòng ngắn mạch tại các cọc đấu dây máy điện được lấy như dưới đây. Khi phụ tải là các động cơ điện, thì dòng ngắn mạch phải là tổng các dòng ngắn mạch của các máy phát và dòng ngắn mạch của các động cơ điện;
 - (1) Với hệ thống điện một chiều
 - (a) 10 lần tổng dòng định mức đối với các máy phát được nối mạch thường xuyên (kể cả dự trữ);
 - (b) 6 lần tổng dòng định mức đối với động cơ điện làm việc đồng thời.
 - (2) Với hệ thống điện xoay chiều

- (a) 10 lần tổng dòng định mức đối với các máy phát được nối mạch thường xuyên (kể cả dự trữ);
- (b) 3 lần tổng dòng định mức đối với các động cơ điện làm việc đồng thời.

2.3.4 Bảo vệ các mạch điện

- 1 Phải bố trí thiết bị ngắt mạch ở mỗi cực hoặc mỗi pha của tất cả các mạch cách ly, trừ mạch trung tính và dây cân bằng.
- 2 Tất cả các mạch có khả năng bị quá tải phải được bố trí thiết bị bảo vệ quá tải như chỉ ra dưới đây:
 - (1) Hệ thống một chiều hai dây hoặc xoay chiều một pha hai dây: Ở ít nhất dây dương hoặc dây pha;
 - (2) Hệ thống một chiều ba dây: Ở cả hai dây dương;
 - (3) Hệ thống ba pha ba dây: Ở ít nhất hai pha;
 - (4) Hệ thống ba pha bốn dây: Ở cả ba pha.
- 3 Không cho phép đặt cầu chì, công tắc không tiếp điểm hoặc bộ ngắt mạch không tiếp điểm ở dây dẫn nối đất và dây trung tính.

2.3.5 Bảo vệ các máy phát điện

- 1 Các máy phát điện phải được bảo vệ ngắn mạch và quá tải bằng bộ ngắt mạch nhiều cực có thể ngắt được đồng thời tất cả các mạch cách ly, trường hợp máy phát điện có công suất nhỏ hơn 50 kW không làm việc song song thì có thể được bảo vệ bằng công tắc nhiều cực có cầu chì hoặc bộ ngắt mạch đặt ở mỗi cực cách ly. Thiết bị bảo vệ quá tải phải phù hợp với khả năng chịu nhiệt của máy phát.
- 2 Đối với các máy phát điện một chiều làm việc song song, ngoài yêu cầu nêu ở -1, phải có thiết bị bảo vệ dòng điện ngược tác động nhanh khi trị số dòng điện ngược nằm trong phạm vi từ 2% đến 15% dòng định mức của máy phát. Tuy nhiên, yêu cầu này không áp dụng cho dòng điện ngược được phát ra từ phía tải, ví dụ: các động cơ tời, v.v...
- 3 Đối với các máy phát điện xoay chiều làm việc song song ngoài yêu cầu nêu ở -1, phải có thiết bị bảo vệ công suất ngược có trễ thời gian khi trị số công suất ngược nằm trong phạm vi từ 2% đến 15% công suất toàn phần, việc lựa chọn và đặt trị số trong giới hạn trên tùy thuộc vào đặc tính của động cơ lai máy phát.

2.3.6 Cắt giảm bớt tải máy phát

- 1 Để bảo vệ các máy phát điện khỏi bị quá tải, phải bố trí các thiết bị để tự động ngắt các phụ tải không quan trọng. Trong trường hợp này có thể thực hiện ngắt bằng hai hoặc nhiều giai đoạn.
- 2 Ngoài ngắt ưu tiên như nêu ở -1, có thể bố trí thêm ngắt ưu tiên tùy thuộc vào các điều kiện nêu khác với quy định của Đăng kiểm.

2.3.7 Bảo vệ các mạch cấp điện

- 1 Các mạch cấp điện cho các bảng phân nhóm, các bảng phân phối, các bảng nhóm khởi động động cơ điện và tương tự phải được bảo vệ quá tải và ngắn mạch bằng bộ ngắt mạch nhiều cực hoặc cầu chì. Trường hợp khi sử dụng cầu chì, phải có các công tắc phù hợp với những yêu cầu nêu ở 2.14.3 được đặt phía nguồn cầu chì.
- 2 Mỗi cực cách ly của các mạch nhánh cuối phải được bảo vệ ngắn mạch và quá tải bằng các bộ ngắt mạch hoặc cầu chì. Trường hợp sử dụng cầu chì, thì phải có các công tắc phù hợp với yêu cầu nêu ở 2.14.3 được đặt ở phía nguồn của cầu chì. Bảo vệ các mạch cấp điện cho thiết bị lái áp dụng các yêu cầu nêu ở 15.2.7 Phần 3.
- 3 Các mạch cấp điện cho các động cơ điện đã có thiết bị bảo vệ quá tải thì chỉ cần có thiết bị bảo vệ ngắn mạch.
- 4 Khi dùng các cầu chì để bảo vệ các mạch động cơ điện xoay chiều ba pha, thì phải quan tâm đến khả năng mất pha.
- 5 Khi sử dụng các tụ điện để kích pha, thì phải có các thiết bị bảo vệ quá áp.

2.3.8 Bảo vệ các biến áp động lực và chiếu sáng

- 1 Các mạch sơ cấp của biến áp động lực và chiếu sáng phải được bảo vệ ngắn mạch và quá tải bằng bộ ngắt mạch nhiều cực hoặc cầu chì.
- 2 Khi các biến áp làm việc song song, thì phải có các thiết bị cách ly đặt ở phía thứ cấp.

2.3.9 Bảo vệ các động cơ điện

- 1 Các động cơ điện có công suất lớn hơn 0,5 kW và tất cả các động cơ điện dùng cho các máy có công dụng thiết yếu, trừ động cơ máy lái, phải được bảo vệ quá tải riêng biệt. Bảo vệ quá tải các động cơ máy lái phải phù hợp với các yêu cầu nêu ở 15.2.7 Phần 3.
- 2 Thiết bị bảo vệ phải có các đặc tính trễ để có thể khởi động được động cơ.
- 3 Đối với các động cơ điện làm việc ngắn hạn lặp lại, thì phải chọn trị số dòng đặt và độ trễ theo hệ số tải của động cơ.

2.3.10 Bảo vệ mạch chiếu sáng

Các mạch chiếu sáng phải được bảo vệ ngắn mạch và quá tải.

2.3.11 Bảo vệ dụng cụ đo, đèn hiệu và các mạch điều khiển

- 1 Các đồng hồ đo điện áp, cuộn dây điện áp của dụng cụ đo, các thiết bị chỉ báo chạm đất và các đèn hiệu cùng với các dây dẫn chính nối với chúng phải được bảo vệ bằng các cầu chì đặt ở mỗi cực riêng biệt. Đèn hiệu được lắp chung trong thiết bị không cần có bảo vệ riêng, với điều kiện bất kỳ sự hư hỏng nào của mạch đèn hiệu cũng không gây ra mất nguồn cấp cho thiết bị thiết yếu.
- 2 Các đường dây cách ly của các mạch điều khiển và dụng cụ đo được cấp điện trực tiếp từ thanh cái và từ các máy phát điện chính phải được bảo vệ bằng cầu chì tại vị trí gần nhất với điểm nối. Các dây dẫn nối giữa cầu chì và điểm nối không được bó cùng với dây của các mạch khác.

- 3** Cầu chì ở các mạch như mạch của các bộ điều chỉnh điện áp mà khi mất điện áp có thể gây ra hậu quả nghiêm trọng thì có thể được miễn trừ. Nếu có miễn trừ dùng cầu chì thì phải có biện pháp hữu hiệu để tránh rủi ro do cháy ở phần không được bảo vệ của thiết bị.

2.3.12 Bảo vệ ắc quy

Các tổ ắc quy không phải là ắc quy khởi động động cơ đốt trong pít tông phải được bảo vệ quá tải và ngắn mạch nhờ các thiết bị đặt càng gần ắc quy càng tốt. Các ắc quy sự cố cấp điện cho thiết bị điện quan trọng thì có thể chỉ cần bảo vệ ngắn mạch.

2.3.13 Bộ lọc sóng hài

- 1** Khi bộ lọc sóng hài được lắp đặt trên thanh dẫn chính, trừ khi các mạch động cơ điện đơn lẻ được lắp đặt bộ lọc sóng hài, thì phải trang bị thiết bị để giám sát liên tục trị số tổng độ méo sóng hài (THD) trên thanh dẫn chính và phải có báo động cho thuyền viên biết khi trị số trên vượt quá giới hạn được nêu ở 2.1.2-4. Trị số tổng độ méo sóng hài (THD) phải được ghi lại trong nhật ký máy, nhưng cũng có thể ghi lại dưới dạng điện trong trường hợp buồng máy có bố trí hệ thống tự động ghi các trị số này.
- 2** Thiết bị bảo vệ bộ lọc sóng hài được chỉ ra ở -1 phải thỏa mãn các yêu cầu sau:
- (1) Thiết bị phải phát ra báo động khi có tác động bảo vệ mạch lọc sóng hài;
 - (2) Việc bảo vệ mạch bộ lọc sóng hài phải được bố trí các yêu cầu dưới đây:
 - (a) Bộ lọc sóng hài phải được bố trí như là bộ lọc 3 pha có bảo vệ riêng rẽ cho mỗi pha. Tác động của thiết bị bảo vệ cho mỗi pha đơn lẻ sẽ dẫn đến tự động ngắt toàn bộ mạch lọc.
 - (b) Phải trang bị hệ thống phát hiện mất cân bằng dòng điện độc lập với thiết bị bảo vệ quá dòng để báo động cho thuyền viên biết khi xảy ra mất cân bằng dòng điện.
- 3)** Phải xem xét đến việc bảo vệ bổ sung cho các phần tử điện dung riêng rẽ, chẳng hạn như các van giảm áp hoặc bộ ngắt quá áp suất, để bảo vệ tránh hư hỏng do rò rỉ. Việc xem xét này cần phải quan tâm đến kiểu của tụ điện được sử dụng.

2.4 Máy quay

2.4.1. Động cơ lai máy phát

- 1** Các động cơ lai máy phát điện phải có kết cấu phù hợp với các yêu cầu ở Phần 3, ngoài ra bộ điều tốc của chúng phải phù hợp với các yêu cầu nêu ở 2.4.2 dưới đây.

2.4.2 Đặc tính của bộ điều tốc

- 1** Đặc tính bộ điều tốc của các động cơ lai máy phát điện chính phải có khả năng duy trì tốc độ trong khoảng giới hạn sau:
- (1) Sai khác tức thời là 10% hoặc nhỏ hơn so với tốc độ định mức lớn nhất khi tải định mức của máy phát đột ngột mất đi. Tuy nhiên, khi khó có thể thỏa mãn những yêu cầu trên, thì đặc tính bộ điều tốc có thể được chấp nhận trong trường hợp như dưới đây.
 - (a) Trường hợp tốc độ định mức sai khác tức thời 10% hoặc nhỏ hơn khi tải lớn nhất

trên tàu cắt giảm đột ngột và tốc độ trở lại trạng thái ổn định trong phạm vi 1% không quá 5 giây, tốc độ định mức sai khác tức thời vượt quá 10% có thể được chấp nhận khi tải định mức như là các máy phát điện được cắt giảm đột ngột.

(b) Sự sai khác tức thời chỉ ra ở (a) trên, khi tải của máy phát điện được cắt giảm đột ngột phải nhỏ hơn giá trị chỉnh định của thiết bị quá tốc như yêu cầu ở 2.4.1-4 Phần 3.

(2) Sai khác tức thời là 10% hoặc nhỏ hơn so với tốc độ định mức lớn nhất khi máy phát đột ngột nhận 50% tải định mức và sau khi khôi phục trạng thái ổn định lại đột ngột nhận 50% tải định mức còn lại. Tốc độ phải trở lại với sai số $\pm 1\%$ so với tốc độ ổn định cuối trong thời gian không quá 5 giây. Khi khó đạt được các yêu cầu ở trên hoặc khi thiết bị yêu cầu có đặc tính sai số và các động cơ lai có áp suất có ích trung bình lớn hơn hoặc bằng 1,35 Mpa có thể chấp nhận biện pháp đóng tải từng mức như dưới đây:

Tổng tải được đóng vào ở giai đoạn thứ nhất (%) = $80/P_{me}$

Tổng tải được đóng vào ở giai đoạn thứ hai (%) = $135/P_{me}$

Tổng tải được đóng vào ở giai đoạn thứ ba (%) = $180/P_{me}$

Tổng tải được đóng vào ở giai đoạn thứ tư (%) = $225/P_{me}$

Tổng tải được đóng vào ở giai đoạn thứ năm (%) = $270/P_{me}$

Tổng tải được đóng vào ở giai đoạn thứ sáu (%) = 100

P_{me} : Áp suất có ích trung bình ứng với công suất công bố (MPa)

Khi áp dụng phương pháp đóng tải trên thì nhà máy hoặc xưởng đóng tàu phải trình Đăng kiểm duyệt bản tính công suất đóng và ở đó phải chứng minh rằng tải được đóng vào và tải cơ sở ở mỗi mức hoạt động không vượt quá trị số được xác định theo công thức trên ở mọi thời điểm dưới đây:.

(a) Tại thời điểm phục hồi công suất sau khi tắt máy

(b) Tại thời điểm khởi động liên tiếp

(c) Tại thời điểm khởi động có tải khởi động lớn

(d) Tại thời điểm chuyển tải tức thời khi một tổ máy phát bị hỏng (khi có máy phát làm việc song song).

(3) Ở tất cả các mức tải từ 0 tải đến định mức, thì sai khác tốc độ lâu dài trong khoảng $\pm 5\%$ tốc độ định mức lớn nhất.

2 Đặc tính bộ điều tốc của các động cơ lai máy phát điện sự cố phải có khả năng duy trì tốc độ trong giới hạn sau:

(1) Sự sai khác tức thời phải là các trị số nêu ở -1(1) trên khi toàn bộ tải sự cố đột ngột bị ngắt ra;

(2) Sự sai khác tức thời phải là các trị số nêu ở -1(2) trên và tốc độ phải đạt trở lại trong phạm vi sai khác $\pm 1\%$ tốc độ ổn định cuối cùng với thời gian không quá 5 giây khi đột

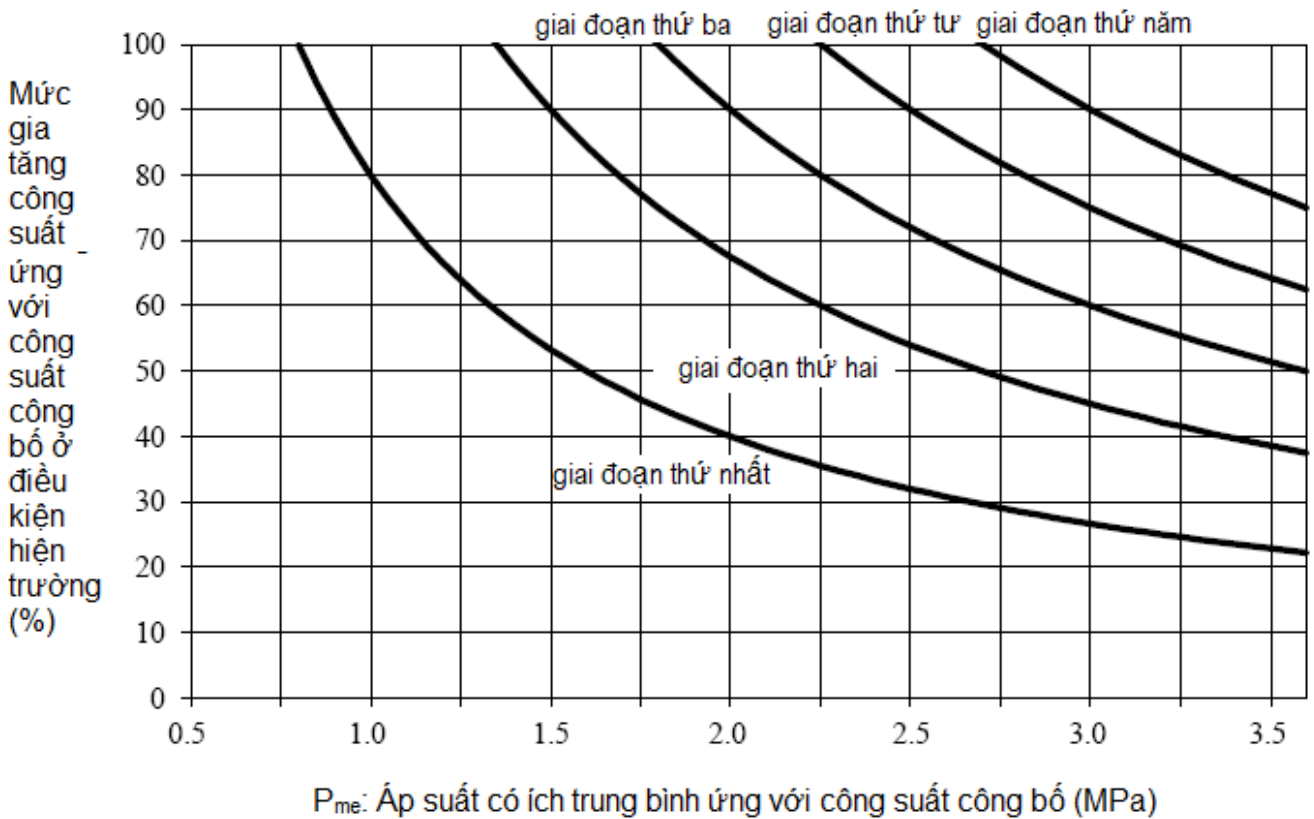
ngột đưa vào toàn bộ tải sự cố. Khi khó có thể thoả mãn yêu cầu trên, thì các yêu cầu từ (a) đến (c) dưới đây phải thoả mãn, và có thể sử dụng biện pháp đóng tải từng nấc.

- (a) Tổng tải sự cố được đóng vào trong vòng 45 giây sau khi mất điện toàn tàu;
- (b) Động cơ lai phải được thiết kế sao cho nấc tải lớn nhất ở chế độ sự cố phải được đóng vào cùng một thời điểm;
- (c) Hồ sơ, như tính toán công suất được đưa vào, thông tin về các nấc tải được đóng vào phải được trình thẩm định

(3) Ở tất cả các mức tải từ không tải tới toàn tải sự cố, thì sai khác tốc độ lâu dài phải là các trị số nêu ở -1(3).

3 Đối với các tổ máy phát điện xoay chiều làm việc song song, thì đặc tính của bộ điều tốc phải sao cho đảm bảo được việc phân phối tải như nêu ở 2.4.14-4 và 2.4.14-5, và phải có thiết bị chỉnh tinh bộ điều tốc để cho phép điều chỉnh mức tải không quá 5% tải định mức ở tần số định mức.

4 Khi máy phát điện xoay chiều được truyền động bằng tua bin làm việc song song cùng với máy phát điện được truyền động kiểu khác, thì phải bố trí công tắc trên mỗi bộ điều tốc sự cố của tua bin để mở các bộ ngắt mạch máy phát khi bộ điều tốc sự cố hoạt động.



Hình 4/2.1 Đồ thị biểu diễn hàm số giữa áp suất hiệu dụng trung bình

2.4.3 Giới hạn gia tăng nhiệt độ

Sự gia tăng nhiệt độ của các máy điện chuyển động quay không được vượt quá các trị số đưa ra ở Bảng 4/2.4 khi chúng làm việc liên tục ở tải định mức hoặc làm việc gián đoạn theo chức năng. Sự gia tăng nhiệt độ của các bộ kích từ tĩnh của máy phát điện xoay chiều phải phù hợp với các yêu cầu nêu ở 2.5.10-2.

2.4.4 Thay đổi giới hạn gia tăng nhiệt độ

- 1** Khi nhiệt độ môi trường xung quanh vượt quá 45 °C, thì các giới hạn gia tăng nhiệt độ phải được giảm đi so với các trị số nêu ở Bảng 4/2.4.
- 2** Khi nhiệt độ chất làm mát ban đầu không vượt quá 45 °C, thì các giới hạn gia tăng nhiệt độ có thể được nâng lên khi Đăng kiểm thấy hợp lý.
- 3** Khi nhiệt độ môi trường xung quanh không vượt quá 45 °C, thì các giới hạn gia tăng nhiệt độ có thể được nâng lên so với các trị số nêu ở Bảng 4/2.4. Trong trường hợp này, nhiệt độ môi trường không được quy định thấp hơn 40 °C.

Bảng 4/2.4 Giới hạn gia tăng nhiệt độ của các máy chuyển động quay (Với nhiệt độ môi trường là 45 °C)

Mục	Bộ phận	Cách điện cấp A			Cách điện cấp E			Cách điện cấp B			Cách điện cấp F			Cách điện cấp H		
		T	R	E.T.D	T	R	E.T.D	T	R	E.T.D	T	R	E.T.D	T	R	E.T.D
1a	Cuộn dây máy điện xoay chiều có công suất ≥ 5.000 kW (kVA)	-	55	60	-	-	-	-	75	80	-	95	100	-	120	125
1b	Cuộn dây máy điện xoay chiều có công suất > 200kW (kVA) nhưng < 5.000 kW (kVA)	-	55	60	-	70	-	-	75	85	-	100	105	-	120	125
1c	Cuộn dây máy điện xoay chiều có công suất ≤ 200 kW (kVA) nhưng không phải là 1d hoặc 1e *1	-	55	-	-	70	-	-	75	-	-	100	-	-	120	-
1d	Cuộn dây máy điện xoay chiều có công suất < 600 W (VA) *1	-	60	-	-	70	-	-	80	-	-	105	-	-	125	-
1e	Cuộn dây máy điện xoay chiều tự làm mát không có quạt và/hoặc có cuộn dây được đổ kín *1	-	60	-	-	70	-	-	80	-	-	105	-	-	125	-
2	Cuộn dây phản ứng có cổ góp	45	55	-	60	70	-	65	75	-	80	100	-	100	120	-
3	Cuộn dây từ trường của máy điện xoay chiều và một chiều có kích từ dòng một chiều khác với mục 4	45	55	-	60	70	-	65	75	-	80	100	-	100	120	-
4a	Cuộn dây từ trường của máy điện đồng bộ rô-to lồng sóc có gắn cuộn dây kích từ một chiều ở rãnh, trừ động cơ cảm ứng đồng bộ	-	-	-	-	-	-	-	85	-	-	105	-	-	130	-
4b	Cuộn dây từ trường tĩnh (máy điện một chiều) có số lớp lớn hơn 1	45	55	-	60	70	-	65	75	85	80	100	105	100	120	130
4c	Cuộn dây từ trường điện trở thấp của máy điện xoay chiều và một chiều, và cuộn bù của máy điện một chiều có số lớp lớn hơn 1	55	55	-	70	70	-	75	75	-	95	95	-	120	120	-
4d	Các cuộn dây một lớp của máy điện xoay chiều và một chiều có phần bề mặt hoặc bề mặt kim loại được sơn vec ni nhô ra ngoài và các cuộn dây bù một lớp của máy điện một chiều	60	60	-	75	75	-	85	85	-	105	105	-	130	130	-
5	Cuộn dây ngắn mạch cố định	Trong bất kỳ trường hợp nào, sự tăng nhiệt độ không được đạt tới trị số làm hỏng vật liệu cách điện của bộ phận kể đó														
6	Cổ góp và vành trượt, chổi than và giá đỡ chổi than	Trong bất kỳ trường hợp nào, sự tăng nhiệt độ không được đạt tới trị số làm hỏng vật liệu cách điện của bộ phận kể đó. Ngoài ra cũng không được vượt quá trị số mà tại đó tổ hợp chổi than và vật liệu làm cổ góp/vành trượt có thể đạt tới dòng điện vượt quá dải làm việc														
7	Lõi từ và toàn bộ phần tử cấu trúc có hoặc không tiếp xúc trực tiếp với chất cách điện	Trong bất kỳ trường hợp nào, sự tăng nhiệt độ không được đạt tới trị số làm hỏng vật liệu cách điện của bộ phận kể đó														

Ghi chú:

- 1) Khi dùng phương pháp siêu định vị cho các máy điện có công suất nhỏ hơn hoặc bằng 200 kW (kVA) với chất cách điện A, E, B và F được đánh dấu *1, thì giới hạn tăng nhiệt độ đo bằng phương pháp điện trở có thể được phép vượt quá 5 °C;
- 2) Bao gồm cả các cuộn dây nhiều lớp được đánh dấu *2 với điều kiện lớp dây phía dưới tiếp xúc với chất làm mát tuần hoàn sơ cấp;
- 3) T: Phương pháp nhiệt kế; R: Phương pháp điện trở; E.T.D: Cảm biến nhiệt độ gắn vào.

2.4.5 Khả năng quá tải

Các máy điện chuyển động quay phải chịu được thử quá dòng hoặc quá mô men như nêu dưới đây trong khi vẫn duy trì điện áp, tốc độ quay và tần số gần với các giá trị định mức của chúng. Đối với máy có kiểu đặc biệt dùng cho các máy trên boong (như tời neo, tời quán dây, tời làm hàng, v.v...) và các động cơ điện xoay chiều một pha thì phạm vi quá tải có thể được Đăng kiểm xem xét phù hợp.

(1) Khả năng quá dòng

(a) Các máy phát điện xoay chiều

150% dòng định mức: 30 giây

(b) Các động cơ điện xoay chiều

150% dòng định mức 2 phút

Tuy nhiên, trong trường hợp các động cơ điện xoay chiều có công suất định mức trên 315 kW hoặc điện áp định mức trên 1 kV, thì khả năng quá dòng và thời gian chịu đựng có thể tăng hoặc giảm khi xét đến điều kiện sử dụng và các yếu tố tương tự.

(c) Các máy phát điện một chiều

150% dòng định mức:

Công suất định mức (kW)/tốc độ quay định mức (v/phút) ≤1: 45 giây;

Công suất định mức (kW)/tốc độ quay định mức (v/phút) >1: 30 giây.

(2) Khả năng quá mô men

(a) Các động cơ cảm ứng nhiều pha và động cơ một chiều

160% mô men định mức: 15 giây.

(b) Các động cơ đồng bộ nhiều pha

i) Các động cơ cảm ứng đồng bộ rô to dây quấn

135% mô men định mức: 15 giây.

ii) Các động cơ cảm ứng đồng bộ rô to cực ẩn

135% mô men định mức: 15 giây.

iii) Các động cơ cảm ứng đồng bộ rô to cực hiện

150% mô men định mức: 15 giây.

2.4.6 Phạm vi chịu ngắn mạch

- 1 Các máy phát phục vụ trên tàu phải có khả năng chịu được các ảnh hưởng cơ khí và nhiệt do dòng điện hư hỏng gây ra trong suốt thời gian trễ của thiết bị cắt chọn lọc bố trí cho chúng.
- 2 Các máy phát điện và hệ thống kích từ đi kèm phải có khả năng duy trì dòng điện ít nhất bằng 3 lần dòng định mức của chúng trong thời gian tối thiểu 2 giây hoặc trong suốt thời gian trễ của thiết bị cắt chọn lọc trang bị cho chúng.

2.4.7 Khả năng quá tốc độ

Máy quay phải chịu được quá tốc trong vòng 2 phút với các trường hợp sau:

(1) Máy điện xoay chiều

- (a) Các máy điện xoay chiều không phải là các động cơ chế tạo hàng loạt và thông dụng
120% tốc độ lớn nhất.
- (b) Các động cơ chế tạo hàng loạt và thông dụng
110% tốc độ không tải ở tần số định mức.

(2) Máy điện một chiều

- (a) Động cơ một chiều kích từ song song và độc lập
120% tốc độ định mức lớn nhất hoặc 115% tốc độ không tải tương ứng, lấy giá trị nào lớn hơn.
- (b) Động cơ kích từ hỗn hợp có điều chỉnh tốc độ là 35% hoặc nhỏ hơn
120% tốc độ lớn nhất hoặc 115% tốc độ không tải tương ứng, lấy giá trị nào lớn hơn nhưng không vượt quá 150% tốc độ lớn nhất.
- (c) Động cơ kích từ hỗn hợp, có điều chỉnh tốc độ lớn hơn 35% và động cơ kích từ nối tiếp
110% tốc độ an toàn lớn nhất do nhà chế tạo quy định.
- (d) Động cơ kích từ nam châm vĩnh cửu
Với cuộn dây nối tiếp, phải thỏa mãn (b) và (c). Các trường hợp khác, phải thỏa mãn (a).
- (e) Các máy phát
120% tốc độ định mức.

2.4.8 Dòng điện trực

Khi cần thiết phải có biện pháp để tránh những ảnh hưởng xấu của các dòng điện khép kín giữa trực và các ổ đỡ.

2.4.9 Ngăn ngừa ảnh hưởng của tích tụ hơi ẩm

Khi có nghi ngại hư hỏng chất cách điện do sự tích tụ hơi ẩm bên trong các máy quay thì phải có các biện pháp thích hợp để tránh hiện tượng này.

2.4.10 Bộ làm mát không khí

Khi trang bị các bộ làm mát không khí cho các máy thì phải bố trí chúng sao cho không để nước vào trong các máy do có rò rỉ hoặc tích tụ nước trong bộ làm mát không khí.

2.4.11 Trục của máy quay

- 1 Vật liệu làm trục của các động cơ điện lai chân vịt có công suất lớn hơn hoặc bằng 100 kW và của các máy phát điện đồng trục phải thoả mãn những yêu cầu được nêu ở Phần 7A.
- 2 Vật liệu làm trục của các máy quay dùng cho thiết bị quan trọng nhưng không phải như nêu ở -1 phải phù hợp với tiêu chuẩn được Đăng kiểm xem xét, thống nhất.
- 3 Khi áp dụng hàn điện cho trục và các phần tử chịu mô men khác của các máy quay thì phải được Đăng kiểm duyệt phương án hàn.
- 4 Trục của các máy phát điện phải phù hợp với những yêu cầu sau:

(1) Đường kính trục máy phát ở chiều dài tính từ vị trí cố định rôto đến đầu trục của động cơ lai phải không nhỏ hơn trị số lấy trong công thức nêu ở 6.2.2 Phần 3.

H, N₀ và F1 ở công thức có nghĩa như sau:

- H: Công suất ra của các máy phát ở trị số liên tục lớn nhất (kW);
- N₀: Tốc độ quay của các máy phát ở trị số liên tục lớn nhất (vòng/phút);
- F1: Hệ số được lấy theo Bảng 4/2.5.

Trường hợp khi bố trí các ổ đỡ ở cả 2 đầu của máy phát thì đường kính trục quanh khớp nối trên động cơ lai có thể được giảm từ từ đến 0,93 lần đường kính lấy từ công thức nói trên.

- (2) Đường kính của trục phải sao cho khi bị uốn cong vẫn giữ được khe hở không khí giữa stato và rôto theo thiết kế ở mọi tốc độ trong phạm vi khai thác;
- (3) Trường hợp các máy phát được truyền động bằng động cơ đốt trong pít tông thì dao động xoắn của trục phải phù hợp với những yêu cầu tương ứng trong Chương 8 Phần 3.

Bảng 4/2.5 Trị số của F1

Bố trí ổ đỡ máy	Trường hợp máy phát được truyền động bằng tua bin hơi hoặc khí, bằng động cơ đốt trong pít tông qua khớp nối trượt (xem chú thích)	Trường hợp máy phát được truyền động bằng động cơ đốt trong pít tông khác với ở cột bên
Khi bố trí các ổ đỡ ở cả 2 đầu của máy	110	115
Khi không bố trí ổ đỡ ở phía động cơ lai hoặc phía tải của máy	120	125

Chú thích:

Khớp nối kiểu trượt nghĩa là kiểu thủy lực, điện từ hoặc tương đương.

2.4.12 Khe hở và khoảng cách cách điện trong hộp đấu dây

- 1 Khe hở và khoảng cách cách điện trong các hộp đấu dây của các máy quay phải không nhỏ hơn các trị số nêu ở Bảng 4/2.6. Ngoài ra, khe hở và khoảng cách cách điện đối với các hộp đấu dây của các máy quay có điện áp định mức trên 500 V phải phù hợp với điện áp làm việc và phải quan tâm đến đặc điểm của các hộp đấu dây này.
- 2 Khi có sử dụng lớp chắn cách điện và với các động cơ nhỏ như: động cơ điều khiển, đồng bộ kế... thì không áp dụng các yêu cầu nêu ở -1 trên.

Bảng 4/2.6 Khe hở và khoảng cách cách điện tối thiểu bên trong hộp đấu dây của máy quay

Điện áp định mức (V)	Khe hở (mm)	Khoảng cách cách điện
61 ÷ 250	5	8
251 ÷ 380	6	10
381 ÷ 500	8	12

2.4.13 Máy phát điện một chiều

- 1 Các máy phát điện một chiều khác với các máy nêu ở -2 dưới đây phải là hoặc:
 - (1) Các máy phát kích từ hỗn hợp; hoặc
 - (2) Các máy phát kích từ song song có bộ tự động điều chỉnh điện áp.
- 2 Các máy phát điện một chiều được dùng để nạp ắc quy không có điện trở điều chỉnh nối tiếp phải là:
 - (1) Các máy phát kích từ song song; hoặc
 - (2) Các máy phát kích từ hỗn hợp có công tắc được bố trí sao cho có thể ngắt cuộn dây nối tiếp ra không cho làm việc.
- 3 Các bộ điều chỉnh kích từ của các máy phát điện một chiều phải có khả năng điều chỉnh được điện áp của máy phát sai khác trong vòng $\pm 0,5\%$ điện áp định mức đối với các máy phát có công suất trên 100 kW và $\pm 1\%$ điện áp định mức đối với các máy phát có công suất nhỏ hơn tương ứng với tất cả các mức tải từ không tải tới tải định mức tại bất kỳ nhiệt độ nào trong dải làm việc.
- 4 Việc điều chỉnh toàn bộ điện áp của các máy phát điện một chiều phải thỏa mãn những yêu cầu dưới đây. Tốc độ quay phải được chỉnh định tới tốc độ định mức khi toàn tải.
 - (1) Máy phát kích từ song song
 Sau khi thử nhiệt độ, khi đặt điện áp ở chế độ toàn tải thì điện áp ổn định ở chế độ không tải không được vượt quá 115% trị số điện áp lúc toàn tải, và điện áp nhận được ở bất kỳ mức tải nào cũng không được vượt quá lúc không tải.
 - (2) Máy phát kích từ hỗn hợp
 Sau khi thử nhiệt độ, khi điện áp ở chế độ 20% tải được chỉnh định sai khác trong vòng $\pm 1\%$ điện áp định mức, thì điện áp ở chế độ toàn tải phải trong vòng $\pm 1,5\%$ điện áp định mức, khi đó giá trị trung bình của đường cong điện áp trong khoảng tăng và giảm từ 20% đến toàn tải không được sai khác quá 3% so với điện áp định mức.

Chú thích: Đối với các máy phát kích từ hỗn hợp làm việc song song thì độ sụt áp có thể cho phép đến 4% điện áp định mức khi tải tăng dần từ 20% đến toàn tải.

(3) Máy phát ba dây

Bổ sung thêm những yêu cầu nêu ở (1) và (2), khi làm việc ở dòng định mức bên mang tải nặng hơn, tức dây dương hoặc dây âm, với điện áp định mức giữa các dây dương và âm và dòng bằng 25% giá trị dòng của máy phát ở dây trung tính, thì sự khác nhau cuối cùng về điện áp giữa dây dương với dây trung tính hoặc giữa dây âm với dây trung tính không vượt quá 2% điện áp định mức giữa dây âm và dây dương.

- 5 Khi các máy phát một chiều làm việc song song, thì tải ở bất kỳ máy nào không được sai khác quá $\pm 10\%$ công suất định mức của máy lớn nhất theo tỉ lệ phân chia tải kết hợp ở bất kỳ trạng thái ổn định nào của tải kết hợp trong khoảng 20% và 100% tổng công suất định mức của tất cả các máy, giá trị so sánh ở đây là công suất định mức của các máy phát. Điểm khởi đầu để xác định yêu cầu phân phối tải nói trên là ở mức 75% tải mỗi máy theo tỉ lệ phân chia.
- 6 Cuộn dây kích từ nối tiếp của máy phát kích từ hỗn hợp hai dây phải được nối vào đầu dây âm.
- 7 Các dây nối cân bằng máy phát điện một chiều phải có tiết diện không nhỏ hơn 50% tiết diện của dây dẫn âm nối từ máy phát đến bảng điện.

2.4.14 Các máy điện phát xoay chiều

- 1 Mỗi máy phát điện xoay chiều, trừ kiểu máy phát kích từ hỗn hợp tự kích, phải được trang bị bộ tự động điều chỉnh điện áp.
- 2 Việc điều chỉnh toàn bộ điện áp của máy điện phát xoay chiều phải sao cho ở tất cả các mức tải từ không tải đến toàn tải và hệ số công suất định mức, điện áp định mức phải được duy trì ổn định trong vòng $\pm 2,5\%$, trừ các máy phát sự cố có thể cho phép giới hạn này là $\pm 3,5\%$.
- 3 Khi máy phát được truyền động ở tốc độ định mức, điện áp ra định mức, và chịu sự thay đổi tải đối xứng đột ngột trong phạm vi giới hạn dòng điện và hệ số công suất được nêu ở 2.4.15-3, điện áp phải không được sụt quá 85% hoặc vượt quá 120% điện áp định mức. Điện áp của máy phát sau đó phải được phục hồi trở lại trong phạm vi $\pm 3\%$ điện áp định mức với thời gian không quá 1,5 giây. Đối với máy phát sự cố, trị số này có thể được tăng lên đến $\pm 4\%$ trong thời gian không quá 5 giây.
- 4 Khi các máy phát điện xoay chiều làm việc song song, mỗi máy phát phải hoạt động ổn định trong phạm vi từ 20% đến 100% toàn tải, tải tác dụng (kW) ở mỗi máy phát không được sai khác quá 15% công suất tác dụng (kW) định mức của máy phát lớn nhất hoặc 25% công suất định mức của máy phát riêng lẻ theo tỉ lệ phân chia toàn tải tác dụng của các máy phát.
- 5 Khi các máy phát điện xoay chiều làm việc song song, tải phản tác dụng của mỗi máy phát riêng lẻ không được sai khác quá 10% công suất phản tác dụng định mức của máy phát lớn nhất, hoặc 25% của máy phát nhỏ nhất khi trị số này nhỏ hơn trị số kể trên theo tỉ lệ phân chia toàn tải phản tác dụng của các máy phát.

2.4.15 Thử tại xưởng

- 1 Máy quay phải được thử phù hợp với những yêu cầu ở 2.4.15 này. Tuy nhiên các việc thử yêu cầu ở -6,-7 và -8 có thể được miễn giảm tùy thuộc vào sự cho phép của Đăng kiểm với mỗi máy phát và động cơ được chế tạo hàng loạt có kiểu tương tự với nhóm của chúng. Ngoài ra, cũng có thể cho phép giảm bớt việc thử như yêu cầu ở -5 cho mỗi máy phát hoặc động cơ có công suất nhỏ và được chế tạo hàng loạt có kiểu tương tự với nhóm của chúng.
- 2 Phải tiến hành thử không tải các máy quay. Trong khi thử, sự rung động của máy và sự hoạt động của hệ thống bôi trơn ổ đỡ phải nằm trong giới hạn cho phép.
- 3 Với các máy phát, phải tiến hành thử điều chỉnh điện áp và phải thỏa mãn những yêu cầu ở 2.4.13-4, hoặc 2.4.14-2 và -3. Khi áp dụng những yêu cầu ở 2.4.14-3 mà không có thông tin cho trước liên quan đến trị số lớn nhất của tải đột ngột, thì 60% dòng định mức với hệ số công suất trong khoảng 0,4 đến 0 phải được đóng đột ngột vào máy phát đang hoạt động ở chế độ không tải, rồi ngắt ra sau khi đạt đến trạng thái ổn định. Tuy nhiên, Đăng kiểm có thể cho phép việc điều chỉnh điện áp trong trạng thái tạm thời có thể được tính các trị số trên cơ sở biên bản thử các máy phát có kiểu giống nhau.
- 4 Máy quay có cổ góp phải làm việc với chổi than cố định hiệu chỉnh từ không tải đến quá tải 50% mà không gây ra tia lửa điện có hại.
- 5 Thử quá dòng hoặc quá mô men các máy quay phải được tiến hành phù hợp với 2.4.5 và các máy phải có khả năng để cho việc thử.
- 6 Phải tiến hành thử ngắn mạch ổn định các máy quay phù hợp với yêu cầu ở 2.4.6-2. Tuy nhiên, khoảng thời gian ngắn mạch ổn định có thể là khoảng thời gian trễ bất kỳ phù hợp thiết bị nhà đối với nhà chọn lọc nơi có chỉ rõ trị số thời gian trễ này phù hợp với (1) và (2) dưới đây. Có thể sử dụng mô hình mô phỏng cho máy phát và điều chỉnh điện áp của cơ sở chế tạo khi việc mô phỏng này được xác nhận đúng thông qua việc cùng thử mô hình các kiểu giống hệt nhau.
 - (1) Để cung cấp thông tin đầy đủ cho người có trách nhiệm xác định các trị số đặt rõ ràng trong hệ thống phân phối sử dụng máy phát, cơ sở chế tạo máy phát phải cung cấp hồ sơ nêu rõ biểu hiện tạm thời của dòng ngắn mạch do bất ngờ xảy ra ngắn mạch khi máy phát được kích từ và đang hoạt động ở tốc độ định mức.
 - (2) Phải quan tâm đến ảnh hưởng của điều chỉnh điện áp, và các tham số đặt cho điều chỉnh điện áp phải được lưu ý cùng với đường cong suy giảm. Đường cong suy giảm này phải có sẵn khi tính toán trị số đặt bảo vệ ngắn mạch hệ thống phân phối. Đường cong sụt giảm không nhất thiết dựa trên thử nghiệm vật lý.
- 7 Phải tiến hành thử quá tốc các máy quay phù hợp với 2.4.7.
- 8 Sau khi nhiệt độ của máy quay đạt tới giá trị ổn định do máy quay hoạt động liên tục đúng chức năng ở chế độ toàn tải định mức ứng với điện áp và tần số định mức, phải tiến hành đo sự gia tăng nhiệt độ và các trị số này không được vượt quá các trị số nêu ở 2.4.3. Nếu được Đăng kiểm xem xét, thống nhất có thể tiến hành việc thử phù hợp với quy trình được đưa ra riêng.
- 9 Phải áp dụng thử điện áp cao như nêu ở Bảng 4/2.7 trong thời gian một phút giữa các phần mang điện và vỏ của máy quay, với lõi và các cuộn dây không chịu thử được nối với

vỏ. Trong trường hợp các máy quay có điện áp định mức trên 1kV có cả hai đầu của mỗi pha tiếp cận được riêng rẽ, thì điện áp thử phải được đặt giữa từng pha và vỏ. Khi áp dụng thử sự tăng nhiệt độ như nêu ở -8, thì thử điện áp cao phải được tiến hành sau khi thử nhiệt độ.

- 10 Ngay sau khi thử điện áp cao như nêu ở -9, phải tiến hành đo điện trở cách điện của máy quay phù hợp với Bảng 4/2.8 và các trị số đo được không được nhỏ hơn các trị số nêu trong Bảng 4/2.8. Lúc đo, nhiệt độ của máy quay phải gần với nhiệt độ làm việc, hoặc có thể dùng phương pháp tính toán thích hợp.
- 11 Phải tiến hành đo điện trở của các cuộn dây.
- 12 Sau khi hoàn thành các công việc thử trên, các máy có ổ đỡ trượt phải được mở ra và kiểm tra khi Đăng kiểm thấy cần thiết.

Bảng 4/2.7 Điện áp thử

TT	Máy hoặc bộ phận	Điện áp thử (rms)(V)
1	Các cuộn dây cách điện của máy quay có công suất nhỏ hơn 1 kW (kVA), và có điện áp dưới 100 V, nhưng không phải máy nêu ở từ 3 đến 6	$2E + 500$
2	Các cuộn dây cách điện của máy quay, nhưng không phải máy nêu ở 1 và ở từ 3 đến 6	$2E+1.000$ (nhỏ nhất 1.500)
3	Cuộn dây từ trường kích từ độc lập của máy điện một chiều	$2E_r+1.000$ (nhỏ nhất 1.500)
4	Cuộn dây từ trường của máy phát đồng bộ, động cơ đồng bộ và máy bù đồng bộ a) $E_x \leq 500 V$ $500 V < E_x$	$10 E_x$ (nhỏ nhất 1.500) $2 E_x + 4.000$
	b) Khi dự định khởi động bằng cuộn dây từ trường ngắn mạch hoặc được nối qua điện trở có trị số nhỏ hơn 10 lần điện trở cuộn dây	$10 E_x$ (nhỏ nhất 1.500, lớn nhất 3,500)
	c) Khi dự định khởi động bằng cuộn dây từ trường hở mạch hoặc được nối qua điện trở có trị số tương đương hoặc lớn hơn 10 lần điện trở cuộn dây	$2 E_y + 1.000$ (nhỏ nhất 1.500)
5	Các cuộn dây thứ cấp (thường cuộn dây rôto) của các động cơ cảm ứng hoặc động cơ cảm ứng đồng bộ nếu không ngắn mạch lâu dài (ví dụ khi dự định khởi động bằng biến trở)	
	a) Với các động cơ không đảo chiều hoặc các động cơ chỉ đảo chiều được khi máy dừng b) Đối với các động cơ được đảo chiều hoặc được phanh bằng cách đảo nguồn sơ cấp khi mô tơ đang hoạt động	$2 E_s + 1.000$ $4 E_s + 1.000$
6	Bộ kích từ nhưng không phải: Bộ kích từ của động cơ đồng bộ (kể cả động cơ cảm ứng đồng bộ) nếu được nối với đất hoặc được ngắt ra khỏi cuộn dây từ trường khi khởi động, và Các cuộn dây từ trường kích từ độc lập của bộ kích từ.	$2 E_i + 1.000$ (nhỏ nhất 1.500)

Chú thích:

- 1) E: Điện áp định mức;
 E_f : Điện áp cho phép tối đa ở mạch kích từ;
 E_x : Điện áp kích từ định mức;
 E_y : Điện áp cảm ứng đầu dây giữa các đầu đầu dây của cuộn dây từ trường và cuộn dây rôto khởi động khi dùng điện áp khởi động cho cuộn dây phần ứng trong lúc rôto dừng và điện áp đầu dây ở trạng thái mà cuộn dây kích từ hoặc cuộn dây khởi động được khởi động bằng cách nối với điện trở;
 E_s : Điện áp cảm ứng giữa các đầu dây cuộn thứ cấp khi máy dừng;
 E_i : Điện áp định mức của bộ kích từ.
- 2) Đối với các cuộn dây hai pha có 1 đầu nối chung, điện áp ở công thức phải là điện áp hiệu dụng cao nhất sinh ra giữa 2 đầu dây bất kỳ khi máy đang hoạt động;
- 3) Thử điện áp cao ở các máy điện có chất cách điện với cấp có thể được Đăng kiểm xem xét, thống nhất;
- 4) Đối với phần tử bán dẫn của bộ kích từ thì áp dụng những yêu cầu nêu ở 2.12.

Bảng 4/2.8 Trị số nhỏ nhất của điện áp thử và điện trở cách điện

Điện áp định mức U_n (V)	Điện áp thử tối thiểu (V)	Điện trở cách điện tối thiểu (M Ω)
$U_n \leq 250$	$2 \times U_n$	1
$250 < U_n \leq 1.000$	500	1
$1.000 < U_n \leq 7.200$	1.000	$U_n / 1.000 + 1$
$7.200 < U_n$	5.000	$U_n / 1.000 + 1$

2.5 Các bảng điện, các bảng phân nhóm và các bảng phân phối

2.5.1 Vị trí

Các bảng điện phải được lắp đặt ở những nơi khô ráo tránh càng xa vùng có ống dẫn hơi nước, nước và đường ống dầu càng tốt.

2.5.2 Phòng hộ an toàn cho người vận hành

- 1 Các bảng điện phải được bố trí sao cho dễ dàng tiếp cận từng bộ phận mà không nguy hiểm cho người.
- 2 Bên cạnh và phía sau, khi cần thiết cả phía trước các bảng điện phải được bảo vệ hợp lý.
- 3 Với điện áp giữa các cực với nhau hoặc với đất mà vượt quá 50 V một chiều hoặc 50 V hiệu dụng xoay chiều thì các bảng điện phải là kiểu không có điện phía trước.
- 4 Phải trang bị các tay vịn cách điện ở mặt trước và mặt sau bảng điện, và khi cần thiết phải trang bị thảm cách điện ở mặt sàn lối qua lại.

- 5 Phải bố trí đủ không gian thao tác ở phía trước các bảng điện. Khi cần thiết phải bố trí không gian phía sau các bảng điện để cho phép thao tác và bảo dưỡng các cầu dao ngắt mạch, các công tắc, các cầu chì và các bộ phận khác, lối đi phải rộng hơn 0,5 m.
- 6 Các bảng phân nhóm và các bảng phân phối phải được che chắn thích hợp tùy theo vị trí của chúng. Nếu chúng được đặt ở những chỗ mà dễ dàng tiếp cận với người không có nhiệm vụ lui tới thì chúng phải được bảo vệ sao cho đảm bảo an toàn trong điều kiện làm việc bình thường.

2.5.3 Kết cấu và vật liệu

- 1 Các thanh dẫn, các bộ ngắt mạch và các khí cụ điện khác của bảng điện chính phải được bố trí sao cho thiết bị điện có công dụng thiết yếu mà yêu cầu phải được lắp đặt kép thì không đồng thời bị mất tác dụng khi một thiết bị nào đó bị hỏng.
- 2 Khi nguồn điện chính cần thiết cho hệ động lực của tàu, thì bảng điện chính phải thỏa mãn các yêu cầu như sau hoặc có tính năng tương đương.
 - (1) Mỗi máy phát phải có một bảng điện riêng, và các bảng điện gần nhau phải được ngăn cách nhau bằng vách thép;
 - (2) Thanh cái phải được phân ít nhất thành 2 phần, các phần này phải được nối với nhau qua bộ ngắt mạch hoặc thiết bị được duyệt tương đương khác. Nếu có thể được, việc nối các tổ máy phát và các thiết bị trang bị kép khác phải được phân đều giữa các phần.
- 3 Cáp điện đi vào bảng điện phải được kết cấu sao cho không để nước đi dọc theo đường cáp vào bảng điện.
- 4 Trường hợp các mạch cáp điện có các điện áp khác nhau được lắp đặt trong cùng một không gian của bảng điện, bảng phân nhóm hoặc bảng phân phối, thì tất cả các khí cụ phải được bố trí sao cho các cáp có điện áp khác nhau không thể tiếp xúc với nhau ở trong bảng. Các bảng phân nhóm và các bảng phân phối dùng cho các mạch phân phối sự cố, về nguyên tắc, phải được bố trí độc lập.
- 5 Vỏ bảo vệ bảng điện phải có kết cấu khỏe và các vật liệu sử dụng cho chúng là loại khó cháy và không hút ẩm.
- 6 Các vật liệu cách điện phải là loại bền chắc, khó cháy và không hút ẩm.
- 7 Các vật liệu làm dây dẫn phải phù hợp với những yêu cầu sau:
 - (1) Các dây dẫn được bọc cách điện dùng cho bảng điện phải là loại khó cháy và không hút ẩm có nhiệt độ dây dẫn cho phép tối đa không nhỏ hơn 75 °C;
 - (2) Các máng và vòng kẹp dùng để đi cáp phải là vật liệu khó cháy;
 - (3) Các dây dẫn được bọc cách điện dùng cho các mạch điều khiển và các mạch dụng cụ đo không được bó chung với các dây dẫn dùng cho mạch chính và không được đặt chung vào cùng một máng. Tuy nhiên, nếu điện áp định mức và nhiệt độ cho phép tối đa của dây dẫn là như nhau và không có xuất hiện ảnh hưởng xấu cho các mạch chính thì không phải áp dụng yêu cầu này.

8 Trừ khi trang bị công tắc cách ly, các bộ ngắt mạch phải sao cho có thể sửa chữa và thay thế mà không cần phải ngắt chúng ra khỏi liên kết với thanh dẫn và ngắt nguồn cấp.

2.5.4 Thanh dẫn

- 1 Các thanh dẫn phải được làm bằng đồng hoặc hợp kim nhôm được phủ đồng phía ngoài.
- 2 Thanh dẫn và mặt tiếp xúc của thanh dẫn và dây dẫn liên kết phải được bảo vệ chống ăn mòn hoặc ô xy hóa bằng cách phủ bạc, tráng kẽm hoặc nhúng trong bể hợp kim hàn.
- 3 Trị số dòng của thanh dẫn được xác định theo Bảng 4/2.9.

Bảng 4/2.9 Trị số dòng của thanh dẫn

Kiểu		Trị số dòng	
Đối với máy phát	Khi chỉ có một máy phát cấp điện cho thanh dẫn	100% hoặc lớn hơn dòng định mức của máy phát	
	Khi có hai hoặc nhiều hơn các máy phát cấp điện cho thanh dẫn	Thanh dẫn được phân chia (hệ thống phân phối gồm nhiều hệ thanh dẫn)	Đối với mỗi hệ thanh dẫn (kể cả các mạch dự trữ): ((100% dòng định mức của các phụ tải có công suất lớn (ví dụ như chân vịt mũi, v.v...)) + (75% tổng số dòng định mức của các mạch cấp nguồn còn lại)) hoặc lớn hơn
		Chỉ có một hệ thanh dẫn	((100% dòng định mức của máy phát có công suất lớn nhất) + (80% tổng số dòng định mức của các máy phát còn lại)) hoặc lớn hơn
Đối với mạch cấp nguồn	Mạch cấp nguồn chung	75% hoặc lớn hơn tổng số dòng định mức của các mạch cấp điện (kể cả mạch dự trữ). Lưu ý rằng không cần vượt quá dòng của thanh dẫn máy phát	
	Khi mạch chỉ cấp nguồn cho 1 phụ tải hoặc khi mạch cấp nguồn cho nhóm động cơ làm việc dài hạn.	Dòng tải tổng cộng hoặc lớn hơn	

- 4 Việc nối thanh dẫn phải được tiến hành sao cho hạn chế được ăn mòn và ôxy hóa.
- 5 Các thanh dẫn và các mối nối thanh dẫn phải được giữ sao cho chịu được lực điện động gây ra do dòng ngắn mạch.
- 6 Sự tăng nhiệt độ của thanh dẫn, các dây dẫn liên kết và các mối nối của chúng không được vượt quá 45 °C ở nhiệt độ môi trường 45 °C khi đang mang dòng toàn tải. Trừ trường hợp có hồ sơ trình Đăng kiểm chứng minh được rằng không có bất kỳ ảnh hưởng bất lợi cho các mục từ (1) đến (5) sau đây khi có gia tăng nhiệt độ của thanh dẫn, các dây dẫn liên kết và các mối nối của chúng vượt quá 45 °C khi mang dòng toàn tải ở nhiệt độ môi trường 45 °C.

- (1) Độ bền cơ khí của các vật liệu dẫn điện;
 - (2) Ảnh hưởng có thể có đến các thiết bị liền kề;
 - (3) Giới hạn nhiệt độ cho phép của vật liệu cách điện tiếp xúc với dây dẫn;
 - (4) Ảnh hưởng của nhiệt độ dây dẫn thiết bị được kết nối với thanh dẫn;
 - (5) Đối với các tiếp xúc gắn vào, phải xử lý bề mặt và đặc tính của vật liệu tiếp xúc.
- 7 Khe hở (giữa pha với pha, cực với cực và pha với đất) của các thanh dẫn phải không nhỏ hơn trị số nêu ở Bảng 4/2.10.

Bảng 4/2.10 Khe hở tối thiểu đối với các thanh dẫn

Điện áp định mức (V)	Khe hở (mm)
250 hoặc nhỏ hơn	15
Trên 250 đến 690	20
Trên 690 đến 1.000	35

2.5.5 Dây cân bằng

- 1 Trị số dòng của các dây nối cân bằng và các công tắc nối cân bằng không được nhỏ hơn 1/2 dòng toàn tải định mức của máy phát.
- 2 Trị số dòng của các thanh dẫn nối cân bằng không được nhỏ hơn 1/2 dòng toàn tải định mức của máy phát có công suất lớn nhất trong nhóm.

2.5.6 Dụng cụ đo dùng cho máy phát một chiều

Các bảng điện của máy phát một chiều phục vụ trên tàu ít nhất phải được trang bị các dụng cụ đo như nêu ở Bảng 4/2.11.

2.5.7 Dụng cụ đo dùng cho máy phát xoay chiều

Các bảng điện máy phát xoay chiều phục vụ trên tàu ít nhất phải được trang bị các dụng cụ đo như nêu ở Bảng 4/2.12.

2.5.8 Thang đo của dụng cụ đo lường

- 1 Giá trị cực đại của thang đo vonmet phải xấp xỉ bằng 120% điện áp bình thường của mạch.
- 2 Giá trị cực đại của thang đo ampemet phải xấp xỉ bằng 130% dòng điện bình thường của mạch.
- 3 Các ampemet dùng cho các máy phát một chiều và các oát-mét dùng cho các máy phát xoay chiều làm việc song song phải có các thang đo dòng điện ngược hoặc công suất ngược tương ứng tới 15%.

Bảng 4/2.11 Các dụng cụ đo dùng cho bảng điện máy phát một chiều

Chế độ làm việc	Dụng cụ	Số lượng yêu cầu	
		Hệ thống hai dây	Hệ thống ba dây
Độc lập	Ampemet	Một chiếc cho mỗi máy (đặt ở cực dương)	* Hai chiếc cho mỗi máy (đặt ở cực dương và cực âm)
	Vonmet	Một chiếc cho mỗi máy	Một chiếc cho mỗi máy (đo điện áp giữa cực dương và cực âm hoặc giữa cực dương hoặc cực âm với cực trung tính)
Song song	Vonmet	Hai chiếc (thanh dẫn và mỗi máy phát)	Hai chiếc (đo điện áp giữa thanh dẫn với các cực dương và cực âm của mỗi máy phát, hoặc giữa cực dương với cực trung tính)
	Ampemet	Một chiếc cho mỗi máy (đặt ở cực dương)	* Hai chiếc cho mỗi máy phát (nếu là kích từ hỗn hợp thì đặt ở dây cân bằng và phản ứng, nếu là máy kích từ song song thì đặt ở cực dương và cực âm)

Chú thích:

- 1) Khi dùng hệ thống dây trung tính nối đất thì phải thêm 1 ampemet có điểm "0" ở giữa với số lượng được đánh dấu "*" ở Bảng trên;
- 2) Một trong số các vonmet phải có thể đo được điện áp nguồn điện bờ;
- 3) Khi trang bị bảng điều khiển để điều khiển tự động các máy phát thì các dụng cụ nêu ở bảng trên phải được lắp đặt trên bảng điều khiển. Tuy nhiên khi bảng điều khiển này được lắp ngoài buồng máy, số lượng tối thiểu các dụng cụ yêu cầu cho sự làm việc độc lập và song song của các máy phát phải được lắp đặt trên các bảng điện.

Bảng 4/2.12 Các dụng cụ đo dùng cho bảng điện máy phát xoay chiều

Chế độ làm việc	Dụng cụ	Số lượng yêu cầu (chiếc)
Độc lập	Ampemet	Một cho mỗi máy phát (đo được dòng mỗi pha)
	Vonmet	Một cho mỗi máy phát (đo được điện áp mỗi dây)
	Oatmet	Một cho mỗi máy phát (có thể miễn cho máy có công suất ≤ 50 kVA)
	Hecmet	Một (đo được tần số mỗi máy phát)
	*Ampemet	Một cho mạch kích từ của mỗi máy phát
Song song	Ampemet	Một cho mỗi máy phát (đo được dòng mỗi pha)
	Vonmet	Hai (đo được điện áp của thanh dẫn và điện áp mỗi dây máy phát)
	Oatmet	Một cho mỗi máy phát
	Hecmet	Hai (đo được tần số của mỗi máy phát và thanh dẫn)
	Đồng bộ kế hoặc các đèn hòa đồng bộ	Một bộ cho mỗi máy phát. Trường hợp khi trang bị đồng bộ kế thì có thể cho phép miễn giảm một bộ
	*Ampemet	Một cho mạch kích từ của mỗi máy phát

Chú thích:

- 1) Ở bảng trên, ampemet được đánh dấu "*" chỉ được trang bị khi cần thiết;

- 2) Một trong số các vonmet phải có thể đo được điện áp nguồn điện bờ;
- 3) Khi trang bị bảng điều khiển để điều khiển tự động các máy phát thì các dụng cụ nêu ở bảng trên phải được lắp đặt trên bảng điều khiển. Tuy nhiên khi bảng điều khiển này được đặt ngoài buồng máy, số lượng tối thiểu các dụng cụ yêu cầu cho sự làm việc độc lập và song song của các máy phát phải được lắp đặt trên các bảng điện.

2.5.9 Biến áp đo lường

Các cuộn dây thứ cấp của các biến áp đo lường phải được nối đất.

2.5.10 Thử tại xưởng

- 1 Các bảng điện phải được thử và kiểm tra phù hợp với những yêu cầu nêu ở 2.5.10 này. Tuy nhiên có thể miễn giảm việc thử yêu cầu ở điểm -2 tùy theo sự cho phép của Đăng kiểm đối với mỗi bảng điện được chế tạo hàng loạt có kiểu đúng như cái đầu tiên.
- 2 Sự gia tăng nhiệt độ của các bảng điện không được vượt quá các trị số đưa ra ở Bảng 4/2.13 khi chịu dòng và hoặc cả điện áp định mức, trừ các trường hợp được chỉ ra ở các Chương tương ứng của Phần này.
- 3 Phải khẳng định được rằng các dụng cụ đo, các bộ ngắt mạch, các cơ cấu đóng ngắt, v.v... trên bảng điện là làm việc đúng chức năng.
- 4 Các bảng điện cùng với tất cả các phần tử phải chịu được điện áp cao bằng cách dùng điện áp dưới đây có tần số thông dụng đặt trong 1 phút giữa tất cả các bộ phận mang điện với nhau và với đất và giữa các bộ phận mang điện có cực tính khác dấu hoặc khác pha. Trong khi thử điện áp cao có thể ngắt các dụng cụ đo và các thiết bị phụ ra:
 - Điện áp định mức nhỏ hơn hoặc bằng 60 V: 500 V;
 - Điện áp định mức lớn hơn 60 vôn: 1.000 V + 2 lần điện áp định mức (tối thiểu là 1.500 V).
- 5 Ngay sau khi thử điện áp cao thì điện trở cách điện giữa tất cả các bộ phận mang điện với nhau và với đất và giữa tất cả các bộ phận mang điện có cực tính khác dấu hoặc khác pha phải không nhỏ hơn 1 M Ω khi đo bằng điện áp một chiều không nhỏ hơn là 500 V.

2.6 Các bộ ngắt mạch, cầu chì và các công tắc điện từ

2.6.1 Các bộ ngắt mạch

- 1 Bộ ngắt mạch phải phù hợp với IEC 60947-1 và 60947-2 hoặc tương đương, khi cần thiết bổ sung thêm nhiệt độ môi trường, và nó cũng phải thỏa mãn những yêu cầu ở -2 và -3.
- 2 Kết cấu của các bộ ngắt mạch phải thỏa mãn như sau:
 - (1) Tất cả các bộ ngắt mạch phải có kiểu cắt tự do và phù hợp với lĩnh vực sử dụng chúng, các chi tiết cắt phải có đặc tính trễ thời gian hoặc đặc tính cắt quá dòng tức thời hoặc cả hai;
 - (2) Các tiếp điểm chính của các bộ ngắt mạch phải là loại không xảy ra cháy hoặc rỗ quá mức. Các tiếp điểm dạng cong trừ khi chúng thuộc các bộ ngắt mạch dạng hộp kín phải có thể dễ dàng thay thế;

- (3) Các thiết bị cắt tức thời không phải kiểu điện tử có thiết bị thử thích hợp phải có kết cấu để có thể cắt bộ ngắt đi kèm trực tiếp bằng dòng ngắn mạch;
- (4) Các bộ ngắt mạch phải sao cho không xảy ra mở và đóng ngẫu nhiên do rung động của tàu, cũng như không làm sai chức năng khi bị nghiêng với góc nghiêng theo bất kỳ hướng nào như được chỉ ra ở Bảng 4/1.2;
- (5) Các bộ ngắt mạch dạng cầu chì có kiểu hộp kín phải được kết cấu sao cho không dễ xảy ra mất pha khi nổ cầu chì và các cầu chì phải có thể thay thế được một cách dễ dàng mà không có nguy cơ để người thao tác vô tình chạm vào phần mang điện của chúng;
- (6) Trên mỗi bộ ngắt mạch phải ghi rõ ràng điện áp định mức, dòng điện (nhiệt độ) định mức, và dòng ngắt định mức, dòng chế tạo và dòng ngắn hạn định mức tùy theo kiểu của chúng. Mỗi thiết bị cắt có trễ thời gian phải được chỉ rõ các đặc tính làm việc của chúng, trừ các bộ ngắt mạch kiểu hộp kín.

3 Các bộ ngắt mạch phải thỏa mãn các tính chất sau:

- (1) Sự tăng nhiệt độ trong các cọc nối cáp điện không được vượt quá 45 °C khi có 100% dòng định mức chạy qua;
- (2) Tất cả các bộ ngắt mạch, tùy theo kiểu của chúng, phải sao cho có thể ngắt tin cậy dòng điện vượt quá không lớn hơn dòng cắt định mức và đảm bảo an toàn cho mạch mang dòng không lớn hơn dòng chế tạo định mức dưới các điều kiện mạch được chỉ ra trong tiêu chuẩn đề cập ở -1;
- (3) Các thiết bị cắt quá dòng có trễ thời gian của các bộ ngắt mạch dùng cho các mạch máy phát phải sao cho chỉnh định được trị số dòng đặt mà không gây sự thay đổi đáng kể đối với đặc tính trễ thời gian;
- (4) Các đặc tính của thiết bị cắt quá dòng có trễ thời gian phải không bị ảnh hưởng quá mức bởi nhiệt độ môi trường.

2.6.2 Cầu chì

- 1 Các cầu chì phải phù hợp với IEC 60269 hoặc tương đương, khi cần thiết bổ sung thêm nhiệt độ môi trường, và chúng cũng phải phù hợp với những yêu cầu nêu ở -2 và -3 dưới đây.
- 2 Kết cấu của các cầu chì phải thỏa mãn như sau:
 - (1) Các cầu chì phải là kiểu được che kín và kết cấu của chúng phải sao cho vỏ che kín không bị vỡ hoặc cháy và chất cách điện gần đó không bị hư hỏng do chảy kim loại dây chì hoặc do phát ra khí khi dây chì bị nổ;
 - (2) Các cầu chì phải có thể thay thế được dễ dàng các bộ phận dự trữ mà không có nguy cơ gây ra điện giật hoặc cháy thân cầu chì kể cả phía trong và ngoài;
 - (3) Mỗi cầu chì phải được chỉ ra rõ ràng điện áp định mức, dòng định mức của chúng, và cả dòng chảy định mức, các đặc tính dây chảy và các đặc tính hạn chế dòng tùy theo kiểu của chúng. Việc chỉ báo có thể được làm theo dạng danh mục hoặc dạng nhãn.

3 Các cầu chì và giá đỡ cầu chì phải thỏa mãn các yêu cầu sau:

- (1) Sự tăng nhiệt độ ở đầu nối cáp không được vượt quá 45 °C với nhiệt độ môi trường là 45 °C khi các cầu chì và giá đỡ cầu chì ở điều kiện làm việc bình thường và 100% dòng tải định mức chạy qua;
- (2) Các cầu chì phải có đặc tính dây chảy tương ứng với kiểu của chúng, và trong điều kiện mạch được chỉ ra ở trong tiêu chuẩn đề cập ở -1, chúng phải có khả năng ngắt tin cậy tất cả các dòng dưới dòng ngắt định mức và trên dòng dây chảy.

Bảng 4/2.13 Giới hạn gia tăng nhiệt độ của các khí cụ trên bảng điện
(Với nhiệt độ môi trường là 45 °C)

Các chi tiết		Giới hạn gia tăng nhiệt độ (°C)	
Cuộn dây	Cách điện cấp A	45	
	Cách điện cấp E	60	
	Cách điện cấp B	75	
	Cách điện cấp F	95	
	Cách điện cấp H	120	
Tiếp điểm	Kiểu khối liền	Đồng hoặc hợp kim đồng	40
		Bạc hoặc hợp kim bạc	70
	Kiểu nhiều lớp hoặc kiểu hình dao	Đồng hoặc hợp kim đồng	25
Đầu của cáp ngoài		45	
Điện trở kim loại	Kiểu hộp kín		245
	Kiểu khác với kiểu hộp kín	Làm việc dài hạn	295
		Làm việc gián đoạn	345
	Có hút khí (ở độ cao xấp xỉ 25 mm so với lỗ hút)		170

2.6.3 Các công tắc điện từ

1 Các công tắc điện từ phải phù hợp với IEC 60947-1 và IEC 60947-4 hoặc tương đương, khi cần thiết bổ sung thêm nhiệt độ môi trường, và nó cũng phải phù hợp với các yêu cầu ở -2 và -3 dưới đây.

2 Kết cấu của công tắc điện từ phải thỏa mãn như sau:

- (1) Các công tắc điện từ phải sao cho không xảy ra mở và đóng ngẫu nhiên do rung động của tàu, ngoài ra chúng không làm sai chức năng do bị nghiêng với góc nghiêng theo bất kỳ hướng nào như được chỉ ra ở Bảng 4/1.2;
- (2) Các tiếp điểm và cuộn dây điện từ phải có thể thay thế được dễ dàng;
- (3) Mỗi công tắc điện từ phải được chỉ ra rõ ràng điện áp làm việc định mức, công suất định mức hoặc dòng toàn tải ứng với công suất định mức, điện áp và tần số làm việc

định mức ở mạch điều khiển, trị số dòng nhả và trị số dòng hút. Sự chỉ báo đó có thể được làm theo dạng danh mục hoặc dạng nhãn.

3 Các công tắc điện từ phải thỏa mãn các tính chất sau:

- (1) Sự tăng nhiệt độ ở đầu nối dây cáp không được vượt quá 45 °C với nhiệt độ môi trường 45 °C khi có dòng toàn tải ứng với công suất định mức chạy qua;
- (2) Các công tắc điện từ phải có trị số dòng nhả thích hợp và trị số dòng hút phù hợp với mục đích sử dụng chúng;
- (3) Các công tắc điện từ không được mở mạch ngẫu nhiên khi điện áp vượt quá 85% điện áp định mức.

2.6.4 Rơ le bảo vệ quá dòng cho các động cơ điện

Các rơ le bảo vệ quá dòng dùng cho các động cơ điện phải có đặc tính thích hợp có xét tới khả năng chịu nhiệt của các động cơ.

2.7 Khí cụ điều khiển

2.7.1 Khe hở và khoảng cách cách điện

- 1** Khe hở và khoảng cách cách điện của các khí cụ điều khiển (ví dụ: các công tắc điện từ, các biến trở, các công tắc điều khiển, các công tắc hạn chế, các rơ le điều khiển và bảo vệ động cơ, cầu đấu dây, các khí cụ tổ hợp bán dẫn và các thiết bị liên quan của chúng) phải phù hợp với các yêu cầu nêu ở -2 và -3 tùy theo mức độ bảo vệ của vỏ bảo vệ khí cụ hoặc điều kiện môi trường đặt các khí cụ.
- 2** Khe hở và khoảng cách cách điện tối thiểu của các khí cụ điều khiển (ví dụ: các công tắc điện từ, các công tắc điều khiển, các cầu đấu dây) không được nhỏ hơn các trị số đưa ra ở Bảng 4/2.14 nếu các khí cụ được thiết kế và chế tạo có quan tâm đến hơi ẩm, bụi bẩn, v.v... hoặc được làm việc trong điều kiện môi trường không có độ ẩm quá cao và tập trung bụi nhiều.
- 3** Khe hở và khoảng cách cách điện tối thiểu của các khí cụ điều khiển loại nhỏ có dòng định mức nhỏ hơn hoặc bằng 15 A có thể được rút ngắn tới trị số mà Đăng kiểm thấy là thỏa mãn phụ thuộc vào mức độ bảo vệ của vỏ bảo vệ khí cụ hoặc điều kiện môi trường đặt các khí cụ.
- 4** Những yêu cầu nêu ở -2 và -3 có thể không áp dụng cho các trường hợp sau:
 - (1) Khe hở giữa các tiếp điểm phát ra hồ quang;
 - (2) Các khí cụ dùng trong các cuộn dây thứ cấp của động cơ không đồng bộ;
 - (3) Các khí cụ ngâm trong dầu;
 - (4) Nắp và các đui đèn của đèn chỉ báo;
 - (5) Các công tắc nhỏ ở các khu vực sinh hoạt;
 - (6) Phần được nhồi đầy của khí cụ được nạp khí.

Bảng 4/2.14 Khe hở và khoảng cách cách điện tối thiểu của các khí cụ điều khiển

Điện áp cách điện định mức (V) (một chiều và xoay chiều)	Khe hở (mm)				Khoảng cách cách điện ⁽³⁾⁽⁴⁾ (mm)							
	Nhỏ hơn 15A ⁽⁵⁾		Từ 15 đến 63A ⁽⁵⁾		Trên 63 A ⁽⁵⁾		Nhỏ hơn 15A ⁽⁵⁾		Từ 15 đến 63A ⁽⁵⁾		Trên 63 A ⁽⁵⁾	
	L-L ⁽¹⁾	L-A ⁽²⁾	L-L ⁽¹⁾	L-A ⁽²⁾	L-L ⁽¹⁾	L-A ⁽²⁾	a	b	a	b	a	b
Đến 60	2	3	2	3	3	5	2	3	2	3	3	4
Trên 60 đến 250	3	5	3	5	5	6	3	4	3	4	5	8
Trên 250 đến 380	4	6	4	6	6	8	4	6	4	6	6	10
Trên 380 đến 500	6	8	6	8	8	10	6	10	6	10	8	12
Trên 500 đến 660	6	8	6	8	8	10	8	12	8	12	10	14
Trên 660 đến 800	10	14	10	14	10	14	10	14	10	14	14	20
Trên 800 đến 1.000	14	20	14	20	14	20	14	20	14	20	20	28

Chú thích:

- (1) "L-L": Áp dụng cho khe hở giữa các phần mang điện để trần với nhau và giữa các phần mang điện với kim loại nối đất;
- (2) "L-A": Áp dụng cho khe hở giữa phần mang điện với các phần kim loại được cách ly ngẫu nhiên trở thành có điện do hư hỏng;
- (3) Khoảng cách cách điện xác định phụ thuộc vào loại và kiểu cách điện:
 "a": Áp dụng cho các điện trở gốm (stetic và sứ) và các chất cách điện khác chống được dò điện có kết cấu đỡ hoặc vách ngăn đứng được chứng minh tương đương với chất cách điện gốm thông qua các thử nghiệm và chịu được điện áp lớn hơn 140 V (ví dụ: các chất cách điện bằng nhựa Fenola);
 "b": Áp dụng cho các vật liệu cách điện khác.
- (4) Nếu "L-A" lớn hơn khoảng tương ứng "a" hoặc "b" thì khoảng cách cách điện giữa các phần mang điện và kim loại cách điện mà người vận hành dễ chạm vào và trở thành mang điện do hỏng chất cách điện, phải lấy lớn hơn hoặc bằng "L-A";
- (5) Giá trị dòng điện là giá trị dòng tải định mức của các khí cụ.

2.7.2 Điều kiện môi trường

- 1 Khí cụ điện tổ hợp bán dẫn phải hoạt động tốt ở nhiệt độ môi trường là 55 °C.
- 2 Các khí cụ điều khiển không được gây ra sai sót như thay đổi vị trí đóng ngắt hoặc thay đổi trạng thái không theo ý muốn khi chúng bị nghiêng đến góc nghiêng theo bất kỳ hướng nào như được chỉ ra ở Bảng 4/1.2.

2.8 Cơ cấu điều khiển động cơ điện và phanh điện từ

2.8.1 Cơ cấu điều khiển động cơ điện

- 1 Các cơ cấu điều khiển động cơ điện phải được kết cấu chắc chắn và được trang bị đầy đủ các thiết bị khởi động, dừng, đảo chiều quay và điều khiển tốc độ các động cơ cùng với các thiết bị an toàn cần thiết.

- 2 Các cơ cấu điều khiển động cơ phải có vỏ bảo vệ phù hợp với vị trí lắp đặt chúng và đảm bảo an toàn cho người khi vận hành.
- 3 Tất cả các bộ phận chịu mòn của cơ cấu điều khiển phải có thể thay thế được dễ dàng và dễ tiếp cận để kiểm tra và bảo dưỡng.
- 4 Các động cơ có công suất lớn hơn 0,5 kW phải được trang bị các cơ cấu điều khiển phù hợp với các yêu cầu nêu ở -1, -2 và -3 và các yêu cầu dưới đây:
 - (1) Cần phải có biện pháp để tránh khởi động lại không theo ý muốn sau khi chúng bị dừng do điện áp thấp hoặc mất điện áp hoàn toàn. Yêu cầu này không áp dụng cho các động cơ mà chúng cần phải làm việc liên tục để đảm bảo an toàn cho tàu và hoạt động tự động;
 - (2) Cần phải có thiết bị cách ly chính để sao cho cắt được hoàn toàn điện áp khởi động cơ, trừ khi có thiết bị cách ly (bố trí ở bảng điện, bảng phân nhóm, bảng phân phối, v.v...) gần với động cơ;
 - (3) Cần phải có biện pháp tự động ngắt nguồn cấp khi động cơ bị quá dòng do quá tải cơ khí. Yêu cầu này không áp dụng cho các động cơ máy lái.
- 5 Trường hợp thiết bị cách ly chính đặt xa động cơ thì phải trang bị các thiết bị sau hoặc tương đương:
 - (1) Trang bị thêm thiết bị ngắt cách ly gần động cơ;
 - (2) Phải có biện pháp để khóa thiết bị ngắt cách ly chính ở vị trí "ngắt".
- 6 Khi dùng cầu chì để bảo vệ mạch động cơ xoay chiều 3 pha thì phải quan tâm đến việc mất pha.
- 7 Trường hợp các cơ cấu điều khiển động cơ có công dụng thiết yếu được trang bị kép và cùng nhóm khởi động thì các thanh dẫn, các khí cụ và các chi tiết khác phải được bố trí sao cho sự hư hỏng ở khí cụ hoặc mạch không làm cho các động cơ có cùng công dụng đồng thời không sử dụng được.
- 8 Mỗi một động cơ hoặc nhóm động cơ trong tổ hợp thiết bị phải được trang bị các biến áp cấp nguồn cho mạch điều khiển.
- 9 Các tín hiệu chỉ báo đang làm việc hoặc các báo động quá tải của các động cơ máy lái phải phù hợp với các yêu cầu nêu ở 15.2.7 Phần 3.

2.8.2 Phanh điện từ

- 1 Bộ phận mang điện của các phanh điện từ dùng cho các động cơ kín nước phải là kiểu kín nước.
- 2 Các phanh một chiều kích từ song song phải nhả tốt ở điện áp bằng 85% điện áp định mức tại nhiệt độ làm việc lớn nhất, và các phanh một chiều kích từ hỗn hợp phải nhả tốt ở dòng bằng 85% dòng khởi động định mức trong các điều kiện như trên.
- 3 Các phanh một chiều kích từ nối tiếp phải nhả tốt ở dòng lớn hơn hoặc bằng 40% dòng toàn tải và ở bất kỳ dòng khởi động nào, và nó phải tác động phanh ở dòng nhỏ hơn hoặc bằng 10% dòng toàn tải.

4 Các phanh điện từ xoay chiều phải thỏa mãn như sau:

- (1) Phải nhả tốt ở điện áp bằng 80% điện áp định mức tại nhiệt độ làm việc;
- (2) Phải không gây tiếng ồn do tác động của từ trường trong khi đang làm việc.

2.8.3 Sự gia tăng nhiệt độ

Sự gia tăng nhiệt độ của các cơ cấu điều khiển động cơ không được vượt quá các trị số nêu ở Bảng 4/2.15 dưới điều kiện dòng điện hoặc điện áp được nêu, trừ các trường hợp đặc biệt đã nêu trong Phần này.

2.8.4 Thử tại xưởng

- 1 Các cơ cấu điều khiển động cơ phải được thử phù hợp với các yêu cầu nêu ở mục 2.8.4 này. Tuy nhiên việc thử yêu cầu ở -2 có thể được Đăng kiểm xem xét, thống nhất miễn giảm đối với mỗi cơ cấu điều khiển và phanh điện từ được chế tạo hàng loạt có kiểu tương tự như cái đầu tiên.
- 2 Các cơ cấu điều khiển động cơ phải chịu sự thử nhiệt độ dưới điều kiện làm việc bình thường và sau đó sự tăng nhiệt độ của mỗi cơ cấu không được vượt quá các trị số nêu ở Bảng 4/2.15.

Bảng 4/2.15 Giới hạn gia tăng nhiệt độ của các cơ cấu điều khiển động cơ
(Với nhiệt độ môi trường là 45 °C)

Các chi tiết				Giới hạn gia tăng nhiệt độ (°C)
Cuộn dây (làm mát tự nhiên)	Cách điện cấp A			60
	Cách điện cấp E			75
	Cách điện cấp B			85
	Cách điện cấp F			110
	Cách điện cấp H			135
	Cách điện cấp N			155
Tiếp điểm	Hình khối	Làm việc liên tục trên 8 giờ	Đồng hoặc hợp kim đồng	40
			Bạc hoặc hợp kim bạc	70
	Đóng và ngắt (1 lần/8 giờ)	Đồng hoặc hợp kim đồng	60	
		Bạc hoặc hợp kim bạc	70	
	Kiểu nhiều lớp và hình dao		Đồng hoặc hợp kim đồng	35
Thanh dẫn và các dây nối (trần hoặc cấp cách điện A và cao hơn)				60
Đầu nối của các cấp ngoài				45
Điện trở kim loại	Kiểu hộp kín			245
	Kiểu khác với kiểu hộp kín	Làm việc dài hạn		295
		Làm việc gián đoạn		345
		Khởi động		345
	Có hút khí (ở độ cao xấp xỉ 25 mm so với lỗ hút)			170

Chú thích:

Điện trở kim loại kiểu hộp kín là điện trở được bọc kín bằng vật liệu cách điện sao cho không hở bề mặt kim loại của điện trở ra ngoài.

- 3 Sự hoạt động của các dụng cụ, cơ cấu đóng ngắt, thiết bị bảo vệ, v.v... của cơ cấu điều khiển động cơ phải được khẳng định.
- 4 Các cơ cấu điều khiển động cơ cùng với các bộ phận kèm theo phải chịu được điện áp cao bằng cách dùng điện áp dưới đây có tần số thông thường đặt vào giữa các phần mang điện của cơ cấu đóng ngắt kể cả thiết bị điều khiển với đất và giữa các cực hoặc các pha với nhau trong thời gian 1 phút. Trong khi thử điện áp cao có thể ngắt các dụng cụ đo và các thiết bị phụ ra:
 - Điện áp định mức đến 60 V: 500 V;
 - Điện áp định mức lớn hơn 60 V: $1.000\text{ V} + 2$ lần điện áp định mức (tối thiểu 1.500 V).
- 5 Ngay sau khi thử điện áp cao, điện trở cách điện giữa các phần mang điện với nhau và với đất, và giữa các phần mang điện của cực tính trái dấu hoặc khác pha không được nhỏ hơn 1 M Ω khi được thử bằng điện áp một chiều có điện áp không nhỏ hơn là 500 V.

2.9 Cáp điện

2.9.1 Quy định chung

Cáp điện phải phù hợp với IEC 60092 hoặc tương đương. Việc lắp đặt cáp điện phải thỏa mãn những yêu cầu ở 2.9 này.

2.9.2 Lựa chọn cáp

- 1 Điện áp định mức của bất kỳ cáp điện nào không được nhỏ hơn điện áp danh định của mạch mà cáp được dùng ở đó.
- 2 Về nguyên tắc, mạch cung cấp nguồn có yêu cầu bảo vệ quá tải và ngắn mạch phải được dùng cáp riêng biệt.
- 3 Nhiệt độ dây dẫn định mức lớn nhất của vật liệu được dùng trong cáp phải ít nhất cao hơn 10 °C so với nhiệt độ môi trường lớn nhất có thể tồn tại, hoặc thường xuyên có ở nơi đặt cáp điện.

2.9.3 Lựa chọn vỏ bảo vệ

Cáp điện phải được bảo vệ bằng vỏ bọc và hoặc cả vỏ bọc và lưới kim loại phù hợp với quy định sau đây:

- (1) Cáp điện đặt trên boong thời tiết, ở buồng tắm, hầm hàng, buồng máy, ở nơi có thể tồn tại hơi dầu hoặc khí dễ nổ phải được bọc vỏ bảo vệ;
- (2) Ở nơi thường xuyên ẩm ướt, phải sử dụng vỏ bọc kim loại đối với cáp có chất cách điện hút ẩm;
- (3) Cáp điện đặt trên boong hở, trong hầm hàng, buồng máy, v.v... mà có thể bị hư hỏng do tác động cơ khí phải được bọc lưới kim loại, trừ khi chúng có vỏ bọc kim loại liền.

2.9.4 Phòng cháy

Cáp điện, trừ cáp có kiểu đặc biệt như cáp tần vô tuyến điện, phải là kiểu khó cháy.

2.9.5 Tải dài hạn lớn nhất

Dòng điện tải dài hạn mà cáp phải chịu không được vượt quá trị số dòng của chúng như nêu ở 2.9.9. Hệ số đồng thời của các tải riêng biệt phải được đề cập tới trong tính toán dòng tải dài hạn lớn nhất.

2.9.6 Sụt áp đường dây

Sụt áp đường dây từ thanh cái bảng điện chính hoặc sự cố đến bất kỳ điểm nào của trang bị, khi cáp mang dòng tải lớn nhất ở điều kiện làm việc bình thường, không được vượt quá 6% điện áp danh định. Với nguồn cấp lấy từ ắc quy có điện áp từ 24 V trở xuống thì giá trị sụt áp này có thể cho phép đến 10%. Với mạch chiếu sáng hàng hải phải có độ sụt áp thấp hơn.

2.9.7 Tính toán tải chiếu sáng

Khi tính dòng của các mạch chiếu sáng, phải tính cho mỗi đui đèn có thể được mắc vào mạch với công suất tối thiểu là 60 W ở dòng tải lớn nhất, trừ khi thiết bị được kết cấu sao cho chỉ có thể lắp vào được bóng đèn có công suất định mức nhỏ hơn hoặc bằng 60 W.

2.9.8 Trị số dòng tải ngắn hạn hoặc ngắn hạn lặp lại

Cáp điện cấp nguồn cho các động cơ tời hàng, tời neo, tời quấn dây v.v... phải được tính phù hợp với chức năng của chúng. Trong trường hợp này phải quan tâm đến độ sụt áp đường dây.

2.9.9 Trị số dòng của cáp điện

Trị số dòng của cáp điện phải thỏa mãn quy định từ (1) đến (5) sau:

- (1) Trị số dòng của cáp điện làm việc dài hạn phải không vượt quá các giá trị nêu ở Bảng 4/2.16;
- (2) Trị số dòng của cáp điện làm việc ngắn hạn (30 phút hoặc 60 phút) có thể được tăng lên bằng cách nhân giá trị nêu ở Bảng 4/2.16 với hệ số hiệu chỉnh như sau:

$$\text{Hệ số hiệu chỉnh: } \sqrt{1,12/(1 - \exp(-ts/0,245/d^{1,35}))}$$

Trong đó:

ts: 30 phút hoặc 60 phút;

d: Đường kính toàn bộ của cáp hoàn chỉnh (mm).

- (3) Trị số dòng điện của cáp làm việc ngắn hạn lặp lại (với chu kỳ 10 phút, 4 phút mang tải không đổi và 6 phút không mang tải) có thể được tăng lên bằng cách nhân giá trị nêu ở Bảng 4/2.16 với hệ số hiệu chỉnh như sau:

$$\text{Hệ số hiệu chỉnh: } \sqrt{\frac{1 - \exp(-10/0,245/d^{1,35})}{1 - \exp(-4/0,245/d^{1,35})}}$$

Trong đó:

d: Đường kính toàn bộ của cáp hoàn chỉnh.

Trị số dòng đối với các chế độ ngắn hạn lặp lại khác phải được Đăng kiểm xem xét.

- (4) Khi cùng một mạch có số cáp lớn hơn 6 được bó lại với nhau, thì phải dùng hệ số hiệu chỉnh bằng 0,85;
- (5) Khi nhiệt độ môi trường khác với như nêu ở (1) đến (3) thì phải dùng hệ số hiệu chỉnh nêu ở Bảng 4/2.17.

Bảng 4/2.16 Trị số dòng điện của cáp (làm việc dài hạn)⁽¹⁾
(Với nhiệt độ môi trường là 45 °C)

Tiết diện định mức dây dẫn (mm ²)	Dòng điện cáp (A)								
	Cách điện PVC ⁽²⁾ (dùng cho mạch đốt nóng) (75 °C)			Cách điện Polyethylene liên kết chéo ⁽³⁾ và cách điện cao su EP (90 °C)			Cách điện cao su lưu hóa và cách điện vô cơ (95 °C)		
	1 lõi	2 lõi	3 lõi	1 lõi	2 lõi	3 lõi	1 lõi	2 lõi	3 lõi
1,5	17	14	12	23	20	16	26	22	18
2,5	20	24	17	30	26	31	32	27	22
4	32	27	22	40	34	28	43	37	30
6	41	35	29	52	44	36	55	47	39
10	57	48	40	72	61	50	76	65	53
16	76	65	53	96	82	67	102	87	71
25	100	85	70	127	108	89	135	115	95
35	125	106	88	157	133	110	166	141	116
50	150	128	105	196	167	137	208	177	146
70	190	162	133	242	206	169	256	218	179
95	230	196	161	293	249	205	310	264	217
120	270	230	189	339	288	237	359	305	251
150	310	264	217	389	331	272	412	350	288
185	350	298	245	444	377	311	470	400	329
240	415	353	291	522	444	365	553	470	387
300	475	404	333	601	511	421	636	541	445

Ghi chú:

- (1) Các trị số trong bảng này không áp dụng cho cáp điện mà không thỏa mãn nhiệt độ ruột dẫn định mức lớn nhất của chất cách điện.
- (2) Dây dẫn được cách điện bằng PVC dùng cho các mạch điều khiển, v.v...
- (3) Dây dẫn mềm lõi đơn dùng trong bảng điện có lớp cách điện bằng polyethylene liên kết chéo.

Bảng 4/2.17 Hệ số hiệu chỉnh với nhiệt độ môi trường khác nhau

Nhiệt độ quy định lớn nhất của chất cách điện	Hệ số hiệu chỉnh									
	40 °C	45 °C	50 °C	55 °C	60 °C	65 °C	70 °C	75 °C	80 °C	85 °C
70 °C	1,10	1,00	0,89	0,77	0,63	—	—	—	—	—
75 °C	1,08	1,00	0,91	0,82	0,71	0,58	—	—	—	—
90 °C	1,05	1,00	0,94	0,88	0,82	0,74	0,67	0,58	0,47	—
95 °C	1,05	1,00	0,95	0,89	0,84	0,77	0,71	0,63	0,55	0,45

2.9.10 Lắp đặt cáp điện

- 1 Cáp điện phải được đi cồng thẳng và dễ tiếp cận cồng tốt.
- 2 Phải cố gắng tránh đi cáp qua mỗi nối giãn nở trong thân tàu. Nếu điều này không thể tránh được, thì phải có đoạn cáp bù với chiều dài tỉ lệ với sự giãn nở của mỗi nối. Bán kính trong của đoạn cáp bù phải ít nhất bằng 12 lần đường kính ngoài của cáp.
- 3 Khi có yêu cầu cáp điện kép, thì hai đường cáp phải đi theo tuyến khác nhau và cồng cách xa nhau cồng tốt.
- 4 Cáp có vật liệu cách điện với nhiệt độ dây dẫn định mức lớn nhất khác nhau không được phép bó chung với nhau, hoặc khi bắt buộc phải bó chung chúng với nhau thì cáp phải có chế độ làm việc sao cho không có cáp nào có thể đạt tới nhiệt độ cao hơn nhiệt độ cho phép của cáp có nhiệt độ định mức thấp nhất ở trong nhóm.
- 5 Cáp điện có vỏ bảo vệ mà có thể làm hư hỏng vỏ bảo vệ của cáp điện khác thì không được bó chung với cáp điện đó.
- 6 Khi lắp đặt cáp điện, bán kính trong tối thiểu chỗ uốn cong phải thỏa mãn như sau:
 - (1) Cáp được cách điện bằng cao su và PVC có bọc lưới thép: 6d;
 - (2) Cáp được cách điện bằng cao su và PVC không bọc lưới thép:
 - 4d (với $d \leq 25 \text{ mm}$);
 - 6d (với $d > 25 \text{ mm}$).
 - (3) Cáp được cách điện bằng chất vô cơ: 6d.
(d: là đường kính toàn bộ của cáp hoàn chỉnh).
- 7 Các mạch an toàn về bản chất phải được lắp đặt thỏa mãn như sau:
 - (1) Cáp điện dùng cho mạch an toàn về bản chất đi kèm thiết bị điện có kiểu an toàn về bản chất phải dùng riêng rẽ và phải được lắp đặt cách biệt khỏi cáp của mạch chung;
 - (2) Các mạch an toàn về bản chất đi kèm với thiết bị điện không có kiểu an toàn về bản chất, nói chung phải được đi dây riêng biệt bằng cách dùng cáp điện khác. Nếu cần thiết phải dùng cáp nhiều lõi chung cho các mạch, thì phải sử dụng cáp có vỏ bọc từng lõi hoặc từng cặp lõi, đồng thời vỏ bọc này phải được nối đất tin cậy. Tuy nhiên, các mạch an toàn về bản chất đi kèm thiết bị điện có kiểu an toàn về bản chất cấp “ia” không được đi chung cáp với thiết bị điện có kiểu an toàn về bản chất cấp “ib”.

2.9.11 Phòng chống cháy

- 1 Cáp điện phải được lắp đặt sao cho không làm hư hỏng đặc tính khó cháy ban đầu.
- 2 Tất cả các cáp điện dùng cho mạch động lực, chiếu sáng, thông tin nội bộ, tín hiệu và trợ giúp hàng hải thiết yếu và cáp dùng cho thiết bị sự cố phải được đi cách xa các khu vực có nguy cơ cháy cao và vách ngăn không gian buồng buồng máy loại "A". Ngoài ra, cáp điện nối các bơm chữa cháy với bảng điện sự cố phải là kiểu chịu cháy phù hợp với 2.9.11-5(2). Tất cả các cáp điện đó phải được đi theo đường sao cho loại trừ khả năng làm chúng bị hư hỏng bởi nhiệt của vách có thể gây ra do cháy không gian gần đó.
- 3 Khi cáp điện được dùng cho các phụ tải từ (1) đến (11) dưới đây, kể cả dùng để cấp nguồn, đi qua khu vực có nguy cơ cháy cao không phải là khu vực các phụ tải đó phục vụ, thì cáp điện phải được bố trí sao cho khi có xảy ra cháy ở bất kỳ khu vực có nguy cơ cháy cao đó cũng không làm ảnh hưởng tới hoạt động của các phụ tải ở bất kỳ không gian khác:
 - (1) Hệ thống báo động chung;
 - (2) Hệ thống báo động cháy;
 - (3) Hệ thống dập cháy cố định và báo động xả công chất dập cháy của chúng;
 - (4) Hệ thống phát hiện cháy;
 - (5) Hệ thống cấp nguồn và điều khiển của các cửa chịu cháy hoạt động bằng cơ giới và chỉ báo trạng thái các cửa chịu cháy;
 - (6) Hệ thống cấp nguồn và điều khiển của các cửa kín nước hoạt động bằng cơ giới và chỉ báo trạng thái các cửa đó;
 - (7) Đèn chiếu sáng sự cố;
 - (8) Hệ thống truyền thanh công cộng hoặc phương tiện thông tin liên lạc tương tự;
 - (9) Dừng /ngắt sự cố từ xa các thiết bị được chỉ ra ở 2.2.13-1;
 - (10) Bơm chữa cháy sự cố;
 - (11) Hệ thống chiếu sáng thấp.
- 4 Ngoài yêu cầu nêu ở -3 trên, việc lắp đặt cáp điện dùng cho bơm chữa cháy phải thỏa mãn các yêu cầu dưới đây:
 - (1) Cáp điện không được đi qua buồng đặt bơm chữa cháy chính, buồng đặt nguồn động lực và động cơ lai chúng, và
 - (2) Cáp điện chỉ có thể đi qua khu vực có nguy cơ cháy cao khác được đề cập ở -3 trên nếu chúng có kiểu chịu cháy phù hợp với 2.9.11-5(2), được đi liên tục qua vùng đó sao cho giữ được tính nguyên vẹn chịu cháy.
- 5 Cáp điện nối giữa máy phát và bảng điện chính phải được đi tránh xa khu vực máy lọc dầu đốt, ở phía trên động cơ lai máy phát và máy lọc dầu đốt, trừ các cáp điện như sau:
 - (1) Cáp điện được nối với nhiều máy phát hoặc bảng điện chính phải được phân ít nhất thành 2 nhóm suốt cả chiều dài cũng như chiều rộng của chúng;
 - (2) Cáp điện chịu cháy mà đã qua việc thử nghiệm như sau: IEC 60331 với cáp có đường kính toàn bộ trên 20 mm, và IEC 60331-21 hoặc IEC 60331-2 với cáp có đường kính tới 20 mm; hoặc
 - (3) Được bảo vệ bằng các biện pháp phòng cháy được Đăng kiểm xem xét, thống nhất.

2.9.12 Cáp điện trong vùng nguy hiểm

Khi cáp điện được lắp đặt trong vùng nguy hiểm dễ gây ra nguy cơ cháy hoặc nổ do sự cố điện ở vùng đó thì phải có biện pháp chống lại nguy cơ đó.

2.9.13 Nối đất vỏ bảo vệ bằng kim loại

- 1 Vỏ bảo vệ bằng kim loại của cáp điện phải được nối đất tin cậy ở cả 2 đầu, trừ khi có quy định khác được nêu ở Phần này. Tuy nhiên, các mạch nhánh cuối có thể chỉ cần nối đất ở đầu cấp nguồn. Điều này không cần thiết áp dụng cho cáp điện của mạch khí cụ, mà chỉ cần nối đất một điểm vì lý do kỹ thuật.
- 2 Phải đưa ra biện pháp hữu hiệu để bảo đảm rằng tất cả vỏ bảo vệ bằng kim loại của cáp điện là liên tục về điện suốt cả chiều dài của chúng.

2.9.14 Đỡ và cố định cáp điện

- 1 Cáp điện và dây dẫn phải được đỡ và cố định sao cho chúng không thể bị xây xước do chà xát hoặc hư hỏng do cơ khí.
- 2 Khoảng cách giữa các điểm đỡ và cố định cáp điện phải được lấy phù hợp với kiểu của cáp và khả năng xảy ra rung động, và không được vượt quá 40 cm. Đối với cáp điện đi theo chiều ngang, trừ trên boong thời tiết, nếu cáp được đặt trên giá đỡ dạng thang treo v.v... thì khoảng cách giữa các điểm cố định cáp có thể cho phép đến 90 cm với điều kiện khoảng cách giữa các giá đỡ lớn nhất là 40 cm. Khi đi cáp trong máng hoặc ống thì phải có sự chấp nhận của Đăng kiểm.
- 3 Vòng kẹp, giá đỡ và phụ kiện phải thỏa mãn như sau:
 - (1) Vòng kẹp phải khỏe và có diện tích bề mặt cũng như hình dạng sao cho giữ được chặt cáp mà không làm hư hỏng vỏ bảo vệ của cáp;
 - (2) Vòng kẹp, giá đỡ và phụ kiện phải được làm bằng vật liệu chịu ăn mòn hoặc phải được ngăn ngừa ăn mòn trước khi lắp ráp;
 - (3) Vòng kẹp, giá đỡ và phụ kiện phi kim loại phải thỏa mãn như sau:
 - (a) Phải là loại khó cháy;
 - (b) Phải được bố trí sao cho ngăn ngừa cáp khỏi bị lỏng do có cháy, trừ khi chúng được đặt ngang trên giá đỡ.
 - (4) Giá đỡ phi kim loại phải thỏa mãn như sau:
 - (a) Phải là loại đã qua việc thử nghiệm khác được Đăng kiểm quy định;
 - (b) Phải có đủ độ bền ở mọi tình huống có thể xảy ra;
 - (c) Phải phù hợp với nhiệt độ môi trường;
 - (d) Phải có tính dẫn điện nếu chúng được dùng trong vùng nguy hiểm;
 - (e) Phải được bảo vệ chống lại tia tử ngoại;
 - (f) Phải được cố định tại các vị trí với khoảng cách không được lớn hơn như khi thử được đề cập ở (1) trên hoặc 2 m, lấy trị số nào nhỏ hơn;

- (g) Phải được cố định bổ sung bằng kẹp kim loại để tránh giá đỡ và cáp bị bung ra do cháy.

2.9.15 Xuyên cáp qua vách và boong

- 1 Xuyên cáp qua các vách và boong mà yêu cầu giữ độ bền và độ kín của boong và vách, phải được thực hiện bằng cách dùng các miếng đệm hoặc hộp đi cáp để đảm bảo không làm hư hại đến độ bền và độ kín đó.
- 2 Khi đi cáp qua các vách hoặc kết cấu không kín nước, thì lỗ luôn cáp phải được đặt ống lót làm bằng vật liệu thích hợp để tránh hư hỏng cho cáp. Nếu chiều dày của thép đủ (≥ 6 mm) và không có nguy cơ làm hỏng cáp thì có thể chấp nhận thay đặt ống lót bằng cách vẽ tròn miệng lỗ.
- 3 Việc lựa chọn các vật liệu làm miếng đệm và ống lót phải đảm bảo sao cho không có nguy cơ bị ăn mòn.
- 4 Xuyên cáp qua các vách và boong mà yêu cầu phải giữ tính nguyên vẹn chống cháy, phải được thực hiện sao cho đảm bảo không làm hư hỏng tính chống cháy của boong và vách đó.

2.9.16 Bảo vệ cáp khỏi hư hỏng cơ khí

- 1 Cáp không có vỏ bọc lưới thép được đặt ở chỗ dễ có nguy cơ hư hỏng do cơ khí thì phải được bảo vệ hiệu quả bằng vỏ kim loại hoặc phi kim loại phù hợp với những yêu cầu được nêu ở 2.9.14-3(4).
- 2 Cáp đi trong hầm hàng và các không gian khác mà trong trường hợp đặc biệt có nguy cơ bị hư hỏng do cơ khí thì cũng phải được bảo vệ hiệu quả bằng vỏ kim loại hoặc phi kim loại phù hợp với những yêu cầu được nêu ở 2.9.14-3(4), ngay cả khi có vỏ bọc lưới thép.

2.9.17 Đi cáp trong ống thép và máng

- 1 Các ống và máng kim loại phải được nối đất tin cậy và các mối nối phải đảm bảo tính liên tục về điện và cơ khí.
- 2 Bán kính uốn cong bên trong của ống và máng không được nhỏ hơn các trị số đã nêu ở 2.9.10-6. Tuy nhiên, khi đường kính của ống mà lớn hơn 64 mm thì bán kính uốn cong bên trong không được nhỏ hơn 2 lần đường kính ống.
- 3 Hệ số lấp đầy không được vượt quá 0,4 (tỉ số giữa tổng tiết diện ngang của toàn bộ cáp và tiết diện ngang bên trong ống).
- 4 Các ống hoặc máng nằm ngang phải có biện pháp xả nước thích hợp.
- 5 Nếu bố trí ống theo chiều dọc, khi cần thiết, phải có các mối nối co dẫn.

2.9.18 Cáp đi trong buồng lạnh

Lắp đặt cáp trong các buồng được làm lạnh phải thỏa mãn như sau:

- (1) Khi dùng cáp cách điện bằng PVC thì chúng phải có khả năng chịu đựng được nhiệt độ thấp của buồng lạnh;
- (2) Cáp phải có vỏ bọc chịu lạnh không thấm nước;
- (3) Về nguyên tắc cáp không được bao bọc trong lớp cách nhiệt;
- (4) Khi cáp phải đi qua lớp cách nhiệt thì chúng phải được lắp đặt ở một góc độ hợp lý đối với lớp cách nhiệt đó và phải được bảo vệ bằng ống thép, tốt nhất là bố trí đường ống nhồi chặt kín nước ở mỗi đầu;
- (5) Cáp phải được lắp đặt có không gian đủ phía sau mặt ngăn lạnh hoặc vỏ bọc đường ống dẫn khí và phải được đỡ bằng tấm tôn, giá treo hoặc các thanh đỡ. Nếu cáp có vỏ bọc lưới thép được thêm một lớp chống ăn mòn thì có thể đặt chúng ngay trên mặt ngăn lạnh hoặc đường ống dẫn khí.

2.9.19 Cáp điện dùng cho điện xoay chiều

Khi cần thiết phải dùng cáp một lõi cho các mạch cáp điện xoay chiều có dòng định mức lớn hơn 20 A thì phải áp dụng các yêu cầu từ (1) đến (8) dưới đây:

- (1) Cáp phải là loại không được bọc lưới thép hoặc có bọc lưới được làm bằng vật liệu không có từ tính;
- (2) Khi đặt cáp trong ống hoặc máng ộp thì cáp cùng thuộc một mạch phải được đặt cùng một ống hoặc máng ộp trừ khi ống và máng ộp kim loại làm bằng vật liệu không có từ tính;
- (3) Kẹp cáp phải gộp các cáp của tất cả các pha của mạch, trừ khi kẹp cáp được làm bằng vật liệu không có từ tính;
- (4) Khi lắp đặt cáp hai lõi hoặc ba lõi tạo thành các mạch một pha hoặc ba pha thì phải sao cho các cáp càng sát nhau càng tốt. Trong bất kỳ trường hợp nào thì khoảng cách giữa các cáp kề nhau không được lớn hơn đường kính của cáp đó;
- (5) Khi cáp một lõi có dòng định mức lớn hơn 250 A mà đi dọc theo vách thép thì cáp phải được đi tách ra khỏi vách thép đó càng xa càng tốt;
- (6) Khi dùng cáp một lõi có tiết diện từ 185 mm^2 trở lên và chiều dài lớn hơn 30 m thì cứ khoảng xấp xỉ 15 m phải chuyển vị các pha để các mạch có được cùng một mức trở kháng, trừ khi cáp được đặt thành hệ hình ba lá;
- (7) Trường hợp có từ hai cáp một lõi trở lên đi song song trên một pha thì tất cả các cáp phải có cùng chiều dài và cùng tiết diện;
- (8) Không được phép đặt vật liệu có từ tính giữa các cáp một lõi của nhóm. Khi cáp chui qua các tấm thép thì tất cả các cáp của cùng một mạch phải qua cùng một tấm lót hoặc ống lót được kết cấu sao cho khoảng cách giữa các cáp và vật liệu có từ tính không nhỏ hơn 75 mm, trừ khi cáp được đặt thành hệ hình ba lá.

2.9.20 Đầu nối, mối nối và phân nhánh cáp

- 1 Cáp điện phải được nối bằng các đầu nối. Tuy nhiên, trong trường hợp được Đăng kiểm xem xét, thống nhất thì có thể dùng phương pháp nối khác. Không được phép dùng phương pháp hàn nóng chảy có chứa các chất ăn mòn.
- 2 Các đầu nối phải có đủ bề mặt tiếp xúc và chịu được lực.
- 3 Chiều dài các phần được hàn của các đầu nối dạng ống đồng và các đầu nối khác không được nhỏ hơn 1,5 lần đường kính của dây dẫn.
- 4 Cáp không có chất cách điện chịu ẩm (ví dụ như chất cách điện vô cơ) thì các đầu cuối của chúng phải được bịt kín tốt để chống lại sự xâm nhập của hơi ẩm.
- 5 Các đầu nối và mối nối (kể cả ở phân nhánh) của cáp phải được chế tạo sao cho đảm bảo dẫn điện tốt, chịu được cơ khí và chống phát tia lửa và khi cần thiết có cả đặc tính chống cháy cho cáp.
- 6 Các đầu nối và dây dẫn phải có kích thước đủ theo dòng điện quy định của cáp.

2.10 Biến áp động lực và chiếu sáng**2.10.1 Phạm vi áp dụng**

Các biến áp một pha có công suất lớn hơn hoặc bằng 1 kVA và các biến áp ba pha có công suất từ 5 kVA trở lên phải thỏa mãn các yêu cầu trong 2.10 này.

2.10.2 Kết cấu

- 1 Các biến áp ở các khu vực sinh hoạt phải là biến áp khô, có kiểu làm mát tự nhiên. Trong buồng máy cho phép dùng biến áp ngâm dầu có kiểu làm mát tự nhiên.
- 2 Các biến áp, trừ loại dùng để khởi động động cơ, phải là loại có hai cuộn dây (hai cuộn dây riêng biệt).
- 3 Các biến áp ngâm dầu có công suất từ 10 kVA trở lên phải có dụng cụ đo dầu và vòi hoặc lỗ xả dầu, và loại có công suất lớn hơn hoặc bằng 75 kVA phải có thêm đồng hồ chỉ báo nhiệt độ.
- 4 Tất cả các biến áp phải có khả năng chịu được tác động nhiệt và cơ khí của dòng ngắn mạch ở đầu nối dây của bất kỳ cuộn dây nào trong vòng 2 giây.
- 5 Các biến áp phải có thiết bị hạn chế dòng điện để ngăn ngừa sự sụt áp quá mức cho hệ thống do dòng điện tăng đột ngột khi bật công tắc đóng mạch biến áp.

2.10.3 Sự gia tăng nhiệt độ

Sự gia tăng nhiệt độ của các biến áp không được vượt quá các trị số đưa ra ở Bảng 4/2.18 khi làm việc liên tục với công suất định mức, tuy nhiên khi nhiệt độ môi trường từ 40 °C trở xuống thì có thể được tăng lên so với các trị số trong Bảng này.

2.10.4 Điều chỉnh điện áp

Việc điều chỉnh điện áp của các biến áp không được vượt quá các trị số sau khi chúng mang hết tải và có hệ số công suất định mức.

- Một pha có công suất lớn hơn hoặc bằng 5 kVA, ba pha có công suất lớn hơn hoặc bằng 15 kVA: 2,5 %;
- Một pha có công suất nhỏ hơn 5 kVA, ba pha có công suất nhỏ hơn 15 kVA: 5 %.

Bảng 4/2.18 Giới hạn nhiệt độ của các biến áp
(Với nhiệt độ môi trường là 45 °C)

Bộ phận		Giới hạn gia tăng nhiệt độ (°C)					
		Phương pháp đo	Cách điện cấp A	Cấp E	Cấp B	Cấp F	Cấp H
Cuộn dây	Biến áp khô	Điện trở	55	70	75	95	120
	Biến áp ngâm dầu	Điện trở	60	—	—	—	—
Dầu		Nhiệt kế	45				
Lõi		Nhiệt kế	Không gây ảnh hưởng có hại đến chất cách điện kề bên				

2.10.5 Thử tại xưởng

- 1 Các biến áp phải được thử phù hợp với những yêu cầu nêu ở 2.10.5 này. Tuy nhiên, nếu Đăng kiểm xem xét, thống nhất thì có thể cho phép miễn giảm việc thử yêu cầu ở -2 đối với mỗi biến áp được chế tạo hàng loạt có kiểu giống như cái đầu tiên.
- 2 Sự gia tăng nhiệt độ của các biến áp khi chịu toàn tải định mức không được vượt quá các trị số đưa ra ở 2.10.3.
- 3 Các biến áp phải được thử điều chỉnh điện áp và phải thỏa mãn những yêu cầu 2.10.4, cũng có thể chấp nhận chúng qua kết quả tính toán.
- 4 Sau khi thử nhiệt độ, các biến áp phải chịu được điện áp cao bằng cách dùng điện áp xoay chiều có trị số bằng 1.000 V cộng với 2 lần điện áp dây lớn nhất có tần số thông dụng đặt vào giữa các cuộn dây với nhau và với đất trong vòng 1 phút. Điện áp thử này tối thiểu phải bằng 1.500 V.
- 5 Các biến áp phải chịu được khoảng thời gian thử đưa ra ở công thức sau, khi 2 lần điện áp bình thường cảm ứng trên cuộn dây ở bất kỳ tần số nào từ 100 đến 500 Hz, thì khoảng thời gian phải ít nhất là 15 giây, nhưng không quá 60 giây.

$$\text{Thời gian thử (giây)} = 60 \times \frac{2 \times \text{tần số định mức}}{\text{tần số thử}}$$

2.11 Ấc quy

2.11.1 Quy định chung

- 1 Những yêu cầu nêu ở 2.11 này áp dụng cho các tổ ắc quy phụ lắp đặt lâu dài có kiểu được thông hơi. Ấc quy phụ kiểu thông hơi nghĩa là loại mà có thể thay thế được chất

điện phân và có thể thoát được khí trong quá trình nạp và nạp quá. Tuy nhiên, các yêu cầu quy định tại 2.11.5-4 cũng có thể áp dụng cho các tổ ắc quy loại kín có van điều chỉnh.

- 2 Việc sử dụng các ắc quy phụ có kiểu khác phải được Đăng kiểm xem xét, thống nhất.
- 3 Các tổ ắc quy phải có đặc tính phù hợp với mục đích sử dụng.

2.11.2 Kết cấu

Các ngăn của ắc quy phải có kết cấu và được cố định sao cho tránh được sự tràn chất điện phân do chuyển động của tàu và ngăn chặn được sự tỏa ra hơi axit hoặc kiềm.

2.11.3 Bố trí

- 1 Không cho phép đặt ắc quy kiềm và ắc quy axit trong cùng một buồng.
- 2 Tổ ắc quy có dung lượng lớn phải được đặt trong buồng dành riêng cho nó. Có thể đặt chúng vào hộp trên boong nếu nó được thông gió tốt và có biện pháp ngăn chặn sự xâm nhập của nước.
- 3 Các ắc quy khởi động động cơ phải được đặt càng gần động cơ càng tốt. Nếu như ắc quy đó không thể bố trí được ở buồng ắc quy thì chúng phải được đặt ở vị trí đảm bảo thông gió tốt.
- 4 Không được đặt ắc quy ở khu vực sinh hoạt.

2.11.4 Quy định lắp đặt và bảo vệ chống ăn mòn

- 1 Ắc quy phải được bố trí để cho phép dễ dàng đến gần để thay thế, kiểm tra, thử, bổ sung dung dịch và vệ sinh.
- 2 Các ngăn hoặc thùng phải được đặt trên vật đỡ cách điện không thấm nước. Chúng phải được cố định để ngăn ngừa dịch chuyển do chuyển động của tàu.
- 3 Trường hợp dùng axit làm chất điện phân thì phải có thùng làm bằng vật liệu chịu axit đặt ở dưới các ngăn trừ khi boong phía dưới cũng được bảo vệ tương tự.
- 4 Bên trong buồng ắc quy kể cả giá đặt phải được phủ lớp sơn chống gỉ.
- 5 Bên trong các đường ống thông gió và cánh quạt thông gió phải được phủ lớp sơn chống gỉ, trừ khi đường ống và cánh quạt được làm bằng vật liệu chịu ăn mòn.

2.11.5 Thông gió

- 1 Các buồng đặt ắc quy phải được thông gió tốt bằng hệ thống thông gió độc lập.
- 2 Trường hợp dùng thông gió tự nhiên thì các đường ống thông gió phải được đi từ đỉnh buồng ắc quy đến không gian hở phía trên, không được phép có đoạn ống nào nghiêng quá 45° so với phương thẳng đứng.
- 3 Nếu như không thể dùng được thông gió tự nhiên thì phải bố trí thông gió cưỡng bức dạng hút. Không cho phép đặt các động cơ điện của quạt thông gió ở phía trong ống thông gió. Các quạt thông gió phải có kết cấu và làm bằng vật liệu sao cho không tạo ra khả năng phát tia lửa trong trường hợp cánh quạt chạm vào thân quạt.

- 4 Việc bố trí thông gió cho trang bị ắc quy loại có kiểu được thông hơi có công suất nạp lớn hơn 2 kW phải đảm bảo lượng không khí đẩy ra ngoài tối thiểu bằng:

$$Q = 110 \times I \times n \text{ (lít/giờ)}$$

Trong đó:

I : Dòng điện lớn nhất được cung cấp bởi thiết bị nạp trong quá trình hình thành khí, nhưng không nhỏ hơn 25% giá trị lớn nhất dòng điện nạp có thể đạt được, tính bằng Ampe;

n : Số lượng ngăn mắc nối tiếp;

Q : Lượng không khí đẩy ra ngoài (lít/giờ).

Lưu lượng thông gió đối với các khoang chứa ắc quy loại kín có van điều chỉnh có thể giảm xuống 25 % so với lượng nêu trên.

2.11.6 Trang bị điện trong buồng ắc quy

- 1 Không cho phép bố trí công tắc, cầu chì và các trang bị điện khác có khả năng gây ra tia lửa trong buồng ắc quy.
- 2 Thiết bị chiếu sáng đặt trong buồng ắc quy phải phù hợp với các yêu cầu ở 2.16 và phải thích hợp với việc sử dụng ở môi trường khí dễ nổ được phân cấp theo nhóm khí và hơi là IIC và cấp nhiệt độ là T1 như đã được nêu ở IEC 60079 hoặc tiêu chuẩn tương đương với nó.
- 3 Cáp điện không phải dùng cho ắc quy và dùng cho trang bị điện như nêu ở -2 về nguyên tắc không được bố trí trong buồng ắc quy, trừ khi không thể bố trí chúng ở những vị trí khác được.

2.11.7 Nạp điện ắc quy

- 1 Phải trang bị thiết bị nạp thích hợp. Thiết bị nạp ắc quy là máy phát một chiều và biến trở nối tiếp thì chúng phải được bảo vệ chống dòng điện ngược khi điện áp nạp bằng 20% điện áp dây hoặc lớn hơn.
- 2 Trường hợp nạp nổi hay bất kỳ trạng thái nào mà tải được nối với ắc quy trong lúc chúng đang nạp thì điện áp ắc quy lớn nhất ở bất kỳ điều kiện nạp nào không được vượt quá trị số an toàn của thiết bị nối với chúng. Để thỏa mãn yêu cầu này, có thể bố trí bộ điều chỉnh điện áp hoặc thiết bị điều chỉnh điện áp khác.

2.12 Bộ biến đổi bán dẫn dùng để cấp nguồn

2.12.1 Quy định chung

- 1 Những yêu cầu ở 2.12 áp dụng cho các bộ biến đổi bán dẫn dùng để cấp nguồn (sau đây gọi chung là "bộ biến đổi") có công suất từ 5 kW trở lên..
- 2 Bộ biến đổi phải phù hợp tất cả các yêu cầu có thể nêu trong Phần này và các tiêu chuẩn được Đăng kiểm xem xét, thống nhất.

2.12.2 Kết cấu và bố trí

- 1 Các bộ biến đổi phải được bố trí sao cho có thể sửa chữa hoặc thay thế chúng.
- 2 Phải bố trí các thiết bị có hiệu quả trong bộ biến đổi bán dẫn để ngăn ngừa tích tụ hơi ẩm và đọng nước, trừ khi chúng được lắp đặt trong buồng có điều hoà không khí.
- 3 Các máy biến áp dùng cho bộ biến đổi phải là loại có hai cuộn dây riêng biệt.
- 4 Khi các phần tử bán dẫn được nối nối tiếp hoặc song song thì chúng phải được bố trí sao cho điện áp và dòng điện trên mỗi phần tử là ngang bằng nhau.
- 5 Bộ biến đổi phải được trang bị thiết bị làm mát hiệu quả nhằm duy trì sự gia tăng nhiệt độ của các phần tử bán dẫn hoặc cụm bán dẫn ở dưới mức cho phép. Trong trường hợp này, bộ biến đổi phải được trang bị bằng cách sao cho sự tuần hoàn của chất làm mát không bị cản trở và nhiệt độ của không khí đầu vào của cụm biến đổi được làm mát bằng không khí không được vượt quá trị số cho phép.
- 6 Bộ biến đổi phải được đặt cách xa các điện trở, đường ống hơi nước hoặc các nguồn phát nhiệt khác, tới mức có thể.

2.12.3 Thiết bị bảo vệ

- 1 Trong trường hợp trang bị thiết bị làm mát cưỡng bức, thì bộ biến đổi phải được bố trí sao chúng chỉ có thể mang tải khi được làm mát hiệu quả.
- 2 Khi cần thiết, phải bố trí các thiết bị để chống tăng điện áp đột ngột do đóng hoặc ngắt mạch điện, và sự tăng điện áp một chiều do năng lượng tái sinh.
- 3 Phải hạn chế quá điện áp trong hệ thống cấp nguồn cho bộ biến đổi bán dẫn bằng thiết bị thích hợp để ngăn ngừa hư hỏng.
- 4 Các phần tử bán dẫn và mạch lọc phải được bảo vệ bằng cầu chì.

2.13 Thiết bị chiếu sáng

2.13.1 Quy định chung

Các thiết bị chiếu sáng phải thỏa mãn các yêu cầu ở 2.13 này.

2.13.2 Kết cấu

- 1 Công suất của các đèn phải phù hợp với IEC 60092 hoặc các tiêu chuẩn khác được Đăng kiểm xem xét, thống nhất.
- 2 Các đèn phải được làm bằng vật liệu không thấm nước và khó cháy hoặc không cháy.
- 3 Các đèn lớn phải có biện pháp để khóa đèn với đèn.
- 4 Vỏ bảo vệ bên ngoài phải được làm bằng kim loại, thủy tinh hoặc nhựa tổng hợp có đủ bền cơ khí, nhiệt và suất điện trở hóa học, và phải có cấp bảo vệ thích hợp tùy theo vị trí đặt chúng. Vỏ bảo vệ bằng nhựa tổng hợp mà đỡ các phần mang điện phải là loại khó cháy.
- 5 Các hộp đấu dây và các đầu bắt dây cáp phải có kết cấu phù hợp với việc sử dụng ở môi trường biển. Cũng cần phải quan tâm đến khả năng cách điện của cáp có thể bị phá

hủy ngay lúc vừa mới làm việc do sự tăng nhiệt độ ở các đầu nối dây và ở các bộ phận khác.

- 6 Việc đi dây bên trong các thiết bị chiếu sáng phải quan tâm đến ảnh hưởng của tia hồng ngoại và nung nóng nhằm ngăn ngừa sớm suy giảm vỏ bọc cách điện của cáp.
- 7 Thiết bị chiếu sáng được lắp đặt ở buồng máy hoặc các không gian khác tương tự mà dễ có nguy cơ hư hỏng do cơ khí thì phải được trang bị lưới bọc kim loại thích hợp để bảo vệ các bóng đèn và chụp thủy tinh khỏi bị vỡ.

2.13.3 Bố trí

Thiết bị chiếu sáng phải được bố trí sao cho ngăn được sự tăng nhiệt độ mà có thể làm hỏng dây cáp và dây dẫn, và phải ngăn ngừa vật liệu xung quanh bị nung nóng quá mức.

2.13.4 Thiết bị chiếu sáng huỳnh quang

- 1 Không được lắp cuộn cảm, tụ điện trên các bề mặt mà dễ có khả năng phải chịu nhiệt độ cao.
- 2 Tụ điện có điện dung từ 0,5 μF trở lên phải được trang bị mạch phóng điện bảo vệ hoặc các biện pháp bảo vệ khác sao cho sau khi ngắt nguồn cấp 1 phút thì điện áp trên tụ điện không quá 50 V.
- 3 Các chân lưu phải được lắp càng gần với đèn phóng điện đi cùng càng tốt.

2.14 Phụ kiện đi kèm đường dây điện

2.14.1 Quy định chung

- 1 Vỏ bảo vệ phải được làm bằng kim loại hoặc vật liệu khó cháy.
- 2 Vật liệu cách điện của các phần mang điện phải là loại khó cháy và không thấm nước.

2.14.2 Sự tăng nhiệt độ

Sự tăng nhiệt độ của các phần mang điện không được vượt quá 30 °C.

2.14.3 Công tắc ngắt mạch

Các công tắc phải có khả năng ngắt và đóng mạch an toàn khi dòng tải bằng 150% dòng tải định mức của chúng ở điện áp định mức.

2.14.4 Ổ cắm điện và phích cắm điện

Ổ cắm điện và phích cắm điện phải thỏa mãn như sau:

- (1) Các ổ cắm điện và phích cắm điện phải đảm bảo sao cho chúng không thể dễ dàng bị chập mạch dù phích cắm đang trong ổ hay ở ngoài;
- (2) Không thể xảy ra trường hợp khi cắm điện chỉ có một chốt của phích cắm nằm trong ổ cắm;
- (3) Các ổ cắm có dòng định mức lớn hơn 15 A phải được trang bị công tắc có khóa liên động sao cho chỉ có thể cắm vào hoặc rút phích ra khi công tắc ở vị trí "ngắt";

- (4) Ở hệ thống phân phối có các điện áp khác nhau thì phải thiết kế ổ cắm và phích cắm sao cho không thể xảy ra việc cắm nhầm lẫn giữa các ổ cắm có điện áp khác nhau;
- (5) Khi các ổ cắm yêu cầu phải có tiếp đất thì các ổ cắm và phích cắm phải được trang bị thêm tiếp điểm để nối với vỏ hoặc thân thiết bị. Khi cắm phích vào thì tiếp điểm nối đất phải được tiếp xúc trước tiếp điểm nối điện.

2.15 Thiết bị sưởi và nấu ăn

2.15.1 Kết cấu

- 1 Các phần tử đốt nóng phải được bảo vệ thích hợp.
- 2 Lò sưởi các buồng phải có kết cấu sao cho làm giảm được nguy cơ cháy đến mức thấp nhất. Không cho phép lò sưởi nào lại có một phần tử lộ ra ngoài để đến mức các tấm che kín hoặc các vật liệu tương tự khác có thể bị thiêu đốt hoặc cháy do nhiệt từ phần tử đó phát ra.

2.15.2 Lắp đặt

Các thiết bị sưởi ở buồng phải được lắp đặt sao cho không thể có nguy cơ nung nóng boong, vách và các vật xung quanh.

2.16 Thiết bị điện phòng nổ

2.16.1 Quy định chung

Thiết bị điện phòng nổ phải phù hợp với IEC 60079 hoặc tương đương với nó, và cũng phải phù hợp với những yêu cầu ở 2.16 này.

2.16.2 Kiểu và kết cấu phòng nổ

Nói chung, kiểu và kết cấu phòng nổ dùng cho thiết bị điện trên tàu phải như sau:

- (1) Kiểu chống lan truyền tia lửa;
- (2) Kiểu tăng độ an toàn;
- (3) Kiểu an toàn về bản chất
 - (a) Kiểu an toàn về bản chất cấp "ia";
 - (b) Kiểu an toàn về bản chất cấp "ib".
- (4) Kiểu vỏ bảo vệ được nén áp suất dư;
- (5) Kiểu đóng hộp (kết bao);
- (6) Kiểu nhồi kín bột;
- (7) Kiểu ngâm dầu.

2.16.3 Vật liệu

- 1 Vật liệu dùng cho kết cấu phòng nổ phải có đủ độ bền về điện, cơ, nhiệt và hóa để chống lại điều kiện môi trường và khí hoặc hơi dễ cháy (sau đây gọi chung là "khí") ở vị trí đặt thiết bị.

- 2 Vỏ bảo vệ và phụ tùng bên ngoài của các dụng cụ xách tay phải được làm bằng vật liệu có khả năng làm giảm được đến mức thấp nhất nguy cơ phát tia lửa do ma sát, hoặc phải có lớp phủ cứng phi kim loại kèm dây treo.
- 3 Hộp chất cách điện và hộp chất xi gắn dùng cho các bộ phận hoàn chỉnh của kết cấu phòng nổ phải đảm bảo sao cho không có hiện tượng rạn nứt, mềm, co giãn có hại xảy ra trong khi sử dụng. Hộp chất cách điện dùng cho các bộ phận mang điện để trần phải là loại khó cháy.

2.16.4 Kết cấu

- 1 Các lỗ có lắp kính của thiết bị chiếu sáng và các cửa kiểm tra của các thiết bị điện khác có kiểu phòng tia lửa, tăng độ an toàn, vỏ được nén áp suất dư về nguyên tắc phải có các tấm chắn bằng kim loại cứng.
- 2 Trường hợp khi dùng miếng đệm để làm kín nước thiết bị điện phòng nổ lắp đặt trên boong thời tiết hoặc các không gian tương tự khác, thì các miếng đệm phải được lắp sao cho không làm giảm đi tính chất phòng nổ khi thiết bị hư hỏng hoặc vỡ.
- 3 Các bộ phận dẫn cáp điện vào thiết bị phải có kết cấu phù hợp với cáp điện tàu thủy. Cần phải lưu ý để sao cho cáp có thể được cố định chắc chắn ở bộ phận dẫn cáp, trừ khi cáp được đi trong ống thép.
- 4 Thiết bị điện đi kèm các mạch an toàn về bản chất và được đặt ở các không gian nguy hiểm về nguyên tắc phải được bọc kín hoàn toàn.
- 5 Kiểu của thiết bị điện phòng nổ, loại khí mà thiết bị được thiết kế làm việc ở đó và các vấn đề khác mà Đăng kiểm cho là cần thiết phải được chỉ ra rõ ràng trên bề mặt của thiết bị.

2.16.5 Yêu cầu đặc biệt

Thiết bị điện phòng nổ phải phù hợp với những yêu cầu khác được Đăng kiểm đưa ra cho mỗi loại kết cấu phòng nổ nêu ở 2.16.2 trên và các yêu cầu bổ sung từ -1 đến -7 dưới đây.

- 1 Thiết bị điện chống lan truyền tia lửa
 - (1) Khi thiết bị chiếu sáng phòng tia lửa đi qua vách thì chúng phải được lắp đặt sao cho không làm hư hại tính nguyên vẹn của các vách đó;
 - (2) Trường hợp có trang bị thiết bị xả nước cho lớp bảo vệ kết cấu phòng tia lửa thì chúng phải có kết cấu sao cho không làm hư hại đến các đặc tính phòng tia lửa ngay cả khi thiết bị đang ở vị trí mở.
- 2 Thiết bị điện được tăng độ an toàn
 - (1) Lớp bảo vệ của thiết bị chiếu sáng được tăng độ an toàn phải có kết cấu chắc chắn làm bằng vật liệu khó cháy hoặc không cháy, không hút ẩm, và nó cũng phải là kết cấu kín nước hoặc tương đương như thế;
 - (2) Các hộp nối phân nhánh của thiết bị có kiểu tăng độ an toàn về nguyên tắc phải được nhồi đầy các hợp chất cách điện đã nêu ở 2.16.3 -3 của Chương này.

3 Thiết bị điện an toàn về bản chất

- (1) Thiết bị điện dùng để tiếp nối giữa các mạch an toàn về bản chất và các mạch không an toàn về bản chất (sau đây gọi chung là "lá chắn an toàn") phải được hợp thành bởi các linh kiện có độ tin cậy cao, và chúng phải được thiết kế sao cho đảm bảo được các đặc tính an toàn về bản chất ngay cả khi 1 trong số các linh kiện bị sự cố. Lá chắn an toàn đó phải được đặt ở không gian an toàn;
- (2) Các mạch cung cấp cho thiết bị an toàn về bản chất phải được nối với nguồn điện bằng cách nào đó mà không thể có nguy cơ làm hỏng chức năng của lá chắn an toàn vì bất cứ sự cố điện nào ở các mạch khác.
Ví dụ: bằng cách dùng biến áp cách ly;
- (3) Thiết bị điện an toàn về bản chất phải được lắp đặt độc lập với các thiết bị điện khác. Khi cần thiết phải lắp đặt kết hợp với thiết bị khác, thì phải bố trí vách ngăn bằng kim loại có nối đất ở giữa các thiết bị này;
- (4) Trường hợp khi các khí cụ điện an toàn về bản chất được lắp vào cơ cấu điều khiển thì chúng phải được bố trí phù hợp với những yêu cầu ở (3) và dây dẫn dùng cho các mạch an toàn phải được tách biệt khỏi dây dẫn dùng cho các mạch khác, khi cần thiết. Cần phải có các phương pháp thích hợp để nhận biết dễ dàng các dây dẫn dùng cho các mạch an toàn về bản chất.

4 Thiết bị điện có vỏ bảo vệ được nén áp suất dư

- (1) Khi lấy không khí làm môi trường tạo áp thì cửa vào không khí phải được đặt ở không gian an toàn;
- (2) Khi lấy không khí hoặc khí trơ làm môi trường tạo áp thì phải bố trí thiết bị khóa liên động để đảm bảo thể tích choán chỗ của không khí bên trong thiết bị ít nhất bằng 10 lần thể tích tự do của vỏ bao ngoài thiết bị và để nhận được áp lực theo yêu cầu trước khi chúng có thể bị tăng lên;
- (3) Thiết bị điện có vỏ bảo vệ được nén áp suất dư phải được tự động ngắt khỏi nguồn cấp khi mất áp lực bên trong vỏ bao ngoài thiết bị. Tuy nhiên nếu việc bố trí này làm tăng nguy hiểm cho tàu thì có thể cho phép chỉ cần có thiết bị báo động mất áp lực.

5 Kiểu đóng hộp

- (1) Khi có lắp đặt một vài phần tử để hạn chế sự gia tăng nhiệt độ, thì không được thay đổi trị số đặt;
- (2) Trường hợp có giới hạn việc sử dụng để duy trì đặc tính phòng nổ, thì việc sử dụng phải được Đăng kiểm phê duyệt.

6 Thiết bị điện kiểu nhồi kín bột

- (1) Cấp của vỏ bảo vệ tối thiểu phải là IP54. Nếu cấp bảo vệ của vỏ từ IP55 trở lên, thì phải trang bị thiết bị xả khí;
- (2) Vật liệu làm bột nhồi vào vỏ phải là thạch anh hoặc hạt thủy tinh rắn và có thuộc tính cách điện tốt;

- (3) Tổng năng lượng tích lũy của toàn bộ tụ điện trong vỏ không được vượt quá 20 J trong khi hoạt động bình thường;
- (4) Trường hợp có giới hạn việc sử dụng để duy trì đặc tính phòng nổ, thì việc sử dụng phải được Đăng kiểm phê duyệt.

7 Kiểu ngâm dầu

- (1) Phải bố trí thiết bị chỉ báo mức dầu sao cho dễ dàng kiểm tra được mức chất lỏng trong quá trình hoạt động;
- (2) Các bộ phận mang điện của thiết bị điện phải được ngâm trong dầu với độ sâu không nhỏ hơn 25 mm so với bề mặt chất lỏng bảo vệ;
- (3) Nếu cáp điện nối với thiết bị được làm chìm trong chất lỏng bảo vệ thì chúng phải là kiểu chịu dầu;
- (4) Trường hợp có giới hạn việc sử dụng để duy trì đặc tính phòng nổ, thì việc sử dụng phải được Đăng kiểm phê duyệt.

2.17 Trang bị điện áp cao

2.17.1 Quy định chung

- 1 Những yêu cầu trong 2.17 này được áp dụng cho các trang bị điện áp cao với điện áp hệ thống từ trên 1.000 V đến 15.000 V xoay chiều.
- 2 Trang bị điện áp cao phải thỏa mãn những yêu cầu ở 2.17 này, đồng thời phải thỏa mãn những yêu cầu ở các Chương có thể áp dụng khác của Phần này.

2.17.2 Hệ thống phân phối điện

- 1 Chỉ được phép sử dụng các hệ thống phân phối như nêu ở (1) và (2) sau, ngoài ra khái niệm “trở kháng cao” và “trở kháng thấp” được phản ánh thông qua trị số của hệ số nối đất nhận được từ công thức dưới đây (trị số này lớn hơn hoặc bằng 0,8 được coi là “trở kháng cao” còn nhỏ hơn 0,8 được coi là “trở kháng thấp”).

- (1) Hệ thống ba pha ba dây cách điện;
- (2) Hệ thống ba pha ba dây có trung tính nối đất
 - (a) Nối đất qua trở kháng cao;
 - (b) Nối đất qua trở kháng thấp;
 - (c) Nối đất trực tiếp. *Điện áp pha với đất của pha khoẻ khi xảy ra chạm đất*

$$\text{Hệ số nối đất} = \frac{\text{Điện áp pha với đất của pha khoẻ khi xảy ra chạm đất}}{\text{Điện áp pha với pha}}$$

- 2 Đối với hệ thống ba dây cách điện thì thiết bị điện áp cao phải chịu được sự tăng điện áp tức thời có thể gây ra do chạm đất.
- 3 Hệ thống có trung tính nối đất phải thỏa mãn như sau:

- (1) Trong trường hợp chạm mát, dòng điện không được lớn hơn dòng toàn tải của máy phát lớn nhất trên bảng điện hoặc nhóm bảng điện tương ứng và không được nhỏ hơn 3 lần dòng điện tối thiểu cần thiết để hoạt động thiết bị chống chạm mát;
 - (2) Phải đảm bảo rằng ít nhất một nguồn trung tính nối đất luôn sẵn sàng bất kỳ khi nào hệ thống ở chế độ cấp năng lượng.
 - (3) Thiết bị điện trong hệ thống nối đất trực tiếp hoặc hệ thống nối đất kiểu khác phải chịu được dòng điện sinh ra do một pha chạm mát với thời gian đủ để cắt thiết bị bảo vệ.
 - (4) Trong mạch nối đất trung tính của máy phát điện phải bố trí thiết bị ngắt sao cho có thể ngắt máy phát điện ra để bảo dưỡng và đo điện trở cách điện.
 - (5) Khi bố trí nhiều nhánh thanh dẫn, thì phải nối trung tính với vỏ tàu cho mỗi nhánh của hệ thống phân phối điện.
 - (6) Trong hệ thống nối đất trung tính qua trở kháng thấp và hệ thống nối đất trung tính trực tiếp, thì phải bố trí để ngắt tự động bất kỳ mạch hư hỏng nào. Với hệ thống nối đất qua trở kháng cao, trường hợp khi các đường cấp nguồn đầu ra không được ngắt ra khi có chạm mát, phải có khả năng chịu được điện áp quá tức thời khi xảy ra chạm mát.
- 4 Tất cả các điện trở tiếp đất phải được nối với vỏ tàu. Phải quan tâm đến phương pháp nối đất để loại trừ khả năng gây nhiễu cho mạch thiết bị vô tuyến điện, ra đa và các mạch thông tin.

2.17.3 Kết cấu và lắp đặt

- 1 Thiết bị điện áp cao phải được chế tạo phù hợp với các tiêu chuẩn được Đăng kiểm xem xét, thống nhất khi cần thiết có thể xem xét áp dụng nhiệt độ môi trường như nêu ở Bảng 4/1.1, đồng thời nó cũng phải thoả mãn các yêu cầu được nêu ở 2.17.3 này.
- 2 Thiết bị điện áp cao phải được bảo vệ sao cho người vận hành không thể vô tình tiếp xúc với các bộ phận mang điện của thiết bị.
- 3 Nếu thiết bị không có vỏ bảo vệ nhưng được đặt trong buồng riêng, thì cửa ra vào buồng này phải được khóa liên động sao cho không thể mở được chứng nào nguồn cấp được ngắt ra và thiết bị được nối đất.
- 4 Thiết bị điện áp cao hoặc lối vào các buồng có khoá trong đó có lắp đặt thiết bị điện áp cao phải được đánh dấu tại vị trí dễ nhận thấy để nhận biết chúng là trang bị điện áp cao.
- 5 Thiết bị điện áp cao không được lắp đặt trong cùng vỏ bảo vệ với thiết bị điện áp thấp, trừ khi có biện pháp cách ly phù hợp đảm bảo khi tiếp cận thiết bị điện áp thấp không gặp nguy hiểm..
- 6 Đối với các máy quay, biến áp và các bộ chấn lưu, cần phải có các biện pháp hữu hiệu để ngăn ngừa tích tụ hơi ẩm và ngưng đọng nước bên trong máy, đặc biệt khi chúng không làm việc với khoảng thời gian khá lâu.
- 7 Để đảm bảo an toàn cho việc thao tác, phía trước mỗi bảng điện áp cao phải bố trí lối đi có chiều rộng tối thiểu 1 m. Khi cần thiết phải đi tới phía bên cạnh bảng điện để vận hành hoặc sửa chữa, thì cũng phải bố trí lối đi có chiều rộng đủ cho mục đích này.

- 8** Đối với các máy phát điện có hệ thống làm mát sử dụng nguồn năng lượng phụ, thì phải bố trí khoá liên động. Khoá liên động phải ngắt máy phát điện ra khỏi tất cả các hệ thống trong số các trường hợp sau:
- (1) Khi hư hỏng nguồn năng lượng phụ;
 - (2) Khi thiết bị phát hiện dùng để báo động nhiệt độ cuộn dây stato máy phát điện đạt tới nhiệt độ định mức tối đa chỉ báo nhiệt độ cuộn dây stato máy phát đạt 110% giá trị nhiệt độ định mức tối đa.
- 9** Cuộn dây stato của các máy phát điện áp cao phải có các đầu dây pha đưa ra ngoài để lắp đặt bảo vệ riêng.
- 10** Các máy quay phải được trang bị các cảm biến nhiệt độ ở trong cuộn dây stato để phát ra tín hiệu báo động bằng âm thanh và ánh sáng ở vị trí thường xuyên có người khi nhiệt độ vượt quá giới hạn cho phép.
- 11** Khi các máy quay được trang bị bầu sinh hàn nước-khí thì bình này phải có kết cấu kiểu ống kép. Cần phải có tín hiệu báo động bằng âm thanh và ánh sáng ở vị trí thường xuyên có người để giám sát sự rò rỉ nước làm mát.
- 12** Cấp bảo vệ áp dụng cho vỏ thiết bị điện áp cao phải phù hợp với vị trí lắp đặt, tối thiểu như yêu cầu ở IEC 60092-201. Các máy quay, biến áp, bảng điện áp cao, bảng điều khiển điện áp cao và các bộ biến đổi phải thỏa mãn như sau:
- (1) Cấp bảo vệ vỏ máy quay tối thiểu phải là IP43 và cấp bảo vệ của cọc đấu dây của chúng phải tối thiểu là IP44. Tuy nhiên, máy quay được đặt trong buồng có khóa thì cấp bảo vệ vỏ có thể là IP23.
 - (2) Cấp bảo vệ vỏ biến áp phải tối thiểu phải là IP43. Tuy nhiên, đối với các máy biến áp được lắp đặt trong buồng có khóa thì cấp bảo vệ vỏ của chúng có thể là IP23. Khi các biến áp được lắp đặt trong bảng điện, thì có thể không cần bảo vệ vỏ.
 - (3) Cấp bảo vệ vỏ bảng điện và bảng điều khiển tối thiểu phải là IP42. Tuy nhiên, các bảng điện và bảng điều khiển và các bộ phận thấp áp của chúng được đặt trong buồng có khóa thì có thể chấp nhận cấp IP32.
- 13** Bảng điện áp cao và bảng điều khiển điện áp cao phải là kiểu kín và buồng điện áp cao phải trang bị cửa được khoá bằng khoá hoặc phương tiện tương đương.
- 14** Thiết bị điện áp cao phải có các dây dẫn nối đất. Các dây dẫn này phải được nối tin cậy với hệ thống nối đất của thiết bị và phải thỏa mãn yêu cầu sau:
- (1) Phải là dây đồng;
 - (2) Tiết diện phải tối thiểu 35 mm²;
 - (3) Khi xảy ra chạm đất thì mật độ dòng điện không được vượt quá 150 A/mm².
- 15** Các bảng điện cao áp phải phù hợp với các yêu cầu ở 2.5.3-1 và 2.5.3-2 của Chương này bất kể nguồn điện có được cấp vào hệ thống đẩy tàu hay không. Nếu bố trí hai bảng điện áp cao tách biệt nhau được nối với nhau qua cáp điện, thì phải bố trí các bộ ngắt mạch ở mỗi đầu cáp điện này.

- 16 Mỗi mạch điện cao áp trong bảng điện và bảng điều khiển điện áp cao phải được trang bị thiết bị nối đất và nối ngắn mạch để đảm bảo an toàn cho công việc bảo dưỡng. Có thể dùng biện pháp khác để thay thế như bố trí đủ số lượng các thiết bị nối đất và thiết bị ngắn mạch.
- 17 Trong mỗi bảng điện và bảng điều khiển điện áp cao, phải bố trí ngăn cách thích hợp giữa các mạch điện áp cao và mạch điện áp thấp để ngăn ngừa người vận hành khỏi vô tình chạm vào phần mang điện có điện áp cao.
- 18 Các bộ ngắt mạch phải có kiểu rút ra được hoặc có các biện pháp tương đương hoặc vẫn cho phép bảo dưỡng ngay cả khi thanh dẫn mang điện mà không gây nguy hiểm.
- 19 Các bộ ngắt mạch và công tắc kiểu tháo được phải được trang bị khoá cơ khí ở cả hai vị trí đang hoạt động và đã được tháo ra. Để đảm bảo an toàn cho việc bảo dưỡng, các bộ ngắt mạch và công tắc kiểu tháo được và cả thiết bị ngắt mạch cố định phải được khoá bằng chìa hoặc dùng thiết bị tương tự.
- 20 Các tiếp điểm cố định của bộ ngắt mạch, công tắc có thể tháo ra được phải được bố trí sao cho ở vị trí tháo ra thì các tiếp điểm có điện tự động được che lại bằng nắp đậy. Nắp đậy phải được đánh dấu rõ ràng bằng màu hoặc nhãn phân biệt để chỉ mạch cấp nguồn vào hay ra.
- 21 Khi có yêu cầu dùng năng lượng điện hoặc năng lượng vật lý cho sự hoạt động của các bộ ngắt mạch, công tắc và loại tương tự, thì phải bố trí nguồn cấp năng lượng dự trữ đó cho tối thiểu hai lần hoạt động của tất cả các bộ phận.
- 22 Nhìn chung, khe hở không khí giữa pha với pha và giữa pha với đất của các phần không được cách điện phải không được nhỏ hơn trị số được đưa ra ở Bảng 4/2.19. Trong bảng 4/2.19, có thể chấp nhận trị số trung gian đối với điện áp danh định với điều kiện lấy khe hở cao hơn tiếp theo. Trong trường hợp các khoảng cách nhỏ hơn, việc thử điện áp xung được thực hiện phù hợp với mục 42. của IEC 62271-1 và được xác nhận có đặc tính cách điện đủ.
- 23 Khoảng cách cách điện giữa các phần mang điện với nhau và giữa các phần mang điện với phần kim loại nối đất phải phù hợp với IEC 60092-503 đối với điện áp danh định của hệ thống, tính chất vật liệu cách điện và quá áp tức thời xảy ra khi đóng mạch hoặc khi có sự cố.
- 24 Mạch điều khiển phải cách ly khỏi mạch điện chính bằng tấm chắn cách điện được làm bằng vật liệu khó cháy.
- 25 Cuộn dây thứ cấp của biến dòng và biến áp dùng cho mạch điều khiển phải được nối đất. Trong trường hợp này, dây nối đất phải là dây đồng và có tiết diện tối thiểu là 4 mm^2 .
- 26 Đối với các biến áp được thông gió cơ khí, thì điều kiện hoạt động của quạt thông gió và nhiệt độ không khí làm mát phải được kiểm soát.
- 27 Đối với các biến áp có thiết bị trao đổi nhiệt dùng phương pháp làm mát mạch kín, thì các đầu cảm biến nhiệt độ phải được bố trí sao cho kiểm soát được nhiệt độ không khí làm mát. Các biến áp, đặc biệt là loại dùng hệ thống làm mát bằng nước cưỡng bức, phải

được bố trí thiết bị kiểm soát và phải lắp đặt chúng sao cho nước rò rỉ và hơi tích tụ không tiếp xúc với cuộn dây của biến áp.

- 28 Bảng điện và bảng điều khiển điện áp cao phải được phân cấp hồ quang nội bộ phù hợp với IEC 62271-200. Nếu chúng chỉ có thể tiếp cận bởi người có trách nhiệm, là kiểu tiếp cận A, còn chúng có thể tiếp cận bởi bất kỳ ai, là kiểu tiếp cận B.
- 29 Việc lắp đặt và bố trí bảng điện và bảng điều khiển điện áp cao, bao gồm khoảng cách của chúng so với trần/vách phải tương ứng với cấp hồ quang nội bộ của chúng và các phía được phân cấp (trước, sau, bên cạnh).
- 30 Khi dùng nguồn bên ngoài cấp cho các mạch phụ, thì phải có tối thiểu hai nguồn bên ngoài được bố trí sao cho hư hỏng hoặc mất một nguồn không làm mất nguồn quá một tổ máy phát và hoặc cụm thiết bị thiết yếu. Khi cần thiết một nguồn phải là nguồn điện sự cố để khởi động từ trạng thái tàu chết.

Bảng 4/2.19 Khe hở không khí tối thiểu

Điện áp danh định (V)	Khe hở không khí tối thiểu (mm)
3.000 (3.300)	55
6.000 (6.600)	90
10.000 (11.000)	120
15.000	160

2.17.4 Thiết bị bảo vệ

- 1 Không được sử dụng cầu chì để bảo vệ quá tải.
- 2 Phải trang bị thiết bị bảo vệ, chẳng hạn như rơ le bảo vệ kiểu vi phân, để chống lại lỗi chạm pha với pha trong đường cáp điện nối máy phát với bảng điện chính và chống lại lỗi chập vòng dây trong các máy phát điện. Các thiết bị bảo vệ phải cắt bộ ngắt mạch máy phát điện và tự động ngắt kích từ máy phát điện. Trong hệ thống phân phối có trung tính nối đất, lỗi chạm pha với đất cũng phải được xử lý như trên.
- 3 để ngăn ngừa khả năng quá áp, cần phải trang bị các thiết bị bảo vệ cho mạch cảm biến nhiệt độ cuộn dây của các máy quay.
- 4 Nói chung, phải dùng các bộ ngắt mạch để bảo vệ ngắn mạch ở phía sơ cấp của biến áp.
- 5 Trường hợp khi tổng số tải được mắc ở đầu ra của thứ cấp biến áp vượt quá tải định mức của biến áp thì phải có thiết bị bảo vệ quá tải hoặc tín hiệu báo động quá tải.
- 6 Các biến áp khô phải phù hợp với IEC 60076-11, còn biến áp được làm mát bằng chất lỏng phải phù hợp với IEC 60076. Các biến áp kiểu ngâm dầu phải được trang bị các thiết bị báo động và an toàn như sau:
 - (1) Báo động khi mức dầu thấp và khi nhiệt độ dầu cao;
 - (2) Thiết bị dừng hoặc giảm tải khi mức dầu thấp và nhiệt độ dầu cao;

- (3) Thiết bị dừng khi áp suất hơi cao.
- 7 Các biến áp phải có thiết bị hạn chế dòng điện khi cần thiết, nhằm tránh hệ thống bị sụt áp quá mức do dòng tăng đột ngột khi đóng mạch.
- 8 Các biến áp dùng cho mạch điều khiển và đo lường phải có thiết bị bảo vệ quá tải và ngắn mạch phía thứ cấp.
- 9 Các mạch điện áp thấp được cấp điện từ mạch điện áp cao qua biến áp giảm áp phải được bảo vệ sao cho không có bất kỳ nguy cơ đề chòng nhau giữa các mạch điện áp cao và mạch điện áp thấp. Việc bảo vệ có thể bằng bất kỳ biện pháp sau:
- (1) Nối đất trực tiếp mạch điện áp thấp.
 - (2) Dùng bộ hạn chế điện áp trung tính thích hợp.
 - (3) Dùng tấm ngăn được cách điện ngăn cách cuộn dây sơ cấp và thứ cấp.
- 10 Các mạch điện áp thấp được cấp điện từ mạch điện áp cao qua biến áp giảm áp phải được bảo vệ sao cho không có cảm ứng điện áp cao do hư hỏng sơ cấp sang thứ cấp.

2.17.5 Cấp điện

- 1 Cấp điện áp cao phải có kết cấu phù hợp với IEC 60092-353 và IEC 60092-354 hoặc tiêu chuẩn tương đương.
- 2 Nếu có thể, cấp điện áp cao không được đi qua khu vực sinh hoạt, khi cần phải đi cấp điện áp cao trong khu vực sinh hoạt, thì chúng phải được đặt trong ống kín suốt toàn bộ chiều dài.
- 3 Việc cách ly cấp điện áp cao phải như sau:
 - (1) Cấp điện áp cao phải được tách biệt khỏi cấp điện làm việc ở trị số điện áp khác với chúng, về nguyên tắc chúng không được đi cùng chung bó cáp, hoặc cùng ống, hoặc máng hoặc cùng trong hộp đi cáp.
 - (2) Khi cấp điện áp cao có trị số điện áp khác nhau được đặt trong cùng khay, thì khe hở khí giữa các cáp không được nhỏ hơn trị số khe hở khí tối thiểu đối với phía điện áp cao hơn như nêu ở Bảng 4/2.19. Tuy nhiên cáp điện áp cao không được đặt trong cùng khay với cáp điện áp thấp.
- 4 Cáp điện áp cao phải có vỏ bọc kim loại hoặc áo giáp lưới kim loại. Nếu sử dụng cáp điện áp cao không có vỏ bọc kim loại cũng như không có áo giáp lưới kim loại, thì chúng phải được bảo vệ bằng máng dẫn hoặc ống dẫn bằng kim loại hoặc bằng vật phi kim loại có tính dẫn điện phù hợp với các yêu cầu được nêu ở 2.9.14-3(4) trên suốt chiều dài của chúng. Các ống và máng này phải đảm bảo tính liên tục về điện.
- 5 Các đầu cáp điện áp cao phải thỏa mãn như sau:
 - (1) Các đầu của tất cả các ruột dẫn của cáp điện áp cao phải được bọc hiệu quả bằng vật liệu cách điện thích hợp, tới mức có thể.
 - (2) Trong các hộp nối, nếu các ruột dẫn không được cách điện, thì các pha phải được tách biệt với đất và với nhau bằng tấm ngăn chắc chắn làm bằng vật liệu cách điện.

(3) Cáp điện áp cao kiểu từ trường hướng tâm, tức là có lớp dẫn điện để kiểm soát trường điện từ trong vật liệu cách điện, phải có các đầu bố trí kiểm soát ứng suất điện.

(4) Các đầu phải có kiểu phù hợp với vật liệu cách điện và vật liệu bọc ngoài của cáp và phải được bố trí phương tiện để nối đất tất cả các bộ phận vỏ bọc bằng kim loại.

6 Cáp điện áp cao phải được đánh dấu hoặc sơn phù hợp để dễ dàng nhận biết.

2.17.6 Thử nghiệm

1 Thiết bị và cáp điện áp cao và cáp điện áp cao phải được thử phù hợp với tất cả những yêu cầu có thể áp dụng của Phần này. Tuy nhiên việc thử điện áp cao cũng phải thỏa mãn những yêu cầu nêu trong 2.17.6 này.

2 Việc thử lỗi hồ quang bên trong đối với các bảng điện và bảng điều khiển điện áp cao, phù hợp với các tiêu chuẩn được Đăng kiểm xem xét, thống nhất phải được tiến hành tại nơi chế tạo. Tuy nhiên, quá trình thử kế tiếp sau của các thiết bị giống nhau trong cùng loạt có thể được miễn giảm tùy theo việc Đăng kiểm xem xét, thống nhất.

3 Thử điện áp có tần số nguồn cấp phải được tiến hành với mọi bảng điện áp cao và bảng điều khiển điện áp cao. Quy trình và điện áp thử phải phù hợp với IEC 62271-200 (mục thử sau chế tạo).

4 Ngoài việc thử yêu cầu thông thường cho máy quay, phải tiến hành thử điện áp cao tần số cao phù hợp với IEC 60034-15 cho mỗi cuộn dây riêng biệt để xác nhận mức chịu đựng thỏa mãn của chất cách điện bên trong đối với đột biến chuyển mạch dốc phía trước.

5 Phải tiến hành thử điện áp cao như sau đối với thiết bị điện áp cao tại xưởng chế tạo:

(1) Điện áp thử đối với bảng điện và bảng điều khiển điện áp cao có giá trị như sau:

Với điện áp định mức trên 1.000 V đến 3.600 V:	10.000 V;
Với điện áp định mức trên 3.600 V đến 7.200 V:	20.000 V;
Với điện áp định mức trên 7.200 V đến 12.000 V:	28.000 V;
Với điện áp trên 12.000 V:	38.000 V.

(2) Điện áp thử đối với các biến áp điện áp cao có giá trị như sau:

Điện áp lớn nhất trên 1.000 V đến 1.100 V:	3.000 V;
Điện áp lớn nhất trên 1.100 V đến 3.600 V:	10.000 V;
Điện áp lớn nhất trên 3.600 V đến 7.200 V:	20.000 V;
Điện áp lớn nhất trên 7.200 V đến 12.000 V:	28.000 V;
Điện áp lớn nhất trên 12.000 V:	38.000 V.

(3) Điện áp thử đối với cáp điện áp cao có giá trị như sau:

(b) Với điện áp định mức trên 1.000 V đến 3.600 V:	6.500 V;
(c) Với điện áp định mức trên 3.600 V đến 7.200 V:	12.500 V;
(d) Với điện áp định mức trên 7.200 V đến 12.000 V:	21.000 V;

(e) Với điện áp trên 12.000 V: 30.500 V.

6 Cấp điện áp cao sau khi được lắp đặt lên tàu phải được kiểm tra xác nhận rằng không có hiện tượng bất thường nào bằng cách thử chúng với điện áp dòng một chiều tương đương 4,2 lần điện áp định mức với khoảng thời gian 15 phút. Tuy nhiên, trong trường hợp cấp điện có điện áp định mức U_0/U trên 1,8/3 kV ($U_m=3,6$ kV), quy trình thử như được chỉ ra ở (1) hoặc (2) dưới đây có thể được chấp nhận thay cho quy trình nêu ở trên. Điện trở cách điện phải được đo trước và sau khi thử để xác nhận không có hiện tượng bất thường.

Trong trường hợp này, các trị số U_0 , U và U_m có nghĩa như sau:

U_0 : Điện áp định mức giữa dây pha với đất hoặc với màn chắn kim loại, trị số này dùng để thiết kế cáp điện;

U : Điện áp định mức giữa các dây pha, trị số này dùng để thiết kế cáp điện;

U_m : Điện áp cực đại của “điện áp hệ thống cao nhất”, trị số này dùng để lựa chọn điện áp thiết bị sử dụng trong hệ thống.

- (1) Thử bằng điện áp cung cấp dòng xoay chiều đặt giữa dây dẫn và vỏ bọc cáp điện với thời gian 5 phút.
- (2) Thử bằng cung cấp dòng xoay chiều với thời gian 24 giờ.

2.18 Thử sau khi lắp đặt trên tàu

2.18.1 Thử điện trở cách điện

1 Với mỗi mạch thiết bị điện đẩy tàu, động lực phụ, chiếu sáng phải được đo điện trở cách điện giữa từng dây dẫn và đất, nếu có thể, giữa các dây dẫn với nhau, và trị số của chúng không được nhỏ hơn trị số nêu ở Bảng 4/2.20.

Bảng 4/2.20 Điện trở cách điện tối thiểu

Điện áp định mức U_n (V)	Điện áp thử tối thiểu (V)	Điện trở cách điện tối thiểu (MΩ)
$U_n \leq 250$	$2 \times U_n$	1
$250 < U_n \leq 1.000$	500	1
$1.000 < U_n < 7.200$	1.000	$U_n/1.000+1$
$7.200 < U_n$	5.000	$U_n/1.000+1$

Chú thích:

Trong khi tiến hành việc thử nêu trên, có thể ngắt một vài hoặc toàn bộ các bộ sườn điện, các thiết bị nhỏ và các thiết bị tương tự ra khỏi mạch.

2 Điện trở cách điện của mạch thông tin nội bộ phải thỏa mãn với (1) và (2) sau. Trong trường hợp này, có thể ngắt ra một vài hoặc toàn bộ thiết bị được nối với chúng

- (1) Với mạch có điện áp 100 V và lớn hơn, thì điện trở cách điện giữa mỗi dây dẫn và đất, nếu có thể, giữa các dây dẫn với nhau phải được đo, và trị số của chúng không được nhỏ hơn $1M\Omega$;
 - (2) Với mạch có điện áp nhỏ hơn 100 vôn thì điện trở cách điện tối thiểu là $1/3M\Omega$.
- 3** Điện trở cách điện của mỗi máy phát điện và động cơ điện tại nhiệt độ làm việc của chúng phải phù hợp với trị số nêu ở Bảng 4/2.8.

2.18.2 Thử đặc tính

- 1** Các máy phát điện phải được thử phù hợp với những yêu cầu từ (1) đến (3) sau:
- (1) Sự hoạt động của thiết bị ngắt quá tốc và các thiết bị an toàn khác phải được khẳng định;
 - (2) Phải tiến hành thử để chứng minh được sự điều chỉnh điện áp và làm việc song song của các máy phát là thỏa mãn;
 - (3) Tất cả các tổ máy phát phải hoạt động ở toàn tải định mức trong khoảng thời gian đủ để chứng minh được rằng sự tăng nhiệt độ, chuyển mạch, rung động và những vấn đề khác là thỏa mãn.
- 2** Tất cả các công tắc, các bộ ngắt mạch và thiết bị đi kèm ở bảng điện phải được làm việc có tải để chứng minh được tính phù hợp, và các hộp phân nhóm, hộp phân phối cũng phải được thử như trên.
- 3** Các động cơ điện phải được thử phù hợp với những yêu cầu từ (1) đến (3) sau:
- (1) Các động cơ và các cơ cấu điều khiển chúng phải được kiểm tra ở điều kiện làm việc để thấy rằng việc đi dây, công suất, tốc độ và sự hoạt động là thỏa mãn;
 - (2) Mỗi động cơ truyền động máy phụ phải được chạy thử để chứng minh rằng các đặc tính làm việc là thỏa mãn;
 - (3) Tất cả các động cơ truyền động tời hàng và tời neo phải nâng và hạ mức tải quy định của chúng.
- 4** Hệ thống chiếu sáng phải được thử phù hợp với những yêu cầu (1) và (2) sau:
- (1) Tất cả các mạch phải được thử để chứng minh rằng: các thiết bị chiếu sáng, hộp phân nhánh, công tắc, ổ cắm và các phụ kiện khác được nối đúng và hoạt động thỏa mãn;
 - (2) Các mạch chiếu sáng sự cố phải được thử giống như đã chỉ ra ở (1).
- 5** Các bộ sưởi điện, bếp điện và những thiết bị tương tự phải được thử để chứng minh rằng các phần tử đốt nóng thỏa mãn chức năng làm việc.
- 6** Mỗi mạch thông tin nội bộ phải được thử một cách kỹ lưỡng để chứng minh được mức độ thỏa mãn và chức năng quy định của chúng. Phải đặc biệt lưu ý đến việc thử hoạt động của các hệ thống thông tin dùng điện của tàu bao gồm tay chuông truyền lệnh, báo cháy, tín hiệu sự cố, đèn tín hiệu ban ngày, bảng chỉ báo đèn hàng hải, bộ chỉ báo góc lái và điện thoại.

2.18.3 Sụt áp

Trong khi tiến hành các việc thử ở trên, phải xác định chắc chắn được rằng mức độ sụt áp của các mạch cấp điện không vượt quá các trị số đã đưa ra ở 2.9.6.

CHƯƠNG 3 THIẾT KẾ TRANG BỊ ĐIỆN

3.1 Quy định chung

3.1.1 Quy định chung

Chương này đưa ra những yêu cầu đối với việc thiết kế trang bị điện của nguồn điện chính, nguồn điện sự cố và trang bị điện khác lắp đặt trên tàu thủy.

3.1.2 Thiết kế và chế tạo

Trang bị điện trên tàu thủy phải thỏa mãn những yêu cầu sau:

- (1) Tất cả các thiết bị điện phụ cần thiết để duy trì tàu ở điều kiện sinh sống và hoạt động bình thường phải được đảm bảo mà không cần đến nguồn điện sự cố;
- (2) Những thiết bị điện có công dụng thiết yếu để đảm bảo an toàn cho con người và tàu phải đảm bảo hoạt động tốt trong mọi tình huống sự cố; và
- (3) Chúng phải đảm bảo cho hành khách, thuyền viên và tàu tránh khỏi các nguy hiểm do điện.

3.2 Nguồn điện chính và hệ thống chiếu sáng

3.2.1 Nguồn điện chính

- 1 Nguồn điện chính phải có đủ năng lượng để cung cấp cho tất cả các thiết bị điện nêu ở 3.1.2(1). Nguồn điện chính này phải gồm ít nhất hai tổ máy phát và phải thỏa mãn các yêu cầu từ -2 đến -6 dưới đây. Với các tàu có GT dưới 300 thì nguồn điện chính có thể là tổ ắc quy.
- 2 Công suất của các tổ máy phát nêu ở -1 trên phải đảm bảo sao cho khi bất kỳ tổ máy nào đang hoạt động bị dừng, thì vẫn có thể đảm bảo đủ năng lượng cung cấp cho các phụ tải cần thiết để duy trì điều kiện hoạt động bình thường của hệ động lực đẩy tàu và hệ thống an toàn. Điều kiện tiện nghi tối thiểu cho sự sống cũng phải được đảm bảo, bao gồm ít nhất cho các thiết bị phục vụ nấu ăn, sưởi, tủ lạnh cá nhân, thông gió cơ khí, nước vệ sinh và nước ăn.
- 3 Khi nguồn điện chính cần thiết cho hệ động lực và máy lái của tàu, thì hệ thống phải được bố trí sao cho việc cấp điện cho các thiết bị cần thiết phục vụ hệ động lực, máy lái và đảm bảo an toàn cho tàu phải được thường xuyên duy trì hoặc được phục hồi ngay khi bất kỳ một máy phát đang phục vụ bị hư hỏng. Để đạt yêu cầu trên, tùy theo việc bố trí hoạt động của các tổ máy phát, phải thỏa mãn như sau:
 - (1) Trường hợp nguồn điện bình thường được cung cấp bởi một tổ máy phát điện, thì các yêu cầu dưới đây phải được thỏa mãn:
 - (a) Khi tổ máy phát đang hoạt động bị hư hỏng, thì máy phát dự phòng có đủ công suất phục vụ thiết bị đẩy tàu, thiết bị lái và thiết bị an toàn cho tàu phải được tự động khởi động và nối mạch với bảng điện chính, đồng thời các máy phụ quan trọng phải tự động khởi động lại theo trình tự;

(b) Khoảng thời gian để khởi động tự động và nối mạch với bảng điện chính của tổ máy phát dự phòng nêu ở (a) trên không được lớn hơn 45 giây sau khi bị mất điện.

(2) Nếu nguồn điện bình thường được cung cấp bởi từ hai máy phát điện trở lên luôn làm việc ở chế độ song song, thì khi một trong các máy đang hoạt động bị hư hỏng, các máy phát còn lại phải đảm bảo duy trì hoạt động của thiết bị đẩy tàu, thiết bị lái và thiết bị an toàn của tàu. (xem 2.3.6).

- 4 Nguồn điện chính của tàu phải cung cấp đủ năng lượng cho các thiết bị điện nêu ở 3.1.2(1) mà không quan tâm đến tốc độ và chiều quay của máy chính hoặc đường trục chính.
- 5 Các tổ máy phát phải đảm bảo sao cho trong bất kỳ trường hợp nào khi một máy phát bất kỳ hoặc động cơ lai ngừng hoạt động thì các tổ máy phát còn lại vẫn phải cung cấp đủ năng lượng cho các thiết bị điện cần thiết để khởi động máy chính từ trạng thái tàu chết. Có thể cho phép sử dụng một hoặc một nhóm bất kỳ nguồn sự cố nào nếu chúng có đủ công suất để khởi động máy chính từ trạng thái tàu chết, đồng thời đủ cấp điện cho các phụ tải theo yêu cầu ở 3.3.2-2(1) đến (4).
- 6 Nếu nguồn điện chính trên tàu là tổ ắc quy thì chúng phải có đủ dung lượng để cấp cho các phụ tải nêu ở 3.1.2(1) trong thời gian 8 giờ mà không cần nạp lại, đồng thời phải bố trí nguồn nạp cho ắc quy ngay tại tàu.

3.2.2 Số lượng và công suất của các biến áp

Nếu các biến áp là một bộ phận cần thiết trong hệ thống cung cấp điện năng được yêu cầu bởi 3.2.1 thì hệ thống phải được thiết kế sao cho đảm bảo cung cấp điện năng như được nêu ở 3.2.1 một cách liên tục.

3.2.3 Hệ thống chiếu sáng

- 1 Phải có hệ thống chiếu sáng chính được cung cấp từ nguồn điện chính, chiếu sáng các không gian hoặc các phòng để thuyền viên và mọi người trên tàu làm việc và sinh hoạt bình thường.
- 2 Hệ thống chiếu sáng chính phải được bố trí sao cho không có nguy cơ bị hư hỏng do cháy hoặc sự cố khác trong các không gian đặt nguồn sự cố, thiết bị biến đổi đi kèm, bảng điện sự cố và bảng điện chiếu sáng sự cố.
- 3 Hệ thống chiếu sáng sự cố phải cung cấp đủ ánh sáng cần thiết để đảm bảo an toàn cho:
 - (1) Tất cả các nơi tập trung và đưa người lên phương tiện cứu sinh theo yêu cầu ở mục 4 quy định 11 Chương III Phụ lục Công ước SOLAS;
 - (2) Tất cả các hành lang công tác và sinh hoạt, cầu thang, lối thoát, thang máy và tháp nâng;
 - (3) Các không gian đặt máy chính, đặt trạm phát điện chính và các vị trí điều khiển chúng;
 - (4) Tất cả các trạm điều khiển, buồng điều khiển máy chính và ở các bảng điện sự cố và bảng điện chính;
 - (5) Tất cả những vị trí cất giữ trang bị dùng cho người chữa cháy;

- (6) Vị trí máy lái;
 - (7) Vị trí đặt bơm đề cấp ở 3.3.2-2(5), bơm phun sương, nếu có thể, cả các vị trí đặt bơm hút khô sự cố và tất cả các vị trí khởi động các động cơ của chúng;
 - (8) Trong các buồng bơm hàng của tàu hàng lỏng dùng để chở xô hàng lỏng hoặc chở xô hoá chất nguy hiểm có điểm chớp cháy không quá 60 °C, nhưng không phải là khí hoá lỏng.
- 4 Hệ thống chiếu sáng sự cố nêu ở -3, hệ thống chiếu sáng sự cố theo yêu cầu ở mục 7 quy định 16 Chương III Phụ lục Công ước SOLAS, cũng như các đèn hàng hải và bất kỳ các đèn nào khác nêu ở 3.3.2-2(3) phải được bố trí sao cho không bị hư hỏng do cháy hoặc các sự cố khác trong các không gian đặt nguồn điện chính, thiết bị biến đổi đi kèm, bảng điện chính và bảng chiếu sáng chính.

3.2.4 Vị trí đặt bảng điện chính

Bảng điện chính và trạm phát điện chính phải được đặt ở trong cùng một không gian. Nhưng cũng có thể bố trí bảng điện chính cách các trạm phát bảng hàng rào bảo vệ, trường hợp này có thể trang bị buồng điều khiển máy đặt trong không gian buồng máy chính.

3.3 Nguồn điện sự cố

3.3.1 Quy định chung

- 1 Tàu phải được trang bị một nguồn điện sự cố độc lập hoàn toàn, trừ các tàu có nguồn điện chính là các tổ ắc quy.
- 2 Nguồn điện sự cố, thiết bị biến đổi đi kèm, nguồn sự cố tạm thời, bảng điện sự cố và bảng chiếu sáng sự cố phải được đặt trên boong liên tục cao nhất và phải dễ dàng tới được từ boong hở. Không được đặt chúng sát vách chống va, trừ khi được sự đồng ý của Đăng kiểm.
- 3 Vị trí đặt nguồn điện sự cố, thiết bị biến đổi đi kèm, nguồn điện sự cố tạm thời, bảng điện sự cố và bảng chiếu sáng sự cố phải đảm bảo thỏa mãn yêu cầu Đăng kiểm sao cho khi có cháy hoặc bất kỳ sự cố nào khác trong không gian bố trí nguồn điện chính, thiết bị biến đổi đi kèm và bảng điện chính hoặc bất kỳ buồng máy cấp A nào cũng không làm cản trở việc cấp điện, điều khiển và phân phối nguồn điện sự cố. Nếu có thể được, vị trí đặt nguồn điện sự cố, bảng điện sự cố và bảng chiếu sáng sự cố không được tiếp giáp với buồng máy cấp A hoặc những không gian bố trí nguồn điện chính, thiết bị biến đổi đi kèm và bảng điện chính.
- 4 Trường hợp sử dụng máy phát sự cố để cấp điện cho các mạch không phải là sự cố, thì nó vẫn phải đảm bảo sẵn sàng cung cấp cho các phụ tải sự cố trong mọi trường hợp.
- 5 Khi máy phát điện sự cố được dùng để cấp điện cho các thiết bị chính của tàu trong thời gian tàu đỗ ở cảng, thì máy phát điện sự cố và các thiết bị đi kèm phải thỏa mãn những yêu cầu dưới đây:
 - (1) Để tránh máy phát điện sự cố hoặc động cơ lai chúng khởi bị quá tải khi sử dụng ở cảng, thì phải bố trí ngắt các phụ tải không phải là sự cố để đảm bảo sự hoạt động an toàn liên tục của máy phát sự cố;

- (2) Động cơ lai phải được trang bị thiết bị báo động và cắt tự động như nêu ở 18.5.2 Phần 3 của Quy chuẩn (trừ (2) và (5) khi trạm điều khiển tại chỗ không cần có người trực ca);
- (3) Két dầu nhiên liệu cấp cho động cơ lai phải có thiết bị báo động mức thấp được đặt ở mức đảm bảo đủ dầu nhiên liệu để máy phát điện sự cố làm việc trong thời gian yêu cầu ở 3.3.2 Phần 4 của Quy chuẩn. Ngoài ra, tín hiệu báo động cũng phải được phát ra trong khu vực như chỉ ra ở (2) trên;
- (4) Các đầu báo cháy thỏa mãn Chương 20 Phần 5 của Quy chuẩn phải được lắp đặt trong buồng đặt tổ máy phát điện sự cố và bảng điện sự cố;
- (5) Phải bố trí thiết bị để chuyển nhanh sang chế độ hoạt động sự cố;
- (6) Các mạch điều khiển, giám sát và cấp nguồn dùng cho thiết bị sử dụng máy phát điện sự cố khi tàu đỗ ở cảng phải được bố trí và được bảo vệ sao cho bất kỳ một sự cố điện nào cũng không ảnh hưởng đến sự hoạt động của các thiết bị chính và sự cố. Để đảm bảo an toàn, khi cần thiết bảng điện sự cố phải được lắp cầu dao ngắt mạch;
- (7) Phải có các thông tin trên bảng để đảm bảo rằng các thiết bị điều khiển (như van, công tắc, v.v...) đang ở vị trí đúng cho chế độ hoạt động sự cố độc lập khi tàu đỗ cảng.

3.3.2 Công suất của nguồn điện sự cố

- 1 Công suất sẵn sàng của nguồn điện sự cố phải đủ cung cấp cho tất cả các hệ thống điện thiết yếu để đảm bảo an toàn trong trường hợp sự cố, phải quan tâm đến trường hợp có thể nhiều thiết bị hoạt động đồng thời.
- 2 Nguồn điện sự cố phải có khả năng cung cấp đồng thời tối thiểu cho những thiết bị nêu dưới đây, nếu chúng hoạt động bằng năng lượng điện, có xét đến dòng khởi động và tính chất tạm thời của những tải này:
 - (1) 3 giờ cho các đèn chiếu sáng sự cố nêu ở 3.2.3-3(1) và yêu cầu ở mục 7 quy định 16 Chương III Phụ lục Công ước SOLAS;
 - (2) 18 giờ cho các đèn chiếu sáng sự cố yêu cầu ở 3.2.3-3(2) đến (8);
 - (3) 18 giờ cho các đèn hàng hải, các đèn phân biệt theo quy định của Công ước quốc tế về các quy tắc tránh va trên biển hiện hành và các đèn chiếu sáng theo quy định Quốc gia của nước mà tàu được đăng ký;
 - (4) 18 giờ đối với:
 - (a) Tất cả các thiết bị liên lạc nội bộ yêu cầu trong trường hợp sự cố;
 - (b) Trang bị điện như được chỉ ra từ (i) đến (iv) dưới đây theo yêu cầu ở Chương IV Phụ lục Công ước SOLAS được trang bị trên tàu. Tuy nhiên, nếu trang bị vô tuyến điện này được trang bị đúng thì không bắt buộc chúng phải hoạt động đồng thời để xác định công suất của nguồn điện sự cố:
 - (i) Trang bị vô tuyến điện VHF;
 - (ii) Trang bị vô tuyến điện MF;

- (ii) Trạm vệ tinh di động dịch vụ liên lạc tàu bờ được công nhận;
 - (iv) Trang bị vô tuyến điện MF/HF.
- (c) Các thiết bị trợ giúp hàng hải theo yêu cầu của quy định 19 và 20 Chương V Phụ lục Công ước SOLAS. Khi thấy điều khoản này không hợp lý hoặc không thực tế thì có thể không áp dụng đối với những tàu có tổng dung tích nhỏ hơn 5.000;
- (d) Hệ thống phát hiện và báo cháy;
- (e) Hoạt động ngăn hạn lặp lại của đèn tín hiệu ban ngày, còi tàu, thiết bị báo cháy bằng tay và tất cả các hệ thống tín hiệu cần thiết trong trường hợp sự cố trên tàu, trừ khi các hệ thống này được cấp điện bằng một bộ ắc quy độc lập phù hợp để làm việc liên tục trong 18 giờ trong trường hợp sự cố.
- (f) Tất cả thiết bị hàng hải được yêu cầu bởi 9.3.2.2 Phần I-A của MSC.395(84) Bộ luật quốc tế về vận hành tàu biển ở vùng cực, bao gồm các bổ sung sửa đổi.
- (5) 18 giờ đối với các bơm chữa cháy được cấp điện từ máy phát sự cố theo yêu cầu ở 10.2.2-3 Phần 5;
- (6) Khoảng thời gian được nêu ở 15.2.6 Phần 3 đối với hệ thống máy lái nếu có yêu cầu chúng phải được cấp nguồn theo quy định đó;
- (7) 30 phút đối với thiết bị chỉ báo các cửa kín nước đang đóng hay mở và thiết bị báo động bằng âm thanh báo sự hoạt động của cửa các cửa kín nước theo yêu cầu ở 11.3, 31.2.1 của Phần 2A và 11.3 của Phần 2B, nếu các hệ thống này hoạt động bằng điện;
- (8) Trong thời gian 3 giờ cho hoạt động ngăn hạn của các thiết bị đỡ cánh ổn định bên trong và các thiết bị chỉ báo vị trí của chúng như được yêu cầu ở mục 9 Quy định 16 Chương 3 của Phụ lục SOLAS;
- (9) Trong thời gian 3 giờ cho hoạt động ngăn hạn của thiết bị hạ phụ xuống cứu sinh hạ rơi tự do như yêu cầu ở mục 6.1.4-7 Chương VI của Bộ luật Quốc tế về thiết bị cứu sinh (LSA);
- (10) Đối với các tàu thường xuyên thực hiện các chuyến đi ngắn, nếu đảm bảo đủ các tiêu chuẩn an toàn thì Đăng kiểm có thể xem xét, thống nhất thời gian quy định nêu từ (2) đến (5) trên ít hơn 18 giờ, nhưng không nhỏ hơn 12 giờ.
- 3** Khi nguồn điện cần thiết để phục hồi nguồn đẩy tàu thì công suất của nguồn điện sự cố phải đủ để khôi phục được máy chính của tàu từ trạng thái tàu chết trong thời gian 30 phút sau khi mất điện toàn tàu.

3.3.3 Loại và tính năng của nguồn điện sự cố

Nếu nguồn điện sự cố là máy phát điện hoặc tổ ắc quy hoặc hệ thống cấp nguồn liên tục, phải thỏa mãn những yêu cầu sau:

- (1) Nếu nguồn điện sự cố là máy phát, phải thỏa mãn những yêu cầu sau:

- (a) Máy phát sự cố phải được dẫn động bằng động cơ lai phù hợp được cung cấp nhiên liệu độc lập và nhiên liệu có điểm chớp cháy (thử cốc kín) không nhỏ hơn 43°C;
 - (b) Máy phát sự cố phải tự động khởi động được khi mất nguồn điện chính, trừ khi tàu được trang bị một nguồn sự cố tạm thời phù hợp với (c), nếu máy phát sự cố được khởi động tự động thì chúng phải được tự động nối mạch với bảng điện sự cố, sau đó các phụ tải được đề cập ở 3.3.4 phải được tự động nối mạch với máy phát sự cố;
 - (c) Phải có nguồn sự cố tạm thời như ở 3.3.4, trừ khi máy phát sự cố vừa có khả năng cấp điện cho các phụ tải nêu ở mục này, vừa tự động khởi động và cung cấp cho các phụ tải yêu cầu nhanh chóng an toàn trong thời gian chậm nhất là 45 giây.
- (2) Nếu nguồn điện sự cố là ắc quy, phải thỏa mãn những yêu cầu sau:
- (a) Mang hết phụ tải điện sự cố mà không cần nạp lại trong khi vẫn duy trì được điện áp ở giới hạn sai khác $\pm 12\%$ so với điện áp định mức trong suốt quá trình phóng điện;
 - (b) Tự động đóng điện vào bảng điện sự cố khi mất nguồn điện chính;
 - (c) Đảm bảo cấp điện ngay cho ít nhất các thiết bị ở 3.3.4.
- (3) Khi máy phát sự cố là hệ thống cấp nguồn gián đoạn, thì phải có sự xem xét chấp nhận của đăng kiểm.

3.3.4 Nguồn điện sự cố tạm thời

Nếu phải trang bị nguồn điện sự cố tạm thời yêu cầu ở 3.3.3 (1)(c), thì nó phải là một tổ ắc quy được bố trí ở vị trí thích hợp để cấp điện tạm thời trong trường hợp sự cố, và phải thỏa mãn:

- (1) Hoạt động không cần nạp lại trong khi vẫn duy trì được điện áp trong phạm vi sai khác $\pm 12\%$ so với điện áp định mức trong suốt quá trình phóng điện;
- (2) Phải có đủ dung lượng và được bố trí sao cho tự động cung cấp điện khi mất nguồn điện chính hoặc sự cố trong 30 phút cho ít nhất các phụ tải dưới đây, nếu các hệ thống này hoạt động bằng năng lượng điện:
 - (a) Chiếu sáng yêu cầu ở 3.3.2-2(1) đến (3). Đối với giai đoạn tạm thời này, buồng máy, khu vực sinh hoạt và các khu vực phục vụ có thể được trang bị các đèn tích điện hoạt động kiểu rơ le lắp cố định, độc lập, tự động nạp;
 - (b) Tất cả các thiết bị yêu cầu ở 3.3.2-2(4)(a), (d) và (e), trừ khi các thiết bị này được cấp điện từ một bộ ắc quy độc lập phù hợp khác trong trường hợp sự cố theo thời gian đã quy định.

3.3.5 Bố trí nguồn điện sự cố

- 1 Phải lắp đặt bảng điện sự cố gần nhất có thể với nguồn điện sự cố.

- 2 Với nguồn điện sự cố là máy phát điện thì phải bố trí máy phát và bảng điện trong cùng một không gian, trừ khi vì thế mà làm hư hỏng bảng điện.
- 3 Không cho phép đặt bất kỳ tổ ắc quy được trang bị phù hợp với 3.3 trong cùng một không gian với bảng điện sự cố.
- 4 Phải có thiết bị chỉ báo đặt ở vị trí thích hợp trên bảng điện chính hoặc trong buồng điều khiển máy chính để chỉ báo ắc quy của hoặc nguồn điện sự cố hoặc nguồn điện sự cố tạm thời như yêu cầu ở 3.3.3 (2) hoặc 3.3.4 đang phóng điện.
- 5 Đường cáp nối giữa bảng điện chính và bảng điện sự cố phải được:
 - (1) Phải được bảo vệ quá tải và ngắn mạch tại bảng điện chính;
 - (2) Tự động ngắt ra tại bảng điện sự cố khi mất nguồn điện chính;
 - (3) Nếu hệ thống được bố trí hoạt động hồi tiếp thì tối thiểu phải được bảo vệ ngắn mạch ở bảng điện sự cố. Đồng thời bảng điện sự cố phải được cấp điện từ bảng điện chính trong điều kiện bình thường.
- 6 Trường hợp cần thiết, phải có các hệ thống tự động ngắt các mạch không phải là sự cố khỏi bảng điện sự cố để đảm bảo đủ công suất sẵn sàng tự động cấp cho các mạch sự cố.

3.3.6 Quy định thử

Phải có biện pháp thử định kỳ hệ thống điện sự cố. Thử định kỳ phải gồm cả thử hệ thống khởi động tự động.

3.4 Hệ thống khởi động các tổ máy phát sự cố

3.4.1 Quy định chung

- 1 Các tổ máy phát điện sự cố phải dễ dàng khởi động được ở trạng thái lạnh với nhiệt độ 0°C. Nếu điều kiện máy phát có thể phải chịu ở nhiệt độ còn thấp hơn thì Đăng kiểm có thể chấp thuận việc duy trì các hệ thống hâm nóng để đảm bảo các máy phát luôn sẵn sàng khởi động được.
- 2 Mỗi tổ máy phát sự cố có bố trí để được khởi động tự động, phải trang bị thiết bị khởi động được Đăng kiểm chấp thuận với năng lượng dự trữ ít nhất ba lần khởi động liên tục. Nguồn năng lượng dự trữ phải được bảo vệ để tránh bị cạn kiệt đến nguy cấp do hệ thống tự động khởi động gây ra, trừ khi có biện pháp khởi động độc lập thứ hai. Nguồn năng lượng thứ hai phải đủ cho thêm ba lần khởi động trong 30 phút, trừ khi việc khởi động bằng tay có hiệu quả.
- 3 Nguồn năng lượng dự trữ khởi động phải liên tục được duy trì như sau:
 - (1) Hệ thống khởi động điện hoặc thủy lực phải được duy trì từ bảng điện sự cố;
 - (2) Các hệ thống khởi động bằng khí nén phải được duy trì từ các bình khí nén chính hoặc phụ thông qua các van một chiều thích hợp, hoặc từ máy nén khí sự cố, nếu máy nén khí sự cố được dẫn động bằng điện thì phải được cấp điện từ bảng điện sự cố;

- (3) Tất cả các thiết bị khởi động, nạp và dự trữ năng lượng đều phải được bố trí trong cùng một không gian với máy phát sự cố; tất cả các thiết bị này không được sử dụng vào bất kỳ mục đích nào khác ngoài hoạt động của máy phát sự cố. Điều này gồm cả việc nạp cho các bình khí nén của máy phát sự cố từ các máy nén khí chính hoặc phụ qua các van một chiều được lắp đặt trong không gian của máy phát sự cố.
- 4 Khi không có yêu cầu khởi động tự động thì cho phép khởi động bằng tay như: tay quay, bộ khởi động quán tính, bộ khởi động bằng tay có trợ thủy lực hoặc ống thuốc nổ nếu chúng được chứng minh là tin cậy.
- 5 Nếu không thể áp dụng được việc khởi động bằng tay, thì hệ thống khởi động phải tuân theo các yêu cầu ở -2 và -3. Tuy nhiên, việc khởi động có thể được khởi đầu bằng tay.

3.5 Máy lái

3.5.1 Quy định chung

Xem Chương 15 Phần 3.

3.6 Đèn hàng hải, đèn phân biệt, các đèn tín hiệu nội bộ

3.6.1 Đèn hàng hải

- 1 Các đèn hàng hải phải được bố trí các đường cáp độc lập tới bảng chỉ báo đèn hàng hải.
- 2 Mỗi đèn hàng hải phải được điều khiển và bảo vệ trên tất cả các cực cách ly bằng một công tắc có cầu chì hoặc bằng bộ ngắt mạch lắp đặt trên bảng chỉ báo đèn hàng hải.
- 3 Bảng chỉ báo đèn hàng hải phải được cấp điện bằng 02 mạch riêng biệt từ bảng điện chính hoặc từ thứ cấp của biến áp được nối trực tiếp với bảng điện chính, và từ bảng điện sự cố hoặc từ thứ cấp của biến áp được nối trực tiếp với bảng điện sự cố. Các mạch cấp điện chính và sự cố phải cách thật xa nhau, nếu có thể, trên suốt chiều dài của chúng.
- 4 Các công tắc và cầu chì chỉ được bố trí trên bảng điện hoặc bảng chỉ báo, không được bố trí trên mạch cấp nguồn của đèn hàng hải.
- 5 Bảng chỉ báo đèn hàng hải phải được đặt ở vị trí dễ tới gần trên lầu lái.
- 6 Trong trường hợp khi có sự cố hư hỏng đèn hàng hải do cháy bóng và ngắn mạch v.v... thì phải có báo động bằng âm thanh và ánh sáng trên bảng chỉ báo đèn hàng hải. Thiết bị báo động này phải được cấp nguồn từ nguồn điện chính hoặc sự cố (hoặc nguồn dự phòng) và mạch cấp nguồn của chúng phải độc lập với mạch cấp nguồn từ bảng chỉ báo đèn hàng hải đến các đèn hàng hải.

3.6.2 Đèn mất chủ động và đèn neo

Các đèn mất chủ động và đèn neo phải được cấp điện từ cả hai nguồn, nguồn điện chính và nguồn điện sự cố.

3.6.3 Đèn tín hiệu

Các đèn tín hiệu phải được cấp điện từ cả hai nguồn, nguồn điện chính và nguồn điện sự cố.

3.6.4 Hệ thống báo động sự cố chung, v.v...

Hệ thống báo động sự cố chung và hệ thống truyền thanh công cộng hoặc các hệ thống thông tin khác theo yêu cầu ở 2.2.1-3(2) Chương 2 của Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về trang bị an toàn tàu biển phải được cấp điện từ cả hai nguồn, nguồn điện chính và nguồn điện sự cố.

3.6.5 Hệ thống thông tin liên lạc trên tàu

Hệ thống thông tin liên lạc trên tàu theo yêu cầu ở 2.2.1-3(1) Chương 2 của Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về trang bị an toàn tàu biển phải được cấp điện từ nguồn điện được bố trí thích hợp để có thể sử dụng trong trường hợp sự cố.

3.7 Hệ thống chống sét

3.7.1 Quy định chung

Trên tất cả các cột gỗ hoặc cột cao nhất của tàu phải được lắp đặt thiết bị chống sét.

3.7.2 Kết cấu

- Hệ thống chống sét phải bao gồm một thanh hoặc dây dẫn bằng đồng đỏ có tiết diện không nhỏ hơn 75 mm^2 được nối bằng các vít bằng đồng đỏ hoặc các kẹp bằng đồng đỏ với một đầu thu lôi nhọn bằng đồng đỏ có đường kính thân không nhỏ hơn 12 mm, phần nhô cao của đầu thu lôi hơn đỉnh cột tối thiểu phải là 150 mm. Đầu cuối đường dây phải được nối chắc chắn với phần kim loại gần nhất thuộc bộ phận thân tàu.
- Đường dây chống sét phải đi càng thẳng càng tốt, tránh uốn gập. Tất cả các kẹp phải được làm bằng đồng đỏ hoặc đồng thau. Nên sử dụng kiểu nối răng cưa và có chốt hãm. Không cho phép sử dụng các mối nối hàn vảy.
- Điện trở của hệ thống chống sét từ đầu thu lôi đến điểm tiếp đất hoặc vỏ tàu không được vượt quá $0,02 \Omega$.

3.8 Phụ tùng dự trữ, dụng cụ và đồ nghề

3.8.1 Phụ tùng dự trữ

- Đối với các máy quay và các cơ cấu điều khiển thiết bị điện đẩy tàu phải có đầy đủ các phụ tùng dự trữ như ở các Bảng 4/3.1, 4/3.3 và 4/3.5.
- Đối với các tổ máy phát điện phục vụ tàu, các động cơ điện quan trọng, các cơ cấu điều khiển chúng và các bảng điện phải có đầy đủ các phụ tùng dự trữ như ở các Bảng 4/3.1 đến 4/3.5.
- Số lượng yêu cầu ở -1 và -2 là số lượng dự trữ yêu cầu trên tổng số thiết bị lắp đặt chính xác trên tàu.
- Đối với các động cơ và các tổ hợp máy phát động cơ trong hệ thống máy lái, nếu không có máy dự phòng thì phải có đầy đủ các phụ tùng dự trữ như liệt kê ở Bảng 4/3.2 và thêm các phụ tùng dự trữ ở Bảng 4/3.1.
- Nếu điện áp của các mạch chiếu sáng sự cố khác mạch chiếu sáng chung thì số lượng đèn dự trữ phải bằng $1/2$ số đèn lắp đặt.

3.8.2 Dụng cụ thử

Đối với các tàu có trang bị điện từ 50 kW trở lên phải có đồng hồ đo điện trở cách điện loại 500 V để có thể đo được thường xuyên độ cách điện. Và đồng thời phải có các dụng cụ đo xách tay như sau:

- (1) Một đồng hồ đo điện áp xoay chiều hoặc một chiều, hoặc cả hai;
- (2) Một đồng hồ đo dòng điện xoay chiều hoặc một chiều, hoặc cả hai, có sun dòng hoặc biến dòng.

3.8.3 Các dụng cụ tháo lắp

Phải có một bộ đầy đủ các dụng cụ đặc biệt để chỉnh định hoặc tháo lắp thiết bị điện.

3.8.4 Đóng gói và cất giữ

Tất cả các phụ tùng dự trữ, dụng cụ đồ nghề phải được cất trong các hòm gỗ hoặc hòm bằng thép không bị ăn mòn phù hợp, phải ghi rõ các phụ tùng và dụng cụ đựng trong đó lên trên mặt hòm và để ở vị trí thích hợp. Nếu trên tàu có các kho để cất giữ các phụ tùng dự trữ và dụng cụ thì không cần có các hòm này.

Bảng 4/3.1 Phụ tùng dự trữ cho máy phát, bộ kích từ và động cơ điện

Phụ tùng dự trữ	Số lượng yêu cầu
Vòng bi thường hoặc vòng bi kín mỡ	1 cho 4 chiếc
Giá đỡ chổi than	1 cho 10 chiếc
Lò xo của giá đỡ chổi than	1 cho 4 chiếc
Chổi than	1 cho 1 chiếc
Cuộn dây kích từ máy một chiều (Trừ cuộn dây cực phụ không cách điện)	1 cho 10 cuộn
Điện trở của các biến trở kích từ và điện trở phóng của máy phát và bộ kích từ	Xem Bảng 4/3.5
Phần ứng của động cơ tời một chiều	1 cho 6 động cơ
Stato của động cơ tời xoay chiều rôto lồng sóc	1 cho 6 động cơ
Rôto của động cơ tời xoay chiều rôto dây quấn	1 cho 6 động cơ
Vành trượt của máy điện đẩy tàu	1 cho mỗi loại và cỡ

Bảng 4/3.2 Phụ tùng dự trữ bổ sung cho động cơ máy lái không có động cơ dự phòng hoặc tổ hợp máy phát động cơ

Phụ tùng dự trữ	Số lượng yêu cầu
Phần ứng của động cơ và máy phát động cơ một chiều	1 cho mỗi cỡ (đầy đủ cả trục và khớp nối)
Stato của động cơ xoay chiều rôto lồng sóc	1 cho mỗi cỡ
Rôto của động cơ xoay chiều rôto dây quấn	1 cho mỗi cỡ (đầy đủ cả trục và khớp nối)

Bảng 4/3.3 Phụ tùng dự trữ cho các cơ cấu điều khiển

Phụ tùng dự trữ	Số lượng yêu cầu
Tiếp điểm (chịu hồ quang hoặc mài mòn)	1 bộ cho 2 bộ hoặc ít hơn
Lò xo	1 cho 4 chiếc
Cuộn dây công tác và cuộn sun dòng	1 cho 10 cuộn
Điện trở mỗi loại và cỡ	1 cho 10 chiếc
Cầu chì và các chi tiết của nó	Xem Bảng 4/3.5
Chụp bảo vệ và đèn của các đèn báo	Xem Bảng 4/3.5

Bảng 4/3.4 Phụ tùng dự trữ cho các phanh điện từ

Phụ tùng dự trữ	Số lượng yêu cầu
Long đen và ốc vít	1 bộ cho 4 hoặc ít hơn
Lò xo	1 cho 4 chiếc hoặc ít hơn
Cuộn dây	1 cho 10 cuộn hoặc ít hơn

Bảng 4/3.5 Phụ tùng dự trữ cho các bảng điện, các bảng phân nhóm và các bảng phân phối

Phụ tùng dự trữ	Số lượng yêu cầu
Cầu chì (không phục hồi được)	1 cho 10 chiếc, nhưng tổng số không quá 20 chiếc
Cầu chì (phục hồi được)	1 cho 10 chiếc, nhưng tổng số không quá 10 chiếc
Chi tiết của cầu chì phục hồi được	1 cho 1 chiếc
Tiếp điểm chịu hồ quang	1 cho 10 chiếc, nhưng tổng số không quá 10 chiếc
Lò xo	1 cho 10 chiếc, nhưng tổng số không quá 10 chiếc
Khối nhà hoàn chỉnh, nếu phần tử nhà có thể thay thế được dùng cho bộ ngắt kiểu nhiệt khối kín	1 cho 10 phần tử nhà giống nhau hoặc ít hơn
Bộ ngắt mạch kiểu nhiệt khối kín, nếu dùng các phần tử nhà không thay thế được	1 cho mỗi nhóm 10 bộ ngắt giống nhau hoặc ít hơn
Cuộn dây điện áp	1 cho mỗi loại và cỡ
Điện trở	1 cho mỗi loại và cỡ
Chụp bảo vệ của các đèn báo và đèn tín hiệu	1 cho 10 chụp giống nhau
Đèn báo và đèn tín hiệu	1 cho 1 chiếc

CHƯƠNG 4 NHỮNG YÊU CẦU BỔ SUNG ĐỐI VỚI CÁC TÀU CHỖ HÀNG ĐẶC BIỆT

4.1 Quy định chung

4.1.1 Phạm vi áp dụng

Các trang bị điện trên tàu hoặc trong các không gian chứa hàng đặc biệt như nêu ở (1) đến (4) dưới đây phải thỏa mãn những yêu cầu trong Chương này, và các Chương tương ứng khác:

- (1) Tàu hàng lỏng, tàu chở xô khí hóa lỏng và tàu chở xô hóa chất nguy hiểm;
- (2) Các khoang kín để chở ô tô có nhiên liệu trong két của chúng để hoạt động và các buồng kín kề sát khoang này;
- (3) Tàu chở than;
- (4) Tàu chở hàng nguy hiểm.

4.2 Tàu hàng lỏng, tàu chở xô khí hóa lỏng và tàu chở xô hóa chất nguy hiểm

4.2.1 Quy định chung

Thiết bị điện dùng cho tàu hàng lỏng, tàu chở xô khí hóa lỏng và tàu chở xô hóa chất nguy hiểm phải thỏa mãn chương này và các yêu cầu ở Chương 4 Phần 5; các Chương 10 và Chương 12 Phần 8D và các Chương 10 và Chương 12 Phần 8E.

4.2.2 Hệ thống phân phối

- 1 Bất kể các yêu cầu ở 2.2.1 -1, hệ thống phân phối năng lượng điện của tàu phải là một trong các hệ thống đưa ra dưới đây:
 - (1) Hệ thống 1 chiều 2 dây cách điện;
 - (2) Hệ thống xoay chiều 1 pha 2 dây cách điện;
 - (3) Hệ thống xoay chiều 3 pha 3 dây cách điện.
- 2 Bất kể các yêu cầu ở -1, có thể cho phép sử dụng hệ thống phân phối lấy vỏ tàu làm dây dẫn cho các hệ thống nói ở 2.2.1-2(1) đến (3).
- 3 Bất kể yêu cầu nêu ở -1, có thể cho phép sử dụng hệ thống phân phối có nối đất cho các hệ thống sau:
 - (1) Mạch bản chất an toàn;
 - (2) Mạch cấp nguồn, điều khiển và các mạch dụng cụ đo mà do yêu cầu kỹ thuật hoặc lý do an toàn yêu cầu phải nối đất hệ thống, với điều kiện dòng điện chạy qua vỏ tàu không được vượt quá 5A ở cả điều kiện bình thường và điều kiện sự cố;
 - (3) Hệ thống nối đất cục bộ được giới hạn sử dụng cho mạng điện xoay chiều có điện áp dây hiệu dụng từ 1.000V trở lên, với điều kiện bất kỳ sự gia tăng dòng điện nối mát cũng không được chạy trực tiếp qua bất kỳ vùng nguy hiểm nào.
- 4 Dây dẫn trung tính và dây dẫn nối mát được yêu cầu bảo vệ chống điện giật không được nối với ruột dẫn đơn ở trong vùng nguy hiểm.

4.2.3 Khu vực nguy hiểm

- 1 Khu vực nguy hiểm của tàu hàng lỏng phải được phân cấp phù hợp với các yêu cầu nêu ở 4.3.1, 4.4.1 và 4.5.1.
- 2 Khu vực nguy hiểm của tàu chở xô hóa chất nguy hiểm phải được phân cấp phù hợp với các yêu cầu nêu ở 4.3.1, 4.4.1, 4.5.1 và 4.6.1.
- 3 Khu vực nguy hiểm của tàu chở xô khí hóa lỏng phải được phân cấp phù hợp với các yêu cầu nêu ở 4.7.1.
- 4 Các khu vực và không gian không đề cập ở -1 đến -3 nhưng được xem là có tồn tại nguy cơ trở thành môi trường khí dễ nổ, thì phải được phân cấp các khu vực nguy hiểm phù hợp với các yêu cầu khác do Đăng kiểm đưa ra.
- 5 Các cửa ra vào hoặc các lỗ mở khác không được phép bố trí ở các vách bên sau trừ khi có yêu cầu dùng cho mục đích vận hành và vì lý do an toàn trên tàu. Khi cửa ra vào hoặc các lỗ mở khác được bố trí trên đó, thì các khu vực được nối với các vách đó phải được phân cấp thành các khu vực nguy hiểm phù hợp với các yêu cầu khác do Đăng kiểm đưa ra.
 - (1) Vách bên giữa khu vực nguy hiểm vùng 1 và vùng 2;
 - (2) Vách bên giữa khu vực nguy hiểm và khu vực không nguy hiểm.

4.2.4 Trang bị điện trong khu vực nguy hiểm

- 1 Không được phép lắp đặt trang bị điện trong khu vực nguy hiểm trừ khi cần thiết cho mục đích vận hành hoặc lý do an toàn trên tàu. Tuy nhiên, chấp nhận các trang bị điện như nêu dưới đây khi chúng cần thiết phải được lắp đặt:
 - (1) Vùng 0
 - (a) Thiết bị điện kiểu bản chất an toàn cấp "ia" bao gồm cả thiết bị điện đơn giản (nhiệt ngẫu, phần tử đóng ngắt, v.v...) và cáp điện đi kèm;
 - (b) Các động cơ điện lai bơm hàng kiểu chìm và cáp điện cấp nguồn cho chúng (trong trường hợp này, các động cơ điện phải được tự động ngắt ra kèm các báo động bởi ít nhất hai phương pháp phát hiện độc lập bao gồm áp suất đầu ra bơm thấp, dòng điện động cơ nhỏ hơn định mức hoặc lưu lượng chất lỏng thấp.
 - (2) Vùng 1
 - (a) Trang bị điện được nêu ở (1) trên;
 - (b) Thiết bị điện có kiểu bản chất an toàn cấp "ib" bao gồm cả thiết bị điện kiểu đơn giản (nhiệt ngẫu, phần tử đóng ngắt, v.v...) và cáp điện;
 - (c) Thiết bị điện kiểu chống lan truyền tia lửa hoặc kiểu vỏ được nén áp suất dư và cáp điện đi kèm;
 - (d) Thiết bị điện kiểu tăng độ an toàn, kiểu đóng hộp, kiểu nhồi kín bột hoặc kiểu ngâm dầu và cáp điện đi kèm;
 - (e) Các thiết bị gắn vào vỏ tàu (đầu nối dây, đầu xuyên qua tôn vỏ dùng cho các cực dương hoặc các điện cực của hệ thống bảo vệ dòng ca tốt tích cực, hoặc các bộ phát như bộ phát dùng cho hệ thống đo sâu hoặc đo tốc độ) và cáp điện đi kèm;

- (f) Cáp điện xuyên qua.
- (3) Vùng 2
 - (a) Trang bị điện nêu ở (2) trên;
 - (b) Thiết bị điện khác được Đăng kiểm cho là phù hợp và cáp điện đi kèm chúng.
- 2 Khi thiết bị điện được lắp đặt trong vùng nguy hiểm phù hợp với yêu cầu nêu ở -1, thì thiết bị phải được xác nhận rằng nó có thể sử dụng một cách an toàn trong môi trường khí dễ nổ liên quan. Đối với tàu hàng lỏng, thiết bị điện phòng nổ phải thỏa mãn nhóm khí IIA, cấp nhiệt độ T3 hoặc cao hơn.
- 3 Ắng ten và các dàn phát sóng đi kèm phải được đặt cách xa các đầu thoát hơi hoặc khí.
- 4 Về nguyên tắc, không cho phép sử dụng thiết bị di động trong vùng nguy hiểm. Khi không thể tránh khỏi lắp đặt thiết bị này trong vùng nguy hiểm, thì chúng phải được Đăng kiểm xem xét, thống nhất.
- 5 Cáp điện phải là một trong các kiểu dưới đây. Khi có nguy cơ bị ăn mòn, thì vỏ bọc lưới hoặc vỏ bọc kim loại của cáp phải được bọc lớp PVC hoặc chroloprene để chống ăn mòn.
 - (1) Được cách điện bằng chất vô cơ, vỏ bọc bằng đồng;
 - (2) Vỏ bọc phi kim loại và bọc lưới kim loại.
- 6 Việc lắp đặt cáp điện phải thỏa mãn các yêu cầu sau đây:
 - (1) Cáp điện phải được đặt càng gần với đường dọc tâm tàu càng tốt;
 - (2) Cáp điện phải được đặt với khoảng cách đủ lớn so với mặt boong, vách, kết và các loại đường ống khác;
 - (3) Về nguyên tắc, cáp điện phải được bảo vệ chống hư hỏng cơ khí. Đặc biệt, cáp điện được lắp đặt trên boong hở phải được bảo vệ bằng vỏ bọc kim loại hoặc vỏ bọc phi kim loại thỏa mãn các yêu cầu được nêu ở 2.9.14-3(4). Ngoài ra, cáp điện và thiết bị đỡ chúng phải được lắp sao cho chịu được co giãn và các ảnh hưởng khác của kết cấu thân tàu;
 - (4) Các bộ phận để xuyên cáp hoặc xuyên đường ống đi cáp qua boong và vách của khu vực nguy hiểm phải được kết cấu sao cho duy trì được tính kín khí và kín chất lỏng như yêu cầu của bản thân boong/vách đó;
 - (5) Khi sử dụng cáp được cách điện bằng chất vô cơ, thì cần phải quan tâm đặc biệt đến việc đảm bảo tính chắc chắn của đầu cuối;
 - (6) Cáp điện chỉ được nối với thiết bị điện phòng nổ bằng giắc co hoặc thiết bị tương đương;
 - (7) Khi sử dụng các hộp nối cáp, thì các hộp nối này phải được Đăng kiểm phê duyệt. Trong trường hợp này, cho phép sử dụng các hộp nối ở vùng 1 và vùng 2. Trường hợp đặc biệt cho phép dùng hộp nối ở vùng 0;
 - (8) Khi cáp điện bị ngâm trong hàng, thì kết cấu của cáp điện phải sao cho chịu được chất mà chúng tiếp xúc;

- (9) Khi cáp điện đi qua cửa ra vào buồng bơm hàng, thì chúng phải được đi trong ống thép hoặc máng cáp đúc với các mối nối kín khí.
- 7** Vỏ bảo vệ bằng kim loại của cáp động lực và chiếu sáng như liệt kê dưới đây phải được nối đất ở cả hai đầu. Khi cần phải dùng cáp một lõi cho mạch điện xoay chiều có dòng điện lớn hơn 20A, thì vỏ bảo vệ bằng kim loại của chúng phải được nối đất ở một đầu. Trong trường hợp này, không được đặt điểm không nối đất trong khu vực nguy hiểm.
- (1) Cáp điện đi qua khu vực nguy hiểm;
- (2) Cáp điện được nối với thiết bị điện đặt trong khu vực nguy hiểm.
- 8** Các mạch điện đi qua vùng 0 phải sử dụng các biện pháp sau.
- (1) Các mạch không phải mạch bản chất an toàn phải được tự động ngắt ra hoặc ngăn ngừa không cho cấp nguồn khi điện trở cách điện giảm dưới mức quy định hoặc dòng rò tăng cao một cách bất thường;
- (2) Hệ thống bảo vệ phải được bố trí sao cho khi cần thiết có thể dùng tay để đóng mạch trở lại sau khi chúng bị ngắt do ngắn mạch, quá tải hoặc do tình trạng nối đất.
- 9** Khi sử dụng các động cơ điện kiểu chống lan truyền tia lửa cho thiết bị làm hàng được lắp đặt trong buồng bơm hàng hoặc buồng máy nén khí hàng, thì các động cơ phải được bố trí sao cho dễ dàng tiếp cận chúng và đảm bảo tốt việc bảo dưỡng cũng như kiểm tra chúng.

4.2.5 Chiếu sáng trong khu vực nguy hiểm

- 1** Khi các khu vực nguy hiểm được chiếu sáng bằng các đèn chiếu sáng được đặt cạnh các khu vực không nguy hiểm thông qua cửa kính được lắp trên boong hoặc vách, thì các cửa kính này phải được kết cấu sao cho không làm hư hỏng tính kín nước, kín khí và độ bền của vách và boong. Cần phải quan tâm đến thông gió thiết bị chiếu sáng để đảm bảo sao cho không gây nên sự tăng nhiệt độ quá mức trên cửa kính.
- 2** Đối với tàu hàng lỏng và tàu chở xô hóa chất nguy hiểm, phụ tùng chiếu sáng được đặt trong buồng bơm hàng phải được phân thành ít nhất hai mạch nhánh. Các tàu chở xô khí hóa lỏng phải phù hợp với các yêu cầu được nêu ở 10.2.7 Phần 8D.
- 3** Tất cả các thiết bị đóng ngắt và bảo vệ thuộc các mạch điện như nêu ở -2 trên phải là loại ngắt tất cả các cực và các pha và phải được đặt ở khu vực không nguy hiểm.

4.2.6 Thông gió trong khu vực nguy hiểm

- 1** Các quạt thông gió được lắp đặt trong buồng bơm hàng và buồng máy nén khí hàng phải được bố trí sao cho không xảy ra việc ngắt thông gió không mong muốn trong thời gian dài và không xảy ra hiện tượng tích tụ khí hoặc hơi.
- 2** Với các tàu hàng lỏng, tàu chở xô khí hóa lỏng và tàu chở xô hóa chất nguy hiểm, các động cơ điện dùng cho quạt thông gió nêu ở -1 trên phải được đặt ngoài ống thông gió.
- 3** Với các tàu hàng lỏng, tàu chở xô khí hóa lỏng và tàu chở xô hóa chất nguy hiểm, các quạt thông gió nêu -1 trên phải là loại không sinh ra tia lửa thỏa mãn yêu cầu nêu ở 4.5.4-1(1) Phần 5; 12.1.7 Phần 8D và 12.2.8 Phần 8E.

- 4 Tỷ số trao đổi thông gió buồng bơm của các tàu dầu, tàu chở xô khí hóa lỏng và tàu chở xô hóa chất nguy hiểm phải phù hợp với các yêu cầu được nêu ở 4.5.4-1(1) Phần 5; 12.1.3 Phần 8D và 12.2.3 Phần 8E.
- 5 Các ống thông gió, cửa lấy khí và cửa xả khí thuộc hệ thống thông gió cưỡng bức phải được bố trí phù hợp với tiêu chuẩn được Đăng kiểm xem xét, thống nhất.

4.2.7 Bảo dưỡng thiết bị điện phòng nổ

Việc bảo dưỡng được Đăng kiểm cho là phù hợp khi các thiết bị điện phòng nổ phải được bảo dưỡng theo chu kỳ bởi người có kinh nghiệm được đào tạo đầy đủ về lĩnh vực này. Hồ sơ bảo dưỡng phải được lưu trữ trên tàu.

4.3 Tàu hàng lỏng và tàu chở xô hóa chất nguy hiểm có điểm chớp cháy từ 60 °C trở xuống

4.3.1 Phân cấp vùng nguy hiểm

Các vùng và không gian trên các tàu dầu và tàu chở xô hóa chất nguy hiểm có điểm chớp cháy từ 60 °C trở xuống được phân cấp thành các vùng 0, vùng 1 và vùng 2 như sau:

- (1) Vùng 0
- Két hàng và két lắng;
 - Phía trong đường ống của hệ thống giảm áp hoặc thông hơi két dầu hàng và két lắng;
 - Phía trong đường ống dầu hàng.
- (2) Vùng 1
- Không gian trống liền kề với két dầu hàng liền vỏ;
 - Không gian chứa các két dầu hàng dạng rời;
 - Khoang cách ly và két dẫn cách ly kề sát két hàng (két dầu đốt, két dầu nhớt, v.v... được xem là khoang cách ly, cũng như các két tương tự như đề cập ở đây);
 - Buồng bơm hàng;
 - Không gian kín và nửa kín (nghĩa là các không gian được phân cách bởi boong và vách mà ở đó điều kiện thông gió khác đáng kể so với các khoang hở trên tàu) nằm ngay phía trên két dầu hàng hoặc có các vách nằm trên và trùng với vách két dầu hàng;
 - Các không gian khác không phải là khoang cách ly và két dẫn cách ly nằm ngay dưới đỉnh của két dầu hàng (ví dụ, hầm boong, lối đi lại, hầm tàu và các khoang tương tự);
 - Các khu vực trên boong hở hoặc các không gian nửa kín trên boong hở trong phạm vi hình cầu có bán kính 3 m có tâm là bất kỳ các lỗ thoát thông gió, lỗ khoét két dầu hàng, lỗ thoát khí hoặc hơi (ví dụ, miệng két dầu hàng, lỗ thăm, lỗ chui vệ sinh két, lỗ mở đặt ống đo, v.v... và các lỗ khoét tương tự), van góp dầu hàng, van dầu hàng, bích nối đường ống dầu hàng và lỗ thoát thông gió buồng bơm

dầu hàng dùng để giảm áp lực cho phép lượng nhỏ khí hoặc hơi thoát ra do sự chênh lệch nhiệt độ gây ra;

- (h) Các khu vực trên boong hở hoặc không gian nửa kín trên boong hở trong phạm vi hình trụ thẳng đứng với độ cao không giới hạn và có bán kính là 6m có tâm là điểm giữa lỗ thoát hơi, và trong phạm vi bán cầu có bán kính 6m phía dưới lỗ thoát để cho phép thoát một lượng lớn khí hoặc hơi trong khi bốc dỡ hàng hoặc bơm dầu tàu;
 - (i) Khu vực boong hở hoặc không gian nửa kín trên boong hở, trong phạm vi 1,5m tính từ cửa ra vào buồng bơm dầu hàng, trong phạm vi quả cầu có bán kính 1,5m với tâm là cửa hút thông gió buồng bơm hàng và lỗ khoét như nêu ở (2);
 - (j) Khu vực trên boong hở trong phạm vi thành quây dầu tràn bao quanh cụm van góp dầu hàng và xa ra ngoài miệng này một khoảng 3m với độ cao là 2,4 m về phía trên boong;
 - (k) Khu vực trên boong hở bao trùm toàn bộ kết dầu hàng (bao gồm cả kết dằn nằm trong khu vực kết dầu hàng, và các kết tương tự) nơi mà kết cấu hạn chế thông gió tự nhiên và kéo hết toàn bộ chiều rộng tàu cộng thêm 3 m về phía mũi và đuôi tàu với độ cao là 2,4 m về phía trên boong;
 - (l) Các buồng để ống mềm làm hàng;
 - (m) Các không gian kín và nửa kín trong đó có đặt các ống chứa dầu hàng.
- (3) Vùng 2
- (a) Khu vực trên boong hở hoặc các không gian nửa kín trên boong hở trong phạm vi 1,5 m bao quanh khu vực được chỉ ra ở (2) (trừ các khu vực nguy hiểm khác với được nêu trong Quy chuẩn, và các khu vực tương tự);
 - (b) Các không gian trong phạm vi 4 m bao quanh khu vực nêu ở (2)(h);
 - (c) Các không gian tạo thành khóa khí giữa các khu vực nêu ở (2) và khu vực không nguy hiểm;
 - (d) Các khu vực trên boong hở trong phạm vi thành quây dầu tràn có dự kiến để giữ không cho dầu tràn vào khu vực sinh hoạt và phục vụ và ra xa khu vực này 3 m, với độ cao là 2,4 m về phía trên boong;
 - (e) Các khu vực trên boong hở bao trùm toàn bộ kết dầu hàng nơi mà việc thông gió tự nhiên đảm bảo không bị hạn chế và kéo hết toàn bộ chiều rộng tàu cộng thêm 3 m về phía mũi và đuôi tàu với độ cao là 2,4 m về phía trên boong;
 - (f) Các không gian phía trước boong hở nêu ở (e) và (2)(k), nằm dưới mức boong hở và có các lỗ khoét tại vị trí nhỏ hơn 0,5 m về phía trên boong hở (trừ khi các lỗ khoét được đặt tối thiểu 5 m so với kết hàng phía mũi và tối thiểu 10 m theo phương thẳng đứng tính từ bất kỳ lỗ thoát kết dầu hàng hoặc lỗ thoát khí hoặc hơi, hoặc các không gian được thông gió cơ khí, và các không gian tương tự);
 - (g) Buồng bơm nước dẫn kề sát kết dầu hàng.

4.4 Tàu hàng lỏng và tàu chở xô hóa chất nguy hiểm có điểm chớp cháy trên 60 °C và hàng của chúng được hâm nóng với nhiệt độ lớn hơn nhiệt độ dưới nhiệt độ chớp cháy là 15 °C

4.4.1 Phân cấp khu vực nguy hiểm

Các khu vực hoặc không gian trên tàu hàng lỏng và tàu chở xô hóa chất nguy hiểm có điểm chớp cháy trên 60 °C và hàng của chúng được hâm nóng với nhiệt độ thấp hơn nhiệt độ chớp cháy 15 °C phải được phân cấp phù hợp với các yêu cầu như được nêu ở 4.3.1.

4.5 Tàu hàng lỏng và tàu chở xô hóa chất nguy hiểm có điểm chớp cháy lớn hơn 60 °C và hàng của chúng không được hâm nóng hoặc được hâm nóng với nhiệt độ nhỏ hơn nhiệt độ dưới nhiệt độ chớp cháy 15 °C

4.5.1 Phân cấp vùng nguy hiểm

Các khu vực hoặc không gian trên tàu hàng lỏng và tàu chở xô hóa chất nguy hiểm có điểm chớp cháy trên 60 °C và hàng của chúng không được hâm nóng hoặc được hâm nóng với nhiệt độ nhỏ hơn nhiệt độ dưới nhiệt độ chớp cháy 15 °C phải được phân cấp thành vùng 2 như sau:

- (1) Két hàng và két lắng;
- (2) Bên trong các đường ống của hệ thống giảm áp và thông hơi các két dầu hàng và két lắng;
- (3) Bên trong các đường ống dầu hàng.

4.6 Các tàu chở xô hóa chất nguy hiểm mà hàng của chúng phản ứng với các sản phẩm khác tạo ra khí dễ cháy

4.6.1 Phân cấp vùng nguy hiểm

Các khu vực hoặc không gian trên tàu chở xô hóa chất nguy hiểm mà hàng của chúng phản ứng với các sản phẩm khác tạo ra khí dễ cháy phải được phân cấp thành vùng 1 và vùng 2 như sau:

- (1) Vùng 1
 - (a) Két hàng và két lắng;
 - (b) Bên trong các đường ống của hệ thống giảm áp và thông hơi các két hàng và két lắng;
 - (c) Bên trong các đường ống hàng;
 - (d) Buồng bơm hàng;
 - (e) Buồng để ống mềm làm hàng.
- (2) Vùng 2
 - (a) Khu vực trên boong hở hoặc không gian nửa kín trên boong hở trong phạm vi 1,5 m bao quanh các khu vực nêu ở (1);
 - (b) Khoang trống kề sát các két hàng liền vỏ;

- (c) Không gian chứa các kết dầm hàng dạng rời;
- (d) Khoảng cách ly và kết dầm cách ly kề sát khoang hàng;
- (e) Không gian kín hoặc nửa kín nằm ngay phía trên kết hàng hoặc có vách nằm phía trên và trùng với vách kết hàng;
- (f) Các không gian không phải là khoảng cách ly và kết dầm cách ly nằm kề sát và trên đỉnh kết hàng;
- (g) Các không gian kín hoặc nửa kín đặt các ống hàng;
- (h) Các khu vực trên boong hở hoặc không gian nửa kín trên boong hở trong phạm vi quả cầu có bán kính 1,5 m tính từ bất kỳ lỗ thoát thông gió, lỗ chui kết hàng, lỗ thoát hơi hoặc khí, van góp hàng, van hàng, bích nối đường ống hàng và lỗ thoát thông gió buồng bơm hàng giảm áp suất nhờ cho phép một lượng nhỏ khí hoặc hơi sinh ra do chênh lệch nhiệt độ đi qua;
- (i) Khu vực trên boong hở trong phạm vi thành quây hàng tràn bao quanh van góp hàng và ra xa vị trí này 1,5 m với độ cao là 1,5 m về phía trên boong;
- (j) Khu vực trên boong hở hoặc không gian nửa kín trên boong hở trong phạm vi hình trụ đứng không giới hạn chiều có bán kính 3 m tính từ tâm lỗ thoát, và trong phạm vi bán cầu có đường kính 3 m lấy về phía dưới lỗ thoát giảm áp suất cho phép lượng nhỏ hơi hoặc khí đi qua trong quá trình xuống hàng và bơm hàng lên hoặc khi dẫn tàu.

4.7 Các tàu chở xô khí hóa lỏng

4.7.1 Phân cấp vùng nguy hiểm

Các khu vực hoặc không gian trên tàu chở xô khí hóa lỏng được phân cấp thành các vùng 0, vùng 1 và vùng 2 như sau:

(1) Vùng 0

- (a) Kết hàng và kết lửng;
- (b) Bên trong đường ống của hệ thống giảm áp hoặc thông hơi kết hàng và kết lửng;
- (c) Bên trong đường ống hàng;
- (d) Không gian hầm chứa kết hàng rời yêu cầu có vách chắn phụ.

(2) Vùng 1

- (a) Không gian trống liền kề với kết hàng liền vỏ;
- (b) Không gian hầm chứa kết hàng rời không yêu cầu có vách chắn phụ;
- (c) Khoảng cách ly và kết dầm cách ly liền kề với kết hàng;
- (d) Các không gian ngăn cách với các không gian hầm chứa nêu ở (1)(d) trên bằng vách kín khí đơn;
- (e) Buồng bơm hàng và buồng nén khí hàng;
- (f) Các không gian kín hoặc nửa kín ngay phía trên kết hàng hoặc có vách trên và trùng với vách kết hàng;

- (g) Các không gian, không phải là khoang cách ly và kết dẫn cách ly, liền kề với và phía dưới kết hàng;
 - (h) Các khu vực trên boong hở hoặc các không gian nửa kín trên boong hở trong phạm vi hình cầu có đường kính 3 m tính từ bất kỳ lỗ thoát thông gió, lỗ chui kết hàng, các lỗ thoát khí hoặc hơi, van góp hàng, van hàng, bích nối đường ống hàng và các lỗ thoát thông gió buồng bơm hàng để giảm áp suất nhờ cho phép lượng nhỏ hơi hoặc khí sinh ra do thay đổi nhiệt độ đi qua;
 - (i) Khu vực trên boong hở hoặc các không gian nửa kín trên boong hở trong phạm vi hình trụ đứng không giới hạn chiều cao và có bán kính là 6 m tính từ tâm lỗ thoát và trong phạm vi bán cầu bán kính là 6 m phía dưới lỗ thoát cho phép một lượng nhỏ khí hoặc hơi đi qua khi xuống hàng, bơm hàng lên hoặc kho bơm dẫn;
 - (j) Khu vực trên boong hở hoặc không gian nửa kín trên boong hở, trong phạm vi 1,5 m tính từ cửa ra vào buồng bơm hàng, trong phạm vi quả cầu bán kính 1,5 m tính từ lỗ vào thông gió buồng bơm hàng và các lỗ khoét nêu ở (2);
 - (k) Khu vực trên boong hở trong phạm vi thành quây hàng tràn bao quanh van góp và lấy xa ra 3 m, chiều cao là 2,4 m về phía trên boong;
 - (l) Khu vực trên boong hở bao trùm toàn bộ kết hàng tại đó kết cấu hạn chế thông gió tự nhiên và kéo hết chiều rộng của tàu, cộng thêm 3 m về phía mũi và phía đuôi tàu, chiều cao là 2,4 m về phía trên boong;
 - (m) Buồng chứa ống mềm làm hàng;
 - (n) Không gian kín hoặc nửa kín có lắp đặt đường ống hàng (trừ các không gian chứa thiết bị phát hiện khí thở mãn với 13.6.11 Phần 8D của Quy chuẩn và không gian tận dụng khí nóng như là nhiên liệu phù hợp với các yêu cầu nêu ở Chương 16 Phần 8D của Quy chuẩn).
- (3) Vùng 2
- (a) Các khu vực trên boong hở hoặc các không gian nửa kín trên boong hở trong phạm vi 1,5 m quanh khu vực được nêu ở (2) trên;
 - (b) Các không gian trong phạm vi 4 m quanh khu vực nêu ở (2)(i) trên;
 - (c) Các không gian tạo thành khóa khí giữa các khu vực được nêu ở (2) trên và khu vực không nguy hiểm;
 - (d) Khu vực trên boong hở trong phạm vi thành quây tràn hàng nhằm mục đích giữ cho hàng tràn không chảy vào khu vực sinh hoạt và phục vụ và lấy xa ra 3 m, chiều cao là 2,4 m về phía trên boong;
 - (e) Khu vực trên boong hở bao trùm toàn bộ kết hàng tại đó đảm bảo không hạn chế thông gió tự nhiên và kéo hết chiều rộng tàu, cộng thêm 3 m về phía mũi và đuôi tàu, chiều cao là 2,4 m về phía trên boong;

- (f) Không gian phía trước boong hở được nêu ở (e) và (2)(l) trên, nằm phía dưới mức boong hở và có các lỗ khoét ở mức thấp hơn 0,5 m phía trên boong hở;
- (g) Không gian trong phạm vi 2,4 m bề mặt lộ thiên ngoài cùng của kết hàng.

4.8 Các khoang kín dùng để chở ô tô có nhiên liệu sẵn trong kết của chúng để hoạt động và các buồng kín kề với khoang hàng này, v.v...

4.8.1 Trang bị điện trong các khoang kín, v.v...

Trang bị điện trong khoang kín, v.v... dùng để chở ô tô có nhiên liệu sẵn trong kết phải phù hợp với những yêu cầu ở 20.3 Phần 5.

4.8.2 Trang bị điện trong các khoang hàng dùng để chở ô tô có sẵn khí tự nhiên được nén trong kết của chúng để hoạt động

Các khoang hàng chở ô tô được định nghĩa ở 3.2.54 Phần 5 dùng để chở ô tô có sẵn khí tự nhiên được nén trong kết của chúng để hoạt động phải thỏa mãn yêu cầu ở 20A.3 Phần 5.

4.8.3 Trang bị điện trong các khoang hàng dùng để chở ô tô có sẵn khí hydro được nén trong kết của chúng để hoạt động

Các khoang hàng chở ô tô được định nghĩa ở 3.2.54 Phần 5 dùng để chở ô tô có sẵn khí hydro được nén trong kết của chúng để hoạt động phải thỏa mãn yêu cầu ở 20A.4 Phần 5.

4.9 Tàu chở than

4.9.1 Trang bị điện trong khoang hàng

1 Trừ khi có công dụng thiết yếu, không cho phép lắp đặt bất kỳ trang bị điện nào trong không gian được liệt kê từ (1) đến (3) dưới đây:

- (1) Khoang hàng;
- (2) Không gian kín kề sát với khoang hàng có cửa ra vào, cửa húp lô, v.v... không kín khí hoặc kín nước mở vào khoang hàng;
- (3) Các vùng trong phạm vi 3 m so với cửa thoát lỗ hút gió cưỡng bức hầm hàng.

2 Khi không thể tránh được việc lắp đặt trang bị điện trong các vùng đó thì chúng phải thỏa mãn những yêu cầu từ (1) đến (4) sau:

- (1) Trang bị điện phải là kiểu phòng nổ được Đăng kiểm chấp thuận và có vỏ bảo vệ để đảm bảo hoạt động an toàn trong bụi than. Trang bị điện phải được lắp đặt sao cho tránh được hư hỏng do cơ khí. Tuy nhiên, cho phép sử dụng trang bị điện phù hợp với vị trí lắp đặt và mục đích sử dụng, và được Đăng kiểm thấy là tính an toàn tương đương với trang bị điện có kiểu phòng nổ;
- (2) Không được phép lắp công tắc và ổ cắm trừ khi chúng được nối với mạch an toàn về bản chất;
- (3) Cáp điện đi qua khoang hàng phải được đặt trong ống thép chịu lực, kín khí. Cả hai đầu ống phải được bịt kín bằng tấm đệm cáp hoặc tương tự tại vách bao khoang hàng. Cáp điện dẫn tới thiết bị điện được lắp đặt trong khoang hàng phải được bảo vệ

bằng vỏ bọc kim loại hoặc phi kim loại dạng đúc liền phù hợp với các yêu cầu nêu ở 2.9.14-3(4), và vỏ bọc đó phải được nhồi kín bằng tấm đệm cáp hoặc kiểu tương tự tại vách bao khoang hàng;

(4) Quạt thông gió cơ khí đặt trong kênh thông gió khoang hàng phải là kiểu không phát tia lửa.

3 Bất kể những yêu cầu ở -1 và -2, trang bị điện được lắp đặt trong vùng và không gian được liệt kê ở -1(1) đến (3) của tàu chở xô mà đôi khi dùng chở than và trang bị điện này không được dùng trong lúc chở than, thì chúng phải thỏa mãn những yêu cầu ở (1) và (2) dưới đây:

(1) Thiết bị điện phải có vỏ bảo vệ không cho phép bụi than lọt vào;

(2) Trang bị điện phải được lắp đặt sao cho tránh được hư hỏng do cơ khí. Đồng thời mạch cấp nguồn cho thiết bị phải được bố trí công tắc nhiều cực đặt phía ngoài không gian và vùng như nêu ở -1(1) đến (3) và đảm bảo dễ tiếp cận, và phải có biện pháp khóa công tắc ở vị trí “ngắt”.

4.10 Yêu cầu đặc biệt đối với tàu chở hàng nguy hiểm

4.10.1 Quy định chung

Trang bị điện của tàu chở hàng nguy hiểm phải thỏa mãn những yêu cầu ở Chương 19 Phần 5 và những yêu cầu ở Phần này.

CHƯƠNG 5 YÊU CẦU BỔ SUNG ĐỐI VỚI HỆ ĐẨY TÀU BẰNG ĐIỆN**5.1 Quy định chung****5.1.1 Phạm vi áp dụng**

- 1 Các trang bị điện trên những tàu mà phương tiện đẩy tàu chỉ sử dụng các động cơ điện đẩy tàu (sau đây trong Chương này gọi là tàu có hệ đẩy tàu bằng điện) phải thỏa mãn những yêu cầu tương ứng trong Phần này và những yêu cầu bổ sung trong Chương này.
- 2 Các bộ biến đổi bán dẫn dùng cho các động cơ đẩy tàu và các hệ thống điện khác mà Đăng kiểm cho là cần thiết phải thỏa mãn những yêu cầu ở -1.
- 3 Các máy dùng trên tàu có hệ đẩy tàu bằng điện phải thỏa mãn những yêu cầu tương ứng trong Phần 3 và những yêu cầu bổ sung trong Chương này.

5.1.2 Những yêu cầu bổ sung đối với động cơ dẫn động các máy phát điện đẩy tàu

- 1 Quá trình đảo chiều quay chân vịt từ tiến sang lùi khi tàu đang tiến thì động cơ dẫn động máy phát điện đẩy tàu, nói chung, phải có một hệ thống điều khiển có khả năng nhận hoặc hạn chế năng lượng tái sinh mà không ngắt thiết bị bảo vệ quá tốc như nêu ở 2.4.1-2, 3.3.1-1, hoặc 4.3.1-1 Phần 3. Đồng thời động cơ lai và máy phát phải được kết cấu sao cho có khả năng chịu được vòng quay bằng vòng quay đặt của thiết bị bảo vệ quá tốc.
- 2 Các đặc tính của bộ điều tốc động cơ lai phải được Đăng kiểm chấp thuận, trừ trường hợp nếu phát điện đẩy tàu cũng được sử dụng như là máy phát điện chính trên tàu.
- 3 Khi điều chỉnh tốc độ động cơ lai để điều khiển tốc độ quay chân vịt, thì bộ điều tốc phải có khả năng điều khiển được từ xa, càng xa càng tốt. Tuy nhiên, nếu được sự đồng ý của Đăng kiểm thì không cần thiết áp dụng yêu cầu này.
- 4 Khi các máy phát một chiều được dẫn động riêng biệt và được mắc nối tiếp thì phải có biện pháp hữu hiệu để ngăn ngừa việc đảo chiều quay của máy phát trong trường hợp có hư hỏng của nguồn dẫn động.

5.2 Thiết bị điện đẩy tàu và cáp điện**5.2.1 Quy định chung**

- 1 Nhiễm điện từ quá mức của thiết bị điện đẩy tàu (ví dụ như nguồn cấp cho các thiết bị điện động lực đẩy tàu, biến áp thiết bị đẩy tàu, bộ biến đổi bán dẫn dùng cho thiết bị đẩy tàu, động cơ điện đẩy tàu) không được phép xuất hiện trong điều kiện điều động bình thường.
- 2 Thiết bị điện đẩy tàu được nối với các mạch có bộ biến đổi bán dẫn phải được thiết kế có xét đến ảnh hưởng sóng hài gây ra trong các mạch này.
- 3 Thiết bị điện đẩy tàu và cáp điện được nối với mạch bộ biến đổi bán dẫn động lực phải được thiết kế có quan tâm đến nhiệt phát sinh do sóng hài trong mạch.

5.2.2 Những yêu cầu chung đối với các động cơ điện đẩy tàu

- 1 Các động cơ điện đẩy tàu phải thỏa mãn yêu cầu từ (1) đến (5) dưới đây:

- (1) Mô men quay sẵn có cho quá trình điều động tàu phải có khả năng dừng hoặc đảo chiều của tàu với thời gian hợp lý khi tàu hành trình ở tốc độ lớn nhất;
 - (2) Đối với các động cơ xoay chiều thì phải có độ dự trữ mômen quay đủ để giữ động cơ không bị mất đồng bộ trong điều kiện thời tiết xấu và tại thời điểm đảo chiều hoạt động của tàu nhiều thiết bị đẩy;
 - (3) Các động cơ phải không sinh ra dao động xoắn có hại trong dải tốc độ quay thông thường;
 - (4) Các động cơ điện đẩy tàu phải có khả năng chịu được ngắn mạch đột ngột tại đầu đầu dây của chúng trong các điều kiện mà không bị hư hỏng;
 - (5) Các động cơ kích từ bằng nam châm vĩnh cửu và các bộ phận mang điện của chúng phải có khả năng chịu được bất kỳ dòng ngắn mạch ổn định nào.
- 2** Đối với các động cơ một chiều có khả năng xảy ra quá tốc độ như nêu ở 2.4.7 do mất chân vịt hoặc chân vịt quay quá nhanh thì phải trang bị thiết bị bảo vệ quá tốc, đồng thời rôto của động cơ cũng phải được kết cấu phù hợp để tránh những hư hỏng do quá tốc.
 - 3** Nếu hệ thống được thiết kế có động cơ điện đẩy tàu nối với tổ máy phát có công suất liên tục lớn hơn công suất của động cơ thì phải có biện pháp ngăn ngừa tình trạng hoạt động quá tải liên tục hoặc quá mômen không cho phép của động cơ và đường trục.
 - 4** Trục của động cơ phải phù hợp với những yêu cầu ở 2.4.11. Trong trường hợp này đường kính của trục rôto ở chiều dài tính từ vị trí đặt rôto đến đầu trục chân vịt phải thỏa mãn với những yêu cầu ở 2.4.11-4(1). Giá trị F1 phải được tính theo các trường hợp (1) hoặc (2) dưới đây:
 - (1) Động cơ có ổ đỡ ở cả hai đầu trục: 110;
 - (2) Động cơ không có ổ đỡ ở phía đầu lắp chân vịt: 120.
 - 5** Trong trường hợp hư hỏng bộ làm mát động cơ đẩy tàu, thì không được làm giảm khả năng phục vụ của chúng.
 - 6** Phải bố trí các hệ thống phanh hoặc hãm hoặc hệ thống ly hợp mà có thể cố định trục động cơ đẩy tàu để khi sẵn sàng khi có hư hỏng các động cơ đẩy tàu này. Trong trường hợp này, công suất đầu ra của trục còn lại có thể bị hạn chế lâu dài miễn là tính điều động được duy trì dưới mọi điều kiện thời tiết.
 - 7** Trong trường hợp sự tăng nhiệt độ của cuộn dây động cơ đẩy tàu được đề cập ở 5.2.3-3 trên vượt quá trị số cho phép, thì phải trang bị phương tiện giảm lực đẩy danh định xuống.

5.2.3 Kết cấu và bố trí các máy quay đẩy tàu

- 1** Phải có các biện pháp hữu hiệu nhằm tránh ngưng đọng nước la canh phía dưới các động cơ, máy phát, các bộ kích từ hoặc các khớp nối điện từ (sau đây ở Chương này gọi chung là máy quay đẩy tàu).
- 2** Các vành trượt và cổ góp của các máy quay đẩy tàu phải được bố trí ở những vị trí thích hợp để dễ bảo dưỡng. Các cuộn dây và gối đỡ phải tiếp cận được dễ dàng để kiểm tra và sửa chữa. Nếu thấy cần thiết thì Đăng kiểm có thể yêu cầu các máy điện đẩy tàu phải được kết cấu sao cho có thể tháo và thay thế các cuộn dây của chúng.

- 3 Trên cuộn dây stato của máy điện xoay chiều hoặc các cuộn dây cực trong, cực chính và cuộn dây bù của máy điện một chiều có công suất lớn hơn 500 kW (hoặc kVA) phải được trang bị các đầu cảm biến nhiệt để kiểm tra và báo động.
- 4 Các máy quay đẩy tàu phải được trang bị hệ thống thông gió cưỡng bức, trên các đường ống thông gió, tại các bộ lọc khí, bộ trao đổi nhiệt làm mát bằng nước, v.v... phải có thiết bị đo nhiệt để đo độ khí làm mát và có hệ thống báo động bằng âm thanh và ánh sáng có thể phát hiện nhiệt độ ổ đỡ bị vượt quá. Ngoài ra, nếu bố trí bộ trao đổi nhiệt làm mát bằng nước thì phải trang bị thêm hệ thống kiểm soát rò nước.
- 5 Phải có biện pháp hữu hiệu tránh ngưng đọng hơi nước và nước trong các máy quay đẩy tàu.
- 6 Các ổ đỡ phải được bôi trơn hiệu quả ở tất cả các dải tốc độ làm việc bao gồm cả tốc độ trượt. Trong trường hợp sử dụng hệ thống bôi trơn cưỡng bức cho các ổ đỡ, thì hệ thống này phải được trang bị thiết bị báo động bằng âm thanh và ánh sáng khi có bất kỳ hư hỏng nguồn cấp dầu bôi trơn hoặc khi áp lực dầu bôi trơn bị giảm đáng kể. Ngoài ra, cũng phải trang bị thiết bị để tự động dừng động cơ khi có báo động phát ra.
- 7 Các ổ đỡ phải được trang bị hệ thống kiểm soát nhiệt độ ổ đỡ và hệ thống báo động khi nhiệt độ ổ đỡ vượt quá quy định.
- 8 Để bảo vệ mạch điện nằm ở phía máy phát của thiết bị ngắt mạch máy phát khởi bị hư hỏng về điện, phải trang bị thiết bị bảo vệ dòng điện so lệch cho các máy phát điện đẩy tàu có công suất lớn hơn 1.500 kW (hoặc kVA).
- 9 Năng lượng tái sinh tạo ra khi thực hiện đảo chiều hoạt động của tàu từ tiến toàn tốc đến lùi toàn tốc hoặc ngược lại phải được giới hạn bởi hệ thống điều khiển để bảo vệ các máy phát khởi quá tốc hoặc công suất ngược. Tuy nhiên, thiết bị này không áp dụng trong trường hợp khi có bố trí các phương tiện bên ngoài như điện trở phanh để hấp thụ năng lượng tái sinh dư thừa và để giảm tốc độ của động cơ đẩy tàu.

5.2.4 Nhiệt độ của các máy quay

Trường hợp máy quay đẩy tàu có tốc độ thay đổi được trang bị quạt gió gắn ở đầu trục và phải chịu hoạt động ở tốc độ dưới tốc độ định mức với mô men quay lớn nhất, dòng tải lớn nhất, dòng kích từ lớn nhất hoặc với các điều kiện tương tự thì nhiệt độ không được vượt quá giới hạn nêu ở Bảng 4/2.4.

5.2.5 Bộ biến đổi bán dẫn dùng cho thiết bị đẩy tàu

- 1 Các bộ biến đổi bán dẫn dùng cho thiết bị đẩy tàu phải được thiết kế sao cho có khả năng chịu được dòng quá tải bất kỳ khi đảo chiều và lùi (trong các điều kiện như chỉ ra ở 1.3.2 Phần 3).
- 2 Trong trường hợp khi các phần tử bán dẫn được làm mát bằng thông gió cưỡng bức, v.v... phải bố trí các biện pháp phòng ngừa như dưới đây để ngăn ngừa bất kỳ hư hỏng nào của hệ thống làm mát:
 - (1) Giảm công suất đầu ra hoặc ngắt bộ biến đổi bán dẫn; và

- (2) Trong trường hợp các Phần tử bán dẫn được nối song song, được phân thành các nhóm, và mỗi nhóm có hệ thống làm mát độc lập, thì phải có biện pháp tách riêng nhóm có liên quan với các nhóm khác.
- 3 Bộ biến đổi bán dẫn được làm mát cưỡng bức phải được trang bị thiết bị để giám sát hiệu quả quá trình làm mát, và báo động khi có hư hỏng hệ thống làm mát.
 - 4 Trong trường hợp các bộ biến đổi được làm mát bằng quạt thổi cưỡng bức chất làm mát, thì phải có báo động khi có rò rỉ chất làm mát.
 - 5 Trong trường hợp khi trang bị các cảm biến về tốc độ và vị trí rôto của động cơ quay chân vịt, thì phải có báo động khi có bất kỳ cảm biến nào hư hỏng.
 - 6 Hư hỏng các phần tử bán dẫn và bộ lọc sóng hài được bố trí trong bộ biến đổi phải được giám sát liên tục. Các mạch bộ lọc sóng hài phải có kiểu hư hỏng-an toàn.

5.2.6 Biện pháp dùng cho động cơ đẩy tàu

- 1 Các biến áp phải được trang bị thiết bị giám sát nhiệt độ cuộn dây.
- 2 Trong trường hợp sự tăng nhiệt độ của các cuộn dây biến áp vượt quá trị số thiết kế cho phép, thì phải trang bị thiết bị để giảm công suất động cơ đẩy tàu.
- 3 Khi sử dụng các biến áp được làm mát bằng chất lỏng, thì phải áp dụng các biện pháp sau:
 - (1) Phải trang bị thiết bị giám sát nhiệt độ chất lỏng làm mát. Ngoài ra, trước khi đạt đến nhiệt độ cho phép lớn nhất, phải có tín hiệu cảnh báo trước. Trường hợp khi đạt tới giới hạn nhiệt độ cho phép, thì biến áp phải được ngắt ra;
 - (2) Phải trang bị các thiết bị giám sát mức đầy của chất lỏng nhờ hai cảm biến tách biệt nhau. Ngoài ra, trước khi mức chất lỏng thấp hơn mức cho phép, phải có tín hiệu cảnh báo trước. Trường hợp khi mức chất lỏng tụt xuống mức thấp hơn cho phép, thì nguồn cấp cho biến áp phải được ngắt ra;
 - (3) Phải trang bị thiết bị bảo vệ tác động bằng khí.
- 4 Các biến áp được thông gió cưỡng bức phải được trang bị các thiết bị giám sát trạng thái hoạt động của thiết bị thông gió và nhiệt độ không khí làm mát.
- 5 Các biến áp làm mát kiểu sinh hàn phải được trang bị các nhiệt kế để kiểm soát nhiệt độ không khí làm mát. Đặc biệt, khi sử dụng làm mát bằng nước, thì phải trang bị bổ sung hệ thống giám sát rò rỉ nước và bố trí sao cho nước rò rỉ không làm ảnh hưởng cuộn dây biến áp.
- 6 Các biến áp phải được bảo vệ ngắn mạch ở phía sơ cấp và thứ cấp. Tuy nhiên, cho phép chỉ bảo vệ ngắn mạch phía sơ cấp với điều kiện phía thứ cấp được bố trí thiết bị bảo vệ quá dòng.
- 7 Các biến áp dùng cho động cơ đẩy tàu phải được bố trí rơ le bảo vệ dạng so lệch để bảo vệ phía sơ cấp (phía thanh dẫn điện áp cao), trừ khi có thiết bị khác tương đương với rơ le này được thay thế.

5.2.7 Dụng cụ đo

Các dụng cụ đo được chỉ ra dưới đây phải được lắp đặt trên bảng điều khiển động cơ điện đẩy tàu:

- (1) Vonmet cho các động cơ điện đẩy tàu (chỉ khi có điều khiển tốc độ khác nhau);
- (2) Ampemet dùng cho động cơ điện đẩy tàu (Ampemet dùng đo dòng kích từ và dòng phản ứng với các động cơ điện một chiều, Ampemet dùng đo dòng mạch chính với động cơ điện xoay chiều).

5.3 Thành phần cấu tạo thiết bị điện đẩy tàu và mạch cấp điện

5.3.1 Thành phần cấu tạo thiết bị điện đẩy tàu và máy phụ động lực

1 Phải có các biện pháp đảm bảo các trang bị hoặc thiết bị nêu ở (1) đến (5) dưới đây có khả năng khởi động động cơ điện đẩy tàu và đạt được tốc độ hành trình cho tàu ngay cả khi một trong các thiết bị nêu dưới đây không hoạt động:

- (1) Nguồn cấp cho thiết bị đẩy tàu;
- (2) Các biến áp dùng cho thiết bị đẩy tàu;
- (3) Các bộ biến đổi bán dẫn (hoặc các thiết bị điều khiển động cơ đẩy tàu);
- (4) Các động cơ điện đẩy tàu (bao gồm cả hệ thống làm mát và bôi trơn);
- (5) Các trang bị hoặc thiết bị khác mà Đăng kiểm thấy là cần thiết.

2 Nếu nguồn điện cho thiết bị điện đẩy tàu thỏa mãn (1) và (2) dưới đây thì có thể sử dụng làm nguồn điện chính trên tàu như yêu cầu ở 3.2.1.

- (1) Khi 1 nguồn điện cho thiết bị điện đẩy tàu ngừng hoạt động thì công suất như nêu ở 3.2.1-2 phải được đảm bảo nhờ nguồn điện cho thiết bị điện đẩy tàu còn lại, đồng thời lúc đó vẫn có đủ công suất để tàu đạt tốc độ tối thiểu;
- (2) Khi tải bị dao động và hãm chân vịt, thì sự thay đổi điện áp và tần số phải thỏa mãn những yêu cầu ở 2.1.2-3.

5.3.2 Mạch cấp điện

1 Thiết bị hoặc trang bị điện phù hợp với yêu cầu ở 5.3.1-1 mà được trang bị kép thì phải được cấp điện bằng các mạch độc lập lẫn nhau. Trong trường hợp như vậy, các đường cáp điện phải cách xa nhau tới mức có thể trên suốt chiều dài của chúng.

2 Các hệ thống đẩy tàu có từ hai máy phát hoặc động cơ điện đẩy tàu tương ứng trở lên làm việc trên một trục chân vịt thì phải bố trí sao cho ngắt được bất kỳ một máy phát hay động cơ nào ra khỏi hệ thống và cách ly hoàn toàn về điện.

3 Mạch cấp điện phải có các biện pháp an toàn nêu từ (1) đến (5) dưới đây:

- (1) Nếu có thiết bị bảo vệ quá tải trên mạch động lực chính thì phải đặt ở giá trị đủ lớn để nó không thể ngắt mạch khi điều động trong điều kiện thời tiết xấu, quá trình đảo chiều hoặc lùi (trong các điều kiện như nêu ở 1.3.2 Phần 3);
- (2) Trên đường dây cáp điện cho động cơ điện đẩy tàu phải lắp đặt thiết bị phát hiện rò điện áp ra các phần nối đất;

- (3) Trừ mạch kích từ không chổi than và mạch kích từ có chổi than của các máy quay có công suất nhỏ hơn 500 kW (hoặc kVA), phải lắp đặt thiết bị phát hiện rò điện áp ra các phần nối đất ở mỗi mạch kích từ cách ly;
 - (4) Trong mạch từ trường phải trang bị thiết bị để ngăn chặn việc tăng quá áp khi ngắt mạch;
 - (5) Trong mạch kích từ không được bố trí bảo vệ quá tải làm tác động ngắt mạch.
- 4** Trong trường hợp khi các máy phát hoạt động song song và một trong số chúng có khả năng ngắt khỏi mạch, thì hệ thống cấp nguồn phải được trang bị thiết bị giảm tải thích hợp để bảo vệ các máy phát còn lại không bị nhận thêm tải đột ngột quá mức cho phép.

CHƯƠNG 6 YÊU CẦU RIÊNG ĐỐI VỚI TÀU CÓ VÙNG HOẠT ĐỘNG BIỂN HẠN CHẾ, TÀU NHỎ

6.1 Quy định chung

6.1.1 Phạm vi áp dụng

Những yêu cầu ở Chương này áp dụng cho các trang bị điện của tàu được liệt kê dưới đây thay cho những yêu cầu tương ứng của Phần này:

- (1) Các tàu có dấu hiệu cấp hoạt động trong vùng biển hạn chế III không thực hiện chuyến đi quốc tế và các tàu có dấu hiệu cấp tàu như trên có tổng dung tích nhỏ hơn 500 chạy tuyến quốc tế;
- (2) Các tàu có ký hiệu phân cấp hạn chế III-VBB;
- (3) Các tàu có tổng dung tích nhỏ hơn 500;
- (4) Các tàu có dấu hiệu cấp tàu hoạt động trong vùng biển hạn chế III có tổng dung tích từ 500 trở lên chạy tuyến quốc tế;
- (5) Các tàu có tổng dung tích từ 500 trở lên không hoạt động tuyến quốc tế.

6.2 Trang bị điện của các tàu nêu ở 6.1.1 (1)

6.2.1 Quy định chung

Đối với các tàu nêu ở 6.1.1 (1), có thể áp dụng những yêu cầu từ 6.2.2 đến 6.2.20 dưới đây.

6.2.2 Điều kiện môi trường

Trừ các tàu hoạt động ở vùng nhiệt đới, nên áp dụng nhiệt độ không khí 40°C và nhiệt độ nước biển 27°C thay cho nhiệt độ không khí 45°C và nhiệt độ nước biển 32°C nêu trong Bảng 4/1.1 ở 1.1.7.

6.2.3 Hệ thống phân phối

Các tàu có tổng dung tích nhỏ hơn 1600 có thể không áp dụng những yêu cầu ở 2.2.1-2 (trừ tàu dầu, tàu chở xô khí hóa lỏng và tàu chở xô hóa chất nguy hiểm).

6.2.4 Hệ thống kiểm tra cách điện

Khi áp dụng những yêu cầu của 2.2.2, có thể thay hệ thống kiểm tra cách điện bằng hệ thống chỉ báo chạm đất đối với các tàu có tổng dung tích nhỏ hơn 1600 (trừ tàu dầu, tàu chở xô khí hóa lỏng và tàu chở xô hóa chất nguy hiểm).

6.2.5 Mạch chiếu sáng

Những yêu cầu đối với các buồng đặt máy chính hoặc nồi hơi chính, buồng máy lớn, bếp lớn, hành lang, lối đi tới boong xuống và buồng công cộng, đèn chiếu sáng phải được cấp điện từ ít nhất hai mạch nêu ở 2.2.7-4, có thể chỉ giới hạn yêu cầu đối với buồng đặt máy chính hoặc nồi hơi chính. Và một trong hai mạch có thể là mạch chiếu sáng dự trữ.

6.2.6 Kết cấu và vật liệu của bảng điện chính

- 1 Những yêu cầu ở 2.5.3-1 có thể không phải áp dụng.
- 2 Những yêu cầu ở 2.5.3-2 có thể không áp dụng trừ các tàu có dự kiến để được đăng ký là các tàu có hệ thống vận hành buồng máy không có người trực ca theo Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về hệ thống điều khiển tự động và từ xa (sau này gọi là các tàu M0 ở Chương này).

6.2.7 Dụng cụ đo dùng cho máy phát điện một chiều

Ở 2.5.6, trong trường hợp có từ hai máy phát điện một chiều trở lên không làm việc song song, có thể chỉ cần một Ampemet và một Vonmet với điều kiện phải có một Ampemet và một Vonmet xách tay như nêu ở 3.8.2 để trên tàu.

6.2.8 Dụng cụ đo dùng cho máy phát điện xoay chiều

Ở 2.5.7, trong trường hợp từ hai máy phát điện xoay chiều trở lên không làm việc song song, có thể chỉ cần một Ampemet và một Vonmet với điều kiện phải có một Ampemet và một Vonmet xách tay như nêu ở 3.8.2 để trên tàu.

6.2.9 Cơ cấu điều khiển động cơ

Có thể không phải áp dụng những yêu cầu ở 2.8.1-7 và -8. Tuy nhiên, đối với các tàu có dung tích từ 500 trở lên phải tách bảng khởi động nhóm thành từng phần, một phần dùng cho các động cơ nhóm 1, một phần dùng cho các động cơ nhóm 2.

6.2.10 Phòng chống cháy

Có thể không áp dụng những yêu cầu của 2.9.11.

6.2.11 Nguồn điện chính

- 1 Mặc dù có những yêu cầu ở 3.2.1-1 đến -3, trừ tàu M0, số lượng nguồn điện chính có thể chỉ cần một. Tuy nhiên, trong trường hợp này nếu không trang bị máy phát khác, thì phải trang bị tổ ắc quy làm nguồn điện dự phòng có đủ dung lượng để cấp điện cho hệ thống chiếu sáng, tín hiệu, và thiết bị thông tin liên lạc, v.v...
- 2 Ở các tàu M0, có thể không áp dụng những yêu cầu về các điều kiện tiện nghi tối thiểu đảm bảo sự sống như nêu ở 3.2.1-2.
- 3 Những yêu cầu ở 3.2.1-3 có thể không phải áp dụng, trừ tàu M0.

6.2.12 Số lượng biến áp

Ở các tàu trừ tàu M0, nếu có nguồn điện sự cố hoặc nguồn điện dự phòng (tổ ắc quy) có dung lượng đủ để cấp cho hệ thống chiếu sáng, hệ thống tín hiệu, hệ thống thông tin liên lạc, v.v..., thì có thể không phải áp dụng những yêu cầu của 3.2.2.

6.2.13 Hệ thống chiếu sáng

Có thể không phải áp dụng những yêu cầu của 3.2.3-2 và -4. Đồng thời, khi áp dụng những yêu cầu của 3.2.3-3, tàu phải có hệ thống chiếu sáng dự phòng ở các vị trí sau:

- (1) Trạm hạ phao bè cứu sinh và phía ngoài mạn;

- (2) Tất cả các hành lang, cầu thang và lối thoát;
- (3) Buồng máy và vị trí đặt nguồn điện dự phòng;
- (4) Trạm điều khiển máy chính.

6.2.14 Bố trí bảng điện chính

Có thể không phải áp dụng những yêu cầu của 3.2.4.

6.2.15 Nguồn điện sự cố

Có thể không phải áp dụng những yêu cầu của 3.3.

6.2.16 Thiết bị khởi động tổ máy phát sự cố

Có thể không phải áp dụng những yêu cầu của 3.4.

6.2.17 Cung cấp nguồn điện cho đèn hàng hải

Bất kể những yêu cầu ở 3.6.1-3 và 3.6.1-6, nguồn cung cấp cho bảng chỉ báo đèn hàng hải (bao gồm cả các mạch báo động) phải được cấp bằng mạch riêng biệt từ bảng điện chính và nguồn điện dự phòng hoặc bảng phân phối chiếu sáng đặt ở buồng lái (miễn giảm cho trường hợp nếu có từ 2 tổ máy phát trở lên). Tuy nhiên, đối với các tàu có tổng dung tích nhỏ hơn 500, thì chỉ cần mạch đơn lấy từ bảng điện phóng nạp được cấp điện từ nguồn điện chính (qua bảng điện chính) và nguồn điện dự phòng.

6.2.18 Cung cấp nguồn điện cho các đèn mát chủ động, đèn neo và đèn tín hiệu

Bất kể những yêu cầu ở 3.6.2 và 3.6.3, các đèn mát chủ động, đèn neo, đèn tín hiệu có thể được cấp nguồn từ nguồn điện chính và nguồn điện dự phòng độc lập.

6.2.19 Cung cấp nguồn điện cho hệ thống báo động sự cố chung

Mặc dù có những yêu cầu ở 3.6.4, nguồn điện sự cố có thể là nguồn điện dự phòng độc lập.

6.2.20 Phụ tùng dự trữ

Những yêu cầu của 3.8.1-4 có thể không phải áp dụng đối với các tàu có máy lái phụ được vận hành bằng tay tin cậy.

6.3 Trang bị điện của các tàu nêu ở 6.1.1 (2)**6.3.1 Quy định chung**

Đối với các tàu nêu ở 6.1.1 (2), có thể áp dụng những yêu cầu từ 6.2.2 đến 6.2.10, 6.2.13 đến 6.2.20 và ngoài ra phải thỏa mãn các dưới đây:

6.3.2 Nguồn điện chính

- 1 Phải được trang bị 02 tổ máy phát điện với công suất của mỗi tổ máy có thể cung cấp đủ năng lượng điện cho hoạt động an toàn của tàu.

6.3.3 Số lượng biến áp

- 1 Nếu phải sử dụng máy biến áp để cung cấp năng lượng điện cho các trang thiết bị trên tàu, thì tàu phải được trang bị 02 máy biến áp với công suất của mỗi máy có thể cung cấp đủ năng lượng điện cho hoạt động an toàn của tàu.

6.4 Trang bị điện của các tàu nêu ở 6.1.1 (3)

6.4.1 Quy định chung

Đối với các tàu nêu ở 6.1.1 (3) phải thỏa mãn những yêu cầu của 6.2.3 đến 6.2.6, 6.2.10, 6.2.11-3, 6.2.13, 6.2.14, 6.2.16, 6.2.18 và 6.2.19, và ngoài ra có thể phải thỏa mãn những yêu cầu khác.

6.4.2 Cơ cấu điều khiển động cơ

Có thể không phải áp dụng những yêu cầu của 2.8.1-7 và -8.

6.4.3 Nguồn điện chính

- 1 Có thể không phải áp dụng những yêu cầu về các điều kiện đảm bảo sự sống như nêu ở 3.2.1-2.
- 2 Ở yêu cầu của 3.2.1-3, có thể miễn giảm về độ tin cậy của nguồn điện chính của tàu không phải là tàu M0.

6.4.4 Nguồn điện sự cố

Có thể không phải áp dụng những yêu cầu của 3.3. Tuy nhiên, phải trang bị nguồn điện dự phòng có khả năng đồng thời cấp điện cho các phụ tải dưới đây ít nhất là 3 giờ (liên tục 30 phút đối với thiết bị tín hiệu và thiết bị báo động làm việc ngắn hạn lặp lại).

- (1) Tất cả tín hiệu thông tin nội bộ ở chế độ sự cố;
- (2) Đèn hàng hải, đèn mắt chủ động, đèn neo và đèn tín hiệu;
- (3) Hệ thống chiếu sáng ở vị trí được nêu ở 6.2.13.

6.4.5 Cung cấp nguồn điện cho đèn hàng hải

Bất kể những yêu cầu ở 3.6.1-3 và 3.6.1-6, nguồn cung cấp cho bảng chỉ báo đèn hàng hải (bao gồm cả các mạch báo động) có thể được cấp bằng một mạch từ bảng điện chính nhận điện từ nguồn điện chính và nguồn điện dự phòng.

6.5 Trang bị điện của các tàu nêu ở 6.1.1 (4)

6.5.1 Quy định chung

Các tàu nêu ở 6.1.1 (4) phải thỏa mãn những yêu cầu của 6.2.2, 6.2.3, 6.2.7 đến 6.2.9 và 6.2.20, và yêu cầu bổ sung ở 6.4.2 dưới đây.

6.5.2 Dung lượng nguồn điện sự cố

Có thể thỏa mãn những yêu cầu của 3.3.2-2 (10).

6.6 Trang bị điện của các tàu nêu ở 6.1.1 (5)

6.6.1 Quy định chung

Các tàu nêu ở 6.1.1 (5) phải thỏa mãn những yêu cầu của 6.2.4, 6.2.5, 6.2.10, 6.2.14 và 6.3.3. Tuy nhiên, các tàu mang cấp hoạt động vùng biển hạn chế II có tổng dung tích dưới 2000 cũng thỏa mãn các yêu cầu của 6.2.2, 6.2.6, 6.2.9, 6.2.11 và 6.2.12.

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

PHẦN 5 PHÒNG, PHÁT HIỆN VÀ CHỮA CHÁY

CHƯƠNG 1 QUY ĐỊNH CHUNG

1.1 Quy định chung

1.1.1 Phạm vi áp dụng

- 1 Kết cấu và trang bị để phòng, phát hiện và chữa cháy phải thỏa mãn các quy định trong Phần này. Tuy nhiên, kết cấu và trang bị để phòng, phát hiện và chữa cháy của các tàu nêu từ (1) đến (4) sau đây có thể áp dụng các quy định ở Chương 21 thay cho các quy định từ Chương 4 đến Chương 20:
 - (1) Tàu có tổng dung tích (GT) dưới 500;
 - (2) Tàu không tự chạy;
 - (3) Tàu không chạy tuyến quốc tế;
 - (4) Tàu có vùng hoạt động hạn chế.
- 2 Không phụ thuộc vào những quy định ở -1 trên đây, kết cấu và trang bị để phòng, phát hiện và chữa cháy của các tàu chở xô khí hóa lỏng, tàu chở xô hóa chất nguy hiểm, và tàu chở xô hàng rời rần nếu không có quy định riêng ở Chương này, thì phải thỏa mãn những quy định tương ứng ở Phần 8D, 8E và của Bộ luật quốc tế về vận chuyển xô hàng rời rần bằng đường biển (IMSBC Code) của IMO.
- 3 Đăng kiểm có thể yêu cầu bổ sung về kết cấu và trang bị để phòng, phát hiện và chữa cháy tùy theo công dụng và kết cấu của các tàu.
- 4 Trừ khi được quy định khác trong Phần này:
 - (1) Các yêu cầu không nói đến việc áp dụng cho riêng loại tàu nào phải áp dụng cho tất cả các loại tàu.
 - (2) Các yêu cầu về "tàu hàng lỏng" phải được áp dụng cho các tàu hàng lỏng phù hợp với các yêu cầu ở 1.2.1.

1.1.2 Tương đương

Các kết cấu, trang bị và vật liệu khác có thể được Đăng kiểm xem xét, thống nhất với điều kiện Đăng kiểm thấy rằng các kết cấu, trang bị và vật liệu đó là tương đương với các quy định trong Phần này, phù hợp với các yêu cầu ở Chương 17.

1.1.3 Các yêu cầu quốc gia

Đối với kết cấu và trang bị để phòng, phát hiện và chữa cháy, ngoài các yêu cầu trong Phần này, phải lưu ý đến việc tuân thủ Công ước quốc tế và Luật của quốc gia mà tàu đăng ký. Đăng kiểm có thể áp dụng các yêu cầu đặc biệt theo chỉ dẫn của chính quyền quốc gia mà tàu mang cờ hoặc của chính quyền quốc gia có vùng nước mà tàu hoạt động.

1.2 Các yêu cầu áp dụng cho tàu hàng lỏng

1.2.1 Quy định áp dụng cho các tàu hàng lỏng

Các yêu cầu đối với tàu hàng lỏng trong Phần này phải được áp dụng đối với các tàu chở dầu thô và sản phẩm dầu mỏ có điểm chớp cháy không vượt quá 60 °C (thử cốc kín) được xác định bởi phương tiện thử điểm chớp cháy được duyệt và có áp suất hơi Reid nhỏ hơn áp suất khí quyển hoặc các sản phẩm dạng lỏng khác có nguy cơ cháy tương tự.

1.2.2 Các yêu cầu bổ sung

- 1 Nếu dự định chở các hàng lỏng không phải là loại được nêu ở 1.2.1 hoặc các khí hóa lỏng có nguy cơ cháy cao hơn, phải yêu cầu bổ sung các biện pháp an toàn và lưu ý thích đáng đến các quy định ở Phần 8D và 8E.
- 2 Nếu hệ thống chữa cháy cố định bằng bọt phù hợp với các yêu cầu ở Chương 34 không hiệu quả đối với loại hàng lỏng có điểm chớp cháy không vượt quá 60°C thì loại hàng này phải được coi là hàng có nguy cơ cháy tăng cao. Phải có các biện pháp bổ sung sau:
 - (1) Bọt phải là loại chịu được cồn.
 - (2) Loại chất tạo bọt sử dụng cho các tàu chở hóa chất phải thỏa mãn các yêu cầu của Đăng kiểm.
 - (3) Dung tích và tốc độ phun bọt của hệ thống chữa cháy bằng bọt phải tuân theo các yêu cầu ở Chương 11 Phần 8E, trừ trường hợp tốc độ phun thấp có thể được chấp nhận dựa trên kết quả thử hoạt động. Đối với các tàu hàng lỏng có hệ thống khí trợ, lượng chất tạo bọt phải đủ để tạo bọt trong 20 phút.
- 3 Để thỏa mãn yêu cầu của mục này, hàng lỏng có áp suất hơi tuyệt đối lớn hơn 0,1013 MPa (1,013 bar) ở 37,8 °C phải được coi là hàng có nguy cơ cháy tăng cao. Tàu chở các chất như vậy phải tuân theo 15.14 Chương 15 Phần 8E. Nếu tàu có vùng hoạt động hạn chế và thời gian hoạt động hạn chế, Đăng kiểm có thể miễn giảm các yêu cầu đối với các hệ thống làm lạnh nêu ở 15.14.3 Chương 15 Phần 8E.

1.2.3 Hàng lỏng có điểm chớp cháy trên 60 °C

- 1 Các hàng lỏng có điểm chớp cháy trên 60 °C, không phải là các sản phẩm dầu hoặc các hàng lỏng phải áp dụng các yêu cầu ở Phần 8E, có thể được xem là hàng có nguy cơ cháy thấp, không yêu cầu được bảo vệ bằng hệ thống chữa cháy bằng bọt.
- 2 Các tàu hàng lỏng chở các hàng lỏng có điểm chớp cháy trên 60 °C (thử cốc kín), xác định bằng dụng cụ thử điểm chớp cháy được duyệt, phải tuân theo các yêu cầu ở 10.2.1-

4(4) và 10.10.2-2 và các yêu cầu cho các tàu hàng không phải là tàu hàng lỏng, ngoại trừ, hệ thống chữa cháy cố định bằng khí qui định ở 10.7, được thay bằng hệ thống chữa cháy cố định bằng bọt trên boong phù hợp với các quy định ở Chương 34.

1.2.4 Tàu chở hàng hỗn hợp

Tàu chở hàng hỗn hợp không được chở các hàng không phải là dầu trừ khi tất cả các khoang hàng không có dầu và được tẩy xả khí.

1.3 Sử dụng các chất độc hại

1.3.1 Sử dụng các công chất chữa cháy độc hại

Không được sử dụng công chất chữa cháy mà chính nó hoặc trong các điều kiện sử dụng dự kiến sẽ tỏa ra các chất khí, chất lỏng và các chất khác độc hại với số lượng có thể gây nguy hiểm cho con người.

CHƯƠNG 2 CÁC MỤC TIÊU ĐỂ ĐẢM BẢO YÊU CẦU PHÒNG CHÁY VÀ CÁC YÊU CẦU CƠ BẢN

2.1 Quy định chung

2.1.1 Các mục tiêu để đảm bảo an toàn về cháy

Các mục tiêu để đảm bảo an toàn về cháy trong Chương này nhằm mục đích:

- (1) Đề phòng cháy và nổ;
- (2) Giảm nguy cơ do cháy gây ra đối với con người;
- (3) Giảm nguy cơ hư hỏng do cháy đối với tàu, hàng trên tàu và môi trường;
- (4) Cô lập, khống chế và dập cháy, nổ trong khoang phát sinh ban đầu; và
- (5) Trang bị đầy đủ và luôn tiếp cận được phương tiện thoát nạn cho hành khách và thuyền viên.

2.2 Các yêu cầu

2.2.1 Các yêu cầu cơ bản

1 Để đạt được các mục tiêu ở 2.1.1, phải đưa các yêu cầu cơ bản sau đây vào các quy định của Phần này một cách thích hợp:

- (1) Phân chia tàu thành các khu vực thẳng đứng chính và các khu vực nằm ngang chính bằng các mặt bao kết cấu và chịu nhiệt.
- (2) Cách ly các buồng sinh hoạt với phần còn lại của tàu bằng các mặt bao kết cấu và chịu nhiệt.
- (3) Hạn chế sử dụng các vật liệu dễ cháy.
- (4) Phát hiện mọi đám cháy trong vùng phát sinh ban đầu.
- (5) Cô lập và dập mọi đám cháy ở khoang phát sinh ban đầu.
- (6) Bảo vệ phương tiện thoát nạn và lối đi để chữa cháy.
- (7) Sẵn có các thiết bị chữa cháy; và
- (8) Giảm tối thiểu khả năng bắt lửa của hơi hàng dễ cháy.

2.3 Biện pháp áp dụng

2.3.1 Việc đạt các mục tiêu an toàn về cháy

1 Phải đạt được các mục tiêu để đảm bảo an toàn về cháy nêu ở 2.1.1 bằng cách đảm bảo việc tuân thủ các yêu cầu cụ thể ở Chương 4 đến Chương 20 (trừ Chương 17) hoặc bằng cách thiết kế và bố trí thiết bị phù hợp với Chương 17. Tàu được coi là đáp ứng các yêu cầu cơ bản ở 2.2.1 và đạt được các mục tiêu an toàn về cháy đưa ra ở 2.1.1 nếu đáp ứng được một trong các yêu cầu sau:

- (1) Toàn bộ thiết kế và bố trí thiết bị của tàu tuân theo các yêu cầu cụ thể tương ứng ở Chương 4 đến 20 (trừ Chương 17).
- (2) Toàn bộ thiết kế và bố trí thiết bị của tàu được duyệt phù hợp với Chương 17; hoặc
- (3) Một phần hoặc các phần của thiết kế và bố trí thiết bị của tàu được duyệt phù hợp với Chương 17 của Phần này. Các phần còn lại của tàu tuân theo các yêu cầu cụ thể tương ứng trong Chương 4 đến 20 (trừ Chương 17).

CHƯƠNG 3 CÁC ĐỊNH NGHĨA

3.1 Quy định chung

3.1.1 Quy định chung

Trừ khi được quy định khác, trong Phần này sử dụng các định nghĩa sau.

3.2 Các định nghĩa

3.2.1 Khu vực sinh hoạt

Khu vực sinh hoạt là các không gian sử dụng cho các buồng công cộng, hành lang, nhà vệ sinh, phòng ở, văn phòng, buồng y tế, buồng chiếu phim, buồng vui chơi giải trí, phòng cắt tóc, pan-try (pantry) không có bếp nấu và các không gian tương tự khác.

3.2.2 Kết cấu cấp "A"

1 Kết cấu cấp "A" là kết cấu được tạo từ các vách và boong thỏa mãn các yêu cầu sau đây:

- (1) Phải được làm bằng thép hoặc vật liệu tương đương;
- (2) Phải được gia cường thích đáng;
- (3) Các kết cấu này phải được bọc cách li bằng vật liệu không cháy được chứng nhận bởi Đăng kiểm hoặc tổ chức được Đăng kiểm ủy quyền, sao cho nhiệt độ trung bình ở bề mặt không tiếp xúc với nguồn nhiệt không vượt quá 140 °C so với nhiệt độ ban đầu và nhiệt độ ở điểm bất kỳ kể cả điểm nằm trên mối nối không vượt quá 180 °C so với nhiệt độ ban đầu, trong thời gian tương ứng với các cấp nêu dưới đây:

Cấp "A -60"	60	phút;
Cấp "A -30"	30	phút;
Cấp "A -15"	15	phút;
Cấp "A - 0"	0	phút.

- (4) Phải được cấu tạo sao cho có khả năng không cho khói và lửa đi qua sau một giờ thử tiêu chuẩn chịu lửa;
- (5) Phải được đảm bảo qua việc thử mẫu vách hoặc mẫu boong phù hợp với Bộ luật về Quy trình Thử lửa để đảm bảo rằng chúng đáp ứng được các yêu cầu trên về sự nguyên vẹn và mức tăng nhiệt độ, và chúng phải được chứng nhận bởi Đăng kiểm hoặc Tổ chức được Đăng kiểm công nhận.

2 Vật liệu, các chi tiết, bố trí của kết cấu cấp A và phương tiện để cố định cách nhiệt sử dụng trên tàu phải phù hợp với các bản vẽ chi tiết trong Giấy chứng nhận vật liệu chống cháy do Đăng kiểm cấp.

3.2.3 Giếng trời

Giếng trời là các không gian công cộng bên trong một khu vực thẳng đứng chính kéo qua từ 3 boong trở lên.

3.2.4 Kết cấu cấp "B"

Kết cấu cấp "B" là kết cấu được tạo bởi vách, boong, trần hoặc tấm bọc thỏa mãn các yêu cầu sau đây:

- (1) Phải được chế tạo bằng các vật liệu không cháy được duyệt. Tất cả vật liệu sử dụng trong kết cấu cấp "B" phải là loại không cháy, nhưng trường hợp ngoại lệ có thể cho phép lớp ốp mặt (veneer) bằng vật liệu cháy được nếu chúng thỏa mãn các yêu cầu thích hợp khác của Chương này;
- (2) Phải được bọc cách nhiệt sao cho nhiệt độ trung bình của bề mặt không tiếp xúc với nguồn nhiệt không vượt quá 140 °C so với nhiệt độ ban đầu, và nhiệt độ ở điểm bất kỳ kể cả điểm nằm trên mối nối không vượt quá 225 °C so với nhiệt độ ban đầu, trong thời gian tương ứng với các cấp nêu dưới đây:
Cấp "B - 15" 15 phút;
Cấp "B - 0" 0 phút.
- (3) Phải được cấu tạo sao cho có khả năng không cho lửa đi qua sau một nửa giờ thử tiêu chuẩn chịu lửa;
- (4) Phải được đảm bảo qua việc thử mẫu vách hoặc boong phù hợp với Bộ luật về Quy trình Thử lửa để đảm bảo rằng chúng đáp ứng được các yêu cầu trên về sự nguyên vẹn và độ tăng nhiệt độ, và chúng phải được Đăng kiểm hoặc Tổ chức được Đăng kiểm công nhận duyệt.

3.2.5 Boong vách

Boong vách là boong cao nhất mà các vách ngang kín nước dâng lên đến nó.

3.2.6 Khu vực hàng

Khu vực hàng là một phần của tàu có bố trí các khoang hàng, các két hàng, các két lắng và buồng bơm hàng bao gồm cả buồng bơm, các khoang cách ly và các khoang trống liền kề két hàng và toàn bộ khu vực boong bao phủ suốt chiều dài và chiều rộng của các không gian nói trên.

3.2.7 Tàu hàng

Tàu hàng là bất kỳ một tàu biển nào không phải là tàu khách.

3.2.8 Khoang hàng

Khoang hàng là các khoang sử dụng để chứa hàng, các két dầu hàng, các két chứa các hàng lỏng khác và các lối đi dẫn đến các không gian đó.

3.2.9 Trạm điều khiển trung tâm

Trạm điều khiển trung tâm là trạm điều khiển có tập trung các chức năng điều khiển và chỉ báo sau:

- (1) Các hệ thống báo động và phát hiện cháy cố định;

- (2) Các hệ thống báo động và phát hiện cháy, phun nước tự động;
- (3) Bảng chỉ báo các cửa chống cháy;
- (4) Đóng các cửa chống cháy;
- (5) Bảng chỉ báo các cửa kín nước;
- (6) Đóng các cửa kín nước;
- (7) Các quạt thông gió;
- (8) Báo động chung/báo cháy;
- (9) Các hệ thống thông tin liên lạc kể cả điện thoại;
- (10) Micrô của hệ thống truyền thanh công cộng.

3.2.10 Kết cấu cấp "C"

Kết cấu cấp "C" là các kết cấu được chế tạo bằng vật liệu không cháy đã được chứng nhận bởi Đăng kiểm hoặc tổ chức được Đăng kiểm ủy quyền. Kết cấu này không cần thỏa mãn các yêu cầu đối với sự xuyên qua của khói và lửa cũng như giới hạn về độ tăng nhiệt độ. Được phép sử dụng các tấm ốp mặt làm bằng vật liệu cháy được nếu chúng thỏa mãn các yêu cầu khác của Phần này.

3.2.11 Tàu chở hóa chất

Tàu chở hóa chất là tàu hàng được đóng mới hoặc hoán cải để chở xô sản phẩm lỏng bất kỳ có đặc tính dễ cháy như nêu ở Chương 17, Phần 8E của Quy chuẩn này.

3.2.12 Khoang ro-ro kín

Khoang ro-ro kín là các khoang không phải là các khoang ro-ro hở và không phải là các boong hở.

3.2.13 Khoang chở ô tô kín

Khoang chở ô tô kín là các khoang chở ô tô không phải là các khoang hở để chở ô tô và không phải là các boong hở.

3.2.14 Tàu chở hàng hỗn hợp

Tàu chở hàng hỗn hợp là tàu hàng lỏng được thiết kế để chở xô cả dầu và các hàng rắn.

3.2.15 Vật liệu cháy được

Vật liệu cháy được là vật liệu bất kỳ không phải là loại vật liệu không cháy.

3.2.16 Trần và tấm bọc liên tục cấp "B"

Trần và tấm bọc liên tục cấp "B" là trần và tấm bọc cấp "B" chỉ kết thúc ở một kết cấu cấp "A" hoặc "B".

3.2.17 Trạm điều khiển trung tâm luôn có người trực

Trạm điều khiển trung tâm luôn có người trực là trạm điều khiển trung tâm luôn có thành viên có trách nhiệm của thủy thủ đoàn trực canh.

3.2.18 Trạm điều khiển

Trạm điều khiển là các buồng mà trong đó có đặt tập trung các thiết bị vô tuyến hoặc thiết bị hành hải chính hoặc nguồn điện sự cố của tàu; hoặc buồng đặt tập trung thiết bị ghi hoặc kiểm soát cháy. Các buồng có đặt tập trung thiết bị ghi hoặc kiểm soát cháy còn

được coi là trạm kiểm soát cháy.

3.2.19 Dầu thô

Dầu thô là dầu được tạo thành tự nhiên trong trái đất có thể đã được hoặc không được xử lý để phù hợp cho việc vận chuyển và bao gồm cả dầu thô mà một số thành phần chưng cất đã được thêm vào hoặc lấy ra.

3.2.20 Hàng nguy hiểm

Hàng nguy hiểm là những hàng nêu ở Bộ luật quốc tế về chở hàng nguy hiểm (IMDG Code), được định nghĩa ở Chương VII, Quy định 1.1 của Công ước quốc tế về an toàn sinh mạng trên biển 1974 (sau đây gọi là SOLAS) và bổ sung, sửa đổi của nó.

3.2.21 Trọng tải

Trọng tải (DW) là hiệu số, tính bằng tấn, giữa lượng chiếm nước của tàu ở trong nước có khối lượng riêng 1,025 (t/m³) tại đường nước chở hàng tương ứng với mạn khô mùa hè được ấn định và khối lượng tàu không của tàu.

3.2.22 Bộ luật các hệ thống an toàn về cháy

Bộ luật các hệ thống an toàn về cháy (FSS) có nghĩa là Bộ luật quốc tế về các hệ thống an toàn về cháy được Ủy ban an toàn hàng hải (sau đây viết tắt là "MSC") của Tổ chức hàng hải quốc tế (sau đây viết tắt là "IMO") thông qua bởi nghị quyết MSC.98(73), có thể được sửa đổi bởi IMO nếu các sửa đổi này được thông qua, đưa vào áp dụng phù hợp với các quy định của điều VIII, công ước SOLAS hiện hành liên quan đến các thủ tục sửa đổi các Phụ lục không phải là Chương I của SOLAS.

3.2.23 Bộ luật các quy trình thử lửa

Bộ luật các quy trình thử lửa (FTP) có nghĩa là Bộ luật quốc tế về việc áp dụng các quy trình thử lửa ban hành năm 2010 (gọi là Bộ luật FTP 2010) được Ủy ban An toàn hàng hải (MSC) của IMO thông qua bởi nghị quyết MSC.307(88), và có thể được sửa đổi bởi IMO, nếu các sửa đổi này được thông qua và đưa vào áp dụng phù hợp với các quy định của điều VIII, công ước SOLAS hiện hành về các thủ tục áp dụng khi sửa đổi các Phụ lục không phải là Chương I của SOLAS.

3.2.24 Điểm chớp cháy

Điểm chớp cháy là nhiệt độ tính theo độ °C (thử cốc kín) mà tại đó một sản phẩm sẽ tỏa ra lượng hơi cháy đủ để cháy được và được xác định bằng dụng cụ thử điểm chớp cháy được duyệt.

3.2.25 Tàu chở khí

Tàu chở khí là tàu hàng được đóng hoặc hoán cải và sử dụng để chở xô khí hoặc các sản phẩm hóa lỏng khác có đặc tính dễ cháy như nêu ở Chương 19 Phần 8D.

3.2.26 Boong máy bay lên thẳng

Boong máy bay lên thẳng là vùng được thiết kế cho máy bay lên thẳng hạ cánh trên tàu bao gồm các kết cấu, thiết bị chữa cháy và các thiết bị khác cần thiết cho hoạt động an toàn của máy bay lên thẳng.

3.2.27 Phương tiện phục vụ máy bay lên thẳng

Phương tiện phục vụ máy bay lên thẳng là boong máy bay lên thẳng kể cả các phương

tiện nạp nhiên liệu và nhà để máy bay.

3.2.28 Khối lượng tàu không

Khối lượng tàu không là lượng chiếm nước của tàu, tính bằng tấn, không kể hàng, dầu đốt, dầu bôi trơn, nước dẫn, nước ngọt và nước uống trong két, lương thực, thực phẩm, hành khách, thuyền viên và tư trang của họ.

3.2.29 Lan truyền ngọn lửa chậm

Lan truyền ngọn lửa chậm có nghĩa là bề mặt có đặc tính như vậy sẽ hạn chế đáng kể sự lan truyền của ngọn lửa, đặc tính này được Đăng kiểm hoặc Tổ chức được đăng kiểm công nhận duyệt phù hợp với Bộ luật các quy trình thử lửa.

3.2.30 Buồng máy

Buồng máy là tất cả những buồng máy loại A và những không gian khác có đặt máy chính, nồi hơi, thiết bị dầu đốt, động cơ đốt trong và máy hơi nước, các máy phát điện và máy điện quan trọng, các trạm nạp dầu, các máy làm lạnh, máy điều chỉnh giảm lác của tàu, thiết bị thông gió và điều hòa không khí, các không gian tương tự và các kênh thông với các không gian đó.

3.2.31 Buồng máy loại A

Buồng máy loại A là buồng và các kênh thông với buồng đó có chứa:

- (1) Động cơ đốt trong dùng làm máy chính, hoặc
- (2) Động cơ đốt trong không dùng làm máy chính nhưng có tổng công suất của tổ máy không nhỏ hơn 375 kW, hoặc
- (3) Nồi hơi đốt dầu hoặc thiết bị dầu đốt hoặc thiết bị đốt bằng dầu không phải nồi hơi như máy tạo khí trợ, thiết bị đốt chất thải v.v. Thiết bị đốt chất thải được tính đến là các thiết bị có công suất đốt lớn nhất lớn hơn 34,5 kW.

3.2.32 Khu vực chính theo chiều thẳng đứng

Khu vực chính theo chiều thẳng đứng là những phần mà bên trong đó thân tàu, thượng tầng và lầu trên boong được phân chia bởi các kết cấu cấp "A", chiều dài và chiều rộng trung bình của nó trên boong bất kỳ nói chung không vượt quá 40 m.

3.2.33 Vật liệu không cháy

Vật liệu không cháy là vật liệu khi được nung nóng đến nhiệt độ khoảng 750 °C mà không bị cháy và cũng không sinh ra khí cháy với một lượng đủ để tự bốc cháy. Vật liệu không cháy được Đăng kiểm hoặc một Tổ chức được đăng kiểm công nhận chứng nhận theo Bộ luật các quy trình thử lửa.

3.2.34 Thiết bị dầu đốt

Thiết bị dầu đốt là các thiết bị sau. Tuy nhiên, bơm vận chuyển dầu đốt không được coi là thiết bị dầu đốt.

- (1) Thiết bị được sử dụng để chuẩn bị dầu đốt cấp cho nồi hơi đốt dầu (kể cả thiết bị sinh khí trợ).
- (2) Thiết bị được sử dụng để chuẩn bị dầu hâm cấp cho động cơ đốt trong (kể cả tua bin khí).
- (3) Thiết bị được sử dụng để chuẩn bị dầu đốt cấp cho động cơ đốt trong (kể cả tua bin khí) ở áp lực lớn hơn 0,18 MPa.

(4) Các bơm dầu, bộ lọc và các thiết bị hâm áp lực có dầu ở áp lực lớn hơn 0,18 MPa.

3.2.35 Khoang ro-ro hở

Khoang ro-ro hở là các khoang ro-ro hở ở cả hai đầu hoặc hở ở một đầu và được trang bị thông gió tự nhiên đủ hiệu quả trên toàn bộ chiều dài của chúng bằng các lỗ khoét phân bố ở tôn mạn hoặc dải tôn trên cùng hoặc từ bên trên, có tổng diện tích tối thiểu phải bằng 10% tổng diện tích các mặt biên của khoang.

3.2.36 Khoang chở ô tô hở

Khoang chở ô tô hở là các khoang chở ô tô hở ở cả hai đầu hoặc hở ở một đầu và được trang bị thông gió tự nhiên đủ hiệu quả trên toàn bộ chiều dài của chúng bằng các lỗ khoét được phân bố ở tôn mạn hoặc dải tôn trên cùng hoặc từ trên boong nóc của không gian đó, có tổng diện tích tối thiểu phải bằng 10% tổng diện tích các mặt biên của khoang.

3.2.36 Tàu khách

Tàu khách là tàu biển chở nhiều hơn 12 hành khách. Trong Phần này "hành khách" có nghĩa là người không phải là:

- (1) Thuyền trưởng, thuyền viên hoặc những người được tuyển dụng hoặc tham gia các hoạt động của tàu.
- (2) Trẻ em dưới một tuổi.

3.2.38 Các yêu cầu nguyên tắc

Các yêu cầu nguyên tắc có nghĩa là các đặc tính kết cấu, kích thước giới hạn hoặc hệ thống an toàn về cháy nêu ở Chương 4 đến 20 (trừ Chương 17).

3.2.39 Không gian công cộng

Không gian công cộng là một phần của khu vực sinh hoạt được sử dụng làm tiền sảnh, buồng ăn, buồng đợi và các không gian thường xuyên khép kín tương tự.

3.2.40 Buồng chứa đồ đạc và các trang bị có nguy cơ cháy hạn chế

Buồng chứa đồ đạc và các trang bị có nguy cơ cháy hạn chế, nêu ở Quy định 9 Chương II-2 của SOLAS, là các buồng chứa đồ đạc và các trang bị có nguy cơ cháy hạn chế (các ca-bin, buồng công cộng, văn phòng hoặc các loại buồng sinh hoạt khác) trong đó có:

- (1) Các đồ đạc dạng khung như bàn văn phòng, tủ quần áo, bàn trang điểm, bàn giấy, kệ được chế tạo hoàn toàn bằng vật liệu không cháy, trừ trường hợp tấm ốp mặt (veneer) có chiều dày không quá 2 mm có thể sử dụng vật liệu cháy được để ốp mặt làm việc của các đồ đạc đó.
- (2) Đồ đạc tự đứng như ghế, sofa, bàn được chế tạo với các khung bằng vật liệu không cháy.
- (3) Các tấm trải phủ, màn gió và các vật liệu sợi được treo khác có đặc tính chống lại sự lan truyền lửa không kém hơn đặc tính của sợi len có khối lượng 0,8 kg/m². Vật liệu này được Đăng kiểm hoặc Tổ chức được Đăng kiểm công nhận duyệt theo Bộ luật các quy trình thử lửa.
- (4) Các tấm trải sàn có đặc tính lan truyền lửa chậm.
- (5) Các bề mặt hở của vách ngăn, tấm lót và trần có đặc tính lan truyền lửa chậm.
- (6) Đồ đạc có lớp bọc phủ mềm có đặc tính chống lại sự lan truyền ngọn lửa và cháy. Vật liệu này được Đăng kiểm hoặc Tổ chức được Đăng kiểm công nhận duyệt theo Bộ luật các quy trình thử lửa.

- (7) Phụ kiện giường ngủ có đặc tính chống lại sự lan truyền ngọn lửa và cháy. Vật liệu này được Đăng kiểm hoặc Tổ chức được Đăng kiểm công nhận duyệt theo Bộ luật các quy trình thử lửa.

3.2.41 Khoang ro-ro

Khoang ro-ro là các khoang thường không được phân chia bằng bất cứ cách nào và thường có chiều dài đáng kể hoặc kéo dài đến toàn bộ chiều dài tàu. Các khoang này thường có thể nhận và trả hàng theo phương ngang bao gồm các loại xe cộ có động cơ và có nhiên liệu trong két để tự chạy và hàng hoá (loại bao gói hoặc loại rời, trong hoặc trên các xe chạy trên đường hoặc chạy trên ray (kể cả các xe təc chạy trên đường hoặc trên ray), rơ moóc, công te nơ, kệ gỗ pa-let, các két có thể tháo rời hoặc ở trong hoặc ở trên các phương tiện chứa tương tự hoặc các bình chứa khác).

3.2.42 Tàu khách ro-ro

Tàu khách ro-ro là tàu khách có các khoang ro-ro hoặc các khoang đặc biệt.

3.2.43 Thép hoặc các vật liệu tương đương khác

Thép hoặc các vật liệu tương đương khác là vật liệu không cháy mà tự thân nó hoặc do được bọc cách ly có các đặc tính về kết cấu và tính nguyên vẹn tương đương với thép vào cuối đợt thử lửa chuẩn khi được đưa vào thử (ví dụ hợp kim nhôm có bọc cách nhiệt thích hợp).

3.2.44 Buồng xông hơi

Buồng xông hơi là buồng nóng có nhiệt độ thường dao động từ 80°C đến 120°C. Nhiệt cấp cho buồng là từ một bề mặt nóng (ví dụ lò sấy bằng điện). Buồng nóng cũng có thể bao gồm không gian có chứa lò sưởi và các buồng tắm liền kề.

3.2.45 Buồng phục vụ

Buồng phục vụ là những buồng sử dụng để làm bếp, pan-try có các thiết bị nấu, các tủ, buồng thư tín, kho chứa, xưởng máy không nằm trong buồng máy, các buồng tương tự và lối đi dẫn đến các buồng đó.

3.2.46 Các khoang đặc biệt

Các khoang đặc biệt là các khoang chở ô tô bên trên và bên dưới bong vách. Các khoang này có lối vào cho hành khách và ô tô có thể được lái vào và ra khỏi đó. Khoang đặc biệt có thể được bố trí trên nhiều hơn một boong nếu tổng toàn bộ chiều cao thông qua cho ô tô không vượt quá 10 m.

3.2.47 Thử lửa chuẩn

Thử lửa chuẩn là đợt thử trong đó các mẫu thử của các vách hoặc boong tương ứng được đưa vào buồng đốt thử đến nhiệt độ gần tương ứng với đường cong nhiệt độ - thời gian chuẩn theo phương pháp thử nêu ở Bộ luật các quy trình thử lửa.

3.2.48 Tàu hàng lỏng

Tàu hàng lỏng là tàu hàng được đóng mới hoặc được hoán cải để chở xô hàng lỏng dễ cháy, trừ các tàu chở xô khí hóa lỏng hoặc hóa chất nguy hiểm.

3.2.49 Khoang chở ô tô

Khoang chở ô tô là các khoang hàng dự định để chở ô tô có nhiên liệu trong két để tự chạy.

3.2.50 Boong thời tiết

Boong thời tiết là boong lộ hoàn toàn ra ngoài thời tiết từ phía trên hoặc ít nhất là từ hai mạn.

3.2.51 Trung tâm an toàn

Trung tâm an toàn là một trạm điều khiển dành cho mục đích quản lý các tình huống sự cố. Vận hành, điều khiển và/hoặc giám sát của các hệ thống an toàn là một phần tạo thành của trung tâm an toàn.

3.2.52 Ban công phòng ở

Ban công phòng ở là một không gian boong hở được trang bị để sử dụng riêng cho những người ở trong một phòng ở đơn và có lối vào trực tiếp từ phòng ở đó.

3.2.53 Bướm gió chặn lửa

Bướm gió chặn lửa, phục vụ cho mục đích ở 9.7, là một thiết bị được lắp đặt trong một kênh thông gió, trong điều kiện thông thường thì duy trì ở trạng thái mở cho phép dòng khí đi qua trong kênh, và được đóng lại khi xảy ra cháy, để ngăn chặn sự lưu thông không khí trong kênh thông gió, hạn chế sự lan truyền lửa. Bướm gió chặn lửa được phân loại như sau:

- (1) Bướm gió chặn lửa tự động là bướm gió chặn lửa sẽ đóng lại một cách độc lập khi tiếp xúc với các sản phẩm của quá trình cháy.
- (2) Bướm gió chặn lửa đóng mở bằng tay là bướm gió sẽ được thuyền viên thao tác bằng tay trực tiếp trên đó để đóng vào và mở ra.
- (3) Bướm gió điều khiển từ xa là bướm gió sẽ được đóng bởi thuyền viên thông qua cơ cấu điều khiển đặt cách xa bướm gió được điều khiển đó một khoảng cách nhất định.

3.2.54 Tàu chở xe ô-tô (vehicle carrier)

Tàu chở xe ô-tô là một tàu hàng mà nó chỉ chở hàng trong các khoang ro-ro hoặc khoang chở ô tô được thiết kế để chở hàng là các xe ô-tô không có người và hàng bên trong.

3.2.55 Khu vực hạ cánh của máy bay lên thẳng

Khu vực hạ cánh của máy bay lên thẳng là một khu vực trên tàu được thiết kế cho việc hạ cánh bất thường hoặc sự cố của máy bay lên thẳng nhưng không thiết kế cho các hoạt động thông thường của máy bay lên thẳng.

3.2.56 Khu vực thả tời

Khu vực thả tời là một khu vực tiếp nhận được trang bị để vận chuyển người hoặc hàng hóa đến hoặc rời tàu, trong khi máy bay bay phía trên boong.

CHƯƠNG 4 KHẢ NĂNG CHÁY

4.1 Quy định chung

4.1.1 Mục đích

1 Mục đích của Chương này là để ngăn ngừa sự cháy các vật liệu cháy được hoặc chất lỏng dễ cháy. Để thực hiện mục đích này, phải thỏa mãn các yêu cầu cơ bản sau:

- (1) Phải có biện pháp để kiểm soát rò rỉ của các chất lỏng dễ cháy.
- (2) Phải có biện pháp để hạn chế việc tích tụ các hơi dễ cháy.
- (3) Khả năng bốc cháy của vật liệu cháy được phải được hạn chế.
- (4) Nguồn gây cháy phải được hạn chế.
- (5) Nguồn gây cháy phải được cách ly khỏi các vật liệu cháy được hoặc các chất lỏng dễ cháy.
- (6) Không khí trong các két hàng phải được duy trì nằm ngoài giới hạn gây nổ.

4.1.2 Các yêu cầu khác

Đối với việc thiết kế và chế tạo các ống, van và phụ tùng ống, ngoài các yêu cầu trong Phần này, phải áp dụng các yêu cầu ở Phần 3.

4.2 Bố trí dầu đốt, dầu bôi trơn và các dầu dễ cháy khác

4.2.1 Các giới hạn sử dụng dầu đốt

1 Phải áp dụng các giới hạn sau khi sử dụng dầu đốt:

- (1) Trừ khi được phép sử dụng trong mục này, không được sử dụng dầu đốt có điểm chớp cháy thấp hơn 60 °C.
- (2) Có thể sử dụng dầu đốt có điểm chớp cháy không thấp hơn 43 °C cho các máy phát sự cố.
- (3) Có thể sử dụng dầu đốt có điểm chớp cháy thấp hơn 60 °C nhưng không thấp hơn 43 °C (ví dụ để cấp cho động cơ lai bơm chữa cháy sự cố và các máy phụ ở ngoài buồng máy loại A) với điều kiện:
 - (a) Các két dầu đốt, trừ các két bố trí ở trong các khoang đáy đôi, phải được bố trí bên ngoài buồng máy loại A;
 - (b) Phải có phương tiện đo nhiệt độ dầu ở trên đường ống hút của bơm dầu đốt;
 - (c) Phải trang bị van chặn trên đầu vào và đầu ra của bầu lọc dầu đốt;
 - (d) Đến mức có thể được, phải sử dụng các mối nối ống kiểu hàn hoặc kiểu rắc-co côn, hoặc;
 - (e) Các yêu cầu khác nếu Đăng kiểm thấy cần thiết.
- (4) Có thể sử dụng dầu đốt có điểm chớp cháy thấp hơn quy định trong mục này, ví dụ dầu thô, nếu dầu đó không được chứa trong bất kỳ buồng máy nào và phải được Đăng kiểm duyệt toàn bộ hệ thống.
- (5) Dầu đốt trong két không được hâm đến nhiệt độ trong phạm vi 10 °C thấp hơn điểm chớp cháy của nó, trừ khi được Đăng kiểm xem xét riêng.

4.2.2 Bố trí dầu đốt

1 Trên tàu sử dụng dầu đốt, việc bố trí thiết bị để chứa, phân phối và sử dụng dầu đốt phải

sao cho có thể đảm bảo được an toàn cho tàu và người trên tàu. Hệ thống dầu đốt tối thiểu phải tuân theo các quy định sau:

- (1) Đến mức có thể được, không bố trí các bộ phận của hệ thống dầu đốt chứa dầu được hâm nóng với áp suất vượt quá $0,18 \text{ N/mm}^2$ ở những vị trí bị che khuất làm cho các khuyết tật hoặc rò rỉ không quan sát được thường xuyên. Khu vực buồng máy có các bộ phận của hệ thống dầu đốt như vậy phải được chiếu sáng thích hợp.
- (2) Buồng máy phải được thông gió đầy đủ trong các điều kiện làm việc bình thường để phòng tránh việc tích tụ hơi dầu.
- (3) Các két dầu đốt phải tuân theo các yêu cầu sau:
 - (a) Dầu đốt, dầu bôi trơn và các dầu dễ cháy khác không được chứa trong các két mút mũi;
 - (b) Đến mức có thể được, các két dầu đốt phải là các két liền thân tàu và phải được bố trí bên ngoài các buồng máy loại A. Nếu các két dầu đốt, không phải là các két dầu đốt trong đáy đôi, buộc phải bố trí kề với hoặc bên trong buồng máy loại A, ít nhất một trong các mặt thẳng đứng của chúng phải liên tục với mặt biên của buồng máy và nên có chung mặt biên với các két đáy đôi; diện tích biên chung của két dầu đốt với buồng máy phải được giảm đến mức tối thiểu. Nếu các két như vậy được bố trí trong phạm vi của buồng máy loại A thì chúng không được chứa dầu đốt có điểm chớp cháy nhỏ hơn $60 \text{ }^\circ\text{C}$. Nói chung, phải tránh sử dụng các két dầu đốt loại rời. Nếu sử dụng các két như vậy thì không được dùng chúng trong các buồng máy loại A trên các tàu khách. Nếu buộc phải trang bị két dầu rời trong buồng máy loại A thì thể tích của két đó không được vượt quá thể tích để chạy máy chính liên tục trong 15 giờ. Nếu được phép sử dụng, chúng phải được bố trí trong khay hứng kín dầu có kích thước lớn và có ống thoát thích hợp dẫn đến két dầu tràn có kích thước phù hợp.
 - (c) Không được bố trí két dầu đốt tại vị trí mà việc tràn hoặc rò rỉ dầu từ két có thể dẫn đến nguy cơ cháy hoặc nổ khi rơi vào các bề mặt nóng. Các van và các chi tiết lắp trên các két dầu đốt phải được bố trí ở những vị trí an toàn sao cho có thể tránh được các hư hỏng bên ngoài. Khoảng cách giữa các két dầu dễ cháy và các vị trí có nhiệt độ cao của hệ thống máy phải đủ để tránh sao cho dầu không bị hâm nóng đến nhiệt độ lớn hơn điểm chớp cháy. Khoảng cách theo phương ngang giữa két dầu dễ cháy và mặt sau nồi hơi, thiết bị hâm bằng dầu nóng hoặc thiết bị đốt chất thải phải tối thiểu là 610 mm và với các phần còn lại khác của nồi hơi phải tối thiểu là 460 mm. Tuy nhiên, khoảng cách giữa két và phần hình trụ của trống nồi hơi hoặc giữa két với góc của vỏ nồi hơi ống nước có thể giảm xuống tối thiểu là 230 mm.
 - (d) Các ống dầu đốt mà trong trường hợp bị hư hỏng có thể làm chảy dầu từ các két có dung tích từ 500 lít trở lên và được đặt bên trên đáy đôi dùng để làm két chứa, két lắng hoặc két trực nhật, phải có van được lắp ngay trên két và có khả năng đóng được từ vị trí an toàn bên ngoài buồng liên quan trong trường hợp xảy ra cháy trong buồng đặt két. Trong trường hợp đặc biệt của các két sâu đặt trong hầm trực, hầm ống hoặc các không gian tương tự, phải lắp các van trên két nhưng việc điều khiển chúng khi cháy có thể được thực hiện bằng van phụ trên ống hoặc các ống bên ngoài hầm hoặc các khoang tương tự đó. Nếu van phụ đó được lắp trong buồng máy, nó phải vận hành được từ vị trí bên ngoài buồng máy. Việc điều khiển từ xa van của két dầu đốt cho máy phát sự cố phải được bố trí tách riêng khỏi vị trí điều khiển từ xa các van khác của các két bố trí trong buồng máy. Nếu sử dụng thiết bị đóng từ xa bằng khí (loại sử dụng khí nén chỉ trong thời điểm đóng van) để đóng các van hút chính của két thì phải tuân thủ các yêu cầu sau:

- (i) Phải trang bị bình khí nén riêng ở vị trí dễ đến bên ngoài buồng chứa két dầu đốt.
 - (ii) Thẻ tích của bình khí nén phải đủ để đóng tất cả các van hút chính của két dầu đốt tối thiểu ba lần.
 - (iii) Bình khí nén phải được trang bị thiết bị chỉ báo áp suất ở vị trí dễ nhìn thấy từ vị trí điều khiển.
 - (iv) Các ống khí từ bình khí đến cơ cấu tác động van không được trang bị bất cứ van nào trừ van xả khí và các van thổi thông cho các đường ống này.
 - (v) Các ống khí từ bình khí đến cơ cấu tác động van phải bằng thép hoặc đồng.
 - (vi) Các ống nạp khí vào bình khí phải được trang bị van một chiều.
- (e) Phải có biện pháp hiệu quả và an toàn để biết được lượng dầu đốt chứa trong két dầu đốt bất kỳ.
- (i) Nếu sử dụng ống đo, chúng không được kết thúc trong khoang bất kỳ có khả năng gây cháy dầu tràn từ ống đo. Đặc biệt, chúng không được kết thúc trong các buồng hành khách và buồng thuyền viên. Tuy nhiên, nếu Đăng kiểm xét thấy các yêu cầu ở đoạn sau là không thực tế thì có thể cho phép ống đo được kết thúc trong buồng máy với điều kiện phải thỏa mãn tất cả các điều kiện sau:
 - 1) Phải trang bị thiết bị chỉ báo mức thỏa mãn các yêu cầu ở (ii) dưới đây.
 - 2) Các ống đo kết thúc ở các vị trí cách xa những vị trí có nguy cơ cháy, trừ trường hợp có các biện pháp đề phòng như lắp các tấm chắn hiệu quả để đề phòng dầu đốt không tiếp xúc với nguồn gây cháy trong trường hợp trào ra khỏi đầu của các ống đo.
 - 3) Đầu của các ống đo được lắp thiết bị bịt tự đóng và có một van điều khiển tự đóng đường kính nhỏ bên dưới thiết bị bịt để chắc chắn rằng trước khi mở thiết bị bịt, dầu không có ở đó. Phải có biện pháp để đảm bảo rằng dầu trào ra khỏi van điều khiển không dẫn đến nguy cơ cháy.
 - (ii) Các thiết bị chỉ báo mức dầu được sử dụng thay thế các ống đo phải thỏa mãn các yêu cầu sau. Ngoài ra, các thiết bị này phải là loại được Đăng kiểm chứng nhận hoặc phải thỏa mãn các tiêu chuẩn khác được Đăng kiểm xem xét, thống nhất.
 - 1) Các thiết bị báo mức phải được duy trì ở trạng thái tốt đảm bảo độ chính xác trong suốt quá trình làm việc.
 - 2) Việc hư hỏng của thiết bị hoặc việc nạp quá mức vào két không làm cho dầu chảy vào khoang.
 - 3) Kính sử dụng cho thiết bị phải là loại chịu nhiệt, và được bảo vệ cơ khí. Tuy nhiên, thiết bị loại kính hình trụ không được phép sử dụng.
 - 4) Đăng kiểm có thể cho phép kính đo mức loại dẹt và có van tự đóng giữa kính đo và két.
- (4) Phải có phương tiện để phòng quá áp trong két dầu bất kỳ hoặc bất cứ bộ phận nào của hệ thống dầu đốt, kể cả các ống nạp bằng bơm trên tàu. Các ống thông hơi, ống tràn và các van an toàn phải xả ra vị trí không có nguy cơ cháy hoặc nổ do dầu hoặc hơi dầu và không được dẫn đến các buồng thuyền viên, buồng hành khách, khoang ro-ro kín, buồng máy hoặc các buồng tương tự. Nếu rơ-le mức được trang bị, phần xuyên qua của nó phải được bảo vệ phòng cháy bởi vỏ bao bằng thép hoặc các loại vỏ bao khác.
- (5) Các đường ống dầu đốt phải tuân theo các yêu cầu sau:
- (a) Các đường ống dầu đốt cùng các van và phụ tùng của chúng phải được chế tạo

bằng thép hoặc vật liệu khác được Đăng kiểm xem xét, thống nhất, trừ trường hợp được phép sử dụng hạn chế các ống mềm ở những vị trí mà Đăng kiểm thấy thỏa đáng. Các ống mềm đó và các chi tiết nối ở đầu của chúng phải phù hợp các yêu cầu 12.1.6 và 12.3.4 Chương 12 Phần 3 của Quy chuẩn. Việc sử dụng các van bằng gang thường trong hệ thống đường ống phải phù hợp các yêu cầu ở 12.1.5 Chương 12 Phần 3 của Quy chuẩn này.

- (b) Các đường ống cấp dầu đốt cao áp bên ngoài, giữa các bơm dầu cao áp và vòi phun dầu, phải được bảo vệ bằng hệ thống ống bao bên ngoài. Các đường ống bảo vệ này phải có khả năng lưu giữ dầu đốt khi ống dầu cao áp bị hỏng và bao gồm một đường ống bọc bên ngoài đường ống dầu cao áp, tạo thành một hệ thống cố định. Hệ thống bao bảo vệ phải có phương tiện để thu hồi dầu rò rỉ và phải có thiết bị báo động khi đường dầu cao áp bị hỏng. Tuy nhiên, có thể không cần áp dụng yêu cầu này với các đường ống dầu cao áp nếu động cơ đốt trong pít tông thỏa mãn cho yêu cầu sau:
 - (i) Được lắp đặt trong các buồng không phải là buồng máy loại A;
 - (ii) Là động cơ 1 xy lanh do đó có thể tự động dừng khi có rò rỉ từ ống dầu cao áp;
 - (iii) Có che chắn thích hợp cho đường ống dầu cao áp hoặc toàn bộ động cơ để ngăn dầu phun hoặc rò rỉ vào các nguồn cháy.
 - (c) Không được bố trí các đường ống dầu đốt ngay bên trên hoặc gần các thiết bị có nhiệt độ cao, bao gồm nồi hơi, các đường ống hơi nước, ống góp khí xả, bầu giảm âm hoặc các thiết bị khác phải yêu cầu bọc cách nhiệt theo (6). Các đường ống dầu đốt phải cố gắng bố trí xa các bề mặt nóng, hệ thống điện hoặc các nguồn gây cháy khác và phải được che chắn hoặc được bảo vệ bằng các biện pháp thích hợp khác để tránh không cho dầu bắn hoặc rò rỉ vào các nguồn gây cháy. Phải hạn chế đến mức tối thiểu các điểm nối của các hệ thống ống đó.
 - (d) Các bộ phận của hệ thống dầu đốt phải được thiết kế có tính đến áp suất xung lớn nhất có thể xảy ra trong khai thác, kể cả các xung cao áp phát sinh và truyền ngược lại các đường ống cấp dầu và ống hồi dầu do tác động của bơm phun dầu. Các mối nối của các đường ống cấp dầu và hồi dầu phải có kết cấu có tính đến khả năng đề phòng rò rỉ dầu có áp lực trong khi khai thác và sau khi bảo dưỡng của chúng.
 - (e) Đối với hệ thống có nhiều động cơ được cấp dầu từ cùng nguồn cấp dầu, phải có phương tiện để cách ly ống cấp dầu và ống hồi dầu của từng động cơ. Phương tiện cách ly không được làm ảnh hưởng đến hoạt động của các động cơ khác và phải có khả năng hoạt động được từ một vị trí vẫn tiếp cận được khi có cháy ở một động cơ bất kỳ.
 - (f) Nếu Đăng kiểm có thể cho phép vận chuyển dầu và các chất lỏng dễ cháy qua buồng sinh hoạt và buồng phục vụ, các đường ống vận chuyển dầu hoặc các chất lỏng dễ cháy phải được chế tạo bằng vật liệu được Đăng kiểm chứng nhận có tính đến nguy cơ cháy.
- (6) Việc bảo vệ các bề mặt có nhiệt độ cao phải phù hợp với các yêu cầu sau:
- (a) Các bề mặt có nhiệt độ trên 220 °C có thể bị dầu chảy hoặc bắn vào trong trường hợp hệ thống dầu đốt bị hư hỏng thì phải được bọc cách nhiệt thích đáng;
 - (b) Phải có biện pháp đề phòng để ngăn không cho dầu có áp lực rò rỉ từ bơm, bầu lọc hoặc bầu hâm tiếp xúc với các bề mặt được hâm nóng.
- (7) Các kính quan sát dòng chảy nếu được sử dụng trong hệ thống dầu đốt phải được duyệt đảm bảo mức độ chịu lửa thích hợp.
- (8) Phải có phương tiện nêu ở (a) và (b) dưới đây cho mỗi buồng có chứa thiết bị xử lý

sơ bộ chất lỏng dễ cháy như thiết bị lọc dầu, bầu hâm dầu v.v. Tuy nhiên, có thể bỏ qua các yêu cầu này nếu Đăng kiểm thấy phù hợp sau khi xem xét kết cấu chống cháy của tàu hoặc việc bố trí các thiết bị trên và các biện pháp đối phó của tàu trong trường hợp có rò rỉ dầu và cháy phù hợp với (c) dưới đây:

- (a) Mỗi buồng trong đó có lắp đặt các bộ phận chính của các thiết bị đó phải ngăn cách với các hệ thống máy khác, được bao bằng các vách thép kéo dài từ boong tới boong và có các cửa tự đóng bằng thép.
- (b) Phải trang bị như (i) đến (iv) dưới đây cho mỗi buồng kín nêu ở (a) trên:
 - (i) Hệ thống phát hiện cháy và báo cháy cố định phù hợp với các yêu cầu ở 7.2.
 - (ii) Hệ thống chữa cháy cố định có khả năng vận hành từ bên ngoài buồng đó thuộc một trong các hệ thống sau:
 - Hệ thống chữa cháy cố định như nêu ở 10.5.1-1 (trừ các hệ thống chữa cháy sử dụng khí nguy hiểm như CO₂);
 - Hệ thống chữa cháy cố định cục bộ như nêu ở 10.5.5;
 - Hệ thống chữa cháy được coi là tương đương với các hệ thống nêu trên;
 - (iii) Hệ thống thông gió cơ giới hoặc thiết bị thông gió có thể cách ly với hệ thống thông gió cơ giới.
 - (iv) Thiết bị đóng các ống thông gió từ vị trí gần với vị trí vận hành hệ thống dập cháy cố định trên.
- (c) Có thể không cần buồng chứa thỏa mãn (a) và (b) trên nếu thỏa mãn các điều kiện từ (i) đến (ii) sau:
 - (i) Có hệ thống thông gió cơ giới độc lập kiểu hút ra cho buồng hoặc các lỗ khoét của kênh dẫn thuộc hệ thống thông gió nêu ở 1.3.5, Phần 3, Mục II của Quy chuẩn được bố trí ở vị trí thích hợp để thông gió cho buồng.
 - (ii) Được trang bị hệ thống chữa cháy cố định nêu ở (b)(ii) trên thuộc một trong các loại sau:
 - Hệ thống có khả năng tự động hoạt động;
 - Hệ thống có khả năng vận hành được từ vị trí mà không bị mất khả năng vận hành trong trường hợp có cháy trong không gian mà chúng phục vụ và kết hợp với hệ thống phát hiện cháy và báo động cháy.

4.2.3 Thiết bị dầu bôi trơn

Thiết bị để chứa, phân phối và sử dụng dầu trong các hệ thống bôi trơn áp lực phải sao cho đảm bảo được an toàn của tàu và con người trên tàu. Thiết bị trong các buồng máy loại A và nếu có thể thì kể cả trong các buồng máy khác ở mức có thể được, tối thiểu phải tuân theo các quy định ở (1), (2), (3)(c), (3)(d), (3)(e), (4), (5)(a), (5)(c), (6) và (7) của 4.2.2, trừ trường hợp:

- (1) Điều này không ngăn ngừa việc sử dụng các kính quan sát trong hệ thống dầu bôi trơn nếu chúng được chứng minh bằng thử nghiệm có mức độ chịu lửa thích hợp; và
- (2) Các ống đo có thể được chấp nhận trong buồng máy; tuy nhiên, các yêu cầu ở (1) và (3) của 4.2.2-1(3)(e)(i) không cần phải áp dụng với điều kiện các ống đo có phương tiện đóng thích hợp.
- (3) Các quy định của 4.2.2-1(3)(d) cũng phải được áp dụng cho các két dầu bôi trơn trừ các két có dung tích nhỏ hơn 500 lít, các két chứa có van thường đóng trong điều kiện hoạt động bình thường của tàu hoặc việc vô ý đóng các van đóng nhanh trên két dầu bôi trơn có thể gây nguy hiểm cho việc hoạt động an toàn của máy chính cũng như các máy phụ thiết yếu.

4.2.4 Thiết bị của các dầu dễ cháy khác

- 1 Thiết bị để chứa, phân phối và sử dụng các dầu dễ cháy khác trong điều kiện có áp lực trong các hệ thống truyền động, các hệ thống điều khiển và kích hoạt và các hệ thống hâm sấy phải sao cho có thể đảm bảo được an toàn cho con tàu và người trên tàu. Ở những vị trí có nguồn gây cháy, các thiết bị đó tối thiểu phải tuân theo các quy định ở (1), (2), (3)(c), (3)(e), (5)(c) và (6) của 4.2.2-1 và các quy định ở (4) và (5)(a) của 4.2.2-1 về độ bền và kết cấu. Đối với các hệ thống dầu nóng, ngoài các quy định trên, các thiết bị đó còn phải tuân theo các quy định ở 4.2.2-1(3)(d). Phải trang bị các thiết bị thích hợp để thu hồi dầu rò rỉ bên dưới các van thủy lực và các xi lanh trừ những thiết bị không có nguy cơ cháy do dầu rò rỉ.
- 2 Các thiết bị thủy lực có áp suất làm việc trên 1,5 MPa nên được đặt trong các buồng riêng biệt. Nếu điều này không thể thực hiện được, chúng phải được phải che chắn thích đáng.

4.2.5 Thiết bị dầu đốt trong các buồng máy không có người trực canh theo chu kỳ

- 1 Ngoài các yêu cầu ở 4.2.1 đến 4.2.4, các hệ thống dầu đốt và dầu bôi trơn trong buồng máy không có người trực canh theo chu kỳ phải tuân theo các yêu cầu sau:
 - (1) Nếu các két dầu đốt trực nhật được nạp dầu tự động hoặc bằng điều khiển từ xa, phải có phương tiện để đề phòng sự tràn dầu. Các thiết bị khác xử lý chất lỏng dễ cháy một cách tự động (ví dụ, các máy lọc dầu đốt) nếu điều kiện thực tế cho phép, phải được bố trí trong buồng riêng dành cho các máy lọc và các bầu hâm của chúng, thì phải có thiết bị để đề phòng dầu tràn; và
 - (2) Khi các két dầu đốt trực nhật hoặc các két lắng có thiết bị hâm, phải trang bị thiết bị báo động nhiệt độ cao nếu nhiệt độ có thể vượt quá điểm chớp cháy của dầu đốt.

4.3 Thiết bị khí đốt dùng để sinh hoạt

4.3.1 Thiết bị khí đốt dùng để sinh hoạt

Các hệ thống khí đốt sử dụng trong sinh hoạt phải là loại phù hợp được Đăng kiểm xem xét, thống nhất. Các bình chứa khí phải được bố trí ở trên boong hở hoặc trong buồng được thông gió tốt và chỉ mở ra boong hở.

4.3.2 Các thiết bị hàn khí

Các thiết bị hàn khí phải là loại phù hợp được Đăng kiểm xem xét, thống nhất. Các bình chứa khí phải được bố trí ở trên boong hở hoặc trong buồng được thông gió tốt và chỉ mở ra boong hở.

4.4 Các quy định khác về các nguồn gây cháy và tính dễ cháy

4.4.1 Các lò sưởi điện

Các lò sưởi điện, nếu có, phải được gắn cố định ở vị trí và có kết cấu sao cho có thể giảm được nguy cơ cháy đến mức thấp nhất. Không được lắp đặt lò sưởi có sợi nung hở đến mức mà vải, rèm hoặc các vật liệu tương tự khác có thể bắt cháy do nhiệt từ sợi nung đó.

4.4.2 Các thùng chứa chất thải

Các thùng chứa chất thải phải được chế tạo bằng các vật liệu không cháy và không có lỗ khoét ở các thành hoặc đáy.

Tuy nhiên, các thùng bằng vật liệu cháy được có thể được sử dụng trong các nhà bếp, pan-try, quầy phục vụ rượu (quầy bar), các buồng chứa và xử lý rác thải và buồng chứa thiết bị đốt chất thải nếu chúng được dự định chỉ chứa rác thải ướt, chai thủy tinh, vỏ hộp

kim loại và được đánh dấu thích hợp.

4.4.3 Bảo vệ các bề mặt bọc cách nhiệt tránh ngấm dầu

Trong các không gian có thể rò rỉ sản phẩm dầu, bề mặt của lớp bọc cách nhiệt phải là loại không thấm dầu hoặc hơi dầu.

4.4.4 Lớp phủ mặt boong

Các lớp phủ mặt boong, nếu sử dụng trong khu vực sinh hoạt, buồng phục vụ và trạm điều khiển phải làm bằng vật liệu được phê duyệt bởi Đăng kiểm hoặc Tổ chức được Đăng kiểm công nhận. Vật liệu này không được là loại dễ cháy và được xác định theo Bộ luật các quy trình thử lửa.

4.5 Khu vực hàng của các tàu hàng lỏng

4.5.1 Cách ly các kết hàng và vị trí đặt két dầu đốt

- 1 Các buồng bơm dầu hàng, các kết hàng, két lắng và khoang cách ly phải được bố trí phía trước buồng máy. Tuy nhiên, các két dầu đốt không cần phải bố trí ở phía trước buồng máy. Các kết hàng và két lắng phải được cách ly khỏi buồng máy bằng các khoang cách ly, buồng bơm, két dầu đốt hoặc két dẫn. Buồng bơm có chứa bơm và phụ tùng của chúng để bơm dẫn các khoang kề với các kết hàng và két lắng và các bơm chuyển dầu đốt phải được coi tương đương với buồng bơm hàng trong nội dung của mục này, nếu các buồng bơm đó có cùng tiêu chuẩn an toàn như yêu cầu đối với buồng bơm hàng. Tuy nhiên, các buồng bơm chỉ dự định để dẫn hoặc chỉ để chuyển dầu đốt thì không cần phải tuân theo các yêu cầu ở 10.9. Phần dưới của buồng bơm có thể nhô vào buồng máy loại A để bố trí bơm nếu chiều cao boong của hõm đó, nói chung, không được vượt quá một phần ba chiều cao mạn thiết kế so với ky tàu, trừ trường hợp với các tàu có trọng tải từ 25000 tấn trở xuống nếu không thể bố trí lối vào và bố trí hệ thống ống một cách thỏa mãn, Đăng kiểm có thể cho phép phần nhô này có chiều cao vượt quá chiều cao nói trên, nhưng không được quá một nửa chiều cao mạn thiết kế so với sống ky tàu.
- 2 Các trạm điều khiển hàng chính, trạm điều khiển, khu vực sinh hoạt và buồng phục vụ (trừ các khoang tách biệt chứa các thiết bị làm hàng) phải được bố trí phía sau tất cả các kết hàng, két lắng và các khoang cách ly các kết hàng hoặc két lắng với buồng máy, nhưng không cần thiết phải bố trí phía sau của két dầu đốt và két dẫn. Chúng phải được bố trí sao cho hư hỏng riêng lẻ của một boong hoặc một vách không làm cho khí hoặc hơi từ các kết hàng có thể đi vào khu vực sinh hoạt, trạm điều khiển hàng chính, trạm điều khiển hoặc buồng phục vụ. Hõm được bố trí như -1 trên không cần phải tính đến khi xác định vị trí của các buồng này.
- 3 Tuy nhiên, nếu thấy cần thiết, Đăng kiểm có thể cho phép các trạm điều khiển hàng chính, trạm điều khiển, buồng sinh hoạt và buồng phục vụ được bố trí phía trước của các kết hàng, két lắng và các khoang ngăn cách các kết hàng và két lắng với buồng máy, nhưng không cần thiết phải ở phía trước các két dầu đốt hoặc két dẫn. Các buồng máy không phải buồng máy loại A có thể được phép đặt ở phía trước của kết hàng và két lắng nếu chúng được ngăn cách với các kết hàng và két lắng bởi khoang cách ly, buồng bơm hàng, két dầu đốt hoặc két dẫn và phải có tối thiểu một bình chữa cháy xách tay. Nếu các buồng máy này có chứa động cơ đốt trong, ngoài bình chữa cháy xách tay, phải trang bị một bình chữa cháy bằng bột loại được duyệt có dung tích 45 lít hoặc tương đương. Nếu việc sử dụng bình chữa cháy loại bán di động là không thực tế thì có thể thay bình chữa cháy này bằng hai bình chữa cháy xách tay. Khu vực sinh hoạt, các trạm điều khiển hàng chính, trạm điều khiển và buồng phục vụ phải được bố trí sao cho hư hỏng riêng lẻ của một boong hoặc một vách không làm cho khí hoặc hơi từ các kết hàng có thể đi vào các

buồng đó. Ngoài ra, nếu thấy cần thiết cho an toàn hoặc sự hành hải của con tàu, Đăng kiểm có thể cho phép các buồng máy có chứa động cơ đốt trong nhưng không phải máy chính có công suất lớn hơn 375 kW được bố trí phía trước khu vực hàng nếu các trang thiết bị phù hợp với các quy định của mục này.

4 Đối với các tàu chở hàng hỗn hợp:

- (1) Các kết lửng phải được bao quanh bằng các khoang cách ly, trừ khi biên của kết lửng (trường hợp có chứa hỗn hợp lửng trong hành trình chở hàng khô) là một phần của kết cấu thân tàu, boong hàng chính, vách buồng bơm hàng hoặc kết dầu đốt. Các khoang cách ly này không được thông ra đáy đôi, hầm ống, buồng bơm hoặc các buồng kín khác, không được sử dụng để chứa hàng hoặc nước dẫn và không được nối với hệ thống đường ống phục vụ dầu hàng hoặc dẫn. Phải có phương tiện để nạp nước và xả nước cho các khoang cách ly. Nếu biên của kết lửng là một phần của vách buồng bơm hàng, buồng bơm không được thông với đáy đôi, hầm ống hoặc các khoang kín khác. Tuy nhiên, có thể cho phép các lỗ khoét được đậy bằng nắp kín khí và được cố định bằng các bu lông.
- (2) Phải có phương tiện để cách ly đường ống nối buồng bơm với các kết lửng nêu ở (1) trên. Phương tiện cách ly này phải bao gồm một van và tiếp theo là bích mắt kính hoặc một đoạn ống nối rời có các bích tịt thích hợp. Thiết bị này phải được bố trí sát cạnh các kết lửng, nhưng nếu việc bố trí này là không thực tế hoặc không hợp lý thì có thể bố trí trong buồng bơm ngay phía sau phần ống xuyên qua vách. Phải trang bị hệ thống đường ống và bơm tách biệt và cố định bao gồm cả ống góp, có van chặn và một bích tịt, để xả các chất chứa trong kết lửng trực tiếp ra boong hở vào thiết bị tiếp nhận trên bờ khi tàu hàng khô. Nếu hệ thống vận chuyển được sử dụng để chuyển nước dầu lửng khi tàu chơ hàng khô thì hệ thống này không được nối với các hệ thống khác. Có thể chấp nhận việc cách ly với các hệ thống khác bằng cách sử dụng các đoạn ống nối tháo rời được.
- (3) Các miệng khoang và các lỗ vệ sinh kết của kết lửng chỉ được phép bố trí trên boong hở và phải được lắp thiết bị đóng. Trừ khi chúng có các nắp đậy được bắt bằng các bu lông được bố trí với khoảng cách đảm bảo kín nước, các thiết bị đóng này phải có thiết bị khoá thuộc quyền kiểm soát của sĩ quan có trách nhiệm của tàu.
- (4) Nếu trang bị các kết hàng mạn, các đường ống dầu hàng bên dưới boong phải được lắp đặt bên trong các kết này. Tuy nhiên, Đăng kiểm có thể cho phép các đường ống dầu hàng được đặt trong các kênh dẫn riêng nếu các kênh dẫn này có thể vệ sinh và thông gió thỏa mãn yêu cầu của Đăng kiểm. Nếu không có các kết mạn, các đường ống dầu hàng bên dưới boong phải được đặt trong các kênh dẫn riêng.

5 Nếu cần phải lắp đặt một vị trí điều khiển tàu bên trên khu vực hàng thì nó chỉ được dùng cho mục đích điều khiển tàu và phải cách biệt với boong kết hàng bởi một không gian hở với chiều cao tối thiểu 2 m. Các yêu cầu về phòng chống cháy cho vị trí điều khiển tàu này phải giống như các yêu cầu đối với các trạm điều khiển nêu ở 9.2.4 và các quy định khác trong các Chương 4, 5 và 6 áp dụng đối với tàu hàng lỏng.

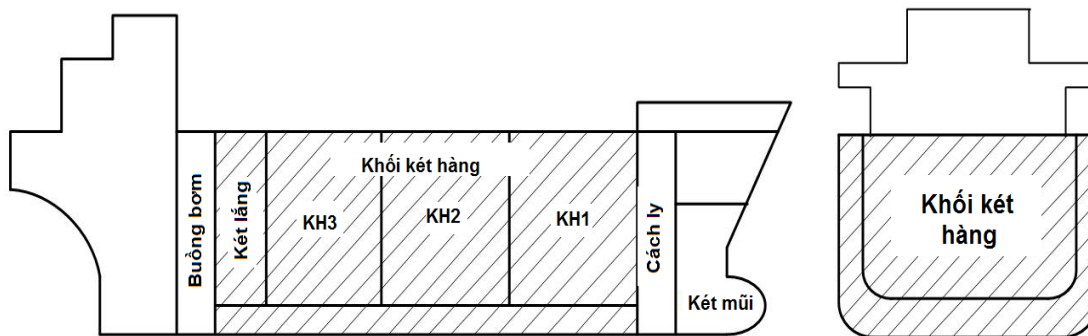
6 Phải có phương tiện để tránh không cho dầu tràn trên boong lọt vào khu vực sinh hoạt và buồng phục vụ. Điều này có thể được thực hiện bằng cách lắp đặt thành quây liên tục cố định có chiều cao tối thiểu 300 mm kéo tới hai bên mạn. Phải đặc biệt lưu ý đến các thiết bị của hệ thống nạp hàng ở đuôi tàu.

7 Để bảo vệ các kết hàng chở dầu thô và các sản phẩm dầu có điểm chớp cháy không vượt quá 60 °C, không được sử dụng các vật liệu dễ bị hỏng do nhiệt và lan lửa đến hàng để chế tạo các van, phụ tùng, nắp đậy miệng kết, ống thông hơi hàng và ống hàng.

8 Trong các trường hợp khi các kết dầu đốt được đặt trong khu vực hàng của tàu dầu được

định nghĩa ở 1.2.2-1(6) Mục I của Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về các hệ thống ngăn ngừa ô nhiễm biển của tàu, phải áp dụng các quy định từ (1) đến (5) dưới đây. “Khối kết hàng” xem (1) và (2) dưới đây nghĩa là một phần của tàu kéo dài từ vách sau của kết hàng hoặc kết lửng gần phía lái nhất tới vách trước của kết hàng hoặc kết lửng gần mũi nhất, trong phạm vi toàn bộ chiều cao mạn và chiều rộng của tàu, nhưng không bao gồm khu vực nằm phía trên boong của kết hàng hoặc kết lửng (xem Hình 5/4.1).

- (1) Các kết dầu đốt có một mặt biên chung với kết dầu hàng hoặc kết lửng không được nằm trong hoặc kéo dài một phần vào khối kết hàng. Tuy nhiên, các kết đó được phép bố trí ở mút trước và mút sau của khối kết hàng mà không cần khoang cách ly.
- (2) Các kết dầu đốt như ở (1) trên có thể được nằm trong phần đuôi và/hoặc phần mũi của khối kết hàng.
- (3) Các kết dầu đốt có thể được chấp nhận nếu được bố trí như một kết độc lập trên boong hở nằm trong khu vực hàng, trong đó có xem xét đến an toàn chống cháy và rò rỉ.
- (4) Các kết dầu đốt độc lập và các hệ thống ống dầu đốt liên quan, bao gồm cả bơm, có thể được bố trí giống như kết dầu đốt và hệ thống ống dầu đốt liên quan nằm trong buồng máy.
- (5) Đối với thiết bị điện thì phải thỏa mãn các yêu cầu của việc phân vùng nguy hiểm nêu ở Phần 4.



Hình 5/4.1 Khối kết hàng

4.5.2 Hạn chế các lỗ khoét trên mặt bao

- 1 Trừ khi được phép ở -2 dưới đây, các cửa ra vào, các đầu lấy gió vào và các lỗ khoét dẫn đến khu vực sinh hoạt, buồng phục vụ, trạm điều khiển và các buồng máy không được đối diện với khu vực hàng. Chúng phải được bố trí trên vách ngang không đối diện với khu vực hàng hoặc trên phía mạn của thượng tầng hoặc lầu boong với khoảng cách tối thiểu 4% chiều dài tàu nhưng không nhỏ hơn 3 m tính từ đầu của thượng tầng hoặc lầu boong đối diện với khu vực hàng. Khoảng cách này không cần vượt quá 5 m.
- 2 Đăng kiểm có thể cho phép các cửa ra vào ở các vách biên đối diện với khu vực hàng hoặc trong phạm vi giới hạn 5 m nêu ở -1 trên dẫn đến các trạm điều khiển hàng hoặc các buồng phục vụ như buồng lương thực, kho và tủ, với điều kiện chúng không có lối đi dẫn trực tiếp hoặc gián tiếp đến bất kỳ không gian nào khác có chứa hoặc được dùng làm không gian sinh hoạt, trạm điều khiển hoặc các buồng phục vụ như bếp, pan-try, xưởng máy hoặc các buồng tương tự có chứa các nguồn gây cháy hơi. Vách biên của khoang như vậy phải được bọc cách nhiệt theo tiêu chuẩn "A-60", trừ vách bao đối diện với khu vực hàng. Các tấm nắp được bắt bằng bu lông cho các lỗ để tháo máy có thể được lắp trong giới hạn nêu ở -1 trên. Các cửa ra vào buồng lái và các cửa sổ của buồng lái có thể

được bố trí trong phạm vi các giới hạn nêu ở -1 trên với điều kiện chúng được thiết kế để đảm bảo buồng lái có thể trở thành kín khí và kín hơi một cách nhanh chóng và hiệu quả.

- 3 Các cửa sổ và cửa húp lô đối diện với khu vực hàng và ở phía mạn của thượng tầng hoặc lầu boong trong phạm vi giới hạn nêu ở -1 phải là loại được gắn cố định (loại không mở được). Các cửa sổ và cửa húp-lô đó, trừ các cửa sổ của buồng lái, phải có kết cấu theo tiêu chuẩn “A-60”. Trừ kết cấu tiêu chuẩn “A-0” được chấp nhận đối với các cửa sổ và cửa húp lô ở ngoài vùng được bọc chống cháy theo tiêu chuẩn “A-60” như yêu cầu ở 9.2.4-3.
- 4 Nếu có hầm ống trong khu vực hàng, hầm ống không được thông với buồng máy và phải được trang bị ít nhất hai lối ra boong hở cách nhau với khoảng cách lớn nhất. Tuy nhiên, một trong các cửa ra này có thể dẫn đến buồng bơm chính. Nếu có lối ra vào cố định từ hầm ống đến buồng bơm chính, phải lắp một cửa kín nước thỏa mãn các yêu cầu ở 13.3, Phần 2A của Quy chuẩn này, ngoài ra phải tuân theo các yêu cầu sau:
 - (1) Ngoài việc vận hành trên buồng lái, cửa kín nước phải có khả năng đóng được bằng tay từ vị trí bên ngoài lối vào buồng bơm chính; và
 - (2) Cửa kín nước phải được giữ ở trạng thái đóng trong quá trình hoạt động bình thường của tàu trừ khi cần phải vào hầm ống.
- 5 Các chụp đèn kín khí cố định được duyệt của hệ thống chiếu sáng cho buồng bơm hàng có thể được phép lắp trên các vách và boong ngăn cách buồng bơm hàng và các buồng khác nếu chúng có đủ độ bền và tính nguyên vẹn chống cháy, đồng thời duy trì được độ kín khí của vách hoặc boong.
- 6 Việc bố trí các đầu vào và ra của hệ thống thông gió và các lỗ khoét trên mặt bao của thượng tầng và lầu boong phải sao cho có thể thỏa mãn được các quy định ở 4.5.3 và 11.6. Các ống thông gió này, đặc biệt là ống thông gió cho buồng máy phải được bố trí càng xa về phía đuôi càng tốt. Phải lưu ý thích đáng đến vấn đề này nếu tàu có trang bị để nạp và xả hàng ở đuôi tàu. Các nguồn gây cháy như thiết bị điện phải được bố trí sao cho tránh được nguy cơ gây nổ.
- 7 Trong trường hợp không thể thực hiện được các yêu cầu ở -1 và -2 trên, các cửa ra vào, các đầu lấy gió vào và các lỗ khoét có thể bố trí đối diện với khu vực hàng với điều kiện không có nguồn gây cháy trong các khu vực nguy hiểm như định nghĩa ở 4.3.1 Phần 4 của Quy chuẩn. Trong các trường hợp này, thiết bị điện phòng nổ thỏa mãn IEC 60092-502 không được coi là nguồn gây cháy.

4.5.3 Thông hơi các kết hàng

- 1 Các hệ thống thông hơi cho các kết hàng phải tách biệt hoàn toàn khỏi các ống thông hơi của các khoang khác trên tàu. Bố trí và vị trí các lỗ thông trên boong kết hàng mà từ đó hơi dễ cháy có thể thoát ra phải sao cho có thể giảm đến mức tối thiểu khả năng hơi dễ cháy đi vào được các khoang kín có chứa nguồn gây cháy, hoặc tích tụ ở gần các máy và thiết bị trên boong có thể dẫn đến nguy cơ cháy. Để thỏa mãn các nguyên tắc cơ bản này, phải áp dụng các yêu cầu ở -2 đến -5 dưới đây và yêu cầu ở 11.6.
- 2 Hệ thống thông hơi
 - (1) Hệ thống thông hơi trong mỗi kết hàng có thể được bố trí độc lập hoặc kết hợp với các kết hàng khác và có thể kết nối vào đường ống khí trợ.
 - (2) Nếu hệ thống thông hơi được kết hợp chung cho các kết hàng khác nhau, phải trang bị van chặn hoặc các phương tiện được chấp nhận khác để cách ly các kết hàng. Nếu lắp van chặn, chúng phải có thiết bị khoá do sĩ quan có trách nhiệm của tàu kiểm soát. Phải có sự hiển thị rõ ràng trạng thái hoạt động của các van hoặc phương tiện được chấp nhận khác. Nếu các kết đã được cách ly với nhau, phải đảm bảo rằng các

van cách ly được mở trước khi bắt đầu nhận/xả hàng và dẫn cho kết đố. Việc cách ly vẫn phải đảm bảo cho phép dòng hơi sinh ra do sự thay đổi nhiệt độ trong két hàng đi qua như nêu ở 11.6.1-1(1).

- (3) Nếu dự định nhận/xả hàng và dẫn của một két hàng hoặc một nhóm két hàng được cách ly với hệ thống thông hơi chung, két hàng hoặc nhóm két hàng đó phải được lắp đặt phương tiện để bảo vệ tránh quá áp hoặc thấp áp như yêu cầu ở 11.6.3-2.
 - (4) Hệ thống thông hơi phải được nối vào đỉnh của từng két hàng và phải tự xả chất lỏng đọng trong đường ống vào các két hàng trong các điều kiện nghiêng và chúi thông thường của tàu. Nếu không thể trang bị đường ống tự xả, phải có thiết bị cố định để xả chất lỏng đọng trong các đường ống thông hơi vào két hàng.
- 3** Hệ thống thông hơi phải có các thiết bị để đề phòng lửa đi vào các két hàng. Việc thiết kế, thử nghiệm và vị trí lắp đặt các thiết bị này phải có kiểu được Đăng kiểm chứng nhận phù hợp với quy trình được Đăng kiểm công nhận. Không được sử dụng các lỗ kiểm tra mức hao (ullage) để cân bằng áp suất. Các lỗ kiểm tra mức hao này phải có nắp đậy có đệm kín và tự đóng. Không được lắp các thiết bị dập tàn lửa và các lưới dập tàn lửa cho các lỗ này.
- 4** Đầu ra của các ống thông hơi để làm hàng và dẫn
- (1) Đầu ra của các ống thông hơi để nhận/xả hàng và dẫn theo yêu cầu ở 11.6.1-1(2) phải:
 - (a) Cho phép luồng thoát tự do của hỗn hợp hơi hoặc cho phép điều tiết việc xả hỗn hợp hơi để đạt được tốc độ không nhỏ hơn 30 m/s;
 - (b) Được bố trí sao cho hỗn hợp hơi được xả thẳng đứng lên phía trên;
 - (c) Nếu dùng phương pháp luồng thoát tự do của hỗn hợp hơi, thì sao cho đầu ra phải cao hơn ít nhất 6 m so với mặt boong két hàng hoặc so với lối đi an toàn từ mũi tới lái nếu chúng nằm trong khoảng 4 m tính từ lối đi này và được đặt cách các ống nạp không khí gần nhất và các lỗ khoét của các không gian kín chứa nguồn gây cháy và các máy trên boong (có thể bao gồm cả các tời neo và các lỗ khoét của hầm xích neo và các thiết bị có thể gây nguy cơ cháy) ít nhất 10 m đo theo phương nằm ngang; và
 - (d) Nếu dùng phương pháp xả tốc độ cao, được đặt ở độ cao ít nhất 2 m so với boong két hàng và được đặt cách các ống nạp không khí gần nhất và các lỗ khoét của các không gian kín chứa nguồn gây cháy và các máy trên boong (có thể bao gồm cả các tời neo và các lỗ khoét của hầm xích neo và các thiết bị có thể gây nguy cơ cháy) ít nhất 10 m đo theo phương nằm ngang. Các đầu ra này phải được trang bị các thiết bị tạo lưu tốc cao kiểu được duyệt.
 - (2) Hệ thống để thông hơi tất cả các hơi từ các két hàng trong quá trình nhận hàng và nhận dẫn phải tuân theo các yêu cầu ở 4.5.3 và 11.6 và phải bao gồm một hoặc nhiều cột trụ cao hoặc một số ống thông hơi tốc độ cao. Đường ống chính cấp khí trợ có thể được sử dụng để làm hệ thống thông hơi như vậy.
- 5** Trong các tàu chở hàng hỗn hợp, thiết bị để cách ly các két lửng chứa dầu hoặc cặn dầu với các két hàng khác phải có các bích tịt được lắp cố định tại vị trí của nó trong toàn bộ thời gian khi tàu chở các hàng không phải hàng lỏng như nêu ở 1.2.1.

4.5.4 Thông gió

1 Hệ thống thông gió buồng bơm hàng

- (1) Các buồng bơm hàng phải được thông gió cơ giới và khí thải ra từ các quạt hút phải được dẫn đến vị trí an toàn trên boong hở. Việc thông gió cho các buồng bơm này phải có đủ công suất để giảm đến mức tối thiểu khả năng tích tụ các hơi dễ cháy. Số

lần thay đổi khí phải tối thiểu 20 lần/giờ, dựa trên tổng dung tích của buồng. Các kênh dẫn gió phải được bố trí sao cho toàn bộ buồng được thông gió một cách hiệu quả. Hệ thống thông gió phải là kiểu hút ra sử dụng các quạt loại có kết cấu không phát tia lửa. Đầu ra của các kênh xả gió phải được dẫn ra khí quyển và phải có các tấm lưới kim loại có kích thước mắt lưới thích hợp. Nếu hệ thống thông gió được dẫn động bằng trục xuyên qua vách hoặc boong buồng bơm, phải có hộp đệm kín khí loại được Đăng kiểm chứng nhận lắp vào trục tại vị trí xuyên qua đó.

- (2) Phải trang bị hệ thống thông hơi hiệu quả cho các khoang cách ly kề với két dầu hàng. Nếu các ống thông hơi được trang bị để cho mục đích này thì mỗi ống phải có lưới kim loại dễ thay mới để đề phòng lửa đi vào qua các đầu ra của chúng, các ống này phải có đường kính trong không dưới 50 mm. Nếu sử dụng hệ thống thông gió, kết cấu của quạt thông gió và các tấm lưới kim loại lắp trên các kênh xả phải tuân theo các yêu cầu ở (1) trên. Các lỗ thông khí phải được khoét trên mọi chi tiết kết cấu ở nơi có khả năng tạo thành túi khí.
 - (3) Để đảm bảo hiệu quả thông gió như yêu cầu ở (1), kênh thông gió phải được bố trí sao cho thông gió được cho khu vực sát đáy buồng bơm hàng ở bên trên tôn sàn hoặc các nẹp dọc đáy. Đối với các tàu có GT từ 500 trở lên, phải trang bị đầu hút gió sự cố cách khoảng 2 m bên trên lưới sàn dưới của buồng bơm hàng cho kênh thông gió. Phải đảm bảo số lần thay đổi không khí tối thiểu 15 lần/giờ khi chỉ sử dụng đầu hút gió sự cố. Đầu hút sự cố này phải có bướm chặn có khả năng đóng, mở được từ trên boong thời tiết và từ lưới sàn dưới của buồng bơm hàng. Bướm chặn có thể không cần trang bị nếu lưu lượng của quạt thông gió và kích thước của các đầu hút gió đảm bảo rằng khi cả các đầu hút gió chính và sự cố cùng hoạt động đồng thời thì các đầu hút gió chính vẫn đảm bảo số lần thay đổi không khí tối thiểu 20 lần/giờ.
- 2** Trong các tàu chở hàng hỗn hợp, tất cả các khoang hàng và các khoang kín khác liền kề với các khoang hàng phải có khả năng được thông gió cơ giới. Việc thông gió cơ giới có thể được thực hiện bằng các quạt di động. Phải trang bị cho buồng bơm hàng, hầm ống và khoang cách ly, như nêu ở 4.5.1-4, kề với các két lửng một hệ thống cảnh báo khí cố định được duyệt, có khả năng kiểm soát được các hơi dễ cháy. Phải có trang bị thích hợp để tạo thuận lợi cho việc đo nồng độ các hơi dễ cháy trong tất cả các khoang khác trong khu vực hàng. Việc đo nồng độ hơi như vậy phải có thể thực hiện được trên boong hở hoặc từ các vị trí dễ tiếp cận.

4.5.5 Hệ thống khí trợ

- 1** Đối với các tàu hàng lửng có DW từ 8000 tấn trở lên, việc bảo vệ các két hàng (kể cả các két lửng) phải được thực hiện bằng hệ thống khí trợ cố định phù hợp với các yêu cầu ở Chương 35, trừ khi, Đăng kiểm có thể chấp nhận các hệ thống tương đương khác, như được nêu từ -6 đến -8 (sau đây).
- 2** Các tàu hàng lửng có quy trình vệ sinh két hàng sử dụng hệ thống rửa bằng dầu thô phải lắp đặt hệ thống khí trợ tuân theo các yêu cầu ở Chương 35 và phải có các máy rửa két cố định..
- 3** Các tàu hàng lửng được trang bị hệ thống khí trợ phải tuân theo các yêu cầu sau:
 - (1) Các khoang vỏ kép phải được trang bị các đầu nối để cấp khí trợ.
 - (2) Nếu các khoang vỏ kép được nối tới hệ thống phân phối khí trợ lắp cố định, phải có các phương tiện để ngăn các khí hydro các bon từ các két hàng đi vào không gian vỏ kép qua hệ thống này.
 - (3) Nếu các khoang đó không được nối cố định với hệ thống phân phối khí trợ, phải có phương tiện thích hợp để có thể nối với ống khí trợ chính.

- 4** Các yêu cầu đối với các hệ thống khí trợ trong Chương 35 không cần thiết áp dụng cho tất cả các tàu chở khí:
- (1) Khi chở các hàng được nêu ở 1.2.1, miễn là chúng tuân thủ các yêu cầu cho hệ thống khí trợ trên các tàu chở hóa chất do Đăng kiểm thiết lập ra, dựa trên các hướng dẫn được Đăng kiểm cho là phù hợp; hoặc
 - (2) Khi chở các hàng dễ cháy không phải là dầu thô hoặc các sản phẩm dầu mỏ như các loại hàng nêu ở Chương 17 và Chương 18 Phần 8E, miễn là dung tích các két sử dụng để chở các loại hàng đó không vượt quá 3000 m³ và sản lượng từng vòi phun của các máy rửa két không vượt quá 17,5 m³/h và sản lượng toàn bộ của các máy đang sử dụng trong một két hàng tại một thời điểm bất kỳ không vượt quá 110 m³/h.
- 5** Các hệ thống khí trợ phải tuân theo các yêu cầu sau:
- (1) Hệ thống khí trợ phải có khả năng tạo môi trường trợ, tẩy và thoát khí cho các két khi không hàng và duy trì môi trường trong các két hàng với nồng độ oxy theo yêu cầu.
 - (2) Các tàu hàng lỏng có lắp hệ thống khí trợ cố định phải được trang bị một hệ thống kiểm tra mức hao (ullage) loại kín.
- 6** Sau khi xem xét bố trí và các trang thiết bị của tàu, Đăng kiểm có thể chấp nhận các hệ thống cố định khác, phù hợp với 1.1.2 và -8.
- 7** Đối với các tàu hàng lỏng có trọng tải từ 8000 tấn trở lên nhưng nhỏ hơn 20000 tấn, thay cho các hệ thống cố định như yêu cầu ở -6 trên, Đăng kiểm có thể chấp nhận các hệ thống hoặc biện pháp bảo vệ tương đương khác phù hợp với 1.1.2 và -8.
- 8** Nếu lắp đặt một hệ thống tương đương với hệ thống khí trợ cố định thì hệ thống đó phải:
- (1) Có khả năng ngăn ngừa sự tích tụ nguy hiểm của các hỗn hợp nổ trong các két hàng nguyên vẹn ở điều kiện khai thác thông thường trong toàn bộ hành trình chở dẫn và các hoạt động cần thiết trong két; và
 - (2) Được thiết kế sao cho giảm đến mức tối thiểu nguy cơ cháy do phát sinh tĩnh điện của chính hệ thống đó.
- 9** Các hệ thống khí trợ, được lắp đặt trên các tàu không phải áp dụng các quy định ở -1 và -2 trên, phải thỏa mãn yêu cầu của Đăng kiểm.

4.5.6 Làm trợ, tẩy khí và thoát khí

- 1** Các thiết bị để tẩy và/hoặc thoát khí phải sao cho giảm được đến mức tối thiểu các nguy cơ gây ra do việc thải các hơi dễ cháy vào không khí và do hỗn hợp dễ cháy trong két hàng (kể các các két lắng).
- 2** Quy trình tẩy và/hoặc thoát khí cho két hàng phải được thực hiện theo 16.3.2.
- 3** Thiết bị để làm trợ, tẩy hoặc thoát khí cho các két khi không có hàng như yêu cầu ở 4.5.5-5(1) phải thỏa mãn Đăng kiểm và phải sao cho sự tích tụ các hơi hydrocarbon trong các hốc do các chi tiết kết cấu bên trong tạo thành được giảm đến mức tối thiểu và:
 - (1) Trên từng két hàng, đường ống đưa khí ra, nếu được lắp đặt, phải được bố trí càng cách xa đường vào của khí trợ/không khí càng tốt và phải phù hợp với 4.5.3 và 11.6. Đầu vào của các ống thoát khí ra đó có thể được bố trí ở mặt boong hoặc ở vị trí không cao hơn đáy két quá 1 m.
 - (2) Diện tích mặt cắt ngang của đường ống thoát khí ra nêu ở (1) trên phải sao cho có thể đảm bảo được tốc độ thoát tối thiểu 20 m/s khi ba két cùng đồng thời được cấp khí trợ. Đầu ra của các ống này phải kéo lên tối thiểu 2 m bên trên mặt boong.
 - (3) Mỗi đầu ra nêu ở (2) trên phải có thiết bị để bịt kín hiệu quả.

4.5.7 Đo nồng độ khí

1 Phải có các phương tiện sau để đo nồng độ khí:

- (1) Các tàu hàng lỏng phải được trang bị ít nhất một dụng cụ đo xách tay để đo nồng độ hơi dễ cháy và ít nhất một dụng cụ xách tay để đo nồng độ ôxy, kèm theo một bộ đầy đủ phụ tùng dự trữ. Các dụng cụ đo phải thỏa mãn các yêu cầu sau:
 - (a) Phải có phương tiện thích hợp để hiệu chuẩn các dụng cụ đo;
 - (b) Dụng cụ đo phải được Đăng kiểm xem xét, thống nhất;
 - (c) Dụng cụ xách tay để đo nồng độ hơi dễ cháy có thể đo các nồng độ khí đó trong môi trường không khí (% giới hạn nổ thấp nhất (%LEL)).
- (2) Thiết bị đo nồng độ khí trong các khoang vỏ kép, và đáy đôi phải là loại được Đăng kiểm xem xét, thống nhất phù hợp các yêu cầu từ (a) đến (c) như sau:
 - (a) Phải trang bị các dụng cụ đo xách tay thích hợp để đo nồng độ ôxy và hơi dễ cháy. Khi lựa chọn các dụng cụ đo này, phải lưu ý thích đáng đến việc sử dụng chúng kết hợp với các hệ thống ống lấy mẫu khí cố định nêu ở (b) dưới đây;
 - (b) Nếu không khí trong các khoang giữa hai lớp vỏ không thể đo được một cách tin cậy khi sử dụng các ống mềm lấy mẫu, các khoang đó phải được lắp đặt các đường ống lấy mẫu cố định. Việc bố trí của các đường ống lấy mẫu khí đó phải được điều chỉnh phù hợp với thiết kế của các khoang đó;
 - (c) Vật liệu và kích thước của các đường ống lấy mẫu khí phải sao cho không bị hạn chế trong việc lấy mẫu. Nếu sử dụng chất dẻo thì chúng phải dẫn được điện.
- (3) Bố trí các hệ thống phát hiện khí hydrocarbon trong các khoang đáy đôi và mạn kép của tàu dầu
 - (a) Các tàu dầu có trọng tải (DW) từ 20000 tấn trở lên phải được trang bị hệ thống phát hiện khí hydrocarbon cố định phù hợp với Chương 36 Phần này để đo nồng độ khí hydrocarbon tập trung trong tất cả các kết dẫn và khoang trống của các khoang mạn kép và đáy đôi kề với các kết hàng, kể cả kết mút mũi và các kết khác, và bất kỳ khoang nào bên dưới boong vách kề với các kết hàng.
 - (b) Các tàu dầu có trang bị hệ thống khí trợ hoạt động liên tục cho các khoang đó thì không cần trang bị thiết bị phát hiện khí hydrocarbon cố định.
 - (c) Bất kể các yêu cầu trên, các buồng bơm hàng tuân theo các yêu cầu ở 4.5.10, Phần này không cần phải tuân theo các yêu cầu của mục này.

4.5.8 Cấp khí cho các khoang vỏ kép và khoang đáy đôi

- 1 Các khoang vỏ kép và khoang đáy đôi phải có các đầu nối thích hợp để cấp khí vào.
- 2 Phải bố trí các ống hoặc kênh thông gió với đủ số lượng và kích cỡ cho các khoang đáy đôi, vỏ kép để thông gió có hiệu quả theo yêu cầu của Đăng kiểm. Cấu hình của các kênh hoặc ống thông gió phải phù hợp với thiết kế của các khoang đó.

4.5.9 Bảo vệ khu vực hàng

Phải trang bị các khay hứng bên dưới khu vực ống góp để thu hồi dầu hàng trong các đường ống hàng và các ống hàng mềm tại các mối nối ống và ống mềm. Các ống hàng mềm và các ống mềm rửa kết phải có tính liên tục về điện trên toàn bộ chiều dài của chúng kể cả các khớp nối và bích nối (trừ các đầu nối bờ) và phải được nối đất để xả tĩnh điện.

4.5.10 Bảo vệ các buồng bơm hàng

1 Trong các tàu hàng lỏng:

- (1) Đối với các bơm hàng, bơm dẫn và bơm hút vét nằm trong buồng bơm hàng và được

dẫn động bằng trục xuyên qua vách của buồng bơm, phải lắp hộp đệm kín khí được Đăng kiểm chứng nhận vào trục tại vị trí xuyên qua vách và phải trang bị khớp nối mềm giữa trục và bơm. Hộp đệm kín khí phải được bôi trơn hiệu quả từ phía ngoài buồng bơm. Các chi tiết làm kín của hộp đệm phải làm bằng vật liệu không phát sinh tia lửa. Các bơm này phải có các thiết bị cảm biến nhiệt độ cho các bích nén tét của trục xuyên qua vách, ổ đỡ và vỏ bơm. Tín hiệu báo động liên tục bằng ánh sáng, âm thanh phải tự động kích hoạt trong buồng điều khiển hàng hoặc trạm điều khiển bơm;

- (2) Việc chiếu sáng trong các buồng bơm hàng, trừ chiếu sáng sự cố, phải được khóa liên động với hệ thống thông gió sao cho hệ thống thông gió phải hoạt động khi bật đèn chiếu sáng. Hư hỏng của hệ thống thông gió không được dẫn đến mất chiếu sáng;
- (3) Phải trang bị hệ thống giám sát liên tục nồng độ khí hydro các bon loại được Đăng kiểm xem xét, thống nhất. Các điểm lấy mẫu hoặc đầu cảm biến phải được bố trí ở các vị trí thích hợp để có thể dễ dàng phát hiện được các khí nguy hiểm có khả năng bị rò rỉ (các khu vực có tuần hoàn khí không tốt như các góc hõm). Khi nồng độ khí hydro các bon đạt đến mức đặt trước, mức này không được cao hơn 10% của giới hạn cháy thấp nhất (LFL), tín hiệu báo động liên tục bằng ánh sáng và âm thanh phải tự động hoạt động trong buồng bơm, buồng điều khiển máy, buồng điều khiển hàng và buồng lái để cảnh báo cho con người về mối nguy hiểm; và
- (4) Tất cả các buồng bơm phải có thiết bị giám sát mức nước đáy buồng cùng với thiết bị báo động được bố trí hợp lý.

CHƯƠNG 5 NGUY CƠ PHÁT CHÁY**5.1 Quy định chung****5.1.1 Mục đích**

- 1 Mục đích của Chương này là hạn chế nguy cơ phát cháy trong bất kỳ không gian nào trên tàu. Để thực hiện mục đích này, phải thỏa mãn các yêu cầu cơ bản sau:
 - (1) Phải trang bị phương tiện để kiểm soát việc cấp khí cho khoang;
 - (2) Phải trang bị phương tiện để kiểm soát các chất lỏng dễ cháy trong khoang;
 - (3) Phải hạn chế việc sử dụng các vật liệu dễ cháy.

5.2 Kiểm soát việc cấp khí và chất lỏng dễ cháy của khoang**5.2.1 Thiết bị đóng và thiết bị dừng thông gió**

- 1 Các cửa vào và cửa ra chính của tất cả các hệ thống thông gió phải có khả năng đóng được từ bên ngoài buồng được thông gió. Phương tiện đóng các cửa thông gió này phải dễ tiếp cận, được đánh dấu cố định và rõ ràng và phải có chỉ báo việc chúng đang đóng hay mở.
- 2 Thông gió cơ giới cho buồng sinh hoạt, buồng phục vụ, khoang hàng, trạm điều khiển và buồng máy phải có khả năng ngắt được từ một vị trí dễ đến bên ngoài buồng được thông gió. Vị trí này phải vẫn có thể tiếp cận được trong trường hợp có cháy ở trong buồng được thông gió.

5.2.2 Phương tiện điều khiển trong buồng máy

- 1 Phải trang bị phương tiện điều khiển để đóng và mở cửa các cửa lấy ánh sáng, đóng các cửa thông trên ống khói và đóng các bướm gió của ống thông gió.
- 2 Phải trang bị phương tiện để dừng các quạt thông gió. Việc điều khiển các quạt thông gió cơ giới cho các buồng máy phải được tập trung lại sao cho có thể vận hành được từ hai vị trí, trong đó có một vị trí phải ở bên ngoài các buồng máy đó, và các vị trí điều khiển này không bị cô lập trong trường hợp xảy ra cháy tại không gian mà chúng phục vụ. Phương tiện để dừng quạt thông gió cho buồng máy phải tách biệt hoàn toàn với phương tiện để dừng quạt thông gió của các buồng khác.
- 3 Phải trang bị phương tiện điều khiển để dừng các quạt hút và đẩy cho nồi hơi, các bơm chuyển dầu đốt, các bơm của thiết bị dầu đốt, các bơm phục vụ dầu bôi trơn, các bơm tuần hoàn dầu nóng và các máy lọc dầu. Các phương tiện điều khiển phải được đặt ngoài các buồng chứa các thiết bị này, nơi chúng không bị cô lập khi có cháy ở trong các buồng mà nó điều khiển. Tuy nhiên, quy định này không cần phải áp dụng cho các thiết bị phân ly dầu nước.
- 4 Các phương tiện điều khiển theo các yêu cầu ở -1 trên và ở 4.2.2-1(3)(d) phải được bố trí bên ngoài buồng liên quan và tại vị trí không bị cô lập trong trường hợp có cháy trong buồng mà chúng phục vụ.

5.2.3 Các phương tiện điều khiển bổ sung cho buồng máy không có người trực canh theo chu kỳ

Đối với các buồng máy không có người trực theo chu kỳ, Đăng kiểm có thể xem xét đặc

biệt đến việc duy trì tính nguyên vẹn của kết cấu chống cháy trong buồng máy, vị trí và việc tập trung của các phương tiện điều khiển hệ thống chữa cháy, thiết bị dừng như quy định (ví dụ thiết bị dừng của các quạt thông gió, bơm dầu đốt, v.v...) và có thể yêu cầu bổ sung các thiết bị dập, chữa cháy và thiết bị thở.

5.3 Vật liệu chống cháy

5.3.1 Sử dụng vật liệu không cháy

- 1 Các vật liệu cách nhiệt phải là loại không cháy, trừ vật liệu trong các khoang hàng, buồng bưu phẩm, buồng hành lý và các khoang lạnh của buồng phục vụ. Các tấm ngăn hơi và keo dính sử dụng cùng với chất cách nhiệt và chất cách nhiệt của các phụ tùng đường ống trong các hệ thống phục vụ lạnh không cần thiết phải là vật liệu không cháy nhưng cố gắng phải ít sử dụng chúng đến mức có thể được, đồng thời các bề mặt hở của chúng phải có đặc tính lan truyền lửa chậm.
- 2 Tất cả các lớp bọc lót, trần, tấm chặn gió lửa và kết cấu đỡ chúng phải làm bằng vật liệu không cháy trong các khoang sau:
 - (1) Trong các buồng sinh hoạt, buồng phục vụ và các trạm điều khiển của các tàu áp dụng Phương pháp IC như nêu ở 9.2.2; và
 - (2) Trong hành lang, hộp quay cầu thang cho các buồng sinh hoạt và buồng phục vụ và các trạm điều khiển của các tàu áp dụng Phương pháp IIC hoặc IIIC như nêu ở 9.2.2.

5.3.2 Việc sử dụng các vật liệu cháy được

- 1 Các vách ngăn, trần và lớp lót bằng vật liệu không cháy lắp trong các buồng sinh hoạt và buồng phục vụ có thể được phủ bằng vật liệu, lớp phủ bề mặt, các đường gờ, trang trí và tấm ốp mặt cháy được, nếu các buồng đó được quay bởi các vách, trần và lớp lót bằng vật liệu không cháy phù hợp với các quy định từ -2 đến -4 dưới đây và Chương 6.
- 2 Vật liệu cháy được sử dụng trên các bề mặt và lớp lót nêu ở -1 trên phải có nhiệt trị không vượt quá 45 MJ/m² diện tích đối với chiều dày được sử dụng. Các yêu cầu trong mục này không áp dụng đối với các bề mặt của đồ nội thất được cố định vào các lớp lót và vách ngăn.
- 3 Nếu sử dụng các vật liệu cháy được phù hợp với -1 trên, chúng phải tuân theo các yêu cầu sau:
 - (1) Tổng thể tích của các lớp phủ bề mặt, các đường gờ, trang trí và tấm ốp mặt làm bằng vật liệu cháy được trong các buồng sinh hoạt và buồng phục vụ bất kỳ không được vượt quá thể tích tương đương với 2,5 mm tấm ốp mặt (veneer) trên tổng diện tích kết hợp của các lớp lót trần và tường. Đồ đạc nội thất được cố định vào các lớp lót, vách ngăn hoặc boong không cần phải đưa vào trong tính toán tổng thể tích của vật liệu cháy được; và.
 - (2) Nếu tàu có lắp hệ thống phun nước tự động theo yêu cầu ở Chương 28, thể tích trên có thể bao gồm vật liệu cháy được nào đó sử dụng để lắp dựng kết cấu cấp "C".
- 4 Các bề mặt sau đây phải có đặc tính lan truyền lửa chậm:
 - (1) Các bề mặt hở trong các hành lang, các hộp quay cầu thang và cửa các trần trong các buồng sinh hoạt và buồng phục vụ (trừ buồng xông hơi) và các trạm điều khiển.
 - (2) Các bề mặt ở các không gian bị che khuất hoặc không tiếp cận được trong các buồng sinh hoạt, buồng phục vụ và trạm điều khiển.

CHƯƠNG 6 NGUY CƠ PHÁT KHÓI VÀ SỰ ĐỘC HẠI**6.1 Quy định chung****6.1.1 Mục đích**

Mục đích của Chương này là làm giảm nguy hiểm đến tính mạng con người do khói và các sản phẩm độc hại sinh ra do cháy trong các buồng mà con người thường làm việc hoặc sinh sống. Để thực hiện mục đích này, phải hạn chế lượng khói và các sản phẩm độc hại thoát ra trong quá trình cháy từ các vật liệu cháy được, kể cả các vật liệu trang trí bề mặt.

6.2 Các vật liệu trang trí bề mặt**6.2.1 Sơn, véc ni và các vật liệu bề mặt khác**

Sơn, véc ni và các vật liệu bề mặt khác sử dụng cho các bề mặt nội thất hờ không được có khả năng sản ra quá nhiều lượng khói và các sản phẩm độc hại. Các vật liệu này phải được chứng nhận phù hợp với Bộ luật các quy trình thử lửa bởi Đăng kiểm hoặc Tổ chức được Đăng kiểm công nhận .

6.3 Các vật liệu làm lớp phủ chính cho boong**6.3.1 Các vật liệu làm lớp phủ chính cho boong và sàn**

Các vật liệu làm lớp phủ chính cho boong và sàn trong các buồng sinh hoạt, buồng phục vụ và trạm điều khiển, phải làm bằng vật liệu được duyệt, không sinh ra khói hoặc chất độc hoặc các nguy cơ về nổ khi nhiệt độ tăng cao. Các vật liệu này phải được Đăng kiểm chứng nhận phù hợp với Bộ luật các quy trình thử lửa.

CHƯƠNG 7 PHÁT HIỆN VÀ BÁO ĐỘNG

7.1 Quy định chung

7.1.1 Mục đích

- 1 Mục đích của Chương này là để phát hiện cháy trong không gian phát sinh và để báo động phục vụ việc thoát nạn an toàn và công tác chữa cháy. Để thực hiện mục đích này, phải thỏa mãn các yêu cầu cơ bản sau:
 - (1) Hệ thống phát hiện và báo cháy phải phù hợp với bản chất của buồng, khả năng gia tăng cháy và khả năng sinh khói và khí.
 - (2) Phải bố trí các nút báo cháy bằng tay một cách hiệu quả để đảm bảo luôn tiếp cận phương tiện báo cháy.

7.2 Các yêu cầu chung

7.2.1 Hệ thống phát hiện cháy và báo cháy cố định

- 1 Phải trang bị hệ thống phát hiện cháy và báo cháy cố định phù hợp với các quy định sau của Chương này.
- 2 Hệ thống phát hiện cháy và báo cháy cố định và hệ thống phát hiện khói bằng tách mẫu theo yêu cầu trong Phần này phải là loại được duyệt và tuân theo các Chương 29 hoặc Chương 30.
- 3 Nếu hệ thống phát hiện cháy và báo cháy cố định được yêu cầu để bảo vệ các buồng không phải các buồng nêu ở 7.5, phải trang bị cho mỗi buồng đó ít nhất một cảm biến phát hiện cháy loại được duyệt và tuân theo các yêu cầu ở Chương 29.

7.3 Thử nghiệm

7.3.1 Thử lần đầu và thử chu kỳ

- 1 Chức năng của các hệ thống phát hiện cháy và báo cháy cố định được trang bị theo các yêu cầu liên quan trong Phần này, phải được thử nghiệm trong các điều kiện thông gió khác nhau sau khi lắp đặt lên tàu.
- 2 Chức năng của các hệ thống phát hiện cháy và báo cháy cố định phải được thử chu kỳ thỏa mãn các yêu cầu của Đăng kiểm bằng thiết bị tạo ra khí nóng ở nhiệt độ thích hợp hoặc khói hoặc các hạt keo phun sương (aerosol) có dải mật độ hoặc kích thước hạt thích hợp, hoặc các hiện tượng khác xảy ra trong giai đoạn cháy ban đầu mà thiết bị phát hiện được thiết kế để phản ứng.

7.4 Bảo vệ các buồng máy

7.4.1 Việc lắp đặt

- 1 Phải trang bị hệ thống phát hiện cháy và báo cháy cố định trong:
 - (1) Các buồng máy không có người trực theo chu kỳ;
 - (2) Các buồng máy có lắp đặt thiết bị và hệ thống điều khiển tự động và từ xa được duyệt để thay thế cho việc trực canh liên tục trong buồng máy;

- (3) Các buồng máy có máy chính và các máy kèm theo kể cả nguồn của nguồn cấp điện chính được trang bị các mức độ điều khiển tự động và từ xa ở các mức độ khác nhau và được trực canh giám sát liên tục từ buồng điều khiển, và;
 - (4) Các buồng khép kín chứa thiết bị đốt chất thải.
- 2** Để bảo vệ các buồng máy được định nghĩa ở -1(1) trên, phải trang bị các phương tiện sau:
- (1) Phải trang bị các nút báo cháy bằng tay ở:
 - (a) Tối thiểu hai vị trí gần các lối vào của các hành lang có cửa ra vào dẫn đến các khoang có lắp đặt máy chính, nồi hơi, tổ máy phát điện v.v...;
 - (b) Buồng lái hoặc trạm điều khiển và giám sát tập trung trên buồng lái như định nghĩa ở 1.1.2-1(11) của Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về hệ thống điều khiển tự động và từ xa; và
 - (c) Các trạm điều khiển tập trung cho máy chính như định nghĩa ở 1.1.2-1(10) của Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về hệ thống điều khiển tự động và từ xa, kể cả các trạm điều khiển đặt trong buồng máy có lắp máy chính.
 - (2) Nếu có lắp đặt công tắc chuyển đổi để ngắt tạm thời một mạch riêng của các hệ thống phát hiện cháy, phải có phương tiện chỉ báo rõ ràng trạng thái tạm thời đó và để tự động hồi phục lại mạch điện sau một khoảng thời gian đặt trước.
 - (3) Nếu các cảm biến phát hiện cháy có phương tiện để điều chỉnh độ nhạy của chúng, phải có thiết bị để có khả năng cố định và nhận biết được giá trị đặt.

7.4.2 Thiết kế

Hệ thống phát hiện cháy và báo cháy cố định theo yêu cầu ở 7.4.1 phải được thiết kế và các cảm biến phát hiện cháy phải được bố trí sao cho có thể phát hiện nhanh chóng sự tạo thành ban đầu của đám cháy trong bất cứ vị trí trong khoang đó và trong mọi điều kiện hoạt động bình thường của các máy cũng như sự biến đổi của hệ thống thông gió như yêu cầu về dải nhiệt độ môi trường. Không được phép sử dụng các hệ thống phát hiện cháy chỉ có các cảm biến phát hiện nhiệt, trừ trường hợp trong các khoang có chiều cao hạn chế và tại vị trí việc sử dụng cảm biến kiểu nhiệt là đặc biệt thích hợp. Hệ thống phát hiện cháy phải kích hoạt thiết bị báo động bằng ánh sáng và âm thanh, các tín hiệu báo động bằng ánh sáng và âm thanh này phải khác biệt với các tín hiệu báo động của các hệ thống khác không phải là báo cháy và phải báo động ở đủ các vị trí cần thiết để đảm bảo rằng các tín hiệu báo động được nghe thấy và quan sát thấy trên buồng lái và bởi một sĩ quan máy có trách nhiệm. Nếu buồng lái không có người trực, tín hiệu báo động phải phát ra ở một vị trí có thuyền viên có trách nhiệm đang trực.

7.5 Bảo vệ các buồng sinh hoạt, buồng phục vụ và trạm điều khiển

7.5.1 Hệ thống phát hiện và báo cháy

- 1** Khu vực sinh hoạt, buồng phục vụ và trạm điều khiển của tàu phải được bảo vệ bởi hệ thống phát hiện và báo cháy cố định và/hoặc bởi hệ thống phun nước tự động, hệ thống phát hiện cháy và báo cháy như sau đây, tùy thuộc vào phương pháp bảo vệ được sử dụng phù hợp với 9.2.2. Nếu Đăng kiểm thấy cần thiết, có thể yêu cầu bổ sung các cảm biến phát hiện khói trong các kênh thông gió.

(1) Phương pháp IC

Một hệ thống phát hiện cháy và báo cháy cố định phải được lắp đặt và bố trí sao cho có thể phát hiện được khói trong tất cả các hành lang, cầu thang và các lối thoát trong khu vực các buồng sinh hoạt.

(2) Phương pháp IIC

Một hệ thống phun nước tự động, hệ thống phát hiện cháy và báo cháy có loại được Đăng kiểm duyệt và tuân theo các yêu cầu tương ứng ở Chương 28 phải được lắp đặt và bố trí sao cho có thể bảo vệ các buồng sinh hoạt, bếp và các buồng phục vụ khác, trừ các buồng không có nguy cơ cháy cao như các khoang trống, các buồng vệ sinh, v.v... Ngoài ra phải lắp đặt và bố trí một hệ thống phát hiện cháy và báo cháy cố định sao cho có thể phát hiện được khói trong tất cả các hành lang, cầu thang và các lối thoát trong khu vực các buồng sinh hoạt.

(3) Phương pháp IIIC

Một hệ thống phát hiện cháy và báo cháy cố định phải được lắp đặt và bố trí sao cho có thể phát hiện cháy trong tất cả các buồng sinh hoạt và buồng phục vụ, trừ các buồng không có nguy cơ cháy cao như các khoang trống, buồng vệ sinh v.v. Ngoài ra, một hệ thống phát hiện cháy và báo cháy cố định phải được lắp đặt và bố trí sao cho có thể phát hiện khói trong tất cả các hành lang, cầu thang và các lối thoát thân trong khu vực các buồng sinh hoạt.

7.5.2 Các nút báo cháy bằng tay

Các nút báo cháy bằng tay phù hợp với Chương 29 phải được lắp đặt trong toàn bộ khu vực sinh hoạt, khu vực phục vụ và các trạm điều khiển. Tại mỗi cửa thoát phải trang bị một nút báo cháy bằng tay. Các nút báo cháy bằng tay phải dễ dàng tiếp cận trong các hành lang của mỗi boong sao cho không có phần nào của hành lang cách nút báo cháy bằng tay quá 20 m.

7.6 Bảo vệ khu vực hàng

7.6.1 Các hệ thống phát hiện cháy và báo cháy

Phải trang bị một hệ thống phát hiện cháy và báo cháy cố định hoặc một hệ thống phát hiện khói bằng tách mẫu trong các khoang hàng mà thể không tiếp cận thường xuyên được, trừ những khoang hàng tuân theo các quy định ở 10.7.1-2.

CHƯƠNG 8 HẠN CHẾ SỰ LAN TRUYỀN KHÓI

8.1 Quy định chung

8.1.1 Mục đích

Mục đích của Chương này là để hạn chế sự lan truyền của khói để giảm đến mức tối thiểu các nguy cơ do khói gây ra. Để thực hiện mục đích này, phải trang bị phương tiện để kiểm soát khói trong giếng trời, trạm điều khiển, buồng máy và các không gian khuất.

8.2 Bảo vệ các trạm điều khiển

8.2.1 Bảo vệ các trạm điều khiển bên ngoài buồng máy

Phải có các biện pháp thực tiễn cho các trạm điều khiển bên ngoài buồng máy để đảm bảo duy trì được việc thông gió, tầm nhìn và sự không nhiễm khói sao cho trong trường hợp có cháy, các máy móc và thiết bị ở trong đó vẫn có thể giám sát được và hoạt động hiệu quả. Phải có phương tiện riêng biệt cấp khí dự phòng và các đường dẫn khí vào từ hai nguồn cấp khí phải được bố trí sao cho giảm đến mức tối thiểu nguy cơ cả hai đường dẫn khí vào cùng hút khói vào. Nếu được Đăng kiểm xem xét, thống nhất không cần phải áp dụng các yêu cầu này cho các trạm điều khiển đặt trên, hoặc mở ra boong hờ, hoặc thiết bị đóng tại chỗ có tác dụng tương tự.

8.3 Thoát khói

8.3.1 Thoát khói từ buồng máy

- 1 Phải áp dụng các quy định ở 8.3.1 cho các buồng máy loại A và về nguyên tắc, cho cả các buồng máy khác.
- 2 Phải bố trí thích hợp để, trong trường hợp có cháy, khói có thể thoát ra khỏi buồng được bảo vệ, thỏa mãn các quy định ở 9.5.2-1. Các hệ thống thông gió thông thường có thể được chấp nhận cho mục đích này, bao gồm các cửa lấy ánh sáng, hệ thống thông gió tự nhiên được bố trí trên nóc buồng máy, các quạt hút gió cơ giới hoặc các quạt thông gió cơ giới buồng máy loại có thể đảo chiều. Trong trường hợp sử dụng quạt thông gió cơ giới buồng máy đảo chiều thì chúng phải có thể khởi động, tắt được ở vị trí nêu ở -3 dưới đây.
- 3 Phải trang bị phương tiện cho phép thoát khói và việc điều khiển phương tiện này phải được bố trí bên ngoài khoang liên quan sao cho chúng không bị cô lập khi có cháy trong buồng mà chúng phục vụ.
- 4 Phương tiện điều khiển nêu ở -3 trên phải được bố trí ở một trạm điều khiển hoặc được tập trung ở càng ít vị trí càng tốt, thỏa mãn yêu cầu của Đăng kiểm. Các vị trí điều khiển đó phải có lối tiếp cận an toàn từ boong hờ.

8.4 Các kết cấu chặn gió lùa

8.4.1 Quy định chung

Các khe hở khí khép kín ở phía sau các tấm trần, tấm vách, hoặc tấm lót phải được ngăn cách thành các không gian kín với khoảng cách không vượt quá 14 m. Theo hướng thẳng đứng, các không gian khí khép kín đó, kể cả các không gian đằng sau các tấm lót của cầu thang, hầm dẫn, v.v., phải được làm kín tại mỗi boong.

CHƯƠNG 9 KẾT CẤU PHÒNG CHỐNG CHÁY

9.1 Quy định chung

9.1.1 Mục đích

1 Những yêu cầu của Chương này nhằm cô lập đám cháy trong khu vực mà nó phát sinh. Để thực hiện mục đích này, phải thỏa mãn những yêu cầu cơ bản sau:

- (1) Tàu phải được phân chia bởi các vách chống cháy.
- (2) Việc bọc cách nhiệt các vách chống cháy phải được xem xét trên cơ sở nguy cơ cháy của không gian được bảo vệ và các không gian kề cận; và
- (3) Tính nguyên vẹn về chống cháy của kết cấu phải được đảm bảo ở các lỗ khoét và các vị trí có chi tiết xuyên qua.

9.2 Vách chống cháy

9.2.1 Kết cấu chống cháy

Tất cả các loại tàu đều phải được phân chia thành các không gian bằng các kết cấu chống cháy trên cơ sở xem xét nguy cơ cháy của không gian ấy.

9.2.2 Các phương pháp bảo vệ

1 Đối với buồng sinh hoạt, buồng phục vụ và các trạm điều khiển một trong các phương pháp bảo vệ phòng cháy sau đây phải được áp dụng:

(1) Phương pháp IC

Kết cấu của các vách ngăn bên trong khu vực sinh hoạt, buồng phục vụ phải là kết cấu không cháy cấp "B" hoặc "C" và nói chung không trang bị hệ thống phun nước, phát hiện và báo cháy tự động;

(2) Phương pháp IIC

Trong các không gian có khả năng phát ra nguồn lửa, thông thường không bị phân chia bởi các vách bên trong, được lắp đặt hệ thống phun nước, phát hiện và báo cháy tự động như quy định ở 7.5.1-1(2) dùng cho mục đích phát hiện và chữa cháy; hoặc

(3) Phương pháp IIIC

Trong các không gian có khả năng phát ra nguồn lửa, thông thường không bị phân chia bởi các vách bên trong, được lắp đặt hệ thống phát hiện và báo cháy cố định như quy định ở 7.5.1(3). Tuy nhiên, diện tích của buồng sinh hoạt được ngăn cách bởi kết cấu cấp "A" hoặc "B" trong bất kỳ trường hợp nào không được vượt quá 50 m², trừ khi việc tăng diện tích các buồng công cộng được Đăng kiểm xem xét, thống nhất đặc biệt.

2 Những quy định đối với việc sử dụng vật liệu không cháy cho các kết cấu vách biên của buồng máy, trạm điều khiển, buồng phục vụ v.v... và việc bảo vệ các hộp cầu thang và hành lang nói trên đều gộp chung vào ba phương pháp nói ở -1 trên.

9.2.3 Các vách và boong

1 Các vách có kết cấu cấp "B" theo yêu cầu phải được kéo suốt từ boong tới boong và kéo tới vỏ tàu hoặc các vách biên khác. Tuy vậy, nếu kết cấu trần hoặc bọc lót cấp "B" liên tục được lắp ở cả hai phía của vách thì vách có thể kết thúc tại các trần hoặc sàn liên tục.

Các vách không được yêu cầu là kết cấu cấp “A” hoặc “B” trong Chương này hoặc Chương khác thì phải như sau:

(1) Phương pháp IC

Các vách này ít nhất phải là kết cấu cấp “C”.

(2) Phương pháp IIC

Không có hạn chế về kết cấu của các vách này trừ một số trường hợp cụ thể khi kết cấu cấp “C” được yêu cầu phù hợp với Bảng 5/9.1.

(3) Phương pháp IIIC

Không có giới hạn về kết cấu của các vách này trừ một số trường hợp cụ thể kết cấu cấp “C” được yêu cầu để phù hợp với Bảng 5/9.1.

2 Ngoài việc thỏa mãn các yêu cầu riêng đối với tính nguyên vẹn chống cháy của các vách và boong, tính nguyên vẹn chống cháy tối thiểu của các vách và boong, các yêu cầu trong Bảng 5/9.1 và Bảng 5/9.2 phải được áp dụng một cách tương ứng đối với các vách và boong phân chia các không gian liền kề. Để xác định được tiêu chuẩn nguyên vẹn chống cháy phù hợp áp dụng cho các kết cấu phân chia các không gian liền kề, các không gian như vậy được phân loại theo nguy cơ cháy như các loại nêu ở từ (1) đến (11) dưới đây. Nếu do bản chất và công dụng của không gian mà sự phân loại của không gian theo quy định ở Chương này là không rõ ràng hoặc có thể xếp một không gian vào hai hay nhiều loại khác nhau, thì phải coi không gian đó thuộc loại có các yêu cầu về vách bao nghiêm ngặt hơn. Các buồng khép kín và nhỏ hơn, nằm trong không gian đó và có các lỗ khoét thông khí nhỏ hơn 30% thì phải được xem là không gian riêng. Tính nguyên vẹn chống cháy của các vách và boong bao quanh các buồng nhỏ hơn đó được nêu ở Bảng 5/9.1 và Bảng 5/9.2. Tên của mỗi loại được đặt chỉ mang tính chất tiêu biểu, không có nghĩa là sự giới hạn. Chữ số trong ngoặc đơn phía trước mỗi loại được dùng để tra theo hàng và cột trong các bảng.

(1) Trạm điều khiển

Khoang đặt nguồn sự cố cho động lực và chiếu sáng;

Buồng lái và buồng hải đồ;

Buồng chứa các thiết bị vô tuyến điện của tàu;

Trạm kiểm soát cháy;

Trạm điều khiển máy chính đặt ngoài buồng máy;

Không gian đặt các thiết bị thiết bị báo động cháy tập trung.

(2) Hành lang

Hành lang và lối đi.

(3) Khu vực sinh hoạt

Các không gian quy định ở 3.2.1, ngoại trừ hành lang và lối đi.

(4) Cầu thang

Cầu thang bên trong, thang máy, giếng thoát sự cố hoàn toàn kín (lối thoát sự cố được bảo vệ hoàn toàn), và thang cuốn (không kể những cầu thang nằm hoàn toàn trong buồng máy) và các vách vây của chúng.

Liên quan đến điều này, một cầu thang chỉ được bao kín tại một tầng phải được xem như là một bộ phận của không gian không ngăn cách với cầu thang này bằng cửa chống cháy.

(5) Buồng phục vụ có nguy cơ cháy thấp

Buồng kín và buồng kho không chứa các chất lỏng dễ cháy có diện tích dưới 4 m²,

phòng giặt là và sấy khô quần áo.

(6) Buồng máy loại A

Các buồng như quy định ở 3.2.31.

(7) Buồng máy khác

Buồng đặt thiết bị điện (tổng đài điện thoại tự động, không gian của ống điều hoà không khí). Các buồng như quy định ở 3.2.30 trừ buồng máy loại A.

(8) Khoang hàng

Tất cả các khoang chứa hàng (bao gồm cả khoang chứa dầu hàng) hầm nổi trên boong, và thành quây miệng của các khoang ấy.

(9) Buồng phục vụ có nguy cơ cháy cao

Bếp, pan-try có bếp nấu, buồng xông hơi, kho sơn, các kho và buồng kín có diện tích không nhỏ hơn 4 m², các buồng chứa chất lỏng dễ cháy và xưởng cơ khí nằm ngoài buồng máy.

(10) Boong hở

Các khu vực trên boong hở và lối đi dạo khép kín không có nguy cơ cháy. Để được xếp vào loại này, các lối đi dạo khép kín phải không có nguy cơ cháy đáng kể nghĩa là các đồ đạc bị hạn chế chỉ là trang bị trên boong. Ngoài ra các không gian như vậy phải được thông gió tự nhiên bằng các cửa mở thường xuyên.

Các không gian ngoài không khí (không gian bên ngoài thượng tầng và lầu)

(11) Khoang ro-ro và chở ô tô

Các khoang ro-ro như quy định ở 3.2.41.

Các khoang chở ô tô như quy định ở 3.2.49.

Bảng 5/9.1 Tính chịu lửa của các vách ngăn các khoang kề nhau

Các khoang	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)
Trạm điều khiển (1)	A-0 ^e	A-0	A-60	A-0	A-15	A-60	A-15	A-60	A-60	*	A-60
Hành lang (2)		C	B-0	B-0 A-0 ^c	B-0	A-60	A-0	A-0	A-0	*	A-30
Khu vực sinh hoạt (3)			C ^{a, b}	B-0 A-0 ^c	B-0	A-60	A-0	A-0	A-0	*	A-30
Cầu thang (4)				B-0 A-0 ^c	B-0 A-0 ^c	A-60	A-0	A-0	A-0	*	A-30
Buồng phục vụ có nguy cơ cháy thấp (5)					C	A-60	A-0	A-0	A-0	*	A-0
Buồng máy loại A (6)						*	A-0	A-0 ^g	A-60	*	A-60 ^f
Buồng máy khác (7)							A-0 ^d	A-0	A-0	*	A-0
Khoang hàng (8)								*	A-0	*	A-0
Buồng phục vụ có nguy cơ cháy cao (9)									A-0 ^d	*	A-30
Boong hở (10)										-	A-0
Khoang ro-ro và chở ô tô (11)											A-30

Bảng 5/9.2 Tính chịu lửa của boong phân chia các khoang kề nhau

Khoang trên boong Khoang dưới boong	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)
Trạm điều khiển (1)	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0	A-60	A-0	A-0	A-0	*	A-60
Hành lang (2)	A-0	*	*	A-0	*	A-60	A-0	A-0	A-0	*	A-30
Khu vực sinh hoạt (3)	A-60	A-0	*	A-0	*	A-60	A-0	A-0	A-0	*	A-30
Cầu thang (4)	A-0	A-0	A-0	*	A-0	A-60	A-0	A-0	A-0	*	A-30
Buồng phục vụ có nguy cơ cháy thấp (5)	A-15	A-0	A-0	A-0	*	A-60	A-0	A-0	A-0	*	A-0
Buồng máy loại A (6)	A-60	A-60	A-60	A-60	A-60	*	A-60 ⁱ	A-30	A-60	*	A-60
Buồng máy khác (7)	A-15	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0	*	A-0	A-0	*	A-0
Khoang hàng (8)	A-60	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0	*	A-0	*	A-0
Buồng phục vụ có nguy cơ cháy cao (9)	A-60	A-0	A-0	A-0	A-0	A-60	A-0	A-0	A-0 ^d	*	A-30
Boong hở (10)	*	*	*	*	*	*	*	*	*	-	A-0
Khoang ro-ro và chở ô tô (11)	A-60	A-30	A-30	A-30	A-0	A-60	A-0	A-0	A-30	*	A-30

Chú thích:

Dấu “*” và chữ cái nhỏ trong Bảng 5/9.1 và 5/9.2 có ý nghĩa sau:

- a: Ở các phương pháp IIC và IIIC không bắt buộc phải áp dụng các yêu cầu riêng.
- b: Trong trường hợp áp dụng phương pháp IIIC, vách kết cấu cấp “B-0” phải được đặt giữa các không gian hoặc nhóm không gian có diện tích từ 50 m² trở lên.
- c: Để hiểu rõ hơn khi áp dụng, xem mục 9.2.3-1 và 9.2.3-6.
- d: Trường hợp các không gian thuộc cùng loại và có chữ d trên đầu thì vách hoặc boong được cho trong bảng chỉ bắt buộc khi các khoang kề nhau này được sử dụng cho những mục đích khác nhau (ví dụ, trường hợp ở loại (9)) buồng bếp kề với một buồng bếp khác thì không yêu cầu đặt vách, nhưng buồng bếp kề với kho sơn thì bắt buộc phải có vách cấp “A-0”.
- e: Vách ngăn các buồng lái, buồng hải đồ, buồng vô tuyến điện với nhau có thể là kết cấu cấp “B-0”.
- f: Trường hợp không chở hàng nguy hiểm hoặc nếu hàng nguy hiểm được xếp cách vách không nhỏ hơn 3 mét theo phương ngang thì vách có thể là cấp “A-0”.
- g: Với những khoang dùng để chở hàng nguy hiểm thì các yêu cầu ở mục 19.3.8 phải được áp dụng.
- h: (xóa bỏ)
- i: Cách nhiệt không cần phải lắp nếu buồng máy thuộc loại (7) và Đăng kiểm xét thấy buồng này có ít hoặc không có nguy cơ cháy.
- *: Khi có dấu (*) này trong bảng thì kết cấu phải được làm bằng thép hoặc vật liệu tương đương, nhưng không cần thiết phải là cấp “A”. Tuy nhiên, nếu một boong, trừ boong hở, có cáp điện, đường ống hoặc kênh thông gió đi xuyên qua thì những vị trí xuyên qua phải được kết cấu kín để ngăn ngừa sự đi qua của khói và lửa. Các vách ngăn giữa các trạm điều khiển (máy phát sự cố) và boong hở có thể có các cửa khoét để dẫn không khí vào mà không cần có thiết bị đóng kín trừ khi ở đó được lắp hệ thống chữa cháy cố định bằng khí.

3 Trần và tấm bọc liên tục kết cấu cấp “B” liên kết với các boong hoặc vách mà chúng bảo vệ có thể được chấp nhận là tham gia, một phần hay toàn bộ, khả năng cách nhiệt và tính chịu lửa yêu cầu của kết cấu.

4 Các vách biên bên ngoài mà theo quy định ở 11.2 phải được làm bằng thép hoặc vật liệu tương đương có thể khoét lỗ để lắp cửa sổ và cửa húp-lô miễn là không có yêu cầu các vách biên đó của tàu hàng phải là kết cấu cấp “A”. Tương tự như vậy, trên các vách biên không yêu cầu phải có kết cấu cấp “A”, các cửa đi có thể được chế tạo bằng vật liệu thỏa

mãn yêu cầu của Đăng kiểm.

5 Buồng xông hơi phải thỏa mãn các yêu cầu sau:

- (1) Vách quay vòng ngoài của buồng xông hơi phải có các vách biên là cấp “A” và có thể bao gồm cả các buồng thay quần áo, buồng tắm và buồng vệ sinh. Buồng xông hơi phải được cách nhiệt bằng kết cấu cấp “A-60” với các không gian khác trừ những không gian nằm trong vách quay vòng ngoài và các không gian loại (5), (9) và (10) nêu ở 9.2.3-2.
- (2) Các buồng tắm có lối đi trực tiếp tới buồng xông hơi có thể được coi là một phần của buồng xông hơi. Trong những trường hợp như vậy, cửa đi từ buồng xông hơi sang buồng tắm không cần phải thỏa mãn yêu cầu an toàn phòng cháy.
- (3) Các lớp gỗ lót truyền thống trên các vách, trần được phép sử dụng trong buồng xông hơi. Trần ở phía trên lò hơi phải được bọc bằng tấm vật liệu không cháy với khoảng khe hở ít nhất là 30 mm. Khoảng cách từ các bề mặt có nhiệt độ cao đến các vật liệu cháy được ít nhất phải là 500 mm hoặc các vật liệu cháy được phải được bảo vệ (ví dụ bằng tấm không cháy với khoảng cách ít nhất là 30 mm).
- (4) Ghế gỗ truyền thống được phép sử dụng trong buồng xông hơi.
- (5) Cửa buồng xông hơi phải mở được ra ngoài bằng cách đẩy.
- (6) Các lò xông hơi bằng điện phải có thiết bị hẹn giờ.

6 Việc bảo vệ các cầu thang, giếng thang máy trong khu vực sinh hoạt, buồng phục vụ và trạm điều khiển

- (1) Các cầu thang chỉ xuyên qua một boong phải được bảo vệ ít nhất là tại một tầng bằng kết cấu cấp “B-0” và các cửa đi tự đóng. Thang máy chỉ xuyên qua một boong phải được bao bọc bởi kết cấu cấp “A-0” có cửa đi bằng thép ở cả hai tầng boong. Các cầu thang và giếng thang máy xuyên qua nhiều hơn một tầng boong phải được bao bọc ít nhất là bằng kết cấu “A-0” và phải có cửa đi tự đóng ở tất cả các tầng.
- (2) Trên các tàu có buồng sinh hoạt cho 12 người trở xuống, các cầu thang xuyên qua nhiều hơn một tầng boong và có ít nhất hai lối thoát trực tiếp ra boong hở ở mỗi tầng thì Đăng kiểm có thể cho phép giảm từ yêu cầu kết cấu “A-0” ở (1) trên xuống kết cấu “B-0”.

9.2.4 Tàu hàng lỏng

1 Đối với các tàu hàng lỏng, chỉ được áp dụng phương pháp IC như quy định ở 9.2.2-1.

2 Đối với tính nguyên vẹn chống cháy tối thiểu, thay cho quy định ở mục 9.2.3-2 và để thỏa mãn những quy định riêng đối với tính nguyên vẹn chống cháy của các vách và boong của tàu hàng lỏng, Bảng 5/9.3 và 5/9.4 được áp dụng tương ứng cho các vách và boong phân chia các không gian liền kề. Để xác định tiêu chuẩn nguyên vẹn chống cháy phù hợp cho các kết cấu phân chia các không gian liền kề, các không gian này được phân thành các loại như ở từ (1) đến (10) dưới đây tùy theo nguy cơ cháy của chúng. Nếu do bản chất và công dụng của không gian mà sự phân loại theo quy định ở Chương này là không rõ ràng hoặc có thể xếp một không gian vào hai hay nhiều loại khác nhau, thì phải coi không gian đó thuộc loại có các yêu cầu về vách bao nghiêm ngặt hơn. Các buồng kín và nhỏ hơn, nằm trong không gian đó và có các lỗ khoét thông sang nhỏ hơn 30 % thì phải được xem là không gian riêng. Tính nguyên vẹn chống cháy của các vách và boong bao quanh các buồng nhỏ hơn đó được nêu ở Bảng 5/9.1 và Bảng 5/9.2. Tên của mỗi loại được đặt chỉ mang tính chất tiêu biểu, không có nghĩa là sự giới hạn. Chữ số trong ngoặc đơn phía trước mỗi loại được dùng để tra theo hàng và cột trong các bảng.

(1) Trạm điều khiển

Khoang đặt nguồn điện sự cố cho động lực và chiếu sáng.

Buồng lái và buồng hải đồ.
 Buồng đặt thiết bị vô tuyến điện.
 Trạm kiểm soát cháy.
 Trạm điều khiển máy chính đặt ngoài buồng máy.
 Khoang đặt các thiết bị báo động cháy tập trung.

- (2) Hành lang
 Hành lang và sảnh
 - (3) Khu vực sinh hoạt
 Các không gian quy định ở 3.2.1, ngoại trừ hành lang.
 - (4) Cầu thang
 Cầu thang bên trong, thang máy, lối thoát sự cố được bảo vệ hoàn toàn và thang cuốn (không kể những cầu thang nằm hoàn toàn trong buồng máy) và các vách quây của chúng.
 Liên quan đến điều này, một cầu thang chỉ được bao kín tại một tầng phải được xem như là một bộ phận của không gian không được ngăn cách với cầu thang này bằng cửa chống cháy.
 - (5) Buồng phục vụ có nguy cơ cháy thấp
 Buồng kín và buồng kho không chứa các chất lỏng dễ cháy có diện tích dưới 4 m², phòng giặt là và sấy khô quần áo.
 - (6) Buồng máy loại A
 Các buồng như quy định ở 3.2.31.
 - (7) Buồng máy khác
 Buồng đặt thiết bị điện (tổng đài điện thoại tự động, không gian của ống điều hoà không khí). Các buồng như quy định ở 3.2.30 trừ buồng máy loại A.
 - (8) Buồng bơm hàng
 Tất cả các khoang đặt các bơm hàng, các lối vào và các đường hầm dẫn tới các khoang ấy.
 - (9) Buồng phục vụ có nguy cơ cháy cao
 Bếp, pan-try có bếp nấu, buồng xông hơi, kho sơn, các kho và buồng kín có diện tích không nhỏ hơn 4 m², các buồng chứa chất lỏng dễ cháy và xưởng cơ khí nằm ngoài buồng máy.
 - (10) Boong hở
 Các khu vực trên boong hở và không gian đi dạo kín không có nguy cơ bị cháy. Để được xếp vào loại này, các không gian dạo kín phải không có nguy cơ cháy đáng kể nghĩa là các đồ đạc bị hạn chế trang bị trên boong này. Ngoài ra các không gian như vậy phải được thông gió tự nhiên bằng các cửa khoét cố định.
 Các không gian ngoài không khí (không gian bên ngoài thượng tầng và lầu).
- 3** Các vách biên bên ngoài của các thượng tầng và lầu bao quanh buồng sinh hoạt kể cả bất kỳ boong treo nào nhô ra để đỡ khu vực sinh hoạt ấy phải được kết cấu bằng thép và bọc cách nhiệt đạt tới tiêu chuẩn “A-60” cho toàn bộ phần đối diện với khu vực hàng và trên phần phía mạn ngoài trong khoảng 3 m kể từ vách mút đối diện với khu vực hàng. Khoảng cách 3 m này phải được đo theo phương nằm ngang và song song với đường tâm tàu từ vách biên đối diện với khu vực hàng ở mỗi tầng boong. Đối với mạn của các thượng tầng và lầu này, kết cấu cách nhiệt như vậy phải được kéo lên đến mặt dưới của boong lầu lái.
- 4** Các cửa trời của buồng bơm phải được làm bằng thép, không có kính và có khả năng đóng kín được từ bên ngoài buồng bơm.

Bảng 5/9.3 Tính nguyên vẹn chống cháy của vách phân chia các khoang kề nhau (cho tàu hàng lỏng)

Các khoang	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
Trạm điều khiển (1)	A-0 ^c	A-0	A-60	A-0	A-15	A-60	A-15	A-60	A-60	*
Hành lang (2)		C	B-0	B-0 A-0 ^a	B-0	A-60	A-0	A-60	A-0	*
Khu vực sinh hoạt (3)			C	B-0 A-0 ^a	B-0	A-60	A-0	A-60	A-0	*
Cầu thang (4)				B-0 A-0 ^a	B-0 A-0 ^a	A-60	A-0	A-60	A-0	*
Buồng phục vụ có nguy cơ cháy thấp (5)					C	A-60	A-0	A-60	A-0	*
Buồng máy loại A (6)						*	A-0	A-0 ^d	A-60	*
buồng máy khác (7)							A-0 ^b	A-0	A-0	*
Buồng bơm hàng (8)								*	A-60	*
Buồng phục vụ có nguy cơ cháy cao (9)									A-0 ^b	*
Boong hở (10)										—

Bảng 5/9.4 Tính nguyên vẹn chống cháy của boong phân chia các khoang kề nhau (cho tàu hàng lỏng)

Khoang trên boong → Khoang dưới boong	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
Trạm điều khiển (1)	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0	A-60	A-0	—	A-0	*
Hành lang (2)	A-0	*	*	A-0	*	A-60	A-0	—	A-0	*
Khu vực sinh hoạt (3)	A-60	A-0	*	A-0	*	A-60	A-0	—	A-0	*
Cầu thang (4)	A-0	A-0	A-0	*	A-0	A-60	A-0	—	A-0	*
Buồng phục vụ có nguy cơ cháy thấp (5)	A-15	A-0	A-0	A-0	*	A-60	A-0	—	A-0	*
Buồng máy loại A (6)	A-60	A-60	A-60	A-60	A-60	*	A-60 ^e	A-0	A-60	*
Buồng máy khác (7)	A-15	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0	*	A-0	A-0	*
Buồng bơm hàng (8)	—	—	—	—	—	A-0 ^d	A-0	*	—	*
Buồng phục vụ có nguy cơ cháy cao (9)	A-60	A-0	A-0	A-0	A-0	A-60	A-0	—	A-0 ^b	*
Boong hở (10)	*	*	*	*	*	*	*	*	*	—

Chú thích:

Dấu “*” và chữ cái nhỏ trong Bảng 5/9.3 và 5/9.4 có ý nghĩa sau:

- a: Để hiểu rõ về áp dụng vách kết cấu nào, xem các mục 9.2.3-1 và 9.2.3-6.
- b: Trường hợp các không gian thuộc cùng loại và có chữ b trên đầu thì vách hoặc boong được cho trong bảng chỉ bắt buộc khi các khoang kề nhau này được sử dụng cho những mục đích khác nhau (ví dụ, trường hợp ở nhóm (9) buồng bếp kề với một buồng bếp khác thì không yêu cầu đặt vách, nhưng buồng bếp kề với kho sơn thì bắt buộc phải có vách cấp “A-0”).
- c: Vách ngăn các buồng lái, buồng hải đồ, buồng vô tuyến điện với nhau có thể là kết cấu cấp “B-0”.

- d: Vách ngăn giữa buồng bơm và buồng máy loại A có thể cho phép đoạn trực của bơm dầu hàng hoặc tương tự xuyên qua, nhưng phải có gioăng đảm bảo kín khí bôi trơn hiệu quả hoặc các biện pháp khác đảm bảo chức năng hoạt động của gioăng lắp tại vách hoặc boong.
- e: Cách nhiệt không cần phải lắp nếu buồng máy thuộc loại (7) và Đăng kiểm xét thấy buồng này có ít hoặc không có nguy cơ cháy.
- *: Khi có dầu này trong bảng thì kết cấu phải được làm bằng thép hoặc vật liệu tương đương, nhưng không cần thiết phải là cấp "A". Tuy nhiên, nếu một boong, trừ boong hở, có cáp điện, đường ống hoặc kênh thông gió đi xuyên qua thì những vị trí xuyên qua phải được kết cấu chắc chắn để ngăn ngừa sự đi qua của khói và lửa. Các vách ngăn giữa các trạm điều khiển (máy phát sự cố) và boong hở có thể có các cửa khoét để dẫn không khí vào mà không cần có thiết bị đóng kín trừ khi trong đó có lắp hệ thống chữa cháy cố định bằng khí.

9.3 Sự xuyên qua kết cấu chống cháy và ngăn ngừa sự truyền nhiệt

9.3.1 Sự xuyên qua kết cấu chống cháy cấp "A"

Nếu kết cấu cấp "A" bị xuyên qua thì những kết cấu xuyên qua như vậy phải được thử và chứng nhận bởi Đăng kiểm hoặc các tổ chức được Đăng kiểm công nhận, phù hợp với Bộ luật các quy trình thử lửa. Trong trường hợp có kênh thông gió xuyên qua thì phải áp dụng các yêu cầu ở 9.7.1-2 và 9.7.3-1. Tuy nhiên, nếu ống xuyên qua được làm bằng thép hoặc vật liệu tương đương có chiều dày bằng hoặc lớn hơn 3 mm và có chiều dài không nhỏ hơn 900 mm (thích hợp nhất là mỗi phía của kết cấu chống cháy là 450 mm), và không có lỗ mờ thì không yêu cầu phải thử. Những kết cấu xuyên qua như vậy phải được bọc cách nhiệt thích hợp ra đến cùng chiều dày với kết cấu chống cháy.

9.3.2 Sự xuyên qua kết cấu chống cháy cấp "B"

1 Nếu kết cấu chống cháy cấp "B" bị xuyên qua bởi cáp điện, đường ống, hàm dẫn, kênh thông gió, v.v..., hoặc để lắp các cửa của hệ thống thông gió, đế đèn và các thiết bị tương tự thì việc bố trí phải đảm bảo rằng khả năng chống cháy không bị suy giảm, theo các quy định ở 9.7.3-2. Các ống không phải bằng thép hoặc đồng xuyên qua kết cấu chống cháy cấp "B" phải được bảo vệ bằng một trong hai biện pháp sau:

- (1) Kết cấu xuyên qua phải được thử và chứng nhận bởi Đăng kiểm hoặc các tổ chức được Đăng kiểm công nhận, theo Bộ luật các Quy trình thử lửa, phù hợp với khả năng chịu cháy của vách bị xuyên qua và loại ống được sử dụng; hoặc
- (2) Ống lót thép có chiều dày không nhỏ hơn 1,8 mm và chiều dài không nhỏ hơn 900 mm đối với ống có đường kính bằng và lớn hơn 150 mm và chiều dài không nhỏ hơn 600 mm đối với ống có đường kính nhỏ hơn 150 mm (thích hợp nhất là chiều dài này được chia đều về mỗi phía của kết cấu). Ống phải được nối với đầu của ống lót bằng bích nối hoặc khớp nối; hoặc khe hở giữa ống lót và ống phải không được vượt quá 2,5 mm; hoặc bất kỳ khe hở giữa ống lót và ống phải được nhồi kín bằng vật liệu không cháy hoặc vật liệu thích hợp khác.

9.3.3 Sự xuyên qua của đường ống

Các đường ống bằng kim loại không được bọc cách nhiệt đi xuyên qua các kết cấu chống cháy cấp "A" và "B" phải được làm bằng các kim loại có nhiệt độ nóng chảy lớn hơn 950 °C đối với cấp "A-0" và 850 °C đối với kết cấu cấp "B-0".

9.3.4 Ngăn chặn truyền nhiệt

Khi xét duyệt các chi tiết kết cấu chống cháy, nguy cơ truyền nhiệt tại các giao điểm và các điểm kết thúc của lớp cách nhiệt theo yêu cầu phải được xem xét. Lớp cách nhiệt của

một boong hoặc vách phải được kéo qua các kết cấu xuyên qua, giao điểm và điểm kết thúc trong khoảng ít nhất là 450 mm trong trường hợp dùng thép hoặc hợp kim nhôm. Nếu không gian được phân chia bởi boong hoặc vách cấp "A" có độ cách nhiệt khác nhau thì lớp có độ cách nhiệt cao hơn phải kéo tiếp tục trên boong hoặc vách vượt qua boong hoặc vách có độ cách nhiệt thấp hơn một khoảng ít nhất là 450 mm.

9.4 Bảo vệ các cửa khoét trên kết cấu chống cháy

9.4.1 Các cửa đi trên kết cấu chống cháy

Khả năng chịu cháy của các cửa đi phải tương đương với khả năng chịu cháy của vách chống cháy ở nơi đặt cửa. Khả năng chống cháy này phải được Đăng kiểm hoặc một tổ chức được Đăng kiểm công nhận chứng nhận phù hợp với Bộ luật các quy trình thử lửa. Các cửa được chứng nhận là cửa cấp "A" không có ngưỡng cửa là một phần của khung cửa phải được lắp đặt sao cho khoảng hở dưới cửa không vượt quá 12 mm và ngưỡng cửa bằng vật liệu không cháy phải được lắp đặt bên dưới cửa sao cho các lớp phủ sàn không kéo dài đến bên dưới cửa khi được đóng. Các cửa được chứng nhận là cửa cấp "B" không có ngưỡng cửa là một phần của khung cửa phải được lắp đặt sao cho khoảng hở dưới cửa không vượt quá 25 mm. Các cửa đi và khung cửa trên kết cấu chống cháy cấp "A" phải được làm bằng thép. Các cửa đi trên kết cấu chống cháy cấp "B" phải làm bằng vật liệu không cháy. Các cửa đi lắp trên các vách biên của các buồng máy loại A phải là loại kín khí thỏa đáng và tự đóng. Trên các tàu được bố trí theo phương pháp IC, Đăng kiểm có thể cho phép sử dụng vật liệu cháy được làm các cửa đi ngăn cách giữa các buồng ở của thuyền viên với buồng vệ sinh bên trong nó.

9.4.2 Các cửa đi kiểu tự đóng

Các cửa đi lại được yêu cầu là cửa tự đóng phải không được có móc giữ cửa. Tuy nhiên, có thể chấp nhận các cơ cấu giữ cửa có thiết bị mở từ xa có kiểu an toàn khi sự cố (tự động nhả khi có sự cố trong hệ thống).

9.4.3 Các lỗ thông gió

- 1 Không được bố trí các lỗ hoặc ống cân bằng thông gió (sau đây gọi là lỗ thông gió) trên các vách chống cháy giữa hai buồng kín, trừ các lỗ được nêu ở -2 dưới đây.
- 2 Trên các vách trong hành lang có thể được phép đặt các lỗ thông gió trên và bên dưới các cửa đi của các buồng ngủ và các buồng công cộng. Các lỗ thông gió cũng được phép đặt ở các cửa đi cấp "B" dẫn vào buồng vệ sinh, văn phòng, phòng để đồ ăn (pan-try), các ngăn chứa đồ và buồng kho. Trừ những trường hợp được phép nêu ở dưới đây các lỗ mở phải được đặt ở nửa bên dưới của cửa đi. Khi bố trí các lỗ mở này nằm trên cánh cửa hoặc phía dưới cửa đi thì tổng diện tích thông qua của một hay nhiều lỗ này không được vượt quá 0,05 m². Thay cho việc này, được phép đặt kênh cân bằng thông gió bằng vật liệu không cháy giữa buồng ở và hành lang, và nằm phía dưới buồng vệ sinh nếu diện tích mặt cắt ngang của nó không lớn hơn 0,05 m². Các lỗ thông gió, trừ những lỗ nằm bên dưới cửa đi phải được lắp lưới chắn bằng vật liệu không cháy.

9.4.4 Tính nguyên vẹn chống cháy của cửa kín nước

Các cửa kín nước yêu cầu phải kín nước không cần thiết phải thử phù hợp Bộ luật các quy trình thử lửa với điều kiện các cửa đó phải được thiết kế và chế tạo có khả năng đảm bảo tính nguyên vẹn chống cháy một cách hợp lý.

9.5 Bảo vệ các cửa khoét trên vách biên của buồng máy

9.5.1 Áp dụng

Những quy định ở mục 9.5 phải được áp dụng cho các buồng máy loại A và, về nguyên tắc, cũng phải được áp dụng cho các buồng máy khác.

9.5.2 Bảo vệ các lỗ khoét trên vách biên của buồng máy

- 1 Số lượng cửa lấy ánh sáng, cửa ra vào, cửa thông gió, các cửa khoét trên các ống khói để thoát khí và các lỗ khoét khác dẫn vào các buồng máy phải được hạn chế tới mức ít nhất phù hợp với nhu cầu thông gió và sự làm việc an toàn và thích hợp của tàu.
- 2 Các cửa lấy ánh sáng phải được làm bằng thép và phải không có các tấm kính.
- 3 Các phương tiện điều khiển phải được lắp đặt để đóng các cửa đi đóng mở bằng cơ giới hoặc để dẫn động cơ cấu nhả trên các cửa không phải là cửa kín nước đóng mở bằng cơ giới. Phương tiện điều khiển phải được đặt bên ngoài khoang có liên quan nơi mà phương tiện này không bị cô lập khi xảy ra cháy trong không gian mà nó phục vụ.
- 4 Không được đặt các cửa sổ ở các vách biên của buồng máy. Tuy nhiên, điều này không ngăn cản việc sử dụng kính trong các buồng điều khiển nằm trong buồng máy.
- 5 Khi lối vào bất kỳ buồng máy loại A nào xuất phát từ hầm trực liền kề được đặt ở vị trí thấp thì phải đặt trong hầm trực, ở gần cửa kín nước, một cửa chặn lửa bằng thép nhẹ có thể tháo tác được từ cả hai phía.

9.6 Bảo vệ các vách biên của khoang hàng

9.6.1 Vách biên của các khoang hàng trên tàu hàng lỏng

Trên các tàu hàng lỏng, để bảo vệ các két chở dầu thô và sản phẩm dầu có điểm chớp cháy không lớn hơn 60 °C, các vật liệu dễ bị nóng chảy do nhiệt phải không được sử dụng để làm các van, phụ tùng ống, các nắp lỗ két, đường ống thông hơi hàng và các đường ống hàng để ngăn lửa lan truyền vào hàng.

9.7 Hệ thống thông gió

9.7.1 Qui định chung

- 1 Các kênh thông gió, kể cả loại kênh thành đơn và thành kép, phải được làm bằng thép hoặc vật liệu tương đương, ngoại trừ các đoạn ống giãn nở có chiều dài không quá 600 mm được dùng để nối các quạt gió với hệ thống kênh thông gió ở trong các buồng điều hòa không khí. Trừ khi được qui định khác đi ở 9.7.1-5, bất kỳ vật liệu nào khác dùng để làm kênh thông gió, kể các lớp bọc cách nhiệt, phải là loại không cháy. Tuy nhiên, các đoạn kênh thông gió ngắn có chiều dài không vượt quá 2 m và diện tích mặt cắt ngang thông qua không quá 0,02 m² không cần phải làm bằng thép hoặc vật liệu tương đương nếu thỏa mãn các điều kiện sau đây:
 - (1) Các kênh thông gió này phải bằng vật liệu không cháy mà chúng có thể được phủ mặt bên trong và bên ngoài với các màng có tính lan truyền ngọn lửa chậm và trong từng trường hợp, nhiệt trị không được vượt quá 45 MJ/m² diện tích bề mặt của chúng đối với chiều dày được sử dụng.
 - (2) Kênh thông gió dạng này có thể chỉ được sử dụng ở mút cuối của thiết bị thông gió; và
 - (3) Các kênh thông gió không được đặt cách các lỗ khoét trong các kết cấu cấp "A" hoặc cấp "B", kể cả trần liên tục cấp "B" một khoảng cách nhỏ hơn 600 mm đo dọc theo kênh thông gió.

- 2 Những trang bị sau đây phải được Đăng kiểm hoặc tổ chức được Đăng kiểm công nhận thử nghiệm và chứng nhận theo Bộ luật về quy trình thử lửa:
 - (1) Các bướm gió chặn lửa gồm cả phương tiện để điều khiển. Tuy nhiên, việc thử nghiệm không yêu cầu đối với bướm gió chặn lửa đặt tại đầu dưới của kênh thoát gió của bếp nấu. Bướm chặn lửa tại vị trí đó phải làm bằng thép và có khả năng ngăn được gió lửa bên trong kênh; và
 - (2) Các đoạn xuyên qua của kênh thông gió qua kết cấu cấp "A". Tuy nhiên, việc thử nghiệm không yêu cầu nếu ống lót bằng thép được nối trực tiếp với kênh thông gió bằng đinh vít hoặc đinh ri-vê hoặc bằng phương pháp hàn.
- 3 Bướm gió chặn lửa phải dễ tiếp cận. Nếu chúng được lắp đặt phía sau tấm trần hoặc tấm lót vách, các lớp trần và lót vách này phải có các cửa kiểm tra trên đó có đánh dấu các số nhận dạng của bướm gió chặn lửa. Số nhận dạng cũng phải được đánh dấu trên các thiết bị điều khiển từ xa bướm gió nếu có.
- 4 Các kênh thông gió phải được trang bị các cửa để kiểm tra và vệ sinh. Các cửa này phải được bố trí gần các bướm gió chặn lửa.
- 5 Đường hút và đường xả chính của hệ thống thông gió phải có khả năng đóng được từ bên ngoài không gian được thông gió. Phương tiện đóng kín phải có thể dễ dàng tiếp cận, được đánh dấu cố định, rõ ràng và chỉ thị vị trí hoạt động của thiết bị đóng.
- 6 Các đệm kín loại có thể cháy được không được phép sử dụng trong các mối nối kiểu mặt bích trên kênh thông gió trong phạm vi 600 mm tính từ các lỗ mở trên vách chống cháy cấp A hoặc cấp B và trên các kênh yêu cầu phải có kết cấu chống cháy cấp A.
- 7 Không được bố trí các lỗ thông gió và lỗ cân bằng gió giữa hai không gian kín trừ khi được cho phép ở 9.4.3-2.

9.7.2 Bố trí kênh thông gió

- 1 Hệ thống thông gió cho các buồng máy loại "A", khoang chở ô tô, khoang ro-ro, bếp, các khoang đặc biệt và các khoang hàng, nói chung, phải tách biệt với nhau và các hệ thống thông gió phục vụ cho các không gian khác. Tuy nhiên, hệ thống thông gió cho buồng bếp của tàu hàng có tổng dung tích nhỏ hơn 4000 không cần phải tách biệt hoàn toàn, mà có thể được phục vụ bởi các kênh gió riêng từ thiết bị thông gió phục vụ cho các không gian khác. Trong trường hợp này, phải lắp bướm chặn lửa tự động trong kênh thông gió buồng bếp ở gần thiết bị thông gió.
- 2 Các kênh thông gió được lắp để thông gió cho buồng máy loại "A", bếp, khoang chở ô tô, khoang ro-ro hoặc các khoang đặc biệt không được đi qua buồng sinh hoạt, buồng phục vụ hoặc buồng điều khiển trừ khi thỏa mãn với -4 dưới đây.
- 3 Các kênh thông gió cho các buồng sinh hoạt, buồng phục vụ hoặc trạm điều khiển không được đi xuyên qua buồng máy loại A, buồng bếp, khoang chở ô tô, khoang ro-ro hoặc các khoang đặc biệt trừ khi thỏa mãn với -4 dưới đây.
- 4 Như đã cho phép ở -2 và -3 nêu trên, các kênh thông gió phải thỏa mãn với các điều kiện nêu ở (1) hoặc (2) dưới đây:
 - (1) Trong trường hợp có lắp bướm gió chặn lửa
 - (a) Các kênh thông gió phải được làm bằng thép có chiều dày tối thiểu phải là 3 mm đối với các kênh có diện tích mặt cắt ngang thông qua không vượt quá 0,075 m², tối thiểu là 4 mm đối với các kênh có diện tích mặt cắt ngang thông qua trong khoảng từ 0,075 m² tới 0,45 m², và tối thiểu là 5 mm đối với kênh có diện tích mặt cắt ngang thông qua lớn hơn 0,45 m²;
 - (b) Kênh phải được đỡ và gia cường thích hợp;

- (c) Các kênh phải có bướm gió chặn lửa tự động được lắp đặt ở sát vách bao bị xuyên qua; và
 - (d) Kênh thông gió phải được bọc cách nhiệt cấp “A-60” từ vách bao của không gian mà chúng phục vụ đến điểm vượt quá về phía bên kia của mỗi bướm gió chặn lửa ít nhất là 5 mét.
- (2) Trường hợp không lắp bướm gió chặn lửa
- (a) Kênh phải được làm bằng thép phù hợp với các yêu cầu ở (1)(a), (1)(b); và
 - (b) Kênh phải được bọc cách nhiệt cấp “A-60” ở toàn bộ không gian mà chúng đi qua.
- 5 Nhằm mục đích thỏa mãn yêu cầu 9.7.2-4(1)(d) và 9.7.2-4(2)(b), các kênh thông gió phải được bọc cách nhiệt trên toàn bộ bề mặt bên ngoài của chúng. Các kênh thông gió nằm bên ngoài nhưng liền kề với một không gian cụ thể, có chung một hoặc nhiều bề mặt với nó, phải được coi là đi qua không gian đó, và phải được bọc cách nhiệt vượt toàn bộ bề mặt chung với không gian đó nêu trên và vượt quá kênh thông gió một khoảng 450 mm.
- 6 Nếu một kênh thông gió đi xuyên qua một vùng thẳng đứng chính, một bướm gió chặn lửa phải được lắp đặt liền kề với vách ngăn. Vị trí điều khiển phải luôn tiếp cận được và được đánh dấu nổi bật và rõ ràng. Đoạn ống giữa vách ngăn và bướm gió chặn lửa phải có kết cấu phù hợp với 9.7.2-4(1)(a) và (b) và phải được bọc cách nhiệt tới mức ít nhất là bằng với tính nguyên vẹn chống cháy của vách bị xuyên qua. Bướm gió chặn lửa phải được lắp đặt ít nhất là trên một phía của vách ngăn, có chỉ báo vị trí hoạt động của bướm chặn lửa.

9.7.3 Chi tiết của bướm gió chặn lửa và phân xuyên qua của kênh thông gió

- 1 Kênh thông gió xuyên qua vách cấp A phải thỏa mãn các yêu cầu sau đây:
- (1) Nếu kênh thông gió bằng tấm mỏng có diện tích mặt cắt ngang thông qua bằng hoặc nhỏ hơn $0,02 \text{ m}^2$ đi qua kết cấu cấp “A”, phần đi qua lỗ khoét phải được lót bằng tấm lót thép có chiều dày tối thiểu là 3 mm và chiều dài ít nhất là 200 mm được chia đều về mỗi bên của vách là 100 mm, hoặc đối với trường hợp xuyên qua boong thì nằm toàn bộ dưới boong.
 - (2) Nếu các kênh thông gió có diện tích mặt cắt ngang lớn hơn $0,02 \text{ m}^2$, nhưng không vượt quá $0,075 \text{ m}^2$, đi xuyên qua kết cấu cấp “A” thì lỗ khoét phải được lót bằng ống lót bằng thép. Kênh và ống lót phải có chiều dày không nhỏ hơn 3 mm và chiều dài không nhỏ hơn 900 mm. Khi đi xuyên qua vách, chiều dài của ống lót ở mỗi phía của vách phải không nhỏ hơn 450 mm. Ống thông gió này hoặc ống lót để bọc nó phải được bọc cách nhiệt. Việc bọc cách nhiệt phải đảm bảo tính chịu lửa tương đương kết cấu chống cháy mà nó xuyên qua; và
 - (3) Các bướm gió chặn lửa tự động phải được lắp trên tất cả các kênh thông gió có diện tích mặt cắt ngang vượt quá $0,075 \text{ m}^2$ xuyên qua kết cấu cấp A. Mỗi bướm gió chặn lửa phải được lắp gần với vách bị xuyên qua và đoạn ống giữa bướm gió chặn lửa và vách bị xuyên qua phải được chế tạo bằng thép phù hợp với 9.7.2-4(1)(a) và 9.7.2-4(1)(b). Bướm gió chặn lửa phải hoạt động tự động nhưng cũng có thể đóng được bằng tay từ cả hai phía của kết cấu chống cháy. Bướm gió phải được gắn thiết bị chỉ báo vị trí hoạt động của nó. Tuy nhiên, nếu kênh thông gió đi qua các khoang được bao bọc bởi kết cấu cấp “A” và không dùng để thông gió cho khoang ấy thì không cần đặt van bướm gió chặn lửa với điều kiện là các kênh này có tính chịu lửa tương đương với kết cấu ở chỗ mà kênh xuyên qua. Các kênh thông gió có diện tích mặt cắt ngang lớn hơn $0,075 \text{ m}^2$ không được chia thành các kênh nhỏ hơn tại vị trí xuyên qua kết cấu cấp A và sau đó gộp lại thành kênh ban đầu sau khi đi qua kết cấu cấp A nhằm tránh việc phải lắp đặt bướm gió chặn lửa theo yêu cầu của điều này.

- 2 Kênh thông gió có diện tích mặt cắt ngang thông qua lớn hơn $0,02 \text{ m}^2$ đi xuyên qua các vách kết cấu cấp "B" phải được lót bằng ống lót có chiều dài 900 mm tốt nhất là chia về mỗi bên của vách 450 mm trừ khi kênh thông gió được làm bằng thép trên đoạn ấy.
- 3 Tất cả các bướm gió chặn lửa phải có khả năng vận hành bằng tay. Bướm gió chặn lửa phải có phương tiện cơ giới để nhả ra, hoặc thay vào đó, phải được đóng bằng năng lượng điện, thủy lực hay khí nén. Tất cả các bướm gió chặn lửa phải có thể vận hành được bằng tay từ cả hai phía của kết cấu chống cháy. Bướm gió chặn lửa tự động, kể cả loại có thể điều khiển từ xa được, phải có cơ cấu hồng-an toàn (failsafe). Cơ cấu này sẽ đóng bướm gió chặn lửa khi có cháy xảy ra vào lúc bị mất năng lượng điện, thủy lực hoặc áp suất khí nén. Bướm gió điều khiển từ xa phải có khả năng mở lại tại chỗ bằng tay.

9.7.4 Kênh xả gió từ các bếp nấu

- 1 Khi đi qua buồng sinh hoạt hoặc các khoang chứa vật liệu dễ cháy thì các kênh hút gió từ các bếp nấu phải có kết cấu phù hợp với các yêu cầu ở 9.7.2-4(2)(a) và 9.7.2-4(2)(b). Mỗi kênh hút gió phải được lắp:
 - (1) Một nắp mở dễ dàng tháo để vệ sinh;
 - (2) Một bướm gió chặn lửa tự động và điều khiển từ xa ở đầu dưới của kênh tại vị trí nối giữa kênh hút gió và đầu hút của bếp nấu, và thêm vào đó, là một bướm gió chặn lửa điều khiển từ xa ở đầu phía trên của kênh, gần cửa thoát ra;
 - (3) Các thiết bị có thể điều khiển được từ bên trong buồng bếp để ngắt quạt hút gió; và
 - (4) Thiết bị cố định để dập cháy trong kênh thông gió.

9.7.5 Các buồng thông gió phục vụ các buồng máy loại A chứa động cơ đốt trong

- 1 Nếu một buồng thông gió chỉ phục vụ các buồng máy liền kề và không có vách kết cấu chống cháy giữa buồng thông gió và không gian buồng máy, phương tiện đóng kín kênh thông gió hoặc các kênh thông gió phục vụ buồng máy phải được đặt bên ngoài của buồng thông gió và buồng máy.
- 2 Nếu buồng thông gió phục vụ buồng máy cũng như các không gian khác và có sự ngăn cách với buồng máy bởi các vách kết cấu cấp A, kể cả các vị trí xuyên qua, phương tiện để đóng kín kênh hoặc các kênh thông gió cho buồng máy có thể được đặt bên trong buồng thông gió.

CHƯƠNG 10 CHỮA CHÁY**10.1 Quy định chung****10.1.1 Mục đích**

- 1 Mục đích của Chương này là khống chế và nhanh chóng dập cháy trong khoang phát cháy ban đầu, trừ trường hợp nêu ở -2 dưới đây. Để thực hiện mục đích này, phải thỏa mãn các yêu cầu cơ bản sau:
 - (1) Các hệ thống dập cháy cố định phải được trang bị có lưu ý thích đáng đến nguy cơ phát cháy của buồng được bảo vệ; và
 - (2) Các thiết bị dập cháy phải luôn sẵn có.
- 2 Đối với các khoang hàng chở công te nơ không có nắp đậy hoặc khu vực xếp công te nơ trên boong, các hệ thống bảo vệ cháy phải được trang bị nhằm mục đích cô lập đám cháy bên trong không gian hoặc khu vực đám cháy khởi phát và làm mát các khu vực liền kề để tránh lan truyền cháy và hư hỏng kết cấu.

10.1.2 Các yêu cầu chung

Các tàu phải được trang bị các bơm chữa cháy, đường ống nước chữa cháy, họng nước chữa cháy và vòi rồng chữa cháy phù hợp với các yêu cầu tương ứng ở Chương này.

10.2 Hệ thống cấp nước**10.2.1 Đường ống và các họng nước chữa cháy****1 Quy định chung**

Không được dùng các vật liệu dễ bị hỏng do nhiệt để làm các đường ống chữa cháy và họng chữa cháy trừ khi chúng được bảo vệ thích đáng. Các đường ống và họng chữa cháy phải được bố trí sao cho có thể dễ dàng nối các vòi rồng chữa cháy vào chúng. Việc bố trí các đường ống và họng chữa cháy phải sao cho có thể tránh được khả năng bị đóng băng. Phải có phương tiện xả thích hợp cho tất cả các đường ống chữa cháy. Phải lắp các van cách ly cho tất cả đường ống nhánh chữa cháy của boong hở được sử dụng vào các mục đích khác ngoài việc chữa cháy. Trên các tàu có khả năng chở hàng trên boong, vị trí của các họng chữa cháy phải sao cho chúng luôn dễ tiếp cận và các đường ống phải được bố trí sao cho có thể tránh, đến mức có thể được, nguy cơ hư hỏng do hàng trên boong đó gây ra.

2 Việc sẵn sàng của nguồn cấp nước

Đối với những buồng máy không có người trực thường xuyên hoặc chỉ cần một người trực canh, phải có sẵn nước cấp từ hệ thống ống chữa cháy, với áp suất thích hợp, bằng cách khởi động từ xa các bơm chữa cháy từ trên boong lái hoặc trạm kiểm soát cháy (nếu có), hoặc bằng cách duy trì áp lực thường xuyên của hệ thống ống chữa cháy bằng một trong các bơm chữa cháy. Đăng kiểm có thể xem xét và bỏ qua yêu cầu này cho các tàu có tổng dung tích nhỏ hơn 1600 nếu thiết bị khởi động bơm chữa cháy trong buồng máy được bố trí ở vị trí dễ tiếp cận.

3 Đường kính của đường ống chữa cháy chính

Đường kính của các đường ống chữa cháy chính và các ống cấp nước phục vụ khác phải đủ để phân phối hiệu quả nước từ hai bơm chữa cháy hoạt động đồng thời cấp nước ở

sản lượng lớn nhất theo yêu cầu, ngoại trừ trường hợp các tàu hàng khác với các tàu nêu ở 10.7.3-2. Đường kính ống này chỉ cần đủ cho lưu lượng xả 140 m³/h.

4 Van cách ly và van an toàn

(1) Phải trang bị van cách ly để cách ly phần đường ống chứa cháy trong buồng máy có chứa bơm hoặc các bơm chữa cháy chính với phần còn lại của đường ống chữa cháy. Van cách ly này phải được bố trí tại vị trí dễ tiếp cận và bảo vệ được bên ngoài buồng máy. Đường ống chữa cháy phải được bố trí sao cho khi van cách ly được đóng lại, tất cả các họng chữa cháy trên tàu, trừ các họng trong buồng máy nêu ở trên, có thể được cấp nước từ bơm khác hoặc từ bơm chữa cháy sự cố. Bơm chữa cháy sự cố, miệng hút nước vào của nó, các ống hút, cấp nước và các van cách ly của nó phải được bố trí bên ngoài buồng máy. Nếu không thể bố trí được như vậy, hộp thông biển có thể được lắp đặt trong buồng máy nếu van được điều khiển từ xa từ vị trí trong khoang đặt bơm chữa cháy sự cố và đường ống hút phải càng ngắn càng tốt. Trong trường hợp này, nếu hệ thống điều khiển từ xa van thông biển có thể bị hư hỏng khi cháy thì van thông biển không được là loại đóng khi có sự cố (fail-close type). Nếu van thông biển không phải là loại mở khi có sự cố (fail-open type), phải có biện pháp sao cho van có thể mở được trong trường hợp xảy ra cháy (nghĩa là ống điều khiển, thiết bị và/hoặc cáp điện điều khiển phải được bao bằng hộp thép có chiều dày thích đáng hoặc được bọc chống cháy tương đương kết cấu cấp A-60. Ngoài ra, cáp điện còn phải thỏa mãn quy định 2.9.11-3, Phần 4 của Quy chuẩn. Các đoạn ống hút và cấp nước ngắn có thể đi trong buồng máy nếu chúng được bao bằng hộp thép có chiều dày thích đáng hoặc được bọc theo tiêu chuẩn kết cấu cấp "A-60". Việc bọc đường ống theo tiêu chuẩn kết cấu cấp A-60 là bọc và bảo vệ đến mức độ thực tế thích hợp bằng vật liệu cách nhiệt được Đăng kiểm chứng nhận là một phần của kết cấu chống cháy cấp A-60. Tuy nhiên, việc bọc bằng hộp thép hoặc bọc chống cháy cấp A-60 này không cần thiết phải thực hiện đối với các đoạn ống cách, van thông biển và hộp thông biển. Các đường ống này phải có chiều dày thành thích đáng và trong mọi trường hợp không được nhỏ hơn 11 mm, nối ống phải bằng cách hàn, trừ trường hợp nối bằng bích vào van thông biển.

(2) Phải lắp một van cho mỗi họng chữa cháy sao cho mỗi vòi rồng chữa cháy có thể tháo được ra trong khi các bơm chữa cháy đang hoạt động.

(3) Phải trang bị các van an toàn cho tất cả các bơm chữa cháy nếu các bơm này có khả năng tạo ra áp suất vượt quá áp suất thiết kế của các ống nước phục vụ, các họng chữa cháy và vòi rồng. Các van này phải được bố trí và điều chỉnh sao cho có thể tránh được áp suất cao quá mức trong bất cứ bộ phận nào của hệ thống ống chữa cháy.

(4) Trong các tàu hàng lỏng, phải lắp các van cách ly cho đường ống chữa cháy ở mặt trước thượng tầng tại vị trí được bảo vệ và trên boong của kết với các khoảng cách không vượt quá 40 m để duy trì tính nguyên vẹn của hệ thống ống chữa cháy trong trường hợp có cháy hoặc nổ.

5 Số lượng và vị trí các họng chữa cháy

Số lượng và vị trí các họng chữa cháy phải sao cho ít nhất hai tia nước không xuất phát từ một họng chữa cháy, trong đó có một họng chỉ nối với một đoạn vòi rồng, có thể đến được mọi phần của tàu mà hành khách hoặc thuyền viên thường đến được khi tàu đang hành hải và hai họng nước phải đến được bất cứ phần nào của khoang hàng khi không có hàng, khoang ro-ro, khoang chở ô tô, trong đó mỗi họng nước chỉ xuất phát từ một đoạn vòi rồng. Ngoài ra, các họng chữa cháy phải được bố trí gần lối ra vào của các khoang được bảo vệ.

6 Áp suất tại các họng chữa cháy

- (1) Khi hai bơm cùng hoạt động đồng thời cấp nước qua các vòi phun nêu ở 10.2.3-3, với lượng nước như quy định ở 10.2.1-3, thông qua các họng chữa cháy gần đó, áp suất tối thiểu tại tất cả các họng chữa cháy phải đạt được như sau:
 - (a) Tàu có GT từ 6000 trở lên: $0,27 \text{ N/mm}^2$
 - (b) Tàu có GT dưới 6000: $0,25 \text{ N/mm}^2$
- (2) Áp suất lớn nhất tại các họng chữa cháy không được vượt quá áp suất mà tại đó còn có thể điều khiển được vòi rồng chữa cháy một cách hiệu quả.

7 Đầu nối bờ quốc tế

- (1) Các tàu phải được trang bị tối thiểu một đầu nối bờ quốc tế phù hợp với các yêu cầu ở Chương 22.
- (2) Phải có phương tiện để có thể sử dụng đầu nối này ở cả hai mạn của tàu.

10.2.2 Bơm chữa cháy

1 Các bơm có thể sử dụng làm bơm chữa cháy

Các bơm dùng chung, bơm hút khô, bơm dẫn, bơm nước vệ sinh có thể được sử dụng làm bơm chữa cháy nếu chúng không thường xuyên được dùng để bơm dầu và nếu chúng chỉ thỉnh thoảng được dùng để bơm hoặc vận chuyển dầu đốt thì phải có thiết bị chuyển đổi thích hợp.

2 Số lượng các bơm

Các tàu phải được trang bị các bơm chữa cháy như sau:

- (1) Các tàu có GT từ 1000 trở lên, ít nhất hai bơm được truyền động cơ giới độc lập; và
- (2) Các tàu có GT dưới 1000, ít nhất hai bơm được truyền động cơ giới, trong đó một chiếc được truyền động cơ giới độc lập.

3 Bố trí các bơm chữa cháy và đường ống chữa cháy

- (1) Đối với việc bố trí các đầu nối lấy nước biển, bơm chữa cháy và nguồn dẫn động chúng, nếu một đám cháy trong một khoang bất kỳ có thể làm cho tất cả các bơm không hoạt động được, phải có phương tiện thay thế bao gồm một bơm chữa cháy sự cố cố định phù hợp với các yêu cầu ở Chương 32. Bơm sự cố này cùng với nguồn dẫn động, đầu nối hút nước biển của nó phải được bố trí bên ngoài buồng đặt các bơm chữa cháy chính hoặc nguồn dẫn động của chúng.
- (2) Buồng chứa bơm chữa cháy sự cố không được tiếp giáp với mặt bao của buồng máy loại A hoặc các buồng có chứa bơm chữa cháy chính. Nếu không thể bố trí cách ly với các buồng đó thì vách ngăn chung giữa hai buồng phải được bọc cách nhiệt theo tiêu chuẩn kết cấu chống cháy tương đương với kết cấu yêu cầu cho trạm điều khiển nêu ở 9.2.3.
- (3) Không được bố trí lối ra vào trực tiếp giữa buồng máy và buồng chứa bơm chữa cháy sự cố và nguồn dẫn động của nó. Nếu điều này không thể thực hiện được thì có thể bố trí lối ra vào kiểu khoá khí (air lock) với cửa của buồng máy theo tiêu chuẩn cấp "A-60" còn cửa kia tối thiểu phải bằng thép, cả hai cửa phải kín khí, tự đóng và không có thiết bị giữ ở vị trí mở. Thay cho bố trí nêu trên, lối ra vào có thể thông qua một cửa kín nước có khả năng vận hành được từ một buồng cách xa buồng máy và buồng đặt bơm chữa cháy sự cố, đồng thời buồng này vẫn có thể tiếp cận được khi có cháy trong các buồng đó. Trong trường hợp này, phải trang bị lối ra vào phụ cho buồng chứa bơm chữa cháy sự cố và nguồn dẫn động của nó.
- (4) Các hệ thống thông gió cho các buồng đặt nguồn cung cấp năng lượng độc lập cho bơm chữa cháy sự cố phải sao cho loại trừ được tối đa khả năng khói sinh ra do lửa

từ buồng máy lọt vào hoặc bị hút vào buồng này.

- (5) Ngoài ra, trong các tàu có lắp các bơm khác như bơm dùng chung, bơm hút khô và bơm dẫn v.v... trong buồng máy, phải bố trí đảm bảo sao cho tối thiểu một trong các bơm này, có sản lượng và áp suất như yêu cầu ở 10.2.1-6(1) và 10.2.2-4(2) phải có khả năng cấp nước cho đường ống chữa cháy.
- (6) Đối với các tàu mang cấp gia cường đi băng, các bơm chữa cháy phải được bố trí thỏa mãn Đăng kiểm.

4 Sản lượng của các bơm chữa cháy

- (1) Các bơm chữa cháy theo yêu cầu ở 10.2.2, trừ bơm chữa cháy sự cố, phải đủ khả năng cấp cho mục đích chữa cháy một lượng nước không nhỏ hơn 4/3 lượng nước quy định ở 13.5.4-2, Phần 3 của Quy chuẩn này đối với mỗi bơm hút khô độc lập trên tàu có cùng kích thước khi được dùng để hút khô, ở áp suất nêu ở 10.2.1-6, nhưng tổng sản lượng theo yêu cầu của các bơm chữa cháy không cần lớn hơn 180 m³/h, trừ trường hợp các tàu nêu ở 10.7.3-2.
- (2) Mỗi bơm chữa cháy theo yêu cầu ở 10.2.2 (trừ bơm chữa cháy sự cố) phải có sản lượng không nhỏ hơn 80% tổng sản lượng theo yêu cầu ở (1) trên chia cho số lượng các bơm chữa cháy theo yêu cầu ở -2 trên, nhưng trong mọi trường hợp sản lượng mỗi bơm không được nhỏ hơn 25 m³/h và trong bất kỳ điều kiện nào mỗi bơm đó phải có khả năng cấp nước được cho ít nhất hai tia nước như yêu cầu ở 10.2.1-5. Các bơm chữa cháy này phải có khả năng cấp nước cho hệ thống chữa cháy trong các điều kiện nêu ở 10.2.1-6. Nếu lắp nhiều bơm hơn yêu cầu ở -2 trên, sản lượng của các bơm lắp thêm đó phải tối thiểu là 25 m³/h và phải có khả năng cấp tối thiểu hai tia nước theo yêu cầu ở 10.2.1-5.

10.2.3 Vòi rồng và các đầu phun chữa cháy

1 Các quy định chung

- (1) Vòi rồng chữa cháy cần phải làm bằng vật liệu không bị suy giảm chất lượng theo thời gian, được Đăng kiểm chứng nhận và phải có đủ độ bền để chịu được áp suất có thể xảy ra khi khai thác và phải có đủ chiều dài để hướng tia nước tới bất kỳ không gian nào có thể yêu cầu phải dùng đến chúng. Mỗi vòi rồng phải được trang bị kèm một vòi phun nước chữa cháy và khớp nối cần thiết. Vòi rồng chữa cháy cùng với các dụng cụ và phụ kiện của nó phải bố trí để sẵn sàng sử dụng ở nơi dễ thấy gần các hòng hoặc bích cấp nước phục vụ. Các vòi rồng chữa cháy phải có chiều dài tối thiểu 10 m, nhưng không dài hơn:
 - (a) 15 m cho các buồng máy;
 - (b) 20 m cho các buồng khác và boong hở;
 - (c) 25 m cho boong hở trên các tàu có chiều rộng lớn nhất vượt quá 30 m.
- (2) Trừ khi một vòi rồng và đầu phun được trang bị riêng cho mỗi hòng chữa cháy trên tàu, phải có đủ một bộ lắp lẫn các khớp nối vòi rồng và các vòi phun.

2 Số lượng và đường kính của các vòi rồng chữa cháy

Các tàu phải được trang bị các vòi rồng chữa cháy như sau:

- (1) Đối với tàu có GT từ 1000 trở lên, số lượng vòi rồng được trang bị gồm một chiếc cho mỗi 30 mét chiều dài của tàu và một chiếc dự trữ, nhưng trong mọi trường hợp không được ít hơn năm chiếc. Số lượng này không bao gồm các vòi rồng yêu cầu cho buồng máy loại A. Khi xét đến loại tàu, đặc điểm khai thác của tàu, Đăng kiểm có thể tăng số lượng các vòi rồng sao cho có thể đảm bảo rằng luôn sẵn có đủ số lượng vòi rồng và luôn có thể tiếp cận được vào mọi thời điểm

- (2) Đối với các tàu có GT dưới 1000, số lượng các vòi rồng chữa cháy được trang bị phải được tính toán phù hợp với các quy định ở (1) trên. Tuy nhiên, trong mọi trường hợp, số lượng vòi rồng chữa cháy không được nhỏ hơn ba.
- (3) Tất cả các họng chữa cháy trong buồng máy loại A phải được lắp sẵn vòi rồng có đầu phun.
- (4) Đối với các tàu chở hàng nguy hiểm phù hợp với Chương 19, ngoài các yêu cầu trên, phải được trang bị thêm 3 vòi rồng và đầu phun.

3 Kích thước và loại của đầu phun

- (1) Để phục vụ mục đích của Chương này, kích thước đầu phun tiêu chuẩn phải là 12 mm, 16 mm, và 19 mm hoặc càng gần với đó càng tốt. Đăng kiểm có thể cho phép các đầu phun có đường kính lớn hơn nếu thấy cần thiết.
- (2) Đối với các buồng sinh hoạt và buồng phục vụ, không sử dụng đầu phun có kích thước lớn hơn 12 mm.
- (3) Đối với các buồng máy và các vị trí bên ngoài, kích thước các đầu phun phải sao cho có thể đạt được sản lượng xả lớn nhất từ hai tia nước ở áp suất nêu ở 10.2.1-6 do bơm nhỏ nhất cấp, với điều kiện không cần sử dụng đầu phun có kích thước lớn hơn 19 mm.
- (4) Các đầu phun phải là loại hai tác dụng (phun sương và phun tia), có cả thiết bị đóng và được chứng nhận,.

10.3 Bình chữa cháy xách tay

10.3.1 Loại và thiết kế

Các bình chữa cháy xách tay phải tuân theo các yêu cầu của Chương 24.

10.3.2 Bố trí các bình chữa cháy xách tay

- 1 Phải trang bị các bình chữa cháy xách tay có loại thích hợp và với số lượng đủ theo yêu cầu của Đăng kiểm cho các buồng sinh hoạt, buồng phục vụ và trạm điều khiển. Đối với tàu có GT từ 1000 trở lên, phải trang bị tối thiểu năm bình chữa cháy xách tay. Tàu có GT dưới 1000 phải được trang bị tối thiểu bốn bình chữa cháy xách tay.
- 2 Một trong các bình chữa cháy xách tay dự định để dùng trong buồng bất kỳ phải được đặt ở gần lối vào buồng đó.
- 3 Các bình chữa cháy bằng CO₂ không được đặt trong các khu vực sinh hoạt. Trong các trạm điều khiển và các buồng khác có chứa các thiết bị điện hoặc điện tử hoặc các thiết bị cần thiết cho an toàn của tàu, phải trang bị các bình chữa cháy xách tay có công chất dập cháy không dẫn điện và cũng không gây hư hỏng các trang thiết bị đó.
- 4 Các bình chữa cháy xách tay phải sẵn sàng để sử dụng và được đặt ở những vị trí dễ thấy và có thể nhanh chóng đến được vào mọi thời điểm khi có cháy. Ngoài ra, chúng phải được bố trí sao cho khả năng phục vụ của chúng không bị ảnh hưởng bởi thời tiết, rung động hoặc các nhân tố bên ngoài khác. Các bình chữa cháy xách tay phải có chỉ báo việc chúng đã được sử dụng hoặc chưa được sử dụng.
- 5 Hai bình chữa cháy xách tay được Đăng kiểm cho là phù hợp với loại hàng được chở phải được trang bị trên boong thời tiết trong khu vực hàng của các tàu hàng lỏng.

10.3.3 Chất nạp dự trữ

- 1 Đối với các bình chữa cháy xách tay loại có thể nạp lại được trên tàu, phải trang bị các chất nạp dự trữ bằng 100% cho 10 bình chữa cháy xách tay đầu tiên và 50% cho các bình

còn lại. Không cần thiết phải trang bị chất nạp dự trữ cho nhiều hơn 60 bình. Phải trang bị các hướng dẫn nạp cho các bình ở trên tàu.

- 2 Đối với các bình chữa cháy xách tay không thể nạp được ở trên tàu, phải bổ sung các bình chữa cháy xách tay có cùng lượng, chủng loại, dung tích và số bình như được xác định ở -1 trên để thay cho lượng nạp dự trữ.

10.4 Các hệ thống dập cháy cố định

10.4.1 Loại của các hệ thống dập cháy cố định

- 1 Trừ khi có quy định khác, các yêu cầu 10.4 quy định cho các hệ thống chữa cháy cố định được yêu cầu ở 10.5, 10.7 và 10.9.
- 2 Nếu lắp đặt hệ thống dập cháy cố định không theo yêu cầu của Chương này thì hệ thống đó phải thỏa mãn các yêu cầu thích hợp của Chương này và các yêu cầu thích hợp của các Chương 22 đến 35.
- 3 Không được sử dụng các hệ thống dập cháy bằng Halon 1211, 1301 và 2402 và peflorua các bon.
- 4 Nói chung, không được phép sử dụng hơi nước làm công chất dập cháy trong các hệ thống dập cháy cố định. Nếu được Đăng kiểm xem xét, thống nhất việc sử dụng hơi nước thì chỉ được sử dụng trong các khu vực hạn chế, bổ sung cho hệ thống dập cháy theo yêu cầu và phải tuân theo các yêu cầu ở Chương 25.
- 5 Khi một hệ thống bơm phục vụ chung cho các hệ thống chữa cháy cố định bằng nước (trừ hệ thống nêu ở 10.6) để bảo vệ các vùng khác nhau, phải chú ý đến sự phù hợp của các thiết bị bao gồm hệ thống chữa cháy, hệ thống bơm v.v... để ngăn ngừa sự hỏng hóc của bất kỳ một hệ thống chữa cháy nào có thể làm ảnh hưởng đến hệ thống chữa cháy khác.

10.4.2 Các thiết bị đóng cho các hệ thống dập cháy cố định bằng khí

Nếu sử dụng hệ thống dập cháy cố định bằng khí, các lỗ khoét mà từ đó không khí có thể đi vào hoặc khí chữa cháy có thể thoát ra khỏi buồng được bảo vệ phải có khả năng đóng được từ bên ngoài khoang được bảo vệ.

10.4.3 Buồng chứa công chất dập cháy

- 1 Nếu công chất dập cháy được chứa bên ngoài buồng được bảo vệ, phải tuân theo các yêu cầu sau:
 - (1) Phải được chứa trong buồng nằm ở đằng sau vách chống va phía trước.
 - (2) Buồng chứa đó không được sử dụng cho các mục đích khác.
 - (3) Mọi lối vào buồng chứa đó phải tốt nhất là từ boong hở và phải độc lập với buồng được bảo vệ.
 - (4) Nếu buồng chứa nằm bên dưới boong hở, thì nó phải được đặt tại vị trí không thấp hơn boong hở quá một boong và phải trực tiếp đến được bằng cầu thang hoặc thang từ boong hở.
 - (5) Các buồng nằm phía dưới boong hoặc các buồng không có lối vào từ boong hở phải có hệ thống thông gió cơ khí được thiết kế để hút khí ra từ đáy của buồng và phải có kích thước để có thể đảm bảo thay đổi được lượng không khí trong buồng tối thiểu 6 lần/giờ.
 - (6) Các cửa ra vào phải được mở ra phía ngoài, các vách và boong hình thành mặt biên giữa các buồng đó và các buồng kín kề bên, kể cả các cửa ra vào và các phương tiện đóng các cửa trên đó, phải kín khí.

- (7) Khi áp dụng các yêu cầu về tính nguyên vẹn chống cháy trong Bảng 5/9.1 đến Bảng 5/9.4, các buồng chứa đó phải được coi như các trạm điều khiển.

10.4.4 Các bơm nước cho các hệ thống chữa cháy khác

Các bơm, không phải các bơm chữa cháy, được yêu cầu để cung cấp nước cho các hệ thống chữa cháy theo yêu cầu của Chương này, các nguồn dẫn động và điều khiển chúng phải được lắp đặt bên ngoài buồng hoặc các buồng được bảo vệ bởi các hệ thống đó và phải được bố trí sao cho khi có cháy trong khoang hoặc các khoang được bảo vệ sẽ không làm cho các hệ thống đó mất tác dụng.

10.5 Các thiết bị dập cháy trong buồng máy

10.5.1 Các buồng máy có chứa nồi hơi đốt dầu hoặc các thiết bị dầu đốt

1 Các hệ thống dập cháy cố định

Các buồng máy loại A có nồi hơi đốt dầu hoặc các thiết bị dầu đốt phải được trang bị một trong các hệ thống chữa cháy cố định sau. Trong mỗi trường hợp nếu buồng máy và buồng nồi hơi không hoàn toàn tách biệt, hoặc nếu dầu đốt có thể chảy từ buồng nồi hơi vào buồng máy, buồng nồi hơi và máy kết hợp đó phải được coi là một buồng.

- (1) Hệ thống dập cháy cố định bằng khí phù hợp các yêu cầu ở Chương 25.
- (2) Hệ thống dập cháy cố định bằng bọt có độ nở cao phù hợp các yêu cầu ở Chương 26.
- (3) Hệ thống dập cháy cố định bằng phun nước áp lực phù hợp với các yêu cầu ở Chương 27.

2 Các thiết bị dập cháy bổ sung

- (1) Phải trang bị tối thiểu một thiết bị tạo bọt xách tay phù hợp với các quy định ở Chương 24 cho mỗi buồng nồi hơi hoặc ở lối vào bên ngoài buồng nồi hơi.
- (2) Phải trang bị tối thiểu hai bình bọt chữa cháy xách tay hoặc tương đương cho mỗi buồng đốt trong mỗi buồng nồi hơi và trong mỗi buồng có đặt một phần của hệ thống dầu đốt. Phải trang bị tối thiểu một bình bọt loại được duyệt có dung tích tối thiểu 135 lít hoặc tương đương cho mỗi buồng nồi hơi. Các bình này phải có vòi phun trên giá cuốn thích hợp để có thể dẫn đến mọi phần của buồng nồi hơi. Trong trường hợp nồi hơi sinh hoạt có công suất dưới 175 kW, hoặc các nồi hơi được bảo vệ bởi hệ thống chữa cháy cố định cục bộ được quy định ở 10.5.5 không yêu cầu phải trang bị bình bọt loại được duyệt có dung tích 135 lít.
- (3) Trong mỗi buồng đốt, phải có kết cấu ít nhất 0,1 m³ cát, mùn cưa được ngâm với xút, hoặc vật liệu khô được chấp nhận khác cùng với một xẻng thích hợp để xúc và rải vật liệu này. Có thể thay yêu cầu này bằng một bình chữa cháy xách tay được duyệt.

10.5.2 Các buồng máy loại A có chứa động cơ đốt trong

1 Các hệ thống dập cháy cố định

Các buồng máy loại A có chứa động cơ đốt trong phải được trang bị một trong các hệ thống dập cháy cố định nêu ở 10.5.1-1.

2 Các thiết bị dập cháy bổ sung

- (1) Phải trang bị tối thiểu một thiết bị tạo bọt xách tay phù hợp với các quy định ở Chương 24.
- (2) Trong mỗi buồng, phải trang bị các bình bọt loại được duyệt có dung tích mỗi bình tối

thiếu 45 lít hoặc tương đương, số lượng các bình phải đủ để có thể hướng được bọt hoặc chất chữa cháy tương đương đến mọi phần của các hệ thống có áp lực của dầu đốt và dầu bôi trơn, cơ cấu truyền động và các vị trí có nguy cơ cháy khác. Ngoài ra, phải trang bị các bình bọt dập cháy xách tay hoặc tương đương với số lượng đủ và được bố trí sao cho không có điểm nào trong buồng cách bình dập cháy xách tay quá 10 m đi bộ, với số lượng tối thiểu cho mỗi buồng là 2 bình đó. Đối với các buồng nhỏ hơn của tàu, Đăng kiểm có thể xem xét và áp dụng linh hoạt yêu cầu này.

10.5.3 Buồng máy có chứa tua bin hơi và động cơ hơi nước kín

1 Các hệ thống dập cháy cố định

Trong buồng máy có chứa tua bin hơi và động cơ hơi nước kín sử dụng để làm máy chính hoặc các mục đích khác, có tổng công suất các máy không nhỏ hơn 375 kW, phải trang bị một trong các hệ thống dập cháy cố định nêu ở 10.5.1-1 nếu các buồng đó không có người trực canh theo chu kỳ.

2 Các thiết bị dập cháy bổ sung

- (1) Phải trang bị các bình bọt loại được duyệt có dung tích mỗi bình tối thiểu 45 lít hoặc tương đương, số lượng các bình phải đủ để có thể hướng được bọt hoặc chất chữa cháy tương đương đến mọi phần của các hệ thống dầu bôi trơn có áp lực, đến mọi phần của vỏ bao các chi tiết được bôi trơn áp lực của tua bin, động cơ hoặc cơ cấu truyền động liên quan và các vị trí có nguy cơ cháy khác. Tuy nhiên, không yêu cầu trang bị các bình chữa cháy đó nếu trong buồng có sự bảo vệ tối thiểu tương đương với các điều kiện như yêu cầu ở mục này bởi hệ thống dập cháy cố định được lắp đặt phù hợp với 10.5.1-1.
- (2) Ngoài ra, phải trang bị các bình bọt dập cháy xách tay hoặc tương đương với số lượng đủ và được bố trí sao cho không có điểm nào trong buồng cách bình dập cháy xách tay quá 10 m đi bộ, với số lượng tối thiểu cho mỗi buồng là 2 bình đó, trừ trường hợp không yêu cầu trang bị các bình dập cháy đó để bổ sung cho thiết bị được trang bị phù hợp với 10.5.1-2(2).

10.5.4 Các buồng máy khác

Nếu có nguy cơ cháy trong buồng máy mà không có các quy định riêng về các thiết bị dập cháy nêu ở 10.5.1, 10.5.2 và 10.5.3, phải trang bị trong, hoặc gần với buồng đó các bình dập cháy xách tay được duyệt, với số lượng như quy định ở các điều trên, hoặc các phương tiện dập cháy khác mà Đăng kiểm thấy thỏa đáng.

10.5.5 Các hệ thống chữa cháy cố định cục bộ

- 1 Các yêu cầu ở -2 đến -4 dưới đây được áp dụng cho các tàu có GT từ 2000 trở lên.
- 2 Các buồng máy loại A có thể tích trên 500 m³, ngoài hệ thống dập cháy cố định nêu ở 10.5.1-1, phải được bảo vệ bởi một hệ thống chữa cháy cục bộ cố định bằng nước, hoặc tương đương, có kiểu được Đăng kiểm chứng nhận phù hợp với Thông tư MSC.1/Circ.1387. Trong trường hợp buồng máy không có người trực thường xuyên, hệ thống chữa cháy phải có khả năng vận hành tự động và bằng tay. Trong trường hợp buồng máy có người trực liên tục, hệ thống chữa cháy chỉ cần có khả năng vận hành bằng tay.
- 3 Các hệ thống chữa cháy cục bộ cố định phải bảo vệ các khu vực như sau mà không cần thiết phải dừng máy, sơ tán người hoặc đóng kín buồng đó:
 - (1) Các vị trí có nguy cơ cháy của động cơ đốt trong
 - (2) Các mặt phía lửa của nồi hơi

- (3) Các vị trí có nguy cơ cháy của thiết bị đốt chất thải
 - (4) Các thiết bị lọc dầu đốt đã hâm nóng.
- 4 Việc tác động để hệ thống chữa cháy cục bộ hoạt động phải tạo ra tín hiệu báo động bằng ánh sáng và âm thanh trong buồng được bảo vệ và tại các trạm có người trực liên tục. Thiết bị báo động phải chỉ báo rõ hệ thống nào được vận hành. Các yêu cầu về báo động của hệ thống phải là thêm vào, không phải là để thay thế cho hệ thống phát hiện và báo cháy quy định ở các mục khác của Phần này.
- 5 Phục vụ yêu cầu ở -3 trên, hệ thống phải được bố trí thỏa mãn các yêu cầu sau:
- (1) Các chi tiết nguồn tạo áp lực của hệ thống chữa cháy phải được bố trí tại các vị trí dễ đến bên ngoài khu vực được bảo vệ, khi có cháy. Các thiết bị điện của các chi tiết được lắp đặt trong buồng được bảo vệ phải có cấp bảo vệ tối thiểu IP44.
 - (2) Các đầu phun và đường ống của hệ thống chữa cháy không được ngăn cản khả năng tiếp cận động cơ và máy để bảo dưỡng thông thường và nói chung phải được bố trí bên ngoài khu vực hoạt động của các tời cầu. Việc bố trí các đầu phun phải lưu ý đến các vật cản xung quanh có thể gây ảnh hưởng đến việc xả của hệ thống chữa cháy.
 - (3) Phải lưu ý đến ảnh hưởng của sương nước đến các thiết bị quan trọng cho hoạt động của tàu để sao cho việc xả của hệ thống chữa cháy không làm mất nguồn điện hoặc giảm khả năng điều động của tàu. Các thiết bị điện đó nếu lắp đặt trong khu vực bị ảnh hưởng bởi sương nước phải có cấp bảo vệ tối thiểu IP44.
 - (4) Phải giảm tối đa ảnh hưởng của hệ thống thông gió đến khả năng của hệ thống chữa cháy. Phải xem xét để đảm bảo sao cho các hệ thống thông gió mà tự động bị dừng hoặc ngắt khi kích hoạt hệ thống chữa cháy sẽ không làm cho bất kỳ động cơ nào bị dừng.

10.6 Thiết bị dập cháy trong các trạm điều khiển, buồng sinh hoạt và buồng phục vụ

10.6.1 Hệ thống phun nước tự động

Trong các tàu áp dụng phương pháp IIC nêu ở 9.2.2-1(2), phải trang bị hệ thống phun nước tự động, phát hiện cháy và báo cháy phù hợp với các yêu cầu ở 7.5.1-2.

10.6.2 Các buồng chứa chất lỏng dễ cháy

- 1 Kho sơn phải được bảo vệ bằng hệ thống dập cháy nêu ở (1) đến (4) sau. Trong mọi trường hợp hệ thống phải vận hành được từ bên ngoài buồng được bảo vệ.
- (1) Hệ thống CO₂, được thiết kế với thể tích tối thiểu khí tự do bằng 40% thể tích toàn bộ của buồng được bảo vệ.
 - (2) Hệ thống bột khô, được thiết kế cho tối thiểu 0,5 kg/m³.
 - (3) Hệ thống phun nước hoặc hệ thống phun nước tự động, được thiết kế cho 5 l/m² trong một phút (hệ thống phun nước có thể được nối với đường ống cứu hỏa của tàu); hoặc
 - (4) Hệ thống có khả năng bảo vệ tương đương do Đăng kiểm quy định.
- 2 Các ngăn chứa chất lỏng dễ cháy không phải là kho sơn phải được bảo vệ bởi thiết bị dập cháy thích hợp được Đăng kiểm chứng nhận.
- 3 Đối với các kho sơn có diện tích boong nhỏ hơn 4 m² và không có lối đi đến các buồng sinh hoạt, có thể thay cho hệ thống cố định bằng bình dập cháy bằng CO₂ xách tay có thể tích đủ để cung cấp lượng khí tự do tối thiểu bằng 40% tổng thể tích của buồng. Phải bố trí cửa xả trong kho sơn để có thể xả bình dập cháy mà không cần phải đi vào trong buồng được bảo vệ. Bình dập cháy xách tay theo yêu cầu phải được để gần cửa xả này.

Để thay thế, có thể trang bị một lỗ xả hoặc đầu nối vòi rồng để có thể sử dụng nước từ đường ống chữa cháy chính.

10.6.3 Thiết bị rán giòn bằng mỡ

1 Thiết bị rán giòn bằng mỡ phải được lắp các thiết bị sau:

- (1) Hệ thống dập cháy bằng tay hoặc tự động được thử theo tiêu chuẩn quốc tế được Đăng kiểm xem xét, thống nhất.
- (2) Rơ-le nhiệt chính và dự phòng có thiết bị báo động để cảnh báo người vận hành trong trường hợp hư hỏng một trong các rơ-le nhiệt.
- (3) Thiết bị ngắt tự động nguồn điện khi hệ thống dập cháy được kích hoạt.
- (4) Thiết bị báo động để chỉ báo hoạt động của hệ thống dập cháy trong bếp có lắp thiết bị rán giòn.
- (5) Các phương tiện điều khiển để vận hành bằng tay của hệ thống dập cháy, được gắn nhãn mác rõ ràng để thuyền viên sẵn sàng sử dụng.

10.7 Thiết bị dập cháy trong các khoang hàng

10.7.1 Các hệ thống dập cháy cố định bằng khí cho hàng tổng hợp

- 1 Trừ các khoang chở ô tô và ro-ro, các khoang hàng của tàu có GT từ 2000 trở lên phải được bảo vệ bằng hệ thống dập cháy cố định bằng CO₂ hoặc khí trơ tuân theo các quy định của Chương 25 hoặc bằng hệ thống dập cháy có tác dụng tương đương.
- 2 Đăng kiểm có thể miễn giảm cho các yêu cầu ở -1 trên và 10.7.2 cho các khoang hàng của các tàu được đóng chỉ dự định để chở quặng, than đá, hàng hạt, gỗ chưa qua xử lý, các hàng không cháy hoặc các hàng có nguy cơ cháy thấp. Việc miễn giảm này chỉ được thực hiện nếu tàu có nắp miệng khoang hàng bằng thép và có phương tiện hữu hiệu đóng tắt cả các thiết bị thông gió và các lỗ khoét thông với các khoang hàng. Trong trường hợp này, phải trình cho Đăng kiểm danh mục các hàng dự định chở.

10.7.2 Các hệ thống dập cháy cố định bằng khí cho các loại hàng nguy hiểm

Tàu tham gia chở hàng nguy hiểm trong khoang hàng bất kỳ phải được trang bị hệ thống dập cháy cố định bằng CO₂ hoặc khí trơ phù hợp với các quy định ở Chương 25, hoặc hệ thống dập cháy có tác dụng bảo vệ tương đương cho các loại hàng được chở.

10.7.3 Chữa cháy cho các tàu được thiết kế để chở công te nơ trên và bên trên boong thời tiết

- 1 Các tàu được thiết kế để chở công te nơ trên hoặc bên trên boong thời tiết phải thỏa mãn với (1) và (2) sau đây:
 - (1) Ngoài các hệ thống yêu cầu ở 10.1 và 10.2, tàu phải mang theo, ít nhất là một súng phun sương nước có khả năng đâm xuyên (water mist lance), và
 - (2) Súng phun sương nước có khả năng đâm xuyên là một ống có đầu phun có khả năng xuyên thủng vỏ công te nơ và tạo ra hơi sương nước bên trong không gian kín (trong công te nơ, v.v..) khi nối với đường ống chữa cháy chính.
- 2 Các tàu được thiết kế để chở từ 5 tầng công te nơ trở lên ở trên hoặc bên trên boong thời tiết phải thỏa mãn với (1) và (2) sau đây:
 - (1) Tàu phải mang theo các súng phun nước di động (mobile water monitor) mà Đăng kiểm thấy phù hợp với số lượng như sau đây:
 - (a) Tàu có chiều rộng nhỏ hơn 30 m: ít nhất là hai súng phun nước di động; hoặc

- (b) Tàu có chiều rộng từ 30 m trở lên: ít nhất là bốn súng phun nước di động
- (2) Súng phun nước di động, tất cả các vòi rồng cần thiết, các phụ tùng đường ống và đồ gá cần thiết để cố định phải được duy trì ở trạng thái sẵn sàng cho sử dụng ở một vị trí bên ngoài khu vực hàng mà không bị cô lập khi có cháy xảy ra trong khu vực hàng.
- (3) Phải trang bị đủ số lượng các họng nước chữa cháy sao cho:
- Tất cả các súng phun nước di động có thể hoạt động đồng thời để tạo ra một màn chắn bằng nước hiệu quả ở phía trước và phía sau của mỗi khối công te nơ;
 - Hai tia nước yêu cầu ở 10.2.1-5 có thể được cung cấp với áp suất yêu cầu ở 10.2.1-6; và
 - Mỗi một súng phun nước di động được yêu cầu có thể được cung cấp nước từ một họng nước chữa cháy với áp suất cần thiết để vươn tới tầng công te nơ trên cùng ở trên boong.
- (4) Các súng phun nước di động có thể được cung cấp nước từ đường ống nước chữa cháy chính, miễn là sản lượng của bơm nước chữa cháy và đường kính ống nước chữa cháy chính đủ để hoạt động đồng thời các súng phun nước di động và hai tia nước từ các vòi rồng chữa cháy với áp suất yêu cầu. Nếu chở hàng nguy hiểm, sản lượng của bơm nước chữa cháy và đường kính ống nước chữa cháy chính cũng phải thỏa mãn, đến mức có thể được, yêu cầu ở 19.3.1-5, đối với khu vực chở hàng trên boong.
- (5) Đặc tính hoạt động của mỗi súng phun nước di động phải được thử trên tàu trong quá trình kiểm tra phân cấp thỏa mãn yêu cầu của Đăng kiểm. Việc thử phải xác nhận các vấn đề (a) và (b) sau:
- Các súng phun nước di động có thể được cố định chắc chắn với kết cấu tàu để đảm bảo hoạt động an toàn và hiệu quả; và
 - Khi tất cả các súng phun di động và các vòi rồng chữa cháy hoạt động đồng thời, tia nước của súng phun nước di động vươn tới tầng công te nơ trên cùng.

10.8 Bảo vệ kết hàng

10.8.1 Các hệ thống chữa cháy cố định bằng bọt trên boong

- Đối với các tàu hàng lỏng có trọng tải (DW) từ 20000 tấn trở lên, phải trang bị hệ thống chữa cháy cố định bằng bọt trên boong phù hợp với các yêu cầu ở Chương 34, trừ khi, thay cho yêu cầu trên, sau khi xem xét đến việc bố trí và thiết bị của tàu, Đăng kiểm có thể chấp nhận các hệ thống cố định khác nếu chúng có tác dụng bảo vệ tương đương với hệ thống trên. Các hệ thống chữa cháy thay thế đó phải tuân theo các yêu cầu ở -2 dưới đây.
- Theo -1 trên, nếu Đăng kiểm xem xét, thống nhất hệ thống cố định tương đương thay cho hệ thống chữa cháy cố định bằng bọt trên boong thì hệ thống đó phải:
 - Có khả năng dập cháy cho chất lỏng chảy tràn và ngăn được sự phát cháy của dầu tràn chưa cháy;
 - Có khả năng chữa cháy cho các kết bị vỡ.
- Các tàu hàng lỏng có DW dưới 20000 tấn phải được trang bị hệ thống chữa cháy bằng bọt trên boong phù hợp với các yêu cầu của Chương 34.
- Chất tạo bọt phải được giới hạn chỉ sử dụng một loại có tác dụng dập cháy cho các hàng dự định được chở.

10.9 Bảo vệ các buồng bơm hàng

10.9.1 Các hệ thống dập cháy cố định

- 1 Mỗi buồng bơm phải được trang bị một trong các hệ thống dập cháy sau đây, vận hành được từ vị trí dễ đến bên ngoài buồng bơm. Các buồng bơm hàng phải được trang bị hệ thống phù hợp cho buồng máy loại A.
- (1) Hệ thống CO₂ phù hợp với các quy định ở Chương 25 và với các yêu cầu sau:
 - (a) Các thiết bị báo động bằng âm thanh thỏa mãn các yêu cầu ở (i) đến (ii) sau, để cảnh báo việc xả công chất dập cháy, phải an toàn trong sử dụng trong hỗn hợp không khí/hơi hàng dễ cháy
 - (i) Thiết bị báo động hoạt động bằng khí
Không được sử dụng thiết bị báo động hoạt động bằng khí CO₂. Thiết bị báo động hoạt động bằng khí có thể được sử dụng với điều kiện khí cấp phải sạch và khô.
 - (ii) Thiết bị báo động hoạt động bằng điện
Phải bố trí sao cho cơ cấu kích hoạt điện được bố trí bên ngoài buồng bơm, trừ trường hợp thiết bị báo động được chứng nhận an toàn về bản chất.
 - (b) Phải có bản thông báo ở các vị trí điều khiển để thông báo rằng do nguy cơ cháy tĩnh điện, hệ thống chỉ được sử dụng để dập cháy mà không được sử dụng cho các mục đích làm trơ.
 - (2) Hệ thống bọt có độ nở cao tuân theo các quy định ở Chương 26, nếu việc cấp chất tạo bọt phù hợp với việc dập các đám cháy liên quan đến hàng được chở.
 - (3) Hệ thống phun nước áp lực cố định tuân theo các quy định ở Chương 27.

10.9.2 Lượng công chất dập cháy

Nếu công chất dập cháy sử dụng trong hệ thống buồng bơm hàng cũng được sử dụng trong các hệ thống phục vụ các buồng khác, lượng công chất được trang bị hoặc tỉ lệ cấp của nó không cần phải lớn hơn giá trị lớn nhất yêu cầu cho khoang lớn nhất.

10.9.3 Các bình dập cháy xách tay

Mỗi buồng bơm hàng phải được trang bị tối thiểu hai bình bọt dập cháy xách tay hoặc tương đương, một bình đặt ở vị trí các bơm và một bình đặt ở lối vào buồng bơm.

10.10 Trang bị cho người chữa cháy

10.10.1 Loại trang bị cho người chữa cháy

Trang bị cho người chữa cháy phải tuân theo các yêu cầu ở Chương 23.

10.10.2 Số lượng trang bị cho người chữa cháy

- 1 Các tàu phải có tối thiểu hai bộ trang bị cho người chữa cháy.
- 2 Ngoài ra, trong các tàu hàng lỏng, phải trang bị thêm hai bộ trang bị cho người chữa cháy.
- 3 Đăng kiểm có thể yêu cầu trang bị thêm các bộ thiết bị cá nhân và thiết bị thở khi xem xét kích cỡ và loại tàu.
- 4 Phải trang bị hai phương tiện nạp dự trữ cho mỗi thiết bị thở yêu cầu. Các tàu được trang bị các phương tiện tĩnh tại để nạp đầy không khí sạch cho các bình khí thở thì chỉ cần một phương tiện nạp dự trữ cho mỗi thiết bị thở yêu cầu.

10.10.3 Cất giữ các trang bị cho người chữa cháy

Các trang bị cho người chữa cháy hoặc các bộ dụng cụ cá nhân phải được bố trí dễ sẵn sàng sử dụng tại các vị trí dễ tiếp cận và được đánh dấu rõ ràng, cố định. Nếu có từ hai

bộ trang bị cho người chữa cháy hoặc bộ thiết bị thở cá nhân trở lên, chúng phải được để tại các vị trí cách xa nhau.

10.10.4 Thông tin liên lạc cho người chữa cháy

Tối thiểu hai thiết bị vô tuyến điện thoại hai chiều cho mỗi đội chữa cháy phải được trang bị trên tàu để phục vụ liên lạc cho người chữa cháy. Các thiết bị vô tuyến điện thoại hai chiều này phải là loại phòng nổ hoặc an toàn về bản chất.

CHƯƠNG 11 TÍNH NGUYÊN VỆ KẾT CẤU

11.1 Quy định chung

11.1.1 Mục đích

Mục đích của Chương này là để duy trì tính nguyên vẹn về kết cấu của tàu để đề phòng việc hư hỏng toàn bộ hoặc một phần các kết cấu của tàu do sự suy giảm độ bền do nhiệt. Để thực hiện mục đích này, các vật liệu sử dụng để làm kết cấu tàu phải đảm bảo rằng tính nguyên vẹn kết cấu không bị suy giảm do cháy.

11.2 Vật liệu

11.2.1 Vật liệu chế tạo thân tàu, thượng tầng, vách kết cấu, boong và lầu trên boong

Thân tàu, thượng tầng, vách kết cấu, boong và lầu boong phải được chế tạo bằng thép hoặc vật liệu tương đương. Để áp dụng định nghĩa về "thép hoặc vật liệu tương đương" như nêu ở 3.2.43, "thời gian thử lửa chuẩn" phải phù hợp với các tiêu chuẩn về tính nguyên vẹn và cách nhiệt nêu trong Bảng 5/9.1 đến Bảng 5/9.4. Ví dụ, nếu các kết cấu phân chia như boong hoặc mạn và các vách bao của lầu boong được phép có kết cấu có tính nguyên vẹn chống cháy cấp "B-0", "thời gian thử lửa chuẩn" phải là 30 phút.

11.3 Kết cấu

11.3.1 Kết cấu hợp kim nhôm

1 Trừ trường hợp được quy định khác đi ở 11.2.1, nếu phần bất kỳ của kết cấu được làm bằng hợp kim nhôm, phải áp dụng các yêu cầu sau:

- (1) Bọc cách nhiệt các chi tiết hợp kim nhôm của kết cấu cấp "A" hoặc "B", trừ kết cấu mà theo ý kiến của Đăng kiểm là không chịu tải (non-loading-bearing), sao cho nhiệt độ của lõi kết cấu không tăng lên quá 200 °C so với nhiệt độ môi trường tại bất kể thời điểm nào trong quá trình thử lửa chuẩn; và
- (2) Phải đặc biệt lưu ý đến cách nhiệt của các chi tiết hợp kim nhôm của các cột, trụ đỡ (stanchion) và các kết cấu khác cần thiết để đỡ xuống cứu sinh và cất giữ phao bè, các khu vực hạ và lên phương tiện cứu sinh, các kết cấu cấp "A" và "B" để đảm bảo:
 - (a) Đối với các kết cấu đỡ xuống cứu sinh và phao bè cứu sinh và các kết cấu cấp "A", giới hạn về độ tăng nhiệt độ nêu ở (1) trên phải áp dụng khi kết thúc 1 giờ thử;
 - (b) Đối với các kết cấu yêu cầu để đỡ các kết cấu cấp "B", giới hạn về độ tăng nhiệt độ nêu ở (1) trên phải áp dụng khi kết thúc 30 phút thử.

11.4 Các buồng máy loại A

11.4.1 Nóc và vách quay buồng máy loại A

Nóc và vách quay buồng máy loại A phải có kết cấu bằng thép và phải được bọc như quy định ở Bảng 5/9.1 đến Bảng 5/9.4.

11.4.2 Tấm sàn

Tấm sàn của các lối đi thông thường trong buồng máy loại A phải được làm bằng thép hoặc vật liệu tương đương.

11.5 Phụ tùng của các ống xả mạn

11.5.1 Vật liệu của phụ tùng các ống xả mạn

Không được sử dụng vật liệu dễ bị hư hỏng do nhiệt để làm các ống thoát mạn, ống xả vệ sinh và các đầu xả khác đặt gần đường nước hoặc ở vị trí mà nếu vật liệu đó bị hỏng do cháy thì có thể làm tăng nguy cơ ngập tàu.

11.6 Bảo vệ kết cấu kết hàng tránh khỏi áp suất hoặc chân không

11.6.1 Quy định chung

- 1 Hệ thống thông hơi phải được thiết kế và vận hành sao cho có thể đảm bảo rằng áp suất và độ chân không trong các kết hàng không vượt quá các thông số thiết kế và phải sao cho:
 - (1) Trong mọi trường hợp, dòng hơi, khí hoặc hỗn hợp khí tro có lưu lượng nhỏ tạo ra bởi sự thay đổi nhiệt trong kết hàng sẽ đi qua các van áp suất/chân không có kiểu được Đăng kiểm chứng nhận phù hợp với quy trình được Đăng kiểm xem xét, thống nhất; và
 - (2) Cho phép thông qua lưu lượng lớn của hơi, không khí hoặc hỗn hợp khí tro trong quá trình nạp/xả hàng và dẫn.

11.6.2 Lỗ thông cho dòng nhỏ đi qua do thay đổi nhiệt

- 1 Các lỗ thông để xả áp suất theo yêu cầu ở 11.6.1-1(1) phải:
 - (1) Có chiều cao càng lớn càng tốt so với boong kết hàng để có thể đạt được lượng xả hơi dễ cháy lớn nhất, nhưng trong mọi trường hợp không được nhỏ hơn 2 m so với boong kết hàng.
 - (2) Được bố trí với khoảng cách xa nhất có thể, nhưng không nhỏ hơn 5 m tính từ các đầu lấy khí vào và các lỗ thông với các khoang kín có chứa nguồn gây cháy ở gần nhất và từ các máy và thiết bị trên boong có nguy cơ cháy. Các tời neo và các lỗ khoét của hầm xích neo là những nơi có nguy cơ gây cháy.

11.6.3 Các biện pháp an toàn trong các kết hàng

- 1 Các biện pháp đề phòng chất lỏng dâng lên trong hệ thống thông hơi

Phải có biện pháp để đề phòng chất lỏng dâng lên trong hệ thống thông hơi đến chiều cao vượt quá cột áp thiết kế của kết hàng. Điều này phải được thực hiện bằng các thiết bị báo động mức cao hoặc hệ thống kiểm soát tràn được Đăng kiểm chứng nhận phù hợp với quy trình được Đăng kiểm xem xét, thống nhất hoặc các thiết bị khác tương đương, kết hợp với các thiết bị đo độc lập theo yêu cầu ở 14.2.8 Chương 14 Phần 3 của Quy chuẩn này và các quy trình nạp cho các kết hàng. Các van tràn không được coi là tương đương với hệ thống kiểm soát tràn theo yêu cầu của mục này.

- 2 Phương tiện phụ để giảm áp suất/chân không

Phải trang bị phương tiện phụ cho phép thoát toàn bộ hơi, không khí hoặc hỗn hợp khí tro để đề phòng việc quá áp hoặc thấp áp khi các thiết bị nêu ở 11.6.1-1(2) bị hỏng. Thay cho yêu cầu này, có thể sử dụng các cảm biến áp suất lắp cho mỗi kết được bảo vệ bởi các thiết bị được yêu cầu ở 11.6.1-1(2) cùng với một hệ thống theo dõi kiểm soát trong buồng điều khiển hàng của tàu hoặc ở vị trí thường vận hành việc làm hàng. Hệ thống theo dõi đó cũng phải có phương tiện báo động để phát tín hiệu báo động khi phát hiện các trạng thái quá áp hoặc thấp áp trong kết.

- 3 Nói tắt (bypass) các ống thông hơi

Các van áp suất/chân không theo yêu cầu ở 11.6.1-1(1) có thể được trang bị thiết bị nổi tắt khi chúng được bố trí trong một ống thông hơi chính hoặc cột trụ thông hơi. Nếu có trang bị thiết bị đó, phải có thiết bị chỉ báo thích hợp để chỉ rõ đường nổi tắt được đóng hay mở.

4 Các thiết bị khử áp suất/chân không

Phải trang bị một hoặc nhiều thiết bị khử áp suất/chân không để đề phòng cho các kết hàng không bị các trường hợp (1) và (2) dưới đây. Các thiết bị này phải được lắp đặt trên đường ống khí trơ trừ khi chúng được lắp đặt trong hệ thống thông hơi theo yêu cầu ở 4.5.3-1 hoặc trên từng kết hàng. Kết cấu và vị trí của các thiết bị đó phải phù hợp với 4.5.3 và 11.6.

- (1) Áp suất dương vượt quá áp suất thử của kết hàng nếu hàng được nạp với sản lượng định mức lớn nhất và tất cả các lỗ thoát khí khác được đóng.
- (2) Độ chân không vượt quá 700 mm cột nước nếu hàng được xả với sản lượng định mức lớn nhất của các bơm hàng và các quạt khí trơ bị hỏng.

11.6.4 Kích thước đầu ra của các ống thông hơi

Đầu ra của các ống thông hơi để nạp hàng, xả hàng và dẫn theo yêu cầu ở 11.6.1-1(2) phải được thiết kế dựa trên cơ sở tốc độ nạp hàng thiết kế lớn nhất nhân với một hệ số tối thiểu bằng 1,25 để tính đến sự nở ra của khí, nhằm phòng tránh việc áp suất trong kết hàng bất kỳ vượt quá áp suất thiết kế. Các tàu phải được trang bị các thông tin về tốc độ nạp hàng lớn nhất cho phép của từng kết hàng và cho từng nhóm kết hàng trong trường hợp sử dụng các hệ thống thông hơi kết hợp.

CHƯƠNG 12 THÔNG BÁO CHO THUYỀN VIÊN VÀ HÀNH KHÁCH

12.1 Quy định chung

12.1.1 Mục đích

Mục đích của Chương này là để thông báo cho thuyền viên và hành khách khi có cháy để cho họ có thể sơ tán an toàn. Để thực hiện mục đích này, phải trang bị hệ thống báo động sự cố chung và hệ thống thông tin công cộng.

12.1.2 Hệ thống báo động sự cố chung

Phải sử dụng hệ thống báo động sự cố chung như yêu cầu bởi Quy định III/6.4.2 của SOLAS và bổ sung sửa đổi để thông báo cho thuyền viên và hành khách về cháy.

12.1.3 Hệ thống thông tin công cộng

Hệ thống thông tin công cộng hoặc các phương tiện liên lạc hữu hiệu khác phải sẵn có trên toàn bộ buồng sinh hoạt, buồng phục vụ, trạm điều khiển và các boong hờ.

CHƯƠNG 13 PHƯƠNG TIỆN THOÁT NẠN**13.1 Quy định chung****13.1.1 Mục đích**

1 Mục đích của Chương này là nhằm bố trí các phương tiện thoát nạn để con người trên tàu có thể an toàn và nhanh chóng thoát được đến boong lên xuống cứu sinh và bè cứu sinh. Để thực hiện mục đích này, phải thỏa mãn những yêu cầu cơ bản sau đây:

- (1) Phải bố trí các lối thoát an toàn.
- (2) Các lối thoát an toàn phải được duy trì ở điều kiện an toàn và, không có chướng ngại vật; và
- (3) Phải bố trí các phương tiện cần thiết để bổ sung cho việc thoát nạn, đảm bảo dễ tiếp cận, đánh dấu rõ ràng, và thiết kế phải phù hợp với các tình huống khẩn cấp.

13.2 Các yêu cầu chung**13.2.1 Áp dụng**

Nếu không có quy định nào khác ở Chương này, ít nhất phải có hai phương tiện thoát nạn đặt cách xa nhau và sẵn sàng để sử dụng từ tất cả các khoang và từng nhóm khoang.

13.2.2 Thang máy

Thang máy không được coi là một phương tiện thoát nạn theo yêu cầu ở Chương này.

13.3 Các phương tiện thoát nạn từ trạm điều khiển, buồng sinh hoạt và buồng phục vụ**13.3.1 Những quy định chung**

- 1 Phải bố trí các cầu thang và thang đĩa làm phương tiện để thoát đến boong lên xuống cứu sinh và bè cứu sinh từ tất cả các buồng sinh hoạt của thủy thủ và hành khách và từ các buồng, không phải là buồng máy, mà trong đó thuyền viên thường làm việc.
- 2 Nếu không có quy định nào khác trong Chương này, không được bố trí các hành lang, sảnh hoặc một phần của hành lang mà từ đó chỉ có một đường thoát. Các hành lang cắt sử dụng trong các khu vực phục vụ cần thiết cho công việc thực tế của tàu như các trạm nhiên liệu và các hành lang cung cấp theo chiều ngang tàu có thể được phép bố trí với điều kiện các hành lang cắt này phải tách biệt với khu vực buồng sinh hoạt của thuyền viên và không đến được từ khu vực buồng sinh hoạt của hành khách. Ngoài ra, phần hành lang có chiều dài không lớn hơn chiều rộng được coi là hõm hoặc phần mở rộng cục bộ và được phép bố trí.
- 3 Tất cả các cầu thang trong khu vực sinh hoạt, buồng phục vụ và trạm điều khiển phải có kết cấu bằng thép trừ khi được Đăng kiểm xem xét, thống nhất cho sử dụng vật liệu tương đương.
- 4 Nếu trạm vô tuyến điện không có lối đi trực tiếp đến boong hờ thì phải có hai lối thoát nạn hoặc lối tiếp cận từ hoặc đến trạm này. Một trong hai lối này có thể là cửa sổ có kích thước thích hợp hoặc các cách thức khác được Đăng kiểm xem xét, thống nhất.

- 5 Các cửa đi trong các đường thoát nạn nói chung phải mở theo hướng thoát, trừ khi:
 - (1) Các cửa đi của buồng riêng lẻ có thể mở vào trong các buồng để tránh va chạm vào người đi trong hành lang khi cửa mở; và
 - (2) Các cửa đi trong giếng thoát sự cố thẳng đứng có thể mở ra ngoài giếng để có thể vừa sử dụng giếng để thoát ra và vừa sử dụng để đi vào.
- 6 Đối với trường hợp sử dụng các nắp hầm để làm lối thoát thì các nắp hầm đó phải thỏa mãn các yêu cầu từ (1) đến (2) sau:
 - (1) Các thiết bị cố định nắp phải là loại có thể mở được từ hai phía
 - (2) Lực cần thiết lớn nhất để mở tấm nắp không được vượt quá 150 N. Có thể sử dụng đối trọng, thiết bị cân bằng lò xo hoặc các thiết bị phù hợp khác trên phía bản lề để làm giảm lực mở nắp cần thiết.

13.3.2 Các chi tiết của phương tiện thoát nạn

1 Quy định chung

Trên tất cả các tầng của khu vực sinh hoạt phải bố trí ít nhất hai phương tiện thoát nạn đặt cách xa nhau từ một khoang hoặc nhóm khoang giới hạn.

2 Lối thoát từ các khoang nằm dưới boong hờ thấp nhất

Phía dưới boong hờ thấp nhất, các phương tiện thoát nạn chính là cầu thang và lối thoát thứ hai có thể là giếng thoát hoặc cầu thang.

3 Lối thoát từ các khoang nằm phía trên boong hờ thấp nhất

Phía trên boong hờ thấp nhất, các phương tiện thoát nạn phải là cầu thang hoặc cửa đi đến boong hờ hoặc một tổ hợp trên đó.

4 Hành lang cụt

Không được bố trí hành lang cụt có chiều dài trên 7 m.

5 Chiều rộng và tính liên tục của đường thoát nạn

Chiều rộng, số lượng và tính liên tục của đường thoát nạn phải phù hợp với các yêu cầu ở Chương 33.

6 Sự miễn giảm một trong hai lối thoát nạn

Trong trường hợp cá biệt, Đăng kiểm có thể cho miễn bố trí một trong hai phương tiện thoát nạn đối với khu vực giành cho thủy thủ mà ít khi có người vào và nếu lối thoát theo yêu cầu độc lập với các cửa kín nước.

13.3.3 Các thiết bị thờ để thoát nạn sự cố

- 1 Các thiết bị thờ để thoát nạn sự cố phải thỏa mãn các yêu cầu ở Chương 23. Các thiết bị thờ để thoát nạn sự cố dự trữ phải được bố trí ở trên tàu.
- 2 Tất cả các tàu phải có ít nhất hai thiết bị thờ để thoát nạn sự cố trong khu vực sinh hoạt.
- 3 Số lượng và vị trí của tất cả các thiết bị này bao gồm cả thiết bị dự trữ phải được chỉ rõ trong bản vẽ sơ đồ kiểm soát cháy yêu cầu ở 15.2.2.

13.4 Các phương tiện thoát nạn từ buồng máy

13.4.1 Phương tiện thoát nạn từ buồng máy loại A

Trừ khi được quy định ở 13.4.2, phải trang bị hai phương tiện thoát nạn từ buồng máy loại A. Cụ thể, một trong số các quy định sau phải được thỏa mãn:

- (1) Hai bộ cầu thang bằng thép đặt cách xa nhau có thể dẫn đến các cửa đi ở phần trên của buồng máy được đặt xa nhau tương tự và từ đó có lối dẫn đến boong hờ. Một trong các bộ cầu thang này phải có vách quây kín được bảo vệ như được quy định ở 9.2.3-2 hoặc 9.2.4-2 đối với không gian loại (4) từ phần dưới của không gian mà nó phục vụ đến một nơi an toàn nằm ở bên ngoài không gian. Các cửa chống cháy tự đóng có cùng cấp chống cháy phải được lắp đặt trên vách quây kín được bảo vệ. Thang đĩa phải được lắp cố định để sao cho sức nóng không truyền được đến vách quây kín được bảo vệ qua các điểm liên kết không được cách nhiệt. Vách quây kín được bảo vệ phải có kích thước thông bên trong tối thiểu là 800 mm x 800 mm và phải có trang bị chiếu sáng sự cố; hoặc
- (2) Một bộ cầu thang bằng thép dẫn tới cửa ở phần trên của không gian và từ cửa này phải có lối đi dẫn tới boong hờ và thêm vào đó ở phần dưới của không gian và ở vị trí cách xa cầu thang nói trên, phải đặt cửa thép có thể đóng mở từ hai phía và dẫn tới lối thoát an toàn từ phần dưới của buồng máy tới boong hờ.

13.4.2 Việc miễn giảm một trong hai phương tiện thoát nạn

Trên những tàu có tổng dung tích nhỏ hơn 1000, Đăng kiểm có thể cho phép miễn giảm một trong số các phương tiện thoát nạn yêu cầu ở 13.4.1 tùy theo kích thước và bố trí của phần trên của không gian. Ngoài ra, các phương tiện thoát nạn từ buồng máy loại A không cần phải thỏa mãn yêu cầu ở 13.4.1-1 (1) đối với vách quây kín được bảo vệ chống cháy. Đối với buồng máy lái, nếu có bố trí vị trí lái sự cố trong đó thì lối thoát thứ hai phải được trang bị trừ khi có lối tiếp cận trực tiếp từ boong hờ.

13.4.3 Phương tiện thoát nạn từ buồng máy không phải loại A

- 1 Từ các buồng máy không phải loại A, phải đặt hai phương tiện thoát nạn ngoại trừ trường hợp việc bố trí một lối thoát nạn được chấp nhận đối với các không gian ít khi có người vào và, không gian mà khoảng cách lớn nhất đi đến cửa ra vào bằng hoặc nhỏ hơn 5 m.

13.4.4 Thang nghiêng và cầu thang

Tất cả các thang nghiêng/cầu thang được lắp đặt phù hợp với 13.4.1 có các bậc thang hờ, ở bên trong không gian buồng máy, là một phần hoặc tạo thành lối đi tới lối thoát nạn sự cố nhưng không được bố trí bên trong vách quây bảo vệ thì phải được làm bằng thép. Phải lắp tấm chắn bằng thép vào bên dưới các bậc của các thang nghiêng/cầu thang loại này để tạo ra sự bảo vệ cho người đang thoát nạn không bị tác động của nhiệt và ngọn lửa từ phía dưới.

13.4.5 Thoát nạn từ buồng điều khiển máy trong buồng máy loại A

Hai phương tiện thoát nạn phải được trang bị cho buồng điều khiển máy nằm trong buồng máy. Ít nhất một trong hai phương tiện thoát nạn này phải được bảo vệ chống cháy liên tục tới một vị trí an toàn bên ngoài buồng máy.

13.4.6 Thoát nạn từ xưởng máy trong buồng máy loại A

Hai phương tiện thoát nạn phải được trang bị cho xưởng máy (workshop) bố trí bên trong buồng máy. Ít nhất một trong hai lối thoát nạn này được bảo vệ chống cháy liên tục tới một vị trí an toàn bên ngoài buồng máy.

13.4.7 Thiết bị thờ thoát nạn sự cố

- 1 Trên tất cả các tàu, trong buồng máy, thiết bị thờ thoát nạn sự cố phải được bố trí để sẵn

sàng sử dụng ở nơi dễ thấy có thể tiếp cận nhanh và dễ dàng bất kỳ lúc nào trong trường hợp hoả hoạn. Vị trí đặt thiết bị thở thoát nạn sự cố phải xét đến bố trí buồng máy và số người thường xuyên làm việc trong buồng máy.

- 2** Số lượng và vị trí của các thiết bị này phải được chỉ ra trong sơ đồ kiểm soát cháy quy định ở 15.2.2.
- 3** Thiết bị thở thoát nạn sự cố phải thỏa mãn yêu cầu ở Chương 23.

13.5 Phương tiện thoát nạn từ khoang ro-ro

13.5.1 Bố trí phương tiện thoát nạn

Ít nhất phải bố trí hai phương tiện thoát nạn trong khoang ro-ro nơi mà các thuyền viên thường xuyên làm việc. Các lối thoát nạn phải tạo ra lối thoát an toàn tới boong tập trung để lên xuống cứu sinh và bè cứu sinh và phải nằm ở phía trước và phía sau của khoang.

CHƯƠNG 14 SẴN SÀNG HOẠT ĐỘNG VÀ BẢO DƯỠNG

14.1 Quy định chung

14.1.1 Mục đích

- 1 Mục đích của Chương này là nhằm duy trì và giám sát sự hiệu quả của các biện pháp phòng chống cháy được áp dụng trên tàu. Để thực hiện mục đích này, những yêu cầu cơ bản sau đây phải được thỏa mãn:
 - (1) Các hệ thống và thiết bị phòng chống cháy phải được duy trì thường xuyên ở trạng thái sẵn sàng sử dụng.
 - (2) Các hệ thống và thiết bị phòng chống cháy, thử và kiểm tra thích hợp.

14.1.2 Những yêu cầu chung

- 1 Bất kỳ thời gian nào trong khi tàu hoạt động, những yêu cầu ở 14.1.1-1(1) phải được thỏa mãn. Tàu không hoạt động khi:
 - (1) Tàu ở trong trạng thái để sửa chữa hoặc tạm dừng hoạt động (lay-up) (tại vị trí neo hoặc tại cảng) hoặc đang ở trên đà;
 - (2) Tàu được chủ tàu hoặc đại diện chủ tàu công bố là không hoạt động.

14.2 Sẵn sàng hoạt động và bảo dưỡng

14.2.1 Sẵn sàng hoạt động

- 1 Các hệ thống phòng chống cháy sau đây phải được duy trì ở tình trạng tốt để đảm bảo hoạt động theo quy định nếu xảy ra cháy:
 - (1) Bảo vệ chống cháy bằng kết cấu bao gồm các kết cấu chống cháy và việc bảo vệ các lỗ mở và các phần xuyên qua kết cấu này;
 - (2) Hệ thống phát hiện và báo động cháy, và
 - (3) Hệ thống các phương tiện và thiết bị thoát nạn.
- 2 Hệ thống và thiết bị chữa cháy phải được duy trì ở điều kiện tốt và sẵn sàng sử dụng được ngay. Các bình chữa cháy xách tay đã sử dụng phải được nạp đầy công chất ngay hoặc được thay thế bằng loại tương đương.

14.2.2 Bảo dưỡng, thử và kiểm tra

- 1 Việc bảo dưỡng, thử và kiểm tra phải được tiến hành dựa trên Hướng dẫn bảo dưỡng và kiểm tra hệ thống và thiết bị phòng chống cháy (Thông tư MSC.1/Circ.1432 và các bổ sung sửa đổi bao gồm cả thông tư MSC.1/Circ.1516) của IMO và theo cách sao cho đảm bảo độ tin cậy của hệ thống và thiết bị chữa cháy.
- 2 Kế hoạch bảo dưỡng phải có ở trên tàu.
- 3 Kế hoạch bảo dưỡng phải gồm có ít nhất các hệ thống phòng cháy, hệ thống và thiết bị chữa cháy sau đây nếu được lắp đặt:
 - (1) Đường ống chữa cháy chính, bơm chữa cháy và các họng chữa cháy bao gồm cả vòi rồng, vòi phun và bích nối bờ quốc tế.
 - (2) Hệ thống phát hiện và báo động cháy cố định.

- (3) Hệ thống chữa cháy cố định và các thiết bị chữa cháy khác.
- (4) Hệ thống phát hiện, báo động cháy và phun nước tự động.
- (5) Hệ thống thông gió bao gồm cả các bướm chặn khói và lửa, các quạt gió và hệ thống điều khiển của chúng.
- (6) Thiết bị ngắt sự cố hệ thống nhiên liệu.
- (7) Các cửa chống cháy và thiết bị điều khiển của chúng.
- (8) Hệ thống báo động chung.
- (9) Các thiết bị thờ thoát nạn sự cố.
- (10) Các bình chữa cháy xách tay gồm cả công chất để nạp; và
- (11) Trang bị cho người chữa cháy.

4 Chương trình bảo dưỡng có thể là dạng chương trình máy tính

14.3 Những yêu cầu bổ sung đối với tàu hàng lỏng

14.3.1 Kế hoạch bảo dưỡng

- 1** Ngoài hệ thống và thiết bị phòng chống cháy liệt kê ở 14.2.2-3, tàu hàng lỏng phải có kế hoạch bảo dưỡng cho:
 - (1) Hệ thống khí trợ;
 - (2) Hệ thống bọt trên boong;
 - (3) Các trang bị an toàn phòng cháy trong buồng bơm hàng;
 - (4) Thiết bị phát hiện khí dễ cháy.

CHƯƠNG 15 HƯỚNG DẪN HUẤN LUYỆN VÀ SƠ ĐỒ KIỂM SOÁT CHÁY

15.1 Quy định chung

15.1.1 Mục đích

Mục đích của Chương này là nhằm làm giảm nhẹ hậu quả do cháy bằng các hướng dẫn thích hợp để huấn luyện và tập luyện cho những người trên tàu theo đúng các quy trình trong các tình huống khẩn cấp. Để thực hiện mục đích này, tàu phải có các tài liệu cần thiết để sử dụng trong trường hợp sự cố do cháy.

15.2 Các yêu cầu chung

15.2.1 Hướng dẫn huấn luyện

- 1 Hướng dẫn huấn luyện phải được trang bị ở trong mỗi phòng ăn tập thể và buồng giải trí của thuyền viên hoặc mỗi buồng riêng của thuyền viên.
- 2 Hướng dẫn huấn luyện phải được viết bằng ngôn ngữ làm việc trên tàu.
- 3 Hướng dẫn huấn luyện, có thể làm thành nhiều tập, phải bao gồm các hướng dẫn và thông tin yêu cầu ở -4 dưới đây bằng các thuật ngữ dễ hiểu và được minh họa nếu có thể. Trong bất kỳ phần nào của hướng dẫn này thông tin có thể được đưa vào dưới dạng hỗ trợ bằng âm thanh và hình ảnh thay cho hướng dẫn bằng văn bản.
- 4 Hướng dẫn huấn luyện phải giải thích được các chi tiết sau đây:
 - (1) Thực hành an toàn phòng cháy và những lưu ý liên quan đến sự nguy hiểm của hút thuốc, nguy cơ cháy do điện, các chất lỏng dễ cháy và những sự nguy cơ tương tự khác trên tàu nói chung;
 - (2) Các hướng dẫn chung về các hoạt động chữa cháy và các quy trình chữa cháy kể cả các quy trình để thông báo khi có cháy và việc sử dụng các nút báo động cháy bằng tay;
 - (3) Ý nghĩa của các thiết bị báo động trên tàu;
 - (4) Vận hành và sử dụng hệ thống và thiết bị chữa cháy;
 - (5) Vận hành và sử dụng các cửa chống cháy;
 - (6) Vận hành và sử dụng các bướm gió chặn lửa và khói; và
 - (7) Hệ thống và thiết bị thoát nạn.

15.2.2 Sơ đồ kiểm soát cháy

- 1 Bản vẽ bố trí chung phải luôn luôn được treo để hướng dẫn cho các sĩ quan trên tàu. Bản vẽ này phải được Đăng kiểm duyệt và chỉ rõ được các trạm điều khiển ở mỗi boong, các vùng chống cháy khác nhau được bao bọc bởi kết cấu cấp "A", các vùng được bao bọc bởi kết cấu cấp "B" cùng với chi tiết của các hệ thống phát hiện cháy và báo động cháy, thiết bị phun nước tự động, thiết bị chữa cháy, các phương tiện để tiếp cận các khoang, boong khác nhau v.v... và hệ thống thông gió kể cả chi tiết về các vị trí điều khiển quạt gió, vị trí của các bướm gió và số nhận dạng của các quạt thông gió phục vụ trong mỗi vùng. Tương tự như vậy, theo sự thỏa thuận với Đăng kiểm các chi tiết kể trên có thể được lập thành dạng sổ tay và mỗi sĩ quan trên tàu phải được cấp một bản của sổ tay này và một

bản phải luôn luôn được để ở trên tàu tại nơi tiếp cận được. Các sơ đồ và sổ tay này phải luôn được cập nhật, bất kỳ sự thay đổi nào ở trong đó đều phải được ghi lại sớm nhất có thể. Ngôn ngữ dùng trong sơ đồ và sổ tay phải là ngôn ngữ làm việc hoặc các ngôn ngữ sử dụng trên tàu. Nếu các ngôn ngữ này không phải là tiếng Pháp hoặc tiếng Anh thì phải có bản dịch sang một trong hai ngôn ngữ này.

- 2 Hai bộ sơ đồ kiểm soát cháy hoặc sổ tay có các sơ đồ ấy phải được cất giữ trong hộp kín chịu thời tiết, được đánh dấu rõ ràng và đặt cố định ở bên ngoài của lầu boong để trợ giúp cho người chữa cháy từ trên bờ xuống.

15.2.3 Phương tiện nạp lại các bình của thiết bị thở và các bình dự trữ

- 1 Phải trang bị phương tiện trên tàu để nạp lại các bình của thiết bị thở được sử dụng trong quá trình luyện tập.
- 2 Trong trường hợp không trang bị phương tiện nạp như nêu ở -1 trên, phải trang bị tối thiểu một bình dự trữ để sử dụng cho luyện tập đối với mỗi đội chữa cháy, nhưng tổng cộng không được ít hơn 2 bình.

CHƯƠNG 16 VẬN HÀNH**16.1 Quy định chung****16.1.1 Mục đích**

1 Mục đích của Chương này nhằm cung cấp các thông tin và hướng dẫn có liên quan đến an toàn phòng cháy khi vận hành tàu và khi làm hàng. Để thực hiện mục đích này, phải thỏa mãn các yêu cầu cơ bản sau đây:

- (1) Các sổ tay vận hành an toàn phòng cháy phải có ở trên tàu.
- (2) Hơi dễ cháy thoát ra từ hệ thống thông gió các két hàng phải được kiểm soát.

16.2 Vận hành an toàn phòng cháy**16.2.1 Sổ tay vận hành an toàn phòng cháy**

- 1 Sổ tay vận hành an toàn phòng cháy yêu cầu phải chứa các thông tin và hướng dẫn để vận hành tàu và làm hàng an toàn về cháy (trên phương diện phòng cháy). Sổ tay phải bao gồm các thông tin liên quan đến trách nhiệm của các thủy thủ đối với an toàn phòng cháy chung của tàu khi nhận và trả hàng cũng như khi trên đường hành trình. Những lưu ý cần thiết đối với an toàn phòng cháy khi làm hàng nói chung phải được giải thích. Đối với các tàu chở hàng nguy hiểm và chở xô hàng dễ cháy, sổ tay vận hành an toàn phòng cháy phải cung cấp các tham chiếu tới các hướng dẫn chữa cháy thích hợp và làm hàng sự cố được nêu trong Bộ luật quốc tế về chở xô hàng rắn bằng đường biển (IMSBC Code), Bộ luật quốc tế về chở xô hoá chất (IBC Code), Bộ luật quốc tế về chở khí hoá lỏng (IGC Code) và Bộ luật quốc tế về chở hàng nguy hiểm bằng đường biển (IMDG Code) một cách phù hợp.
- 2 Sổ tay vận hành an toàn phòng cháy phải có ở trong tất cả các buồng ăn của thuyền viên, buồng giải trí hoặc trong mỗi buồng ở của thuyền viên.
- 3 Sổ tay vận hành an toàn phòng cháy phải được viết bằng ngôn ngữ làm việc ở trên tàu.
- 4 Sổ tay vận hành an toàn phòng cháy có thể làm gộp vào sách hướng dẫn huấn luyện nêu ở 15.2.1.

16.3 Những yêu cầu bổ sung đối với tàu hàng lỏng**16.3.1 Quy định chung**

Sổ tay vận hành an toàn phòng cháy nêu ở 16.2 phải bao gồm những quy định ngăn ngừa sự lan truyền của lửa đến khu vực hàng do sự bất lửa của các hơi dễ cháy và quy trình tẩy khí và/hoặc xả khí két hàng có xét đến những yêu cầu ở 16.3.2.

16.3.2 Quy trình tẩy khí/hoặc xả khí két hàng

- 1 Khi tàu được bố trí hệ thống khí trợ, các két hàng trước hết phải được tẩy sạch theo các yêu cầu ở 4.5.6 và Chương 35 cho tới khi nồng độ hơi các hydrocarbon giảm xuống dưới 2% thể tích. Sau đó có thể tiến hành xả khí két hàng ở trên boong.
- 2 Khi tàu không được trang bị hệ thống khí trợ, hoạt động tẩy/xả khí phải sao cho hơi dễ cháy được bắt đầu xả ra thông qua:

- (1) Đường thông gió ra quy định ở 4.5.3-4;
 - (2) Đường thông gió ra ít nhất phải ở độ cao 2 m phía trên boong của két hàng với tốc độ dòng thoát ra theo phương thẳng đứng ít nhất là 30 m/s được duy trì trong suốt quá trình xả khí; hoặc
 - (3) Đường thông gió ra ít nhất phải ở độ cao 2 m phía trên boong của két hàng với tốc độ dòng thoát ra theo phương thẳng đứng ít nhất là 20 m/s và phải được bảo vệ bằng thiết bị thích hợp để ngăn lửa truyền qua.
- 3 Các đường thông gió ra nêu trên phải đặt ở khoảng cách không nhỏ hơn 10 m theo phương nằm ngang từ các miệng hút và lỗ khoét lấy gió vào các không gian kín có nguồn gây cháy và các máy trên boong có thể gồm cả tời neo, lỗ mở trên hầm xích neo và thiết bị có thể gây ra nguy hiểm về cháy.
 - 4 Khi mật độ hơi dễ cháy ở đường ra đã được giảm xuống còn 30% của giới hạn cháy thấp (LLL), việc xả khí có thể tiếp tục thực hiện ở trên boong của két hàng.

16.3.3 Vận hành hệ thống khí trợ

- 1 Hệ thống khí trợ cho tàu hàng lỏng được yêu cầu phù hợp với 4.5.5-1 phải được vận hành sao cho có thể tạo ra và duy trì bầu không khí bên trong các két hàng là không cháy được, trừ khi các két hàng đó được yêu cầu là "an toàn về khí" (gas-free).
- 2 Bất kể yêu cầu ở -1 trên, đối với tàu chở hóa chất, việc cung cấp khí trợ có thể thực hiện sau khi đã nhận hàng, nhưng trước khi bắt đầu trả hàng và phải tiếp tục sử dụng khí trợ cho đến khi két hàng đã được loại bỏ hoàn toàn hơi cháy được trước khi thành "an toàn về khí". Chỉ duy nhất khí ni-tơ được chấp nhận là khí trợ trong trường hợp này.
- 3 Đối với các tàu được đóng sau ngày 01 tháng 01 năm 2016, nếu hàm lượng thể tích của ô-xy trong khí trợ vượt quá 5%, phải ngay lập tức thực hiện các hành động để cải thiện chất lượng khí. Trừ khi chất lượng khí đã được cải thiện, tất cả các hoạt động trong két hàng mà khí trợ được cấp vào phải bị dừng lại để ngăn không cho không khí bị hút ngược trở lại vào két hàng, van điều khiển khí trợ, nếu được lắp đặt, phải được đóng lại và khí trợ không đạt chuẩn phải được thông gió ra khí quyển.
- 4 Trong trường hợp hệ thống khí trợ không thể đáp ứng yêu cầu ở -1 trên và thấy rằng việc tiến hành sửa chữa là không thực tiễn, thì việc xả hàng và vệ sinh các két hàng yêu cầu làm trợ hóa chỉ được tiếp tục thực hiện sau khi các quy trình khẩn cấp đã được tuân thủ dựa trên các hướng dẫn của Đăng kiểm.

CHƯƠNG 17 THIẾT KẾ VÀ BỐ TRÍ CHUYỂN ĐỔI

17.1 Quy định chung

17.1.1 Mục đích

Mục đích của Chương này là nhằm cung cấp phương pháp luận để thiết kế và bố trí chuyển đổi đối với an toàn chống cháy.

17.1.2 Quy định chung

- 1 Thiết kế và bố trí an toàn chống cháy có thể không theo đúng so với các yêu cầu đưa ra ở từ Chương 4 đến Chương 20A, trừ Chương này, với điều kiện thiết kế và bố trí phải thỏa mãn các mục tiêu an toàn phòng cháy và các yêu cầu cơ bản trong Phần này.
- 2 Khi thiết kế và bố trí an toàn phòng cháy không theo đúng các yêu cầu nguyên tắc đưa ra ở Phần này, việc phân tích về mặt kỹ thuật, đánh giá và xét duyệt của thiết kế và bố trí chuyển đổi phải được tiến hành phù hợp với yêu cầu Chương này.

17.1.3 Các phân tích kỹ thuật

- 1 Bản phân tích kỹ thuật phải được thực hiện dựa trên các hướng dẫn đối với thiết kế và bố trí chuyển đổi cho an toàn phòng cháy (MSC/Circ.1002 (bao gồm các sửa đổi được phê duyệt ở MSC/Circ.1552), sau đây gọi là “Hướng dẫn thiết kế chuyển đổi”) do IMO đề ra và ít nhất phải bao gồm những yếu tố sau:
 - (1) Xác định kiểu tàu và các không gian cần xem xét;
 - (2) Chỉ ra các yêu cầu nguyên tắc mà tàu hoặc không gian trên tàu sẽ không thỏa mãn;
 - (3) Xác định nguy cơ cháy nổ của tàu và các không gian đang xét;
 - (a) Xác định nguồn có thể gây cháy;
 - (b) Xác định nguy cơ phát cháy trong mỗi không gian đang xét;
 - (c) Xác định nguy cơ sinh ra khói và chất độc trong mỗi khoang đang xét;
 - (d) Xác định nguy cơ lan truyền dẫn lửa, khói hoặc chất độc từ khoang đang xét đến các khoang khác;
 - (4) Xác định tiêu chuẩn thực hành an toàn phòng cháy theo yêu cầu đối với tàu và các khoang đang xét thể hiện bởi các yêu cầu đã đưa ra;
 - (a) Tiêu chuẩn thực hành dựa trên mục tiêu an toàn phòng cháy và trên các yêu cầu cơ bản ở Chương này;
 - (b) Tiêu chuẩn thực hành đưa ra mức độ an toàn phòng cháy không thấp hơn mức độ đạt được khi áp dụng các yêu cầu nguyên tắc; và
 - (c) Tiêu chuẩn thực hành phải được lượng hóa và đo được;
 - (5) Mô tả chi tiết của thiết kế và bố trí chuyển đổi bao gồm danh mục các thừa nhận sử dụng trong thiết kế và những đề xuất về giới hạn và điều kiện hoạt động; và
 - (6) Sự biện minh bằng kỹ thuật rằng thiết kế và bố trí chuyển đổi thỏa mãn tiêu chuẩn thực hành an toàn phòng cháy theo yêu cầu.

17.1.4 Đánh giá thiết kế và bố trí chuyển đổi

- 1 Phân tích kỹ thuật yêu cầu ở 17.1.2-2 phải được đánh giá và xét duyệt bởi Đăng kiểm

theo Hướng dẫn thiết kế chuyển đổi.

- 2** Một bản sao tài liệu như đã được Đăng kiểm xét duyệt chỉ ra rằng thiết kế và bố trí chuyển đổi thỏa mãn yêu cầu ở Chương này phải được lưu ở trên tàu.

17.1.5 Đánh giá lại do thay đổi các điều kiện

Nếu những thừa nhận và những giới hạn hoạt động được đưa ra trong thiết kế và bố trí chuyển đổi có sự thay đổi thì việc phân tích kỹ thuật phải được thực hiện lại dựa trên điều kiện đã thay đổi đó và phải được xét duyệt bởi Đăng kiểm.

CHƯƠNG 18 CÁC THIẾT BỊ PHỤC VỤ CHO MÁY BAY LÊN THĂNG

18.1 Quy định chung

18.1.1 Mục đích

- 1 Mục đích của Chương này là nhằm cung cấp những biện pháp bổ sung để thực hiện những mục tiêu an toàn phòng cháy của phần này đối với các tàu có những thiết bị đặc biệt phục vụ cho máy bay lên thẳng. Để thực hiện mục đích này, phải thỏa mãn những yêu cầu cơ bản sau đây:
 - (1) Kết cấu của boong máy bay lên thẳng phải phù hợp để bảo vệ tàu tránh khỏi những nguy cơ cháy tạo ra do hoạt động của máy bay lên thẳng.
 - (2) Các thiết bị chữa cháy phải được đặt để bảo vệ thích hợp cho tàu tránh những nguy cơ cháy tạo ra do hoạt động của máy bay lên thẳng.
 - (3) Các thiết bị để nạp nhiên liệu và nhà chứa máy bay phải được thực hiện những biện pháp cần thiết để bảo vệ tàu tránh những nguy cơ cháy tạo ra do hoạt động máy bay lên thẳng;
 - (4) Phải có Hướng dẫn vận hành.

18.2 Phạm vi áp dụng

18.2.1 Phạm vi áp dụng

- 1 Ngoài việc thỏa mãn những yêu cầu ở từ Chương 4 đến Chương 16, các tàu được bố trí boong máy bay lên thẳng phải thỏa mãn những yêu cầu của Chương này.
- 2 Nếu máy bay lên thẳng hạ cánh hoặc thực hiện các hoạt động thả tời trong các trường hợp bất thường hoặc sự cố trên các tàu không có boong máy bay lên thẳng, thiết bị dập cháy được lắp đặt theo các yêu cầu ở Chương 10 có thể được sử dụng. Thiết bị này phải sẵn sàng hoạt động ở gần ngay vị trí các khu vực hạ cánh hoặc thả tời trong quá trình hoạt động của máy bay lên thẳng.
- 3 Bất kể quy định -2 trên, các tàu được đóng vào hoặc sau ngày 1 tháng một năm 2020, có một khu vực hạ cánh của máy bay lên thẳng, phải được trang bị các thiết bị chữa cháy bọt phù hợp với Chương 37.

18.3 Kết cấu

18.3.1 Kết cấu bằng thép hoặc vật liệu tương đương

Nói chung, kết cấu của các boong máy bay lên thẳng phải bằng thép hoặc vật liệu tương đương. Nếu boong máy bay lên thẳng tạo thành boong nóc của lầu hoặc thượng tầng thì phải được bọc cách nhiệt cấp "A-60".

18.3.2 Kết cấu bằng nhôm hoặc các kim loại có điểm nóng chảy thấp khác

- 1 Để sử dụng kết cấu bằng nhôm hoặc kim loại khác có điểm nóng chảy thấp không được coi là tương đương với thép thì những quy định sau đây phải được thỏa mãn:
 - (1) Nếu sàn là dạng công-son từ mạn của tàu thì sau mỗi lần cháy trên tàu hoặc trên sàn, sàn phải được phân tích kết cấu để xác định sự phù hợp của sàn cho việc sử dụng sau này; và
 - (2) Nếu sàn được đặt trên lầu hoặc kết cấu tương tự của tàu thì các điều kiện sau đây

phải được thỏa mãn:

- (a) Nóc lầu và vách bên dưới sàn phải không được có lỗ khoét;
- (b) Các cửa sổ bên dưới sàn phải có cánh cửa bằng thép; và
- (c) Sau mỗi lần cháy trên sàn hoặc vùng lân cận, sàn phải được phân tích kết cấu để xác định sự thích hợp cho việc sử dụng sau này.

18.4 Thoát nạn

18.4.1 Phương tiện thoát nạn

Boong máy bay lên thẳng phải được bố trí một phương tiện thoát nạn chính, một phương tiện thoát nạn sự cố và lối đi cho những nhân viên cứu hỏa và cứu hộ. Những phương tiện và lối đi này phải được đặt cách càng xa nhau càng tốt và tốt nhất là nằm ở hai phía đối diện của boong máy bay lên thẳng.

18.5 Chữa cháy

18.5.1 Các thiết bị chữa cháy

1 Ở những khu vực lân cận của boong máy bay lên thẳng, các thiết bị chữa cháy sau đây phải được bố trí và phải được bảo quản ở gần các phương tiện đi lại của boong máy bay lên thẳng:

- (1) Ít nhất hai bình chữa cháy bằng bột khô có dung lượng không nhỏ hơn 45 kg;
- (2) Các bình chữa cháy bằng CO₂ có tổng dung lượng không nhỏ hơn 18 kg hoặc tương đương;
- (3) Hệ thống bột thích hợp bao gồm các súng phun hoặc nhánh ống tạo bọt có thể đưa bọt đến tất cả các phần của boong máy bay lên thẳng trong mọi điều kiện thời tiết mà các máy bay lên thẳng có thể nâng hạ cánh. Hệ thống phải có khả năng cung cấp bọt với tốc độ xả như quy định ở Bảng 5/18.1 trong thời gian ít nhất là 5 phút.

Bảng 5/18.1 Tốc độ xả bọt

Hạng	Chiều dài toàn bộ của máy bay lên thẳng	Tốc độ xả bọt (lít/phút)
H1	Dưới 15 m	250
H2	Từ 15 m đến dưới 24 m	500
H3	Từ 24 m đến dưới 35 m	800

- (4) Công chất chữa cháy chính phải phù hợp để sử dụng với nước mặn và loại phải được Đăng kiểm xem xét, thống nhất;
- (5) Ít nhất hai đầu phun kiểu công dụng kép (phun tia/phun sương) thỏa mãn những yêu cầu ở 10.2.3 và vòi rồng đủ để hướng tới được bất kỳ phần nào của boong máy bay lên thẳng;
- (6) Các tàu được đóng vào hoặc sau ngày 1 tháng 1 năm 2020 có boong máy bay lên thẳng, các thiết bị chữa cháy bọt phù hợp Chương 37 thay cho các quy định từ (3) đến (5) ở trên,
- (7) Thêm vào những quy định ở 10.10, hai bộ trang bị cho người chữa cháy thỏa mãn yêu cầu ở Chương 23;
- (8) Ít nhất các thiết bị sau đây phải được lưu trữ để sao cho có thể sử dụng được ngay và bảo vệ tránh được các ảnh hưởng:
 - (a) Cờ lê điều chỉnh được (mở-lét);

- (b) Chăn chịu lửa;
- (c) Dụng cụ cắt, bu lông 60 cm;
- (d) Móc, gàu xúc hoặc bàn xoa;
- (e) Cưa kim loại, có thể cưa được vật cứng có 6 lưỡi dự trữ;
- (f) Thang;
- (g) Dây nâng đường kính 5 mm x chiều dài 15 m;
- (h) Kim cắt, cắt bên cạnh;
- (i) Bộ tuốc nơ vít nhiều cỡ; và
- (j) Dao có vỏ bao đeo giữ.

18.6 Bố trí thoát nước

18.6.1 Bố trí thoát nước

Hệ thống thoát nước trên boong máy bay lên thẳng phải được kết cấu bằng thép và phải dẫn trực tiếp ra ngoài mạn độc lập với các hệ thống khác (trừ những dụng cụ từ boong thời tiết trực tiếp ra ngoài mạn) và phải được thiết kế sao cho việc tiêu nước không làm rơi nước vào bất cứ phần nào của tàu.

18.7 Các thiết bị để nạp nhiên liệu và thiết bị của nhà để máy bay

18.7.1 Các biện pháp an toàn đối với các thiết bị để nạp thêm nhiên liệu cho máy bay lên thẳng và nhà để máy bay

- 1 Nếu tàu có các thiết bị để nạp nhiên liệu cho máy bay lên thẳng và nhà để máy bay thì những yêu cầu sau đây phải được thỏa mãn:
 - (1) Khu vực được định rõ phải được bố trí để đặt các két nhiên liệu và các két nhiên liệu phải được:
 - (a) Càng xa khu vực sinh hoạt, đường thoát nạn và nơi tập trung để lên xuống cứu sinh càng tốt;
 - (b) Cách nhiệt với các khu vực có nguồn tạo ra lửa do hơi dễ cháy.
 - (2) Khu vực chứa nhiên liệu phải có các thiết bị để nhờ đó có thể thu gom nhiên liệu rơi vãi và đưa vào nơi an toàn.
 - (3) Các két và thiết bị có liên quan phải được bảo vệ chống các hư hỏng về vật lý và hư hỏng do cháy từ các khoang hoặc khu vực lân cận.
 - (4) Nếu sử dụng các két nhiên liệu rời có thể di chuyển được thì phải chú ý đặc biệt đến:
 - (a) Thiết kế của két theo mục đích dự kiến của nó;
 - (b) Các thiết bị lắp ráp và cố định;
 - (c) Nối đất;
 - (d) Các quy trình kiểm tra.
 - (5) Các bơm của két dự trữ nhiên liệu phải có phương tiện cho phép dừng hoạt động từ một vị trí an toàn khi có cháy. Nếu lắp hệ thống nạp nhiên liệu bằng trọng lượng thì các thiết bị đóng kín tương đương phải được lắp đặt để cách nhiệt nguồn nhiên liệu.
 - (6) Cụm bơm nhiên liệu phải được nối với một két bằng một mối nối. Đường ống nối giữa két và cụm bơm phải được làm bằng thép hoặc vật liệu tương đương, càng ngắn càng tốt và được bảo vệ để chống hư hỏng.
 - (7) Các cụm bơm nhiên liệu bằng điện và các thiết bị điều khiển của nó phải là loại thích hợp với nơi đó và nguy cơ cháy tiềm ẩn.

- (8) Các cụm bơm nhiên liệu phải kết hợp với thiết bị ngăn quá áp suất của thiết bị hoặc ống mềm dùng để nạp.
- (9) Tất cả các thiết bị sử dụng khi cấp nhiên liệu phải được nối đất.
- (10) Dấu hiệu “Không hút thuốc” phải được ghi ở những nơi thích hợp.
- (11) Nhà để máy bay, các trang bị để nạp thêm nhiên liệu và bảo dưỡng máy bay phải được coi là các khoang máy loại A có xét đến các yêu cầu bảo vệ chống cháy bằng kết cấu, phát hiện và dập cháy cố định.
- (12) Các thiết bị trong nhà để máy bay kín hoặc không gian kín đặt các thiết bị nạp nhiên liệu phải được thông gió bằng cơ giới như quy định đối với các khoang ro-ro kín nêu ở 20.3.1. Các quạt thông gió phải là loại không phát sinh tia lửa.
- (13) Thiết bị điện và dây điện trong nhà để máy bay hoặc không gian kín đặt các thiết bị nạp nhiên liệu phải thỏa mãn yêu cầu nêu ở 20.3.2, 20.3.3 và 20.3.5.

18.8 Hướng dẫn vận hành

18.8.1 Hướng dẫn vận hành

Mỗi thiết bị phục vụ cho máy bay lên thẳng phải có hướng dẫn vận hành bao gồm việc mô tả và danh mục các chú ý để đảm bảo an toàn, các quy trình và các quy định của thiết bị. Hướng dẫn này có thể là một phần của các quy trình phản ứng trong trường hợp khẩn cấp.

CHƯƠNG 19 CHỖ HÀNG NGUY HIỂM

19.1 Quy định chung

19.1.1 Mục đích

1 Mục đích của Chương này là nhằm cung cấp những biện pháp bổ sung để thực hiện những mục tiêu an toàn phòng cháy của Phần này đối với các tàu chở hàng nguy hiểm. Để thực hiện mục đích này, phải thỏa mãn những yêu cầu cơ bản sau đây:

- (1) Hệ thống bảo vệ cháy phải được bố trí để bảo vệ tàu khỏi những nguy cơ cháy bổ sung do chở hàng nguy hiểm.
- (2) Các hàng hoá nguy hiểm phải được cách ly hợp lý với các nguồn sinh ra cháy;
- (3) Thiết bị bảo vệ con người thích hợp phải được bố trí để tránh những nguy hiểm do tàu chở hàng nguy hiểm.

19.2 Các yêu cầu chung

19.2.1 Phạm vi áp dụng

- 1 Ngoài việc thỏa mãn những yêu cầu nêu ở từ Chương 4 đến Chương 16 Chương 18 và Chương 20 một cách thích hợp, các khoang hàng nêu ở 19.2.2, dự định để chở hàng nguy hiểm, phải thỏa mãn những yêu cầu ở Chương này một cách thích hợp, ngoại trừ trường hợp khi chở những hàng nguy hiểm với số lượng hạn chế và số lượng được loại bỏ, trừ khi các yêu cầu đó đã được đáp ứng bằng việc thỏa mãn các yêu cầu khác trong Phần này.
- 2 Các trang bị và điều kiện chuyên chở cần thiết cho việc chở các loại hàng nguy hiểm nêu ở 19.2.3 phải thỏa mãn các yêu cầu thích hợp của IMSBC Code (được định nghĩa ở Quy định 1.1 Chương VI của SOLAS) và các yêu thích hợp của IMDG Code (được định nghĩa ở Quy định 1.1 Chương VII của SOLAS).

19.2.2 Áp dụng các loại không gian chứa hàng

- 1 Các khu vực hàng sau đây quyết định phạm vi áp dụng ở Bảng 5/19.1 và Bảng 5/19.2:
 - (1) Các khoang hàng trên boong thời tiết (hở hoàn toàn ra thời tiết từ bên trên và ít nhất ở hai mặt, bao gồm cả từ (2) đến (6) dưới đây nếu áp dụng được);
 - (2) Các khoang hàng không được thiết kế đặc biệt: các khoang hàng không được thiết kế đặc biệt để chở công te nơ đường biển nhưng được dự định để chở hàng nguy hiểm dạng bao kiện gồm cả các hàng trong công te nơ đường biển và các kết di chuyển được;
 - (3) Các khoang chở hàng công te nơ: các khoang hàng dự kiến để chở các hàng nguy hiểm trong công te nơ hoặc kết di chuyển được;
 - (4) Các khoang ro-ro kín: các khoang ro-ro kín, quy định ở 3.2.12 dự định để chở hàng nguy hiểm;
 - (5) Các khoang ro-ro hở: các khoang ro-ro hở quy định ở 3.2.35 dự định để chở hàng nguy hiểm;
 - (6) Các khoang hàng chở sà lan: các khoang hàng dự định để chở hàng nguy hiểm không phải chở xô ở dạng lỏng và dạng khí trong các sà lan được chở bằng tàu;
 - (7) Các khoang chở hàng xô: các khoang dự định để chở xô hàng nguy hiểm ở thể rắn.

19.2.3 Phân cấp hàng nguy hiểm

Các hàng nguy hiểm áp dụng những yêu cầu ở Chương này được phân thành 23 cấp như sau:

- (1) Các chất nổ ở Cấp 1.1 đến Cấp 1.6 như định nghĩa ở IMDG Code trừ những hàng ở phân cấp 1.4, nhóm tương thích S (sau đây gọi là hàng Cấp 1.4S).
- (2) Các chất nổ ở Cấp 1.4S như định nghĩa ở IMDG Code.
- (3) Các khí áp suất cao dễ cháy ở Cấp 2.1 như định nghĩa ở IMDG Code.
- (4) Các khí áp suất cao không độc, không cháy ở Cấp 2.2 như định nghĩa ở IMDG Code.
- (5) Các khí áp suất cao độc hại, dễ cháy ở Cấp 2.3 như định nghĩa ở IMDG Code.
- (6) Các chất khí áp suất cao độc, không cháy ở Cấp 2.3 như định nghĩa ở IMDG Code.
- (7) Các chất lỏng dễ cháy có điểm chớp cháy nhỏ hơn 23 °C và ở Cấp 3 như định nghĩa ở IMDG Code.
- (8) Các chất lỏng dễ cháy có điểm chớp cháy từ 23 °C đến không quá 60 °C và ở Cấp 3 như định nghĩa ở IMDG Code.
- (9) Các chất rắn dễ cháy ở Cấp 4.1 như định nghĩa ở IMDG Code.
- (10) Các chất có khả năng tự bốc cháy ở Cấp 4.2 như định nghĩa ở IMDG Code.
- (11) Các chất lỏng mà khi tiếp xúc với nước tạo ra khí dễ cháy ở Cấp 4.3 như định nghĩa ở IMDG Code.
- (12) Các chất rắn mà khi tiếp xúc với nước tạo ra khí dễ cháy ở Cấp 4.3 như định nghĩa ở IMDG Code.
- (13) Các chất ôxy hóa ở Cấp 5.1 như định nghĩa ở IMDG Code.
- (14) Các peroxit hữu cơ ở Cấp 5.2 như định nghĩa ở IMDG Code.
- (15) Các chất lỏng độc có điểm chớp cháy nhỏ hơn 23 °C và ở cấp 6.1 như định nghĩa ở IMDG Code.
- (16) Các chất lỏng độc có điểm chớp cháy từ 23 °C đến không quá 60 °C ở cấp 6.1 như định nghĩa ở IMDG Code.
- (17) Các chất lỏng độc có điểm chớp cháy lớn hơn 60 °C và ở cấp 6.1 như định nghĩa ở IMDG Code.
- (18) Các chất rắn độc ở Cấp 6.1 như định nghĩa ở IMDG Code.
- (19) Các chất lỏng ăn mòn có điểm chớp cháy nhỏ hơn 23 °C và ở Cấp 8 như định nghĩa ở IMDG Code.
- (20) Các chất lỏng ăn mòn có điểm chớp cháy từ 23 °C đến không quá 60 °C và ở Cấp 8 như định nghĩa ở IMDG Code.
- (21) Các chất lỏng ăn mòn có điểm chớp cháy lớn hơn 60 °C và ở Cấp 8 như định nghĩa ở IMDG Code.
- (22) Các chất rắn ăn mòn ở Cấp 8 như định nghĩa ở IMDG Code.
- (23) Các chất nguy hiểm khác ở Cấp 9 như định nghĩa ở IMDG Code.

19.2.4 Phạm vi áp dụng của các yêu cầu đặc biệt

Nếu không có quy định nào khác, các yêu cầu sau đây quyết định phạm vi áp dụng ở các Bảng 5/19.1, 5/19.2 và 5/19.3 đối với cả trường hợp khi xếp hàng nguy hiểm “trên boong” và “dưới boong” nếu các số của các yêu cầu sau đây được chỉ ra ở cột đầu tiên của các bảng.

Bảng 5/19.1 Phạm vi áp dụng các yêu cầu đối với các dạng hàng hoá nguy hiểm khác nhau chở trên tàu

Những quy định đặc biệt (19.3)		Loại khoang hàng nguy hiểm (19.2.2)					
		(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
19.3.1-1	Thiết bị điều khiển từ xa các bơm chữa cháy	x	x	x	x	x	x
19.3.1-2	Lượng nước cấp ra	x	x	x	x	x	-
19.3.1-3	Thiết bị làm nguội (phun nước và làm ngập)	-	x	x	x	x	x
19.3.1-4	Thiết bị làm nguội (dùng chất khác không phải nước)	-	x	x	x	x	x
19.3.1-5	Sản lượng tổng cộng của nước cung cấp	x	x	x	x	x	-
19.3.2	Nguồn gây cháy	-	x	x	x	x	x ^d
19.3.3	Hệ thống phát hiện	-	x	x	x	-	x ^d
19.3.4-1	Thông gió bằng cơ giới	-	x	x ^a	x	-	x ^d
19.3.4-2	Các quạt thông gió (không sinh tia lửa)	-	x	x ^a	x	-	x ^d
19.3.5	Bơm hút khô	-	x	x	x	-	-
19.3.6-1	Bảo vệ con người	x	x	x	x	x	-
19.3.6-2	Thiết bị thở có bình chứa khí	x	x	x	x	x	-
19.3.7	Các bình chữa cháy xách tay	x	x	-	-	x	-
19.3.8	Cách nhiệt các vách xung quanh buồng máy	x	x	x ^b	x	x	-
19.3.9	Hệ thống phun nước	-	-	-	x ^c	x	-
19.3.10-1	Cách biệt các khoang ro-ro	-	-	-	x	-	-
19.3.10-2	Cách biệt các boong thời tiết	-	-	-	x	-	-

Chú thích:

- 1 Các loại của khoang hàng nguy hiểm ghi trong Bảng 5/19.1 phù hợp với những quy định ở 19.2.2 như sau:
 - (1) Các khoang hàng trên boong thời tiết (bao gồm (2) đến (6) dưới đây)
 - (2) Các khoang hàng không được thiết kế đặc biệt
 - (3) Các khoang hàng chở công te nơ
 - (4) Các khoang ro-ro kín
 - (5) Các khoang ro-ro hở
 - (6) Các sà lan được chở bằng tàu.
- 2 Khi dấu “x” xuất hiện trong Bảng 5/19.1 thì có nghĩa là những yêu cầu này phải được áp dụng đối với tất cả các hạng của hàng nguy hiểm như được nêu ở dòng thích hợp của Bảng 5/19.3 trừ khi được nêu ở các chú thích dưới đây.
- 3 Các chữ cái nhỏ trên đầu ở Bảng 5/19.1 có nghĩa như sau:
 - a: Đối với các chất rắn Cấp 4 và 5.1 (19.2.3(9), (10), (12) và (13)), không áp dụng cho các công te nơ đường biển kín.
 Đối với các Cấp 2, 3, 6.1 và 8 (19.2.3(3) đến (8) và (15) đến (22)) khi chuyên chở trong các công te nơ đường biển kín, tốc độ thông gió có thể giảm xuống thành không nhỏ hơn 2 lần thay đổi không khí trong một giờ. Đối với các chất Cấp 4 và 5.1 (19.2.3(9) đến (11) và (13)) khi được chở trong các công te nơ đường biển kín, tốc độ thông gió có thể được giảm xuống thành không nhỏ hơn 2 lần thay đổi không khí

trong một giờ. Với mục đích của yêu cầu này, một kết di chuyển được là công te nơ đường biển kín.

- b: Chỉ áp dụng đối với boong.
- c: Chỉ áp dụng đối với các khoang ro-ro kín không có khả năng đóng kín.
- d: Trong trường hợp đặc biệt khi các sà lan có khả năng lưu giữ các hơi dễ cháy hoặc trong trường hợp chúng có khả năng xả được các hơi dễ cháy vào các khoang an toàn bên ngoài khoang chở sà lan bằng các kênh thông gió nối với sà lan thì những yêu cầu này có thể được giảm hoặc miễn nếu Đăng kiểm thấy thỏa đáng.

Bảng 5/19.2 Phạm vi áp dụng các yêu cầu đối với các Cấp hàng hoá nguy hiểm khác nhau khi chở xô hàng nguy hiểm

Những quy định đặc biệt (19.3)		Các cấp của hàng nguy hiểm (19.2.3)						
		4.1	4.2	4.3 ^a	5.1	6.1	8	9
19.3.1-1	Điều khiển từ xa các bơm chữa cháy	x	x	-	x	-	-	x
19.3.1-2	Lượng nước cung cấp	x	x	-	x	-	-	x
19.3.1-5	Sản lượng tổng cộng của nước cấp	x	x	-	x	-	-	x
19.3.2	Các nguồn gây cháy	x	x ^b	x	x ^c	-	-	x ^c
19.3.4-1	Thông gió cơ giới	-	x ^b	x	-	-	-	-
19.3.4-2	Các quạt thông gió (không sinh tia lửa)	x ^d	x ^b	x	x ^{b,d}	-	-	x ^{b,d}
19.3.4-3	Thông gió tự nhiên	x	x	x	x	x	x	x
19.3.6	Bảo vệ con người	x	x	x	x	x	x	x
19.3.8	Cách nhiệt các vách xung quanh buồng máy	x	x	x	x ^b	-	-	x ^e

Chú thích:

- 1 Các cấp của hàng nguy hiểm ghi trong Bảng 5/19.2 phù hợp với những quy định ở 19.2.3 như sau:
 - 4.1: Chất rắn cháy được ở Cấp 4.1 (19.2.3(9))
 - 4.2: Các chất có thể tự cháy ở Cấp 4.2 (19.2.3(10))
 - 4.3: Các chất mà khi tiếp xúc với nước thì tạo ra khí dễ cháy ở Cấp 4.3 (19.2.3(11) và (12))
 - 5.1: Các chất ôxy hóa ở Cấp 5.1 (19.2.3(13))
 - 6.1: Các chất độc ở thể rắn ở Cấp 6.1 (19.2.3(18))
 - 8 : Các chất rắn ăn mòn ở Cấp 8 (19.2.3(22))
 - 9 : Các chất nguy hiểm khác ở Cấp 9 (19.2.3(23)).
- 2 Khi dấu “x” xuất hiện trong Bảng 5/19.2 thì có nghĩa là yêu cầu đặc biệt đối với hàng nguy hiểm này phải áp dụng.
- 3 Các chữ cái nhỏ trên đầu ở Bảng 5/19.2 có nghĩa như sau:
 - a: Do sự nguy hiểm của các chất ở cấp này có thể được chở xô nên Đăng kiểm cần phải xem xét đặc biệt đến kết cấu và trang thiết bị của tàu có liên quan ngoài việc thỏa mãn những yêu cầu đã liệt kê trong bảng này.
 - b: Chỉ áp dụng đối với Seedcake chứa chiết suất dung môi, amoni nitrat và các phân bón amoni nitrat.
 - c: Chỉ áp dụng đối với amoni nitrat và các phân bón amoni nitrat. Tuy nhiên, mức độ bảo vệ phù hợp với các tiêu chuẩn trong ấn bản số 60079 của Ủy ban kỹ thuật điện tử quốc tế (IEC) - Thiết bị điện dùng cho môi trường khí cháy nổ, là đủ.
 - d: Chỉ yêu cầu có lưới thép thích hợp bảo vệ.

e: Những yêu cầu của IMSBC Code là đủ.

Bảng 5/19.3 Phạm vi áp dụng các yêu cầu đối với các Cấp hàng hoá nguy hiểm khác nhau trừ khi chử xô các hàng nguy hiểm ở thể rắn

Các yêu cầu đặc biệt (19.3)	Cấp các hàng nguy hiểm (19.2.3)																						
	1	1.4 S	2.1	2.2	2.3 F ⁱ	2.3 NF	3L	3M	4.1	4.2	4.3 chất lỏng ^j	4.3	5.1	5.2 ^e	6.1L chất lỏng	6.1 M chất lỏng	6.1 H chất lỏng	6.1	8L chất lỏng	8M chất lỏng	8H chất lỏng	8	9
19.3.1-1	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
19.3.1-2	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	-
19.3.1-3	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
19.3.1-4	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
19.3.1-5	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	-
19.3.2	x	-	x	-	x	-	x	-	-	-	x ^g	-	-	-	x	-	-	-	x	-	-	-	x ^f
19.3.3	x	x	x	x	-	x	x	x	x	x	x	x	x	-	x	x	x	x	x	x	x	x	-
19.3.4-1	-	-	x	-	-	x	x	-	x ^a	x ^a	x	x	x ^a	-	x	x	-	x ^a	x	x	-	-	x ^a
19.3.4-2	-	-	x	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	x	-	-	-	x	-	-	-	x ^f
19.3.5	-	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	x	x	x	-	x	x ^h	x ^h	-	-
19.3.6	-	-	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x ^d
19.3.7	-	-	-	-	-	-	x	x	x	x	x	x	x	-	x	x	-	-	x	x	-	-	-
19.3.8	x ^b	-	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x ^c	x	x	x	-	-	x	x	-	-	-	-
19.3.9	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
19.3.10-1	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
19.3.10-2	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

Chú thích:

- 1 Các cấp của các hàng nguy hiểm ở Bảng 5/19.3 phù hợp với các quy định ở 19.2.3 như sau.
 - 1: Các chất nổ ở Cấp 1.1 đến 1.6 trừ Cấp 1.4S (19.2.3 (1))
 - 1.4S: Các chất nổ ở Cấp 1.4S (19.2.3 (2))
 - 2.1: Các khí áp suất cao dễ cháy ở Cấp 2.1 (19.2.3 (3))
 - 2.2: Các khí áp suất cao, không độc, không cháy ở Cấp 2.2 (19.2.3 (4))
 - 2.3F: Các khí áp suất cao, độc, dễ cháy ở Cấp 2.3 (19.2.3 (5))
 - 2.3NF: Các khí áp suất cao, độc, không cháy ở Cấp 2.3 (19.2.3 (6))
 - 3.L: Các chất lỏng dễ cháy có điểm chớp cháy nhỏ hơn 23 °C ở Cấp 3 (19.2.3 (7))
 - 3M: Các chất lỏng dễ cháy có điểm chớp cháy lớn hơn hoặc bằng 23 °C nhưng không lớn hơn 60 °C ở Cấp 3 (19.2.3 (8))
 - 4.1: Các chất rắn dễ cháy ở Cấp 4.1(19.2.3 (9))
 - 4.2: Các chất có khả năng tự cháy ở Cấp 4.2 (19.2.3 (10))
 - 4.3 chất lỏng: Các chất lỏng mà khi tiếp xúc với nước sinh ra các khí dễ cháy ở Cấp 4.3 (19.2.3 (11))
 - 4.3: Các chất rắn khi tiếp xúc với nước thì tạo ra các khí cháy ở Cấp 4.3 (19.2.3 (12))
 - 5.1: Các chất ôxy hoá ở Cấp 5.1 (19.2.3 (13))

- 5.2: Các peroxit hữu cơ ở Cấp 5.2 (19.2.3 (14))
- 6.1L chất lỏng: Các chất lỏng độc có điểm chớp cháy nhỏ hơn 23 °C ở cấp 6.1 (19.2.3(15))
- 6.1M chất lỏng: Các chất lỏng độc có điểm chớp cháy từ 23 °C đến không quá 60 °C ở cấp 6.1 (19.2.3(16))
- 6.1H chất lỏng: Các chất lỏng độc có điểm chớp cháy lớn hơn 60 °C ở Cấp 6.1 (19.2.3 (17))
- 6.1: Các chất rắn độc ở Cấp 6.1 (19.2.3 (18))
- 8L chất lỏng: Các chất lỏng ăn mòn có điểm chớp cháy nhỏ hơn 23 °C ở cấp 8 (19.2.3(19))
- 8M chất lỏng: Các chất lỏng ăn mòn có điểm chớp cháy từ 23 °C đến không quá 60 °C ở cấp 8 (19.2.3(20))
- 8H chất lỏng: Các chất lỏng ăn mòn có điểm chớp cháy lớn hơn 60 °C ở cấp 8 (19.2.3(21))
- 8: Các chất rắn ăn mòn ở Cấp 8 (19.2.3 (22))
- 9: Các chất nguy hiểm khác ở Cấp 9 (19.2.3 (23))
- 2** Khi dấu “x” xuất hiện trong Bảng 5/19.2 thì có nghĩa là những yêu cầu đặc biệt này được áp dụng cho các hàng nguy hiểm.
- 3** Các chữ cái nhỏ ghi chú ở Bảng 5/19.3 có nghĩa như sau:
 - a: Khi khoang được thông gió cưỡng bức được yêu cầu bởi IMDG Code.
 - b: Trong mọi trường hợp phải được xếp cách vách biên của buồng máy theo phương ngang 3 m.
 - c: Xem IMDG Code.
 - d: Phù hợp với hàng chuyên chở.
 - e: Theo các yêu cầu của IMDG Code và sửa đổi, không được chứa hàng nguy hiểm cấp 5.2 dưới boong hoặc trong khoang ro-ro kín.
 - f: Chỉ áp dụng cho các hàng nguy hiểm sinh ra hơi dễ cháy được liệt kê trong IMDG Code.
 - g: Chỉ áp dụng cho các hàng nguy hiểm có điểm chớp cháy có điểm chớp cháy nhỏ hơn 23 °C được liệt kê trong IMDG Code.
 - h: Chỉ áp dụng cho các hàng nguy hiểm có nguy cơ phụ Cấp 6.1.
 - i: Theo các yêu cầu của IMDG Code, không được chứa hàng nguy hiểm Cấp 2.3 có nguy cơ phụ Cấp 2.1 dưới boong hoặc trong khoang ro-ro kín.
 - j: Theo các yêu cầu của IMDG Code, không được chứa hàng nguy hiểm Cấp 4.3 chất lỏng có điểm chớp cháy nhỏ hơn 23 °C dưới boong hoặc trong khoang ro-ro kín.

19.3 Những quy định đặc biệt

19.3.1 Cung cấp nước

- 1** Phải bố trí để luôn có khả năng cung cấp nước ngay lập tức từ đường ống chữa cháy chính ở áp suất yêu cầu bằng cách duy trì áp suất liên tục trong đường ống nước chữa cháy hoặc bố trí điều khiển từ xa tại vị trí thích hợp cho các bơm chữa cháy.
- 2** Lượng nước cung cấp phải đủ để cho bốn vòi phun có kích thước và ở áp suất như quy định ở 10.2, có thể đưa được đến bất kỳ phần nào của khoang khi không có hàng. Lượng nước này có thể được cấp bằng các phương tiện tương đương được Đăng kiểm xem xét, thống nhất.
- 3** Các phương tiện phải được bố trí để làm mát hữu hiệu nơi chứa hàng trong khoang dưới boong đã định với tốc độ ít nhất là 5 lít/m²/phút cho diện tích nằm ngang của khoang bằng các vòi phun nước bố trí cố định hoặc làm ngập khoang hàng trong nước. Các vòi rồng có thể sử dụng cho mục đích này ở các khoang hàng nhỏ và ở các khu vực nhỏ của các khoang hàng lớn theo cân nhắc của Đăng kiểm. Tuy nhiên, việc bố trí hệ thống bơm và thoát nước phải sao cho ngăn việc tạo thành các mặt thoáng của nước. Hệ thống thoát nước phải có kích cỡ đủ để tiêu thoát được không nhỏ hơn 125% lượng nước tổng cộng của các bơm của hệ thống phun nước và của cửa các đầu phun chữa cháy yêu cầu. Các van của hệ thống thoát nước phải có thể điều khiển được từ bên ngoài của khoang được bảo vệ ở vị trí lân cận với các thiết bị điều khiển chữa cháy. Các hố hút khô phải đủ dung

tích và phải được bố trí ở mạn của tàu với khoảng cách từ hố nọ sang hố kia không lớn hơn 40 m trong mỗi khoang kín nước. Nếu điều này không thực hiện được thì các biện pháp thích hợp được Đăng kiểm xem xét, thống nhất phải được tiến hành để hạn chế ảnh hưởng bất lợi của trọng lượng bổ sung và mặt thoáng của nước đến tính ổn định khi duyệt thông báo ổn định.

4. Phun nước làm ngập không gian chứa hàng trong khoang đã định với phương tiện đã định thích hợp có thể áp dụng thay thế cho những quy định ở -3 trên.
5. Sản lượng tổng cộng theo yêu cầu của việc cấp nước phải thỏa mãn những quy định ở -2 và -3 trên, nếu áp dụng, được tính toán đồng thời cho khoang hàng lớn nhất đã định. Những yêu cầu về sản lượng ở -2 trên phải bằng tổng sản lượng của các bơm chữa cháy chính không bao gồm sản lượng của bơm chữa cháy sự cố, nếu có trang bị. Nếu hệ thống phun nước được sử dụng để thỏa mãn những quy định ở -3 trên thì bơm làm ướt cũng phải được xét đến khi tính toán sản lượng tổng cộng này.

19.3.2 Nguồn gây tia lửa điện

Không được lắp thiết bị điện và dây điện trong các khoang chở hàng kín hoặc các khoang chở ô tô, trừ khi, theo ý kiến của Đăng kiểm, điều này rất cần thiết cho mục đích vận hành. Tuy nhiên, nếu thiết bị điện được lắp ở những khoang này thì thiết bị đó phải là kiểu an toàn được chứng nhận cho việc sử dụng trong các môi trường nguy hiểm mà thiết bị có khả năng tiếp xúc, trừ trường hợp có khả năng ngắt thiết bị khỏi toàn bộ hệ thống điện (ví dụ bằng cách tháo các mối nối không phải là cầu chì trong hệ thống). Những chỗ xuyên qua các boong và vách của cáp phải được bịt kín để ngăn khí hoặc hơi lọt qua. Các chỗ xuyên cáp và các dây cáp điện trong các khoang hàng phải được bảo vệ tránh bị hư hỏng do va đập. Không được bố trí các thiết bị điện khác có khả năng tạo thành nguồn hơi dễ cháy.

19.3.3 Hệ thống phát hiện

Các khoang ro-ro phải được lắp hệ thống phát hiện và báo cháy cố định thỏa mãn các yêu cầu ở Chương 29. Tất cả các khoang hàng loại khác phải được lắp hệ thống phát hiện và báo cháy cố định hoặc hệ thống phát hiện bằng tách mẫu khói thỏa mãn yêu cầu tương ứng ở Chương 29 hoặc Chương 30. Nếu hệ thống phát hiện bằng tách mẫu khói được lắp đặt thì phải chú ý đặc biệt đến những quy định ở 30.2.1-3 để ngăn ngừa sự rò rỉ của hơi độc vào các khu vực mà nó bao quát.

19.3.4 Hệ thống thông gió

1. Phải bố trí hệ thống thông gió bằng cơ giới thích hợp trong các khoang hàng kín. Việc trang bị phải sao cho tạo được ít nhất 6 lần thay đổi không khí trong một giờ trong khoang hàng không có hàng và xả hơi từ các phần trên cao và dưới thấp của khoang hàng một cách thích hợp.
2. Các quạt phải sao cho có thể tránh được khả năng gây cháy hỗn hợp khí cháy. Phải đặt lưới kim loại bảo vệ thích hợp trên các lỗ lấy gió vào và đường ra của hệ thống thông gió.
3. Việc thông gió tự nhiên phải được bố trí trong các khoang hàng kín dự định để chở xô các hàng nguy hiểm ở thể rắn khi không có quy định phải lắp thông gió cơ giới.

19.3.5 Bơm hút khô

1. Nếu dự định chở các chất lỏng độc hoặc dễ cháy trong các khoang kín thì hệ thống hút khô phải được thiết kế để đảm bảo tránh việc vô ý bơm các chất lỏng này thông qua các bơm và đường ống trong buồng máy. Nếu một lượng lớn các chất lỏng như vậy được

chuyên chở thì phải xem xét việc bố trí bổ sung phương tiện để tiêu thoát cho các khoang hàng này.

- 2 Nếu hệ thống hút khô là hệ thống bổ sung cho hệ thống được phục vụ bởi các bơm trong buồng máy thì sản lượng của hệ thống phải không nhỏ hơn $10 \text{ m}^3/\text{h}$ cho mỗi khoang được phục vụ. Nếu hệ thống bổ sung là hệ thống dùng chung thì sản lượng không cần lớn hơn $25 \text{ m}^3/\text{h}$. Hệ thống hút khô bổ sung không cần phải có dự phòng.
- 3 Bất cứ khi nào nếu vận chuyển chất lỏng độc hoặc dễ cháy thì đường ống hút khô đi vào buồng máy phải được cách ly hoặc bằng van chặn và một bích tịt hoặc bằng van có thể khoá ở trạng thái đóng lắp trong buồng máy.
- 4 Các khoang dự định chở các chất lỏng độc hoặc dễ cháy và các khoang kín bên ngoài các buồng máy đặt các bơm hút khô phục vụ cho các khoang ấy phải được lắp hệ thống thông gió cơ giới riêng biệt kiểu xả tạo được 6 lần thay đổi không khí trong một giờ. Nếu khoang có lối vào từ một khoang kín khác thì cửa phải là loại có thể kín khí và tự đóng.
- 5 Nếu việc xả nước bẩn của các khoang hàng được thực hiện bằng phương pháp trọng lực thì việc xả nước như vậy phải được dẫn trực tiếp qua mạn hoặc đưa đến một két chứa kín nằm bên ngoài buồng máy. Két này phải có ống thông hơi đưa đến một vị trí an toàn trên boong hở. Việc thoát nước từ một khoang hàng vào giếng hút khô ở khoang bên dưới chỉ được phép nếu khoang này thỏa mãn những yêu cầu như các khoang hàng bên trên.

19.3.6 Bảo vệ con người

- 1 Bốn bộ quần áo bảo vệ hoàn toàn chống tiếp xúc với hoá chất phải được trang bị bổ sung cho các bộ trang bị cho người chữa cháy yêu cầu ở mục 10.10. Quần áo bảo vệ phải bao bọc toàn bộ bề mặt da để không có phần nào của cơ thể không được bảo vệ. Quần áo bảo vệ phải được lựa chọn có lưu ý đến các nguy hiểm do các hóa chất được vận chuyển gây ra.
- 2 Ít nhất phải trang bị bổ sung hai thiết bị thở có bình khí đi kèm thêm vào so với đã được quy định ở Chương 10. Hai bộ bình khí dự trữ phù hợp cho việc sử dụng của các thiết bị thở phải được trang bị cho mỗi thiết bị thở theo yêu cầu. Các tàu được trang bị các phương tiện thích hợp để nạp lại toàn bộ các bình khí mà không bị nhiễm bẩn thì chỉ cần trang bị cho mỗi thiết bị thở một bộ bình khí dự trữ.

19.3.7 Các bình chữa cháy xách tay

Các bình chữa cháy xách tay bằng bột khô hoặc tương đương có tổng dung tích ít nhất 12 kg phải được trang bị cho các khoang hàng. Các bình chữa cháy này phải là các bình bổ sung cho các bình chữa cháy xách tay đã được trang bị theo các yêu cầu khác của Phần này.

19.3.8 Cách nhiệt của các mặt biên buồng máy

Các vách/boong tạo thành biên giữa các khu vực hàng và buồng máy loại A phải được bọc cách nhiệt cấp "A-60", trừ khi các hàng nguy hiểm được xếp ở vị trí cách vách này ít nhất là 3 m theo phương nằm ngang. Các mặt biên khác giữa các khoang như vậy cũng phải được bọc cách nhiệt cấp "A-60".

19.3.9 Hệ thống phun nước

Mỗi khoang ro-ro hở có một boong bên trên nó và mỗi khoang được coi là ro-ro kín không có khả năng đóng kín phải được lắp hệ thống cố định phun nước áp lực, được Đăng kiểm chứng nhận phù hợp với các yêu cầu của Thông tư MSC.1/Circ. 1430 của IMO, vận hành bằng tay để bảo vệ tất cả các phần của bất kỳ boong và sàn để ô tô trong khoang ấy

trừ khi Đăng kiểm cho phép sử dụng một hệ thống chữa cháy cố định khác đã được thử nghiệm đầy đủ cho thấy có hiệu quả không kém hơn. Trong bất kỳ tình huống nào hệ thống bơm và thoát nước cũng phải sao cho tránh được việc tạo ra các mặt thoáng. Hệ thống tiêu nước phải có khả năng tiêu thoát được không nhỏ hơn 125% sản lượng tổng cộng của cả hai hệ thống bơm phun nước và số lượng theo yêu cầu của các vòi phun chữa cháy. Các van của hệ thống tiêu nước phải có thể đóng mở được từ phía ngoài của khoang được bảo vệ ở vị trí lân cận các thiết bị điều khiển chữa cháy. Các hố hút khô phải có đủ sức chứa và phải được bố trí ở mạn tàu với khoảng cách từ hố nọ đến hố kia không lớn hơn 40 m ở mỗi khoang kín nước. Nếu điều này không thể thực hiện được thì phải có biện pháp thích hợp được Đăng kiểm xem xét, thống nhất để hạn chế ảnh hưởng bất lợi đến tính ổn định của tàu do trọng lượng bổ sung và mặt thoáng của nước trong Bản thông báo ổn định được duyệt.

19.3.10 Ngăn cách các khoang ro-ro

- 1 Trên các tàu có khoang ro-ro, phải thực hiện việc ngăn cách các khoang ro-ro kín và khoang ro-ro hở kề cận. Việc ngăn cách phải sao cho giảm thiểu được sự lưu thông của các hơi và chất lỏng nguy hiểm giữa các khoang này. Tuy nhiên, việc tách biệt như vậy không cần phải thực hiện đối cho khoang ro-ro được coi là khoang hàng kín trên toàn bộ chiều dài của nó và thỏa mãn hoàn toàn những yêu cầu riêng liên quan ở Chương này.
- 2 Trên các tàu có khoang ro-ro, phải thực hiện việc ngăn cách các khoang ro-ro kín và boong thời tiết kề cận. Việc ngăn cách phải sao cho giảm thiểu được sự lưu thông của các khí và chất lỏng cháy được giữa các không gian này. Tuy nhiên, việc tách biệt như vậy không cần phải thực hiện đối với các khoang ro-ro kín thỏa mãn những yêu cầu đối với việc chở hàng trên boong thời tiết kề cận.

CHƯƠNG 20 PHÒNG, CHỐNG CHÁY CÁC KHOANG CHỖ Ô TÔ VÀ KHOANG RO-RO**20.1 Quy định chung****20.1.1 Mục đích**

- 1 Mục đích của Chương này là nhằm cung cấp những biện pháp bổ sung hướng tới các mục tiêu an toàn phòng cháy của Phần này đối với các tàu có khoang chỡ ô tô và khoang ro-ro. Để thực hiện mục đích này, phải thỏa mãn những yêu cầu cơ bản sau đây:
 - (1) Hệ thống bảo vệ phải được lắp đặt để bảo vệ tàu một cách thích hợp tránh những nguy cơ cháy liên quan tới các khoang ô tô và khoang ro-ro.
 - (2) Các nguồn phát ra tia lửa phải được ngăn cách với các khoang chỡ ô tô và khoang ro-ro; và
 - (3) Các khoang chỡ ô tô và khoang ro-ro phải được thông gió đầy đủ.

20.2 Các yêu cầu chung**20.2.1 Phạm vi áp dụng**

- 1 Ngoài việc thỏa mãn những yêu cầu ở Chương 4 đến Chương 16, các khoang chỡ ô tô và khoang ro-ro phải thỏa mãn những yêu cầu ở Chương này.
- 2 Trên tất cả các tàu, ô tô có nhiên liệu trong các két để dùng cho hệ thống động lực của nó có thể được chỡ trong các không gian hàng không phải là khoang chỡ ô tô hoặc khoang ro-ro, miễn sao thỏa mãn các điều kiện sau đây:
 - (1) Các ô tô, hệ thống động lực của nó không được sử dụng nhiên liệu bên trong khoang hàng;
 - (2) Các không gian khoang hàng đó phải thỏa mãn các quy định của Chương 19; và
 - (3) Các ô tô được chỡ phải phù hợp với IMDG code, như định nghĩa trong quy định VII/1.1 của SOLAS.

20.3 Lưu ý để tránh sự bắt lửa của các khí cháy trong các khoang chỡ ô tô kín và khoang ro-ro kín**20.3.1 Hệ thống thông gió****1 Sản lượng của hệ thống thông gió**

Phải bố trí hệ thống thông gió cơ giới hữu hiệu đủ để tạo ra 6 lần thay đổi không khí trong một giờ khi khoang không có hàng. Đăng kiểm có thể yêu cầu tăng số lần thay đổi không khí khi nhận và trả hàng.

2 Hoạt động của các hệ thống thông gió

- (1) Các quạt gió thường phải hoạt động liên tục khi có các xe ô tô được chỡ trên tàu. Nếu điều này không thể thực hiện được thì các quạt gió phải hoạt động trong những quãng thời gian nhất định trong ngày khi thời tiết cho phép và trong mọi trường hợp quạt gió phải hoạt động trong một khoảng thời gian đủ dài để xả khí sao cho sau khoảng thời gian đó các khoang ro-ro hoặc chỡ ô tô được xác nhận là không còn khí cháy. Một hoặc nhiều thiết bị phát hiện khí cháy xách tay, được Đăng kiểm cho là phù

hợp phải được trang bị cho mục đích này. Hệ thống phải tách biệt hoàn toàn với các hệ thống thông gió khác. Các kênh thông gió phục vụ cho các khoang chở ô tô và ro-ro phải có khả năng đóng kín hữu hiệu cho mỗi khoang hàng. Hệ thống phải có thể điều khiển được từ vị trí bên ngoài các không gian ấy.

(2) Hệ thống thông gió phải sao cho ngăn được sự phân tầng và sự tạo thành các túi khí.

3 Chỉ báo của hệ thống thông gió

Phải bố trí các phương tiện trên lầu lái để hiển thị bất kỳ sự mất mát nào của năng lực thông gió yêu cầu.

4 Các thiết bị đóng kín và các kênh thông gió

(1) Các thiết bị phải được bố trí để cho phép ngắt nhanh và đóng kín hiệu quả hệ thống thông gió từ bên ngoài của khoang trong trường hợp xảy ra cháy có xét đến điều kiện thời tiết và điều kiện biển.

(2) Các kênh thông gió kể cả các bướm gió chặn lửa phải được làm bằng thép. Các kênh thông gió đi qua các buồng máy phải làm bằng thép có kết cấu "A-60" phù hợp với (1) và (2) của 9.7.2-4.

5 Các lỗ khoét cố định

Các lỗ khoét cố định trên tôn mạn, hai đầu hoặc boong của khoang hàng phải được đặt sao cho lửa ở bên trong khoang hàng không gây nguy hiểm đến nơi cất giữ xuống cứu sinh và các trạm tập trung để sơ tán lên xuống cứu sinh và các buồng sinh hoạt, buồng phục vụ và các trạm điều khiển trên thượng tầng và lầu phía trên các khoang hàng.

20.3.2 Thiết bị điện và dây điện

1 Trừ trường hợp được quy định ở -2 dưới đây, thiết bị điện và dây điện lắp ở các khoang chở ô tô phải có kiểu phù hợp với việc sử dụng trong môi trường có hỗn hợp không khí và nhiên liệu gây cháy nổ.

2 Trường hợp không phải các khoang đặc biệt bên dưới boong vách, mặc dù được quy định ở -1 trên, ở phía trên độ cao 450 mm kể từ boong và từ mỗi sàn cho xe ô tô, nếu có lắp đặt, trừ những sàn có các lỗ khoét đủ kích thước để các khí nhiên liệu tụ xuống dưới được, thiết bị điện có kiểu kín và được bảo vệ sao cho ngăn các tia lửa điện được phép lắp đặt với điều kiện hệ thống thông gió phải được thiết kế và vận hành sao cho tạo được sự thông gió liên tục trong các khoang hàng ở mức độ ít nhất là 10 lần thay đổi không khí trong một giờ bất cứ khi nào có ô tô ở trên tàu.

20.3.3 Thiết bị điện và dây điện trong các kênh xả của hệ thống thông gió

Thiết bị điện và dây điện, nếu được lắp đặt trong kênh xả của hệ thống thông gió cho các khoang ô tô, phải có kiểu được duyệt để sử dụng trong môi trường có hỗn hợp dễ nổ của không khí và nhiên liệu và cửa ra từ bất kỳ kênh xả thông gió nào đều phải được đặt ở vị trí an toàn có xét đến các nguồn có thể sinh ra tia lửa khác.

20.3.4 Các nguồn sinh ra tia lửa khác

1 Không được phép lắp đặt các thiết bị khác có thể là thành phần tạo ra nguồn bắt lửa khí dễ cháy trong các khoang ô tô.

2 Biển "Không hút thuốc" ("no smoking") phải được bố trí ở tại tất cả các lối ra vào khoang ô tô.

20.3.5 Ống thoát sàn và ống xả

Các ống thoát sàn cho khoang chở ô tô phải không được dẫn vào buồng máy hoặc các khoang nơi có thể gây nguồn tia lửa khác.

20.4 Phát hiện và báo động

20.4.1 Hệ thống phát hiện và báo động cháy

Trừ trường hợp được quy định ở 20.4.3-1, phải lắp hệ thống phát hiện và báo động cháy cố định theo yêu cầu ở Chương 29. Hệ thống phát hiện cháy cố định phải có khả năng phát hiện nhanh sự bắt đầu của đám cháy. Kiểu của các cảm biến cháy, vị trí và khoảng cách lắp đặt phải được xác định có xét đến ảnh hưởng của hệ thống thông gió và các yếu tố tương đương khác. Sau khi lắp đặt, hệ thống phải được thử trong các điều kiện thông gió bình thường và có thời gian đáp ứng thỏa mãn yêu cầu của Đăng kiểm.

20.4.2 Hệ thống phát hiện khói bằng tách mẫu

Ngoại trừ các khoang ro-ro hở, các khoang chở ô tô hở và các khoang đặc biệt, hệ thống phát hiện khói bằng tách mẫu thỏa mãn yêu cầu ở Chương 30 có thể được sử dụng thay thế cho hệ thống phát hiện và báo cháy cố định yêu cầu ở 20.4.1.

20.4.3 Các khoang đặc biệt

- 1 Hệ thống tuần soát cháy hiệu quả phải được duy trì trong các không gian đặc biệt. Tuy nhiên, nếu hệ thống tuần soát cháy hiệu quả được duy trì bằng cách liên tục trực canh phòng cháy mọi lúc trong suốt hành trình, thì không cần hệ thống phát hiện cháy và báo cháy cố định.
- 2 Các nút báo cháy bằng tay phải được bố trí sao cho không có phần nào của không gian cách nút báo cháy bằng tay quá 20 m và phải đặt một nút báo cháy bằng tay gần mỗi lối thoát khỏi các không gian như vậy.

20.5 Chữa cháy

20.5.1 Hệ thống chữa cháy cố định

- 1 Các khoang chở ô tô và khoang ro-ro mà không phải là khoang đặc biệt, có thể đóng kín được từ một vị trí ở bên ngoài của các khoang hàng, phải được lắp đặt một trong các hệ thống chữa cháy cố định sau:
 - (1) Hệ thống chữa cháy cố định bằng khí phù hợp với các yêu cầu ở Chương 25;
 - (2) Hệ thống chữa cháy cố định bằng bọt có độ nở cao phù hợp với các yêu cầu ở Chương 26;
 - (3) Hệ thống chữa cháy cố định bằng nước cho các khoang ro-ro và các khoang đặc biệt phù hợp với các yêu cầu của Chương 27.
- 2 Các khoang chở ô tô và khoang ro-ro không có khả năng bịt kín và các khoang đặc biệt phải được trang bị hệ thống chữa cháy cố định bằng nước cho các khoang ro-ro và các khoang đặc biệt phù hợp với các yêu cầu của Chương 27, có thể bảo vệ tất cả các phần của bất kỳ boong hoặc sàn để ô tô nào trong khoang ấy. Hệ thống chữa cháy cố định bằng nước như vậy phải có:
 - (1) Một đồng hồ đo áp suất ở trên cụm van phân phối;
 - (2) Đánh dấu rõ ràng trên mỗi van phân phối để hiển thị các khoang được phục vụ;
 - (3) Các hướng dẫn bảo dưỡng và vận hành đặt trong buồng đặt van; và
 - (4) Số lượng đủ các van thoát nước để đảm bảo tiêu thoát được toàn bộ cho hệ thống.

- 3 Đăng kiểm có thể cho phép sử dụng hệ thống chữa cháy cố định bất kỳ khác nếu thông qua cách thử trên mọi phương diện trong các điều kiện mô phỏng đám cháy do nhiên liệu chảy ra ở trong khoang chở ô tô và khoang ro-ro đã chứng tỏ được rằng nó không thiếu hiệu quả hơn trong việc kiểm soát đám cháy có thể xảy ra ở trong khoang ấy.
- 4 Khi lắp đặt hệ thống phun nước áp lực cố định, nếu thấy có sự suy giảm nghiêm trọng tính ổn định của tàu do một lượng lớn nước tích tụ trên một boong hoặc các boong khi vận hành hệ thống phun nước áp lực cố định, phải bố trí hệ thống tiêu nước và bơm nước. Việc bố trí hệ thống tiêu nước và bơm nước phải sao cho ngăn được sự hình thành các mặt thoáng. Trong các trường hợp như vậy, hệ thống tiêu nước phải được thiết kế để xả không nhỏ hơn 125% sản lượng tổng cộng của cả các bơm của hệ thống phun nước lẫn số lượng theo yêu cầu của các vòi phun chữa cháy. Các van của hệ thống tiêu nước phải vận hành được từ phía ngoài của khoang được bảo vệ ở vị trí lân cận thiết bị điều khiển của hệ thống chữa cháy. Các giếng hút khô phải đủ dung tích để giữ nước và phải được bố trí ở trên tôn mạn của tàu với khoảng cách giữa chúng không lớn hơn 40 m trong mỗi khoang kín nước. Nếu điều này không thể thực hiện thì biện pháp thích hợp được Đăng kiểm chấp nhận phải được thực hiện để hạn chế ảnh hưởng bất lợi lên tính ổn định do trọng lượng bổ sung và mặt thoáng của nước khi duyệt bản thông báo ổn định của tàu. Các thông tin như vậy phải bao gồm trong bản thông báo ổn định.
- 5 Trong trường hợp các khoang ro-ro và khoang chở ô tô kín được lắp đặt hệ thống chữa cháy cố định bằng phun nước áp lực, phải trang bị phương tiện được Đăng kiểm xem xét, thống nhất để tránh tắc hệ thống xả nước của các khoang đó.
- 6 Mặc dù được quy định ở 20.5.1 này, không cần phải áp dụng các yêu cầu về hệ thống chữa cháy cố định đối với các boong thời tiết sử dụng để chở ô tô.
- 7 Các hệ thống tiêu nước nêu ở -4 trên phải thỏa mãn các yêu cầu ở (1) đến (2) sau đây. Tuy nhiên, trong các trường hợp có trang bị xả trực tiếp qua mạn hoặc các hệ thống hút khô có lưu lượng đủ để tiêu thoát lượng nước bổ sung từ hệ thống chữa cháy cố định và từ số lượng yêu cầu các vòi rồng chữa cháy thì không yêu cầu trang bị phương tiện tiêu nước bổ sung.

(1) Hệ thống bố trí trên boong vách phải thỏa mãn các yêu cầu ở (a) đến (d) sau:

- (a) Phải bố trí đủ các lỗ thoát có kích thước thỏa đáng cho mỗi boong để đảm bảo lưu lượng nước kết hợp từ hệ thống chữa cháy cố định và số lượng yêu cầu của các vòi rồng chữa cháy có thể được xả nhanh ra mạn hoặc xả vào hệ thống hút khô của tàu có kết gom được lắp thiết bị báo động mức nước cao. Các phương tiện tiêu nước có thể là các giếng thoát mạn, các lỗ hoặc cửa thoát mạn, các giếng hút khô hoặc các ống thoát. Tuy nhiên, các cửa thoát không được lắp đặt ở khu thượng tầng kín được định nghĩa ở 1.2.38 Phần 1A của Quy chuẩn.
- (b) Tối thiểu phải trang bị 4 lỗ tiêu nước ở mỗi mạn của khoang được bảo vệ, được phân bố đều phía trước và sau.
- (c) Hệ thống tiêu nước của mỗi mạn của boong phải có sản lượng tổng không nhỏ hơn 125% lưu lượng lớn nhất của các bơm nước hệ thống chữa cháy cố định cộng với lưu lượng từ hai vòi rồng chữa cháy (bốn vòi rồng nếu yêu cầu ở 19.3.1-2). Trong trường hợp lắp đặt hệ thống bơm giếng sâu hoặc bơm chìm tự động, sản lượng của bơm hút khô có thể được giảm trừ đi so với sản lượng thoát yêu cầu.
- (d) Sản lượng tối thiểu của các cửa thoát, lỗ thoát hoặc kết hợp cả hai phải được xác định phù hợp với (i) hoặc (ii) tương ứng dưới đây:
 - (i) Diện tích yêu cầu tối thiểu của lỗ thoát và các ống nối phải được xác định bởi

công thức sau. Diện tích của từng lỗ thoát không được nhỏ hơn 0,0078m² hoặc đường kính ống 125 mm:

$$A = \frac{Q}{0,5\sqrt{19,62(h - \sum h_i)}}$$

Trong đó:

- A: Tổng diện tích mặt cắt ngang yêu cầu của các lỗ thoát ở mỗi mạn của boong (m²);
 - Q: Lưu lượng tổng từ hệ thống chữa cháy cố định và số lượng yêu cầu của các vòi rồng chữa cháy (m³/s);
 - h: Độ chênh độ cao cột áp giữa đáy của giếng hút hoặc mức hút và lỗ khoét xả mạn hoặc đường nước chở hàng cao nhất được ấn định (m);
 - h_i: Tổng tổn thất cột áp của các ống thoát, chi tiết lắp đặt và các van (m).
- (ii) Diện tích yêu cầu tối thiểu của các cửa thoát phải được xác định bằng công thức dưới đây. Nếu diện tích mặt cắt ngang của các cửa thoát theo yêu cầu ở 21.2.2 Phần 2A Mục II của Quy chuẩn bằng hoặc lớn hơn trị số tính theo công thức ở (i) trên thì không cần bổ sung thêm cửa thoát.

$$A = \frac{Q}{0,5\sqrt{19,62(h_1 - h_2)}}$$

Trong đó:

- A: Tổng diện tích mặt cắt ngang yêu cầu của các cửa thoát ở mỗi mạn của tàu (m²);
 - Q: Lưu lượng tổng từ hệ thống chữa cháy cố định và số lượng yêu cầu của các vòi rồng chữa cháy (m³/s);
 - h₁-h₂: Chiều cao của nước trên mỗi boong. Giá trị này phải được tính bằng cách nhân lưu lượng lớn nhất của các bơm hệ thống chữa cháy cố định lắp đặt cộng với lưu lượng từ hai vòi rồng chữa cháy (bốn vòi rồng nếu yêu cầu ở 19.3.1-2) với thời gian hoạt động bằng 30 phút. Thể tích nước này được chia cho diện tích của boong bị ảnh hưởng (m).
- (2) Hệ thống bố trí dưới boong vách phải thỏa mãn các yêu cầu từ (a) đến (f) sau:
- (a) Phải trang bị hệ thống hút khô hiệu quả để đảm bảo rằng lưu lượng nước kết hợp của hệ thống chữa cháy cố định và số lượng yêu cầu các vòi rồng chữa cháy có thể được thu gom và dẫn ra hệ thống xả mạn thích hợp. Sản lượng của hệ thống hút khô phải không được nhỏ hơn yêu cầu ở (c) dưới đây.
 - (b) Hệ thống bơm hút khô phải được bố trí phù hợp với 13.5 Phần 3 Mục II của Quy chuẩn. Tối thiểu bốn giếng hút khô phải được bố trí ở mỗi mạn của khoang được bảo vệ, được phân bố đều phía trước và sau.
 - (c) Hệ thống bơm hút khô ở mỗi mạn của tàu phải có sản lượng tổng không nhỏ hơn 125% lưu lượng lớn nhất của các bơm nước hệ thống chữa cháy cố định cộng với lưu lượng từ hai vòi rồng chữa cháy (bốn vòi rồng nếu yêu cầu ở 19.3.1-2).

(d) Diện tích yêu cầu của các ống hút khô chính và nhánh của khoang được bảo vệ phải đủ để đảm bảo lưu lượng nước 2 m/s ở từng mặt cắt ống phù hợp với (i) đến (iii) sau:

(i) Nếu hệ thống tiêu nước là hệ thống hút khô thì phải thỏa mãn ba tiêu chuẩn sau:

$$\sum Q_b \geq 1,25Q$$

$$A_M \geq 0,625Q$$

$$\sum A_B \geq 0,625Q$$

Trong đó:

$\sum Q_b$: Lưu lượng kết hợp của tất cả các bơm hút khô cơ giới, trừ bơm hút khô sự cố (m^3/s);

Q: Lưu lượng nước kết hợp của hệ thống chữa cháy cố định và số lượng yêu cầu của các vòi rồng chữa cháy (m^3/s);

A_M : Diện tích mặt cắt ngang của ống hút khô chính của khoang được bảo vệ (m^2);

$\sum A_B$: Tổng diện tích mặt cắt ngang của các ống hút khô nhánh ở mỗi mạn (m^2).

(ii) Nếu hệ thống tiêu nước dựa trên việc tiêu thoát bằng trọng lực dẫn đến kết gom, diện tích yêu cầu tối thiểu của lỗ thoát và ống nối phải được xác định bởi (1)(d) trên.

(iii) Nếu hệ thống tiêu nước là dạng kết hợp thì việc xác định kích thước phù hợp đối với mỗi phần của hệ thống được xác định bằng cách sử dụng (i) và (ii).

(e) Dung tích yêu cầu của mỗi giếng hút khô phải tối thiểu là 0,15 m^3 .

(f) Nếu hệ thống có kết gom thì kết phải có đủ dung tích cho tối thiểu 20 phút hoạt động với sản lượng tiêu nước yêu cầu đối với khoang được bảo vệ.

20.5.2 Các bình chữa cháy xách tay

1 Các bình chữa cháy xách tay phải được đặt ở mỗi tầng boong trong mỗi buồng hoặc khoang khi chở ô tô với khoảng cách không lớn hơn 20 m và trên cả hai phía mạn của khoang. Ít nhất một bình chữa cháy xách tay phải được bố trí ở mỗi lối ra vào của khoang ấy.

2 Ngoài những quy định ở -1 trên, các thiết bị chữa cháy sau đây phải được bố trí trong các khoang chở ô tô và khoang ro-ro dự định chở các ô tô có nhiên liệu trong két để tự chạy:

(1) Ít nhất ba thiết bị tạo sương nước được Đăng kiểm xem xét, thống nhất; và

(2) Một thiết bị tạo bọt xách tay thỏa mãn với các yêu cầu ở Chương 24 với điều kiện ít nhất hai thiết bị như vậy phải có sẵn trên tàu để sử dụng cho các khoang ấy.

CHƯƠNG 20A NHỮNG YÊU CẦU ĐỐI VỚI CÁC TÀU CHỖ XE Ô TÔ CHẠY BẰNG NHIÊN LIỆU KHÍ HYDRO HOẶC KHÍ TỰ NHIÊN ĐƯỢC NÉN TRONG KẾT TRÊN CÁC XE ĐÓ

20A.1 Quy định chung

20A.1.1 Mục đích

Mục đích của Chương này là để cung cấp các biện pháp an toàn bổ sung nhằm đảm bảo các mục đích an toàn bảo vệ cháy của Phần này đối với các tàu chở xe ô tô có các khoang chứa xe hoặc khoang ro-ro dự định để chở hàng là các xe ô tô chạy bằng nhiên liệu khí hydro nén hoặc khí tự nhiên nén (CNG) trong kết trên các xe đó.

20A.2 Những yêu cầu chung

20A.2.1 Áp dụng

Ngoài việc tuân thủ một cách phù hợp các yêu cầu ở Chương 20, các tàu chở xe ô tô chạy bằng nhiên liệu khí hydro nén hoặc khí tự nhiên nén (CNG) trong kết trên các xe đó phải tuân thủ các yêu cầu nêu ở 20A.3 tới 20A.5 sau đây.

20A.3 Những yêu cầu cho các khoang dự định chở hàng là các xe ô tô chạy bằng nhiên liệu khí tự nhiên nén trong kết của các xe đó

20A.3.1 Các thiết bị điện và việc đi dây điện

Tất cả các thiết bị điện và việc đi dây phải được chứng nhận thuộc loại an toàn phù hợp để sử dụng trong một hỗn hợp dễ nổ của khí mê-tan với không khí.

20A.3.2 Bố trí thiết bị thông gió

- 1 Tất cả các thiết bị điện và việc đi dây, nếu lắp đặt bên trong kênh thông gió, phải được chứng nhận thuộc loại an toàn phù hợp để sử dụng trong một hỗn hợp dễ nổ của khí mê-tan và không khí.
- 2 Các quạt phải có thể tránh được khả năng phát nổ của hỗn hợp khí mê-tan và không khí. Các lưới thép bảo vệ thích hợp phải được lắp bên ngoài các đường hút vào và thải ra của các lỗ thông gió.

20A.3.3 Các nguồn gây nổ khác

Không được phép sử dụng các thiết bị mà có thể tạo nên nguồn gây nổ hỗn hợp của khí mê-tan và không khí.

20A.4 Những yêu cầu cho các khoang dự định chở hàng là các xe ô tô chạy bằng nhiên liệu khí hydro nén trong kết trên các xe đó

20A.4.1 Các thiết bị điện và việc đi dây điện

Tất cả các thiết bị điện và việc đi dây phải được chứng nhận thuộc loại an toàn phù hợp để sử dụng trong một hỗn hợp dễ nổ của khí hydro và không khí.

20A.4.2 Bố trí thiết bị thông gió

- 1 Tất cả các thiết bị điện và việc đi dây, nếu lắp đặt bên trong kênh thông gió, phải được chứng nhận thuộc loại an toàn phù hợp để sử dụng trong một hỗn hợp dễ nổ của khí hydro và không khí và đầu ra của bất kỳ kênh thải gió nào đều phải được bố trí ở một vị trí an toàn, có xét đến các nguồn gây nổ khác.
- 2 Các quạt phải có thể tránh được khả năng phát nổ của hỗn hợp khí hydro và không khí. Các lưới thép bảo vệ thích hợp phải được lắp bên ngoài các đường hút vào và thải ra của các lỗ thông gió.

20A.4.3 Các nguồn gây nổ khác

Không được phép sử dụng các thiết bị mà có thể tạo nên nguồn gây nổ hỗn hợp của khí hydro và không khí.

20A.5 Phát hiện

20A.5.1 Các thiết bị phát hiện khí xách tay

Khi tàu chở xe ô tô chở hàng là một hay nhiều xe ô tô chạy bằng nhiên liệu khí hydro hoặc khí tự nhiên nén trong các két nhiên liệu trên xe, thì phải được trang bị ít nhất 2 thiết bị phát hiện khí xách tay. Các thiết bị phát hiện này phải phù hợp để phát hiện các khí nhiên liệu đó và phải được chứng nhận thuộc loại an toàn phù hợp để sử dụng trong một hỗn hợp dễ nổ của khí nhiên liệu và không khí.

CHƯƠNG 21 CÁC MIỄN GIẢM ĐỐI VỚI CÁC TÀU NHỎ VÀ HOẠT ĐỘNG Ở VÙNG HẠN CHẾ

21.1 Quy định chung

21.1.1 Mục đích

1 Những quy định ở Chương này áp dụng cho các tàu sau:

- (1) Các tàu có tổng dung tích nhỏ hơn 500;
- (2) Các tàu không thực hiện các chuyến đi quốc tế;
- (3) Các tàu được trao dấu hiệu hoạt động ở vùng biển hạn chế (sau đây gọi là “các tàu hoạt động ở vùng hạn chế”) như nêu ở 2.1.4 Phần 1A Mục II của Quy chuẩn;
- (4) Các tàu không thể áp dụng được một cách trực tiếp các yêu cầu ở từ Chương 4 đến Chương 20.

21.2 Các miễn giảm

21.2.1 Các miễn giảm đối với các tàu có tổng dung tích nhỏ hơn 500

1 Đối với các tàu có tổng dung tích nhỏ hơn 500 nếu khó có thể thỏa mãn các yêu cầu ở từ Chương 4 đến Chương 34 (trừ các Chương 17 và 21) khi xét đến thiết kế phân khoang hoặc trang bị, Đăng kiểm có thể xem xét để miễn giảm một cách phù hợp.

2 Phục vụ nội dung nêu ở -1 trên, có thể áp dụng các yêu cầu miễn giảm cụ thể nêu từ (1) đến (16) sau:

(1) Có thể áp dụng các yêu cầu sau liên quan đến phòng chống cháy thay cho các quy định ở 4.4.3, 4.4.4, 4.5.1 (trừ 4.5.1-8), 4.5.2, 5.3, 6.2, 6.3, 8.2.1, 8.4.1 Chương 9 (trừ 9.5.2 và 9.6), 11.2, 11.3.1(2), 11.4, 20.3.1 và 20.3.5:

(a) Vách biên của các buồng máy loại A (bao gồm cả các cửa) và tấm sàn của lối đi thông thường trong các buồng máy đó phải được làm bằng thép hoặc vật liệu tương đương khác. Các cửa của các vách biên đó phải là loại tự đóng.

(b) Trên các tàu có khoang ô tô, kể cả khoang ro-ro dự định để chở ô tô có nhiên liệu trong két để chạy, phải thỏa mãn các yêu cầu sau:

(i) Các vách và boong bao gồm các biên của các khoang đó, buồng máy và bếp phải có kết cấu như nêu ở Bảng 5/9.1 và Bảng 5/9.2 tương ứng với các không gian liền kề.

(ii) Các yêu cầu nêu ở 4.4.3 phải được áp dụng cho các biên của các khoang đó, buồng máy và bếp.

(iii) Trong trường hợp yêu cầu tính nguyên vẹn chống cháy tương đương kết cấu cấp A cho các tấm vỏ và các vách khác, phù hợp với (i) trên, không được bố trí các cửa sổ hoặc cửa húp lô trên đó.

(iv) Các yêu cầu nêu ở 9.3.1, 9.3.3, 9.4.1 và 9.4.2 phải áp dụng cho các biên yêu cầu có tính nguyên vẹn chống cháy phù hợp với các yêu cầu ở (i) trên.

(c) Trên các tàu có khoang ô tô kín, kể cả khoang ro-ro kín dự định để chở ô tô có nhiên liệu trong két để chạy, ngoài các yêu cầu ở (b) trên, phải thỏa mãn các yêu

cầu ở 20.3.1 (trừ -3).

- (2) Không cần trang bị thiết bị chỉ báo mức dầu bổ sung được quy định ở 4.2.2-1(3)(e)(i1).
- (3) Không cần áp dụng các yêu cầu ở 4.2.2-1(5)(b) liên quan đến bảo vệ đường ống cấp dầu đốt cao áp cho các động cơ đốt trong pít tông với điều kiện hệ thống ống phun dầu đốt trên động cơ của chúng phải được che chắn thích hợp.
- (4) Không cần các yêu cầu ở 4.2.2-1(5)(e) liên quan đến phương tiện cách ly ống cấp dầu và ống dầu hồi cho từng động cơ.
- (5) Không cần áp dụng các yêu cầu ở 4.2.2-1(8) liên quan đến thiết bị xử lý sơ bộ chất lỏng dễ cháy.
- (6) Không cần áp dụng các yêu cầu ở 4.5.3-2(3) và 11.6.3-2 liên quan đến phương tiện phụ để giảm áp suất, chân không.
- (7) Không cần áp dụng các yêu cầu ở 4.5.10-1(2) đến (4).
- (8) Không cần áp dụng các yêu cầu ở 7.4.1-2, 7.5.
- (9) Mặc dù được quy định ở 10.2.2-2, các tàu có GT dưới 150 có thể không cần trang bị bơm chữa cháy độc lập với điều kiện sẵn có một bơm cơ giới sử dụng làm bơm chữa cháy chính.
- (10) Không cần áp dụng yêu cầu về van cách ly quy định ở 10.2.1-4(1), không cần áp dụng yêu cầu 10.2.2-3(1) đến (5) và 10.4.3-1(7).
- (11) Hệ thống chữa cháy cho các tàu hàng lỏng nêu ở 10.8 và 10.9 có thể được miễn giảm sau khi được Đăng kiểm xem xét thích hợp.
- (12) Không cần áp dụng các yêu cầu ở 10.2.1-7 liên quan đến đầu nổi bờ quốc tế.
- (13) Không cần áp dụng các yêu cầu ở 10.7.2 và 10.7.3-1.
- (14) Không cần áp dụng các yêu cầu ở 10.10.2, 10.10.3, 10.10.4.
- (15) Không cần áp dụng các yêu cầu ở 13.3.3 và 13.4.7 liên quan đến thiết bị thờ thoát nạn sự cố.
- (16) Không cần áp dụng các yêu cầu ở 13.4.5 và 13.4.6 liên quan đến lối thoát nạn được bảo vệ liên tục cho các buồng điều khiển máy và xưởng máy nằm bên trong buồng máy loại A.

21.2.2 Các miễn giảm đối với tàu không thực hiện các chuyến đi quốc tế

- 1 Đối với các tàu không thực hiện chuyến đi quốc tế, các yêu cầu ở từ Chương 4 đến Chương 34 (trừ các Chương 17 và 21) có thể được Đăng kiểm miễn giảm thích hợp, tùy theo giới hạn về kích cỡ, vùng hoạt động hạn chế.
- 2 Phục vụ nội dung nêu ở -1 trên, có thể áp dụng các yêu cầu miễn giảm cụ thể nêu từ (1) đến (17) sau:
 - (1) Không cần trang bị thiết bị chỉ báo mức dầu bổ sung được quy định ở 4.2.2-1(3)(e)(i1).
 - (2) Không cần áp dụng các yêu cầu ở 4.2.2-1(5)(b) liên quan đến bảo vệ đường ống cấp dầu đốt cao áp cho các động cơ đốt trong pít tông với điều kiện hệ thống ống phun dầu đốt trên động cơ của chúng phải được che chắn thích hợp.
 - (3) Không cần áp dụng các yêu cầu ở 10.2.1-7 liên quan đến đầu nổi bờ quốc tế.

- (4) Mặc dù được quy định ở 10.3.3-1, các chất nạp dự trữ có thể được trang bị cho 10% tổng số các bình chữa cháy xách tay yêu cầu.
 - (5) Không cần áp dụng các yêu cầu ở 10.2.2-3(1) đến (5) liên quan đến bơm chữa cháy sự cố và yêu cầu về van cách ly quy định ở 10.2.1-4(1), trừ các tàu hàng lỏng có GT từ 3000 trở lên.
 - (6) Không cần áp dụng các yêu cầu ở 10.10.4 liên quan đến thông tin liên lạc cho người chữa cháy. Đối với các tàu có GT nhỏ hơn 1600, không cần áp dụng các yêu cầu ở 10.10.2, 10.10.3, trừ các tàu hàng lỏng có GT từ 500 trở lên chỉ có thể được miễn áp dụng các yêu cầu ở 10.10.2-2.
 - (7) Không cần áp dụng các yêu cầu ở 4.5.10-1(2) đến (4) đối với tàu có GT nhỏ hơn 3000.
 - (8) Không cần áp dụng các yêu cầu ở 4.5.3-2(3) và 11.6.3-2 liên quan đến phương tiện phụ để giảm áp suất, chân không.
 - (9) Mặc dù được quy định ở 15.2.2, các tàu có GT dưới 1000 không cần phải treo và cất giữ sơ đồ kiểm soát cháy ở trên tàu.
 - (10) Các tàu có GT dưới 1000 có thể không cần áp dụng các yêu cầu ở 7.4.1-2, 7.5.1.
 - (11) Các tàu không phải là tàu hàng lỏng, có GT dưới 1000 có thể áp dụng quy định miễn giảm ở 21.2.1-2(1) và không cần áp dụng các yêu cầu ở 10.4.3-1(7), 13.3.3 và 13.4.7.
 - (12) Không cần áp dụng các yêu cầu ở 10.5.1-1, 10.5.2-1 đối với tàu có GT dưới 500 không phải là tàu hàng lỏng, tàu chở xô hóa chất nguy hiểm và tàu chở xô khí hóa lỏng.
 - (13) Không cần áp dụng các yêu cầu ở 10.5.5 đối với tàu có GT dưới 3000.
 - (14) Không cần áp dụng các yêu cầu ở 15.2.3 liên quan đến phương tiện nạp lại các bình của thiết bị thở sử dụng cho huấn luyện.
 - (15) Không cần áp dụng các yêu cầu ở 13.4.5 và 13.4.6 liên quan đến lối thoát nạn được bảo vệ liên tục giành cho các buồng điều khiển máy và xưởng máy nằm bên trong buồng máy loại A.
 - (16) Không cần áp dụng các yêu cầu ở 10.7.3-1 liên quan đến trang bị súng phun nước có khả năng đâm xuyên (water mist lance) trên các tàu chở công te nơ ở trên và bên trên boong thời tiết.
 - (17) Không cần áp dụng quy định ở 4.5.5-1 liên quan đến hệ thống khí trợ cố định đối với các tàu hàng lỏng có DW dưới 20000 tấn.
- 3** Phục vụ nội dung nêu ở -1 trên, đối với các tàu có vùng hoạt động hạn chế, có thể áp dụng các yêu cầu miễn giảm cụ thể nêu từ (1) đến (4) sau:
- (1) Các tàu không phải là tàu hàng lỏng, có GT dưới 1600 và hoạt động ở vùng hạn chế II hoặc III có thể áp dụng quy định miễn giảm ở 21.2.1-2(1) và không cần áp dụng các yêu cầu ở 10.4.3-1(7), 13.3.3 và 13.4.7.
 - (2) Các tàu hàng lỏng, có GT từ 500 đến dưới 1000 hoạt động ở vùng hạn chế III có thể áp dụng quy định miễn giảm (1) trên, trừ trường hợp vẫn phải áp dụng 4.5.1, 4.5.2, 9.2.4-1, 9.2.4-3, 9.2.4-4, 11.2.
 - (3) Không cần áp dụng các yêu cầu ở 10.2.2-3(1) đến (5) liên quan đến bơm chữa cháy sự cố và yêu cầu về van cách ly quy định ở 10.2.1-4(1) đối với các tàu hoạt động ở vùng hạn chế III.

- (4) Đối với các tàu có dấu hiệu phân cấp hạn chế III-VBB được áp dụng các miễn giảm như đối với các tàu hoạt động ở vùng hạn chế III.

21.2.3 Các miễn giảm đối với các tàu khác

- 1 Đối với các tàu mà các yêu cầu ở từ Chương 4 đến Chương 20 và ở từ 21.2.1 đến 21.2.2 không thể áp dụng trực tiếp được thì tùy theo mục đích sử dụng và kết cấu, Đăng kiểm có thể xem xét để miễn giảm các yêu cầu ở từ Chương 4 đến Chương 34 (trừ các Chương 17 và 21).
- 2 Phục vụ nội dung ở -1 trên, đối với các tàu không tự chạy, ví dụ sà lan, có thể áp dụng quy định miễn giảm ở 21.2.1-2. Ngoài ra, phạm vi và mức độ áp dụng các yêu cầu liên quan từ Chương 4 đến Chương 16 có thể được sửa đổi một cách phù hợp thuộc vào kết cấu, mục đích sử dụng ... của tàu.

CHƯƠNG 22 ĐẦU NỐI BỜ QUỐC TẾ

22.1 Quy định chung

22.1.1 Áp dụng

Chương này đưa ra chi tiết các đặc tính của đầu nối bờ quốc tế như yêu cầu ở Phần này.

22.2 Đặc tính về kỹ thuật

22.2.1 Các kích thước tiêu chuẩn

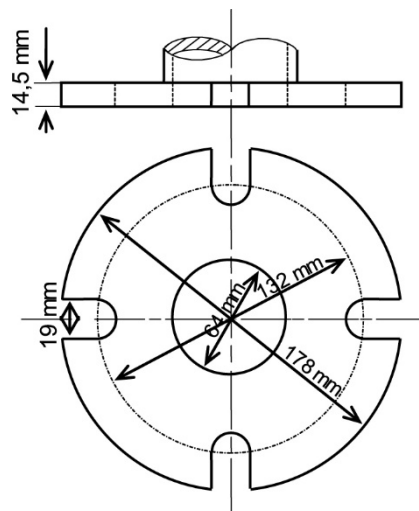
Các kích thước tiêu chuẩn của các bích nối dùng cho đầu nối bờ quốc tế phải phù hợp với Bảng 5/22.1 và Hình 5/22.1.

22.2.2 Các vật liệu và dụng cụ

Đầu nối bờ quốc tế phải được làm bằng thép hoặc vật liệu tương đương khác và phải được thiết kế phù hợp với yêu cầu khai thác là 1,0 N/mm². Một phía của bích nối phải có bề mặt phẳng còn phía kia phải được gắn cố định vào một khớp nối khác để nối được với họng chứa chày và vòi rồng chứa chày của tàu. Đầu nối phải được cất giữ ở trên tàu cùng với đệm kín bằng vật liệu thích hợp bất kỳ chịu được áp suất 1,0 N/mm² kèm theo 4 bu lông đường kính 16 mm và chiều dài 50 mm, 4 đai ốc 16 mm và 8 vòng đệm.

Bảng 5/22.1 Các kích thước tiêu chuẩn của đầu nối bờ quốc tế

Các kích thước	Trị số
Đường kính ngoài	178 mm
Đường kính trong	64 mm
Đường kính vòng tròn tâm bu lông	132 mm
Các lỗ khoét trên bích	4 lỗ đường kính 19 mm được bố trí cách đều nhau trên vòng tròn tâm bu lông nêu trên, được khoét ra đến đường biên của bích
Chiều dày bích	Tối thiểu là 14,5 mm
Các bu lông và đai ốc	4, mỗi chiếc đường kính 16 mm dài 50 mm



Hình 5/22.1 Đầu nối bờ quốc tế (trên tàu)

CHƯƠNG 23 BẢO VỆ CON NGƯỜI**23.1 Quy định chung****23.1.1 Áp dụng**

Chương này đưa ra chi tiết các đặc tính đối với việc bảo vệ con người như yêu cầu ở Phần này.

23.2 Đặc tính kỹ thuật**23.2.1 Trang bị cho người chữa cháy**

1 Trang bị cho người chữa cháy phải bao gồm những trang thiết bị bảo hộ và thiết bị thở nêu ở -2 kèm theo đây an toàn nêu ở -3 dưới đây:

- (1) Quần áo bảo hộ bằng vật liệu có thể bảo vệ da tránh được sức nóng từ lửa và tránh được bỏng và nóng do hơi nước. Mặt ngoài của áo phải chịu nước;
- (2) Ủng cao su hoặc vật liệu không dẫn điện khác;
- (3) Mũ cứng có khả năng bảo vệ hiệu quả chống va đập;
- (4) Đèn điện an toàn (đèn cầm tay) có kiểu được duyệt có thể sáng được trong thời gian tối thiểu là 3 giờ. Các đèn điện an toàn trên tàu hàng lỏng và các đèn dự định dùng ở các khu vực nguy hiểm phải là kiểu phòng nổ; và
- (5) Rìu có cán cầm cách điện ở điện áp cao.

2 Thiết bị thở

- (1) Thiết bị thở phải là loại thiết bị thở có bình khí nén, trong đó thể tích khí chứa trong các bình phải ít nhất là 1200 lít hoặc thiết bị thở có bình khí đi kèm khác có thể dùng để thở trong thời gian ít nhất là 30 phút. Tất cả các bình khí dùng cho thiết bị thở phải là loại có thể thay thế lẫn nhau được.
- (2) Thiết bị thở có bình khí nén phải có thiết bị báo động bằng âm thanh và một thiết bị báo động nhìn thấy được hoặc thiết bị khác để báo động cho người sử dụng trước khi thể tích khí trong các bình đã giảm đến không nhỏ hơn 200 lít.

3 Dây an toàn

Đi kèm với mỗi thiết bị thở phải có một dây an toàn chịu lửa, có chiều dài ít nhất là 30 m. Dây an toàn phải có đủ độ bền để chịu được tải trọng tĩnh là 3,5 kN trong thời gian 5 phút. Dây an toàn phải có thể gắn được với trang bị đeo của thiết bị thở bằng móc lò xo hoặc với một dây đai riêng để tránh cho thiết bị thở bị rời ra khi sử dụng dây an toàn.

23.2.2 Thiết bị thở để thoát nạn sự cố (sau đây viết tắt là EEBD)**1 Quy định chung**

- (1) Thiết bị EEBD là một thiết bị cấp không khí hoặc thiết bị cấp ôxy chỉ dùng để thoát nạn từ khoang có môi trường khí nguy hiểm và phải có kiểu được Đăng kiểm chứng nhận phù hợp với Thông tư MSC/Circ.849 của IMO.
- (2) Không được sử dụng các thiết bị EEBD cho công việc chữa cháy, vào khoang hoặc kết thiếu ôxy, hoặc cho người chữa cháy đeo. Trong những trường hợp đó phải sử dụng các thiết bị thở có bình khí đi kèm dùng riêng cho các công việc như vậy.

2 Các định nghĩa

- (1) Tắm che mặt nghĩa là tắm che phủ mặt, được thiết kế để che kín hoàn toàn xung quanh mắt, mũi và miệng và được cố định tại vị trí bằng cơ cấu thích hợp.
- (2) Mũ trùm đầu nghĩa là tấm để bao phủ đầu bao kín hoàn toàn đầu, cổ và có thể bao kín một phần của vai.
- (3) Môi trường khí nguy hiểm nghĩa là bất kỳ môi trường không khí nào gây nguy hiểm đột ngột đến sinh mạng và sức khỏe con người.

3 Các đặc tính

- (1) Thiết bị EEBD phải có thời gian phục vụ ít nhất là 10 phút.
- (2) Thiết bị EEBD phải có mũ trùm đầu hoặc tắm che toàn bộ mặt thích hợp để bảo vệ mắt, mũi và miệng trong thời gian thoát nạn. Các mũ trùm đầu và tắm che mặt phải được làm bằng vật liệu chịu lửa và có một cửa rõ ràng để nhìn.
- (3) Một thiết bị EEBD không hoạt động phải có thể mang được mà không cần đỡ bằng tay (hands-free).
- (4) Thiết bị EEBD, khi được cất giữ, phải được bảo vệ thích hợp để chống ảnh hưởng của môi trường.
- (5) Phải có các hướng dẫn hoặc sơ đồ văn tắt mô tả rõ ràng cách sử dụng in rõ trên thiết bị EEBD. Quy trình đeo phải nhanh và dễ dàng cho phép tìm ra nơi an toàn từ môi trường khí nguy hiểm trong các tình huống có ít thời gian,.

4 Ghi chú trên thân thiết bị

Những yêu cầu đối với việc bảo dưỡng, nhãn mác của nhà sản xuất và số sê ri, hạn sử dụng cùng với ngày sản xuất và tên của tổ chức đã chứng nhận phải được in lên mỗi thiết bị EEBD. Tất cả các thiết bị EEBD dùng để huấn luyện phải được đánh dấu rõ ràng.

CHƯƠNG 24 BÌNH CHỮA CHÁY**24.1 Quy định chung****24.1.1 Phạm vi áp dụng**

Chương này trình bày chi tiết các đặc tính kỹ thuật của bình chữa cháy theo yêu cầu của Phần này.

24.1.2 Công nhận kiểu

Tất cả các bình chữa cháy phải có kiểu và thiết kế được Đăng kiểm chứng nhận phù hợp với Nghị quyết A.951(23) của IMO.

24.2 Đặc tính kỹ thuật**24.2.1 Bình chữa cháy****1 Số lượng chất chữa cháy**

- (1) Mỗi bình chữa cháy bằng bột hoặc CO₂ phải có khối lượng tối thiểu là 5 kg, và mỗi bình chữa cháy bằng bột phải có thể tích ít nhất là 9 lít. Khối lượng của tất cả các bình chữa cháy xách tay không được vượt quá 23 kg và chúng phải có khả năng chữa cháy ít nhất là tương đương với bình chữa cháy bằng chất lỏng loại 9 lít.
- (2) Tính tương đương của các bình chữa cháy xách tay được chấp nhận như sau:
 - (i) Các bình chữa cháy bằng khí CO₂ và bột với khối lượng không quá 9,5 kg.
 - (ii) Các bình chữa cháy bằng chất lỏng không quá 13,5 lít.

2 Nạp lại bình chữa cháy

Chỉ được phép sử dụng chất nạp lại đã được chứng nhận cho bình chữa cháy đó để nạp lại bình chữa cháy.

24.2.2 Thiết bị tạo bột xách tay

- 1 Thiết bị tạo bột xách tay phải có một đầu phun/ ống nhánh, kiểu tự hoàn trộn hoặc kết hợp với một bộ hòa trộn riêng có khả năng lắp vào ống nước chữa cháy bằng vòi rồng chữa cháy cùng với một két chứa xách tay chứa ít nhất 20 lít chất tạo bột và một két dự trữ chất tạo bột có cùng dung tích.**
- 2 Dung lượng và tính năng của thiết bị tạo bột**
 - (1) Đầu phun/ ống nhánh và bộ tiết lưu phải có khả năng tạo ra lượng bột thích hợp để chữa cháy do dầu gây ra với lưu lượng ít nhất 200 lít/phút ở áp suất danh nghĩa của đường ống nước chữa cháy.
 - (2) Chất tạo bột phải được Đăng kiểm chứng nhận phù hợp với Thông tư MSC.1/Circ.1312 của IMO.
 - (3) Độ nở của bột và thời gian xả bột của thiết bị tạo bột xách tay không được sai số quá $\pm 10\%$ yêu cầu nêu ở (2) trên.
 - (4) Thiết bị tạo bột xách tay phải được thiết kế chống tắc, chịu được sự thay đổi nhiệt độ môi trường, dao động, độ ẩm, va đập và ăn mòn thường xảy ra trên tàu.

CHƯƠNG 25 HỆ THỐNG CHỮA CHÁY CỐ ĐỊNH BẰNG KHÍ**25.1 Quy định chung****25.1.1 Phạm vi áp dụng**

Chương này trình bày chi tiết các đặc tính kỹ thuật của hệ thống chữa cháy cố định bằng khí theo yêu cầu của Phần này.

25.2 Đặc tính kỹ thuật**25.2.1 Yêu cầu chung****1 Khí chữa cháy**

- (1) Nếu lượng khí chữa cháy yêu cầu để bảo vệ nhiều hơn một buồng, thì lượng khí dự trữ không cần nhiều hơn lượng lớn nhất được quy định cho một buồng được bảo vệ. Hệ thống phải được lắp van điều khiển thường ở vị trí đóng để sử dụng xả công chất dập cháy vào không gian cần dập cháy. Các buồng liền kề có các hệ thống thông gió độc lập nhưng không được ngăn cách tối thiểu bằng kết cấu A-0 phải được coi như là cùng không gian.
- (2) Thể tích của các bình khí khởi động chuyển đổi thành thể tích của khí tự do phải được cộng vào tổng thể tích của buồng máy khi tính số lượng khí chữa cháy cần thiết. Có thể không cần bổ sung thể tích khí này nếu có lắp ống xả nối từ các van an toàn và dẫn trực tiếp ra ngoài trời.
- (3) Phải lắp thiết bị để thuyền viên kiểm tra một cách an toàn lượng khí chữa cháy trong bình chứa. Không cần thiết phải chuyển hoàn toàn các bình chứa ra khỏi vị trí lắp đặt của chúng để phục vụ mục đích kiểm tra lượng khí. Đối với các hệ thống CO₂, các thanh treo để lắp cân bên trên mỗi hàng bình chứa hoặc các phương tiện khác phải được trang bị. Đối với các loại công chất chữa cháy khác, có thể sử dụng các thiết bị chỉ báo bề mặt thích hợp.
- (4) Các bình chứa khí chữa cháy và các bộ phận chịu áp lực đi kèm phải được thiết kế theo áp suất thỏa mãn yêu cầu của Đăng kiểm có xét tới vị trí và nhiệt độ tối đa ở môi trường bên ngoài có thể gặp khi sử dụng.

2 Yêu cầu về lắp đặt

- (1) Cần phải bố trí các ống để phân phối khí chữa cháy và các đầu phun sao cho khí chữa cháy được phân phối đều. Phải thực hiện tính toán lưu lượng của hệ thống trong đó sử dụng phương pháp tính được Đăng kiểm xem xét, thống nhất.
- (2) Trừ khi được sự cho phép của Đăng kiểm, các bình áp lực quy định để chứa công chất chữa cháy, không phải là hơi nước, phải đặt ở bên ngoài các khoang được bảo vệ phù hợp với 10.4.3.
- (3) Các phụ tùng dự trữ của hệ thống phải được cất giữ ở trên tàu và phải thỏa mãn yêu cầu của Đăng kiểm.
- (4) Trong các nhánh ống nếu bố trí các van làm cho các phần nhánh ống bị đóng thì các nhánh ống đó phải có van an toàn và đầu ra của các van an toàn đó được dẫn ra boong hờ.
- (5) Tất cả các ống xả khí, phụ tùng và các đầu phun bố trí trong các khoang được bảo vệ phải được chế tạo bằng vật liệu có nhiệt độ nóng chảy lớn hơn 925 °C. Các ống đó và các thiết bị đi kèm phải được cố định chắc chắn.
- (6) Phải lắp đặt phụ tùng trên đường ống xả công chất để thử khí theo yêu cầu của Đăng kiểm.

3 Yêu cầu về điều khiển hệ thống

- (1) Các ống cần thiết để dẫn công chất chữa cháy vào các buồng được bảo vệ phải có van điều khiển được đánh dấu để chỉ rõ các buồng mà ống dẫn vào. Cần phải có thiết bị thích hợp để tránh vô tình xả khí vào khoang. Các ống có thể đi qua buồng sinh hoạt với điều kiện chúng phải có đủ độ dày và độ kín của chúng phải được kiểm tra với áp suất thử sau khi lắp đặt không nhỏ hơn 5 N/mm^2 . Ngoài ra, các ống đi qua khu vực buồng sinh hoạt chỉ được nối bằng phương pháp hàn và không được bố trí lỗ xả hoặc lỗ mở trong khu vực đó. Các ống đó không được đi qua các khoang lạnh.
- (2) Phải trang bị phương tiện để tự động báo động bằng âm thanh và ánh sáng về việc xả công chất chữa cháy vào bất cứ khoang ro-ro, khoang công te nơ có trang bị các công te nơ lạnh, các khoang có cửa hoặc nắp hầm để đi vào và các khoang khác thường xuyên có người làm việc hoặc có người tới. Các báo động bằng âm thanh phải được bố trí sao cho có thể nghe được trong toàn bộ không gian được bảo vệ trong điều kiện tất cả các máy cùng hoạt động. Các âm thanh báo động đó phải phân biệt được với các âm thanh báo động khác bằng cách điều chỉnh áp suất âm thanh hoặc dạng âm thanh. Thiết bị báo động trước khi xả công chất chữa cháy phải tự động kích hoạt, chẳng hạn bằng cách mở cửa hộp điều khiển xả. Báo động phải hoạt động trong khoảng thời gian cần thiết để sơ tán người khỏi khoang, nhưng trong mọi trường hợp không được ngắn hơn 20 giây trước khi công chất chữa cháy được xả. Đối với khoang chở hàng thông thường và các khoang nhỏ (như buồng máy nén, kho sơn v.v...) chỉ xả công chất cục bộ thì không cần trang bị thiết bị báo động như trên.
- (3) Các phương tiện điều khiển hệ thống chữa cháy cố định phải dễ dàng tiếp cận và đơn giản khi sử dụng và phải được tập trung với nhau tại càng ít vị trí càng tốt ở những nơi mà không bị ảnh hưởng bởi đám cháy trong buồng được bảo vệ. Tại mỗi vị trí phải có bảng chỉ dẫn rõ ràng cách sử dụng hệ thống có lưu ý đến an toàn cho con người.
- (4) Không được xả tự động khí chữa cháy, trừ trường hợp Đăng kiểm cho phép.

25.2.2 Hệ thống CO₂

1 Lượng khí chữa cháy

- (1) Đối với khoang hàng, nếu không có quy định nào khác, lượng CO₂ cần phải đủ để tạo ra một thể tích khí tự do tối thiểu bằng 30% tổng thể tích của khoang hàng lớn nhất cần được bảo vệ ở trên tàu.
- (2) Đối với các khoang chở ô tô và các khoang ro-ro, lượng CO₂ sẵn có phải tối thiểu đủ để cho thể tích khí tự do bằng 45% tổng thể tích của khoang hàng lớn nhất có thể đóng kín đó và việc bố trí phải sao cho đảm bảo được tối thiểu hai phần ba lượng khí yêu cầu cho khoang đó phải được xả vào trong khoang trong vòng 10 phút. Không được sử dụng hệ thống CO₂ để bảo vệ các khoang đặc biệt
- (3) Đối với buồng máy, lượng CO₂ cần phải đủ để tạo ra một thể tích khí tự do tối thiểu bằng thể tích lớn hơn trong số các thể tích sau đây:
 - (a) 40% tổng thể tích của buồng máy lớn nhất cần bảo vệ, thể tích này không bao gồm phần thành quây ống khói buồng máy ở trên độ cao mà tại đó diện tích nằm ngang của phần vách quây bằng hoặc nhỏ hơn 40% diện tích nằm ngang của buồng máy đang xét ở cao độ ứng với điểm giữa của chiều cao tính từ mặt trên của đáy đôi đến phần thấp nhất của vách quây, hoặc
 - (b) 35% tổng thể tích của buồng máy lớn nhất cần được bảo vệ, kể cả phần vách quây ống khói.
- (4) Số % nói ở (3) trên có thể giảm tới 35% và 30% tương ứng cho tàu hàng có GT nhỏ hơn 2000.
- (5) Trong Chương này thể tích tự do của CO₂ phải được lấy bằng $0,56 \text{ m}^3/\text{kg}$.

- (6) Đối với buồng máy, hệ thống ống cố định phải sao cho 85% lượng khí có thể phun vào buồng trong 2 phút.
 - (7) Để phục vụ mục đích của mục này, trong trường hợp có từ hai buồng máy trở lên không hoàn toàn tách biệt thì chúng phải được coi là một buồng.
 - (8) Đối với các khoang công te nơ và các khoang hàng tổng hợp (chủ yếu dự định để chở các loại hàng khác nhau được chằng buộc hoặc đóng gói riêng rẽ), hệ thống ống cố định phải sao cho tối thiểu hai phần ba lượng khí có thể xả được vào khoang trong vòng 10 phút. Đối với các khoang chở xô hàng rời, hệ thống ống cố định phải sao cho tối thiểu hai phần ba lượng khí có thể xả được vào khoang trong phạm vi 20 phút. Các điều khiển của hệ thống phải được bố trí để cho phép một phần ba, hai phần ba hoặc toàn bộ lượng khí được xả dựa trên tình trạng chất hàng của khoang
- 2** Hệ thống khí CO₂ sử dụng để bảo vệ các khoang hàng ro-ro, khoang công te nơ có trang bị các công te nơ lạnh, các khoang có cửa hoặc nắp hầm để vào và các không gian khác mà bình thường có người làm việc trong đó hoặc có người ra vào phải thỏa mãn các yêu cầu dưới đây:
- (1) Phải có hai thiết bị tách biệt điều khiển sự xả khí CO₂ vào khoang được bảo vệ và phải đảm bảo các hoạt động của thiết bị báo động. Một thiết bị điều khiển phải được dùng để mở van trên đường ống dẫn khí vào khoang được bảo vệ và thiết bị điều khiển thứ hai phải được sử dụng để xả khí từ các bình chứa. Phải có phương tiện chủ động (nghĩa là bằng khóa liên động điện hoặc cơ khí, không phụ thuộc vào quy trình vận hành) để sao cho chúng chỉ có thể vận hành được theo thứ tự như vậy, và
 - (2) Hai thiết bị điều khiển này phải được đặt trong một hộp điều khiển xả có đánh dấu rõ cho từng khoang được bảo vệ. Nếu hộp này có khóa thì chìa khóa phải được đặt ở trong một ngăn có nắp che bằng kính loại có thể đập vỡ được đặt ở vị trí dễ thấy bên cạnh hộp.
- 3** Trong trường hợp lắp đặt hệ thống CO₂ áp suất thấp để thỏa mãn quy định này thì phải thỏa mãn các yêu cầu từ (1) đến (13) sau:
- (1) Các thiết bị điều khiển hệ thống và máy làm lạnh phải được bố trí trong cùng một buồng chứa các bình áp lực.
 - (2) Lượng định mức chất lỏng CO₂ phải được chứa trong bình chứa ở áp suất làm việc trong khoảng từ 1,8 N/mm² đến 2,2 N/mm². Việc nạp chất lỏng thông thường cho bình phải được giới hạn tới mức vẫn còn có đủ không gian chứa hơi và cho phép chất lỏng giãn nở trong điều kiện nhiệt độ chứa lớn nhất, hơn là (nhiệt độ) có thể đạt đến áp suất đặt của van an toàn, nhưng không được vượt quá 95% dung tích của bình chứa.
 - (3) Các bình chứa phải được trang bị các thiết bị sau:
 - (a) Áp kế
 - (b) Thiết bị báo động áp suất cao (áp suất đặt không được cao hơn áp suất đặt của van an toàn)
 - (c) Thiết bị báo động áp suất thấp (áp suất đặt không được nhỏ hơn 1,8 MPa)
 - (d) Các ống nhánh có van chặn để nạp cho bình
 - (e) Các ống xả khí CO₂
 - (f) Thiết bị chỉ báo mức chất lỏng CO₂ (lắp trên bình)
 - (g) Hai van an toàn.
 - (4) Hai van an toàn phải được bố trí sao cho một trong hai van có thể ngắt ra (shut-off) trong khi van kia được nối với bình. Áp suất đặt của các van an toàn không được nhỏ hơn 1,1 lần áp suất làm việc. Khả năng của mỗi van phải sao cho lượng hơi sinh ra trong điều kiện cháy có thể được xả ra với độ tăng áp suất không vượt quá 20% so với áp suất đặt. Đầu xả của van an toàn phải được dẫn ra boong hở.

- (5) Các bình chứa và các ống dẫn ra từ bình thường xuyên có khí CO₂ phải được bọc cách nhiệt để ngăn ngừa sự hoạt động của van an toàn trong khoảng thời gian 24 giờ sau khi ngừng hệ thống làm lạnh, tại nhiệt độ môi trường buồng chứa là 45 °C và ở áp suất ban đầu bằng áp suất khởi động của máy làm lạnh.
- (6) Các bình phải được phục vụ bởi hai máy làm lạnh hoàn toàn độc lập và tự động, chỉ sử dụng cho mục đích này, mỗi máy làm lạnh bao gồm một máy nén và động cơ dẫn động thích hợp, giàn bay hơi và ngưng tụ.
- (7) Công suất làm lạnh và việc điều khiển tự động của mỗi máy làm lạnh phải sao cho duy trì được nhiệt độ yêu cầu trong các điều kiện hoạt động liên tục trong 24 giờ ở nhiệt độ biển đến 32 °C và nhiệt độ môi trường khí đến 45 °C.
- (8) Mỗi máy làm lạnh hoạt động bằng điện phải được cấp điện từ các thanh cái của bảng điện chính bởi mạch nhánh riêng biệt.
- (9) Nước làm mát cấp cho máy làm lạnh (nếu có yêu cầu) phải được cấp từ ít nhất 2 bơm tuần hoàn, một trong hai bơm đó được sử dụng làm bơm dự phòng. Bơm dự phòng có thể là bơm được sử dụng cho mục đích khác sao cho việc sử dụng nó để làm mát không ảnh hưởng đến công việc phục vụ thiết yếu khác của tàu. Nước làm mát phải được lấy từ ít nhất hai đầu nối thông biển, nên được phân bố một ở mạn trái và một mạn phải.
- (10) Các van an toàn phải được trang bị cho mỗi nhánh ống mà có thể bị cô lập bởi các van khóa và trong đó có thể bị tăng áp suất vượt quá áp suất thiết kế của các chi tiết.
- (11) Các thiết bị báo động bằng ánh sáng và âm thanh phải được trang bị trong trạm điều khiển trung tâm hoặc, phù hợp với các yêu cầu ở 4.3.3 của Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về hệ thống điều khiển tự động và từ xa, nếu không có trạm điều khiển trung tâm, khi:
 - (a) Áp suất trong bình đạt đến các giá trị thấp và cao theo (3)(b) hoặc (c) trên;
 - (b) Một trong các máy làm lạnh bị hỏng không hoạt động, hoặc
 - (c) Mức chất lỏng trong bình đạt đến mức thấp nhất cho phép.
- (12) Nếu hệ thống phục vụ cho hơn một buồng, phải trang bị phương tiện điều khiển xả định lượng khí CO₂ ví dụ bộ hẹn giờ tự động hoặc thiết bị chỉ báo mức chính xác bố trí tại trạm điều khiển.
- (13) Nếu có trang bị thiết bị tự động điều chỉnh việc xả lượng CO₂ yêu cầu vào buồng được bảo vệ thì nó phải có khả năng điều chỉnh được lượng xả bằng tay.

25.2.3 Yêu cầu đối với hệ thống hơi nước

Một hoặc nhiều nồi hơi để cấp hơi phải có sản lượng hơi tối thiểu 1 kg hơi trong một giờ cho mỗi 0,75 m³ tổng thể tích của khoang lớn nhất được bảo vệ. Ngoài việc phải thỏa mãn các yêu cầu nói trên, mọi yêu cầu khác của các hệ thống này phải thỏa mãn các yêu cầu của Đăng kiểm.

25.2.4 Hệ thống khí chữa cháy cố định bằng khí tương đương đối với buồng máy và các buồng bơm hàng

Hệ thống chữa cháy cố định bằng khí tương đương với các yêu cầu 25.2.2 và 25.2.3 phải được Đăng kiểm xem xét, thống nhất phù hợp với một trong các hướng dẫn sau của IMO:

- (1) Hướng dẫn về công nhận các hệ thống dập cháy cố định bằng khí tương đương, nêu trong SOLAS 1974, đối với buồng máy và buồng bơm (MSC/Circ.848, bao gồm cả sửa đổi ở MSC.1/Circ.1267),
- (2) Hướng dẫn sửa đổi về công nhận các hệ thống dập cháy cố định bằng khí dung tương đương với các hệ thống chữa cháy bằng khí cố định, nêu trong SOLAS 74, cho buồng máy ((MSC.1/Circ.1270).

CHƯƠNG 26 HỆ THỐNG CHỮA CHÁY CỐ ĐỊNH BẰNG BỌT

26.1 Quy định chung

26.1.1 Phạm vi áp dụng

Chương này trình bày chi tiết các đặc tính kỹ thuật của hệ thống chữa cháy cố định bằng bọt để bảo vệ buồng máy theo yêu cầu ở 10.4, buồng bơm theo yêu cầu ở 10.9.1(2) và các khoang chở ô tô và khoang ro-ro. Chương này không áp dụng cho buồng bơm của tàu hóa chất dùng để chở hàng lỏng như đề cập ở 1.2.2-2, trừ khi Đăng kiểm xem xét, thống nhất một cách đặc biệt cho phép sử dụng các hệ thống này dựa trên việc thử bổ sung với nhiên liệu gốc cồn và bọt chịu cồn.

26.2 Định nghĩa

26.2.1 Tỷ lệ điền đầy thiết kế

Tỷ lệ điền đầy thiết kế là tỷ lệ điền đầy danh nghĩa thấp nhất được dùng trong quá trình thử để chứng nhận nêu ở 26.3.1-3.

26.2.2 Bọt

Bọt là công chất dập cháy được tạo ra khi dung dịch tạo bọt đi qua một thiết bị tạo bọt và hòa trộn với không khí.

26.2.3 Dung dịch tạo bọt

Dung dịch tạo bọt là dung dịch giữa chất tạo bọt với nước.

26.2.4 Chất tạo bọt

Chất tạo bọt là một dung dịch cô đặc mà khi hòa trộn với nước theo tỷ lệ phù hợp sẽ tạo thành dung dịch tạo bọt.

26.2.5 Ống cấp bọt

Ống cấp bọt là các ống dùng để đưa bọt có độ nở cao vào trong không gian được bảo vệ từ thiết bị tạo bọt ở ngoài không gian đó.

26.2.6 Tỷ lệ hòa trộn bọt

Tỷ lệ hòa trộn bọt là tỷ lệ phần trăm (%) của chất tạo bọt hòa trộn với nước để tạo thành dung dịch tạo bọt

26.2.7 Thiết bị tạo bọt

Thiết bị tạo bọt là thiết bị hoặc cụm thiết bị mà thông qua đó dung dịch tạo bọt có độ nở cao tiếp xúc với không khí tạo thành bọt để sau đó được xả vào buồng máy. Thiết bị tạo bọt sử dụng khí bên trong thường bao gồm một vòi phun hoặc cụm vòi phun và một vỏ bao. Vỏ bao thường được chế tạo từ tấm thép/ thép không gỉ, đục lỗ và tạo hình thành một hộp bao bên ngoài các vòi phun. Thiết bị tạo bọt sử dụng khí bên ngoài bao gồm các vòi phun nằm bên trong một vỏ bao và phun vào một màn chắn. Một quạt dẫn động bằng điện, thủy lực hoặc khí nén được trang bị để cấp khí cho dung dịch.

26.2.8 Hệ thống dập cháy bằng bọt có độ nở cao

Hệ thống dập cháy bằng bọt có độ nở cao là hệ thống dập cháy cố định bằng cách điền đầy toàn bộ khoang bằng bọt trong đó dung dịch tạo bọt hòa trộn với không khí ở bên trong hoặc bên ngoài. Thiết bị tạo bọt và loại chất tạo bọt dùng trong hệ thống bọt có độ nở cao đều là loại được chứng nhận dựa trên các thử nghiệm nêu ở 26.3.1-3.

26.2.9 Hệ thống bọt dùng khí bên trong

Hệ thống bọt hòa trộn dùng khí bên trong là hệ thống dập cháy cố định bằng bọt có độ nở cao trong đó thiết bị tạo bọt đặt bên trong không gian được bảo vệ và hút khí từ không gian đó.

26.2.10 Lưu lượng danh nghĩa

Lưu lượng danh nghĩa mức là lưu lượng của dung dịch tạo bọt biểu thị bằng lít/phút

26.2.11 Tốc độ xả bọt danh nghĩa

Tốc độ xả bọt danh nghĩa là lưu lượng xả danh nghĩa trên một đơn vị diện tích biểu thị bằng lít/phút/m²

26.2.12 Tỷ số nở danh nghĩa của bọt

Tỷ lệ nở danh nghĩa của bọt là tỷ số của thể tích bọt và thể tích của dung dịch tạo bọt mà từ đó bọt được tạo ra, trong điều kiện không có cháy, và tại nhiệt độ môi trường, khoảng 20°C.

26.2.13 Sản lượng bọt danh nghĩa

Sản lượng bọt danh nghĩa là thể tích bọt tạo ra được trên một đơn vị thời gian, tức là lưu lượng danh nghĩa nhân với tỷ số nở danh nghĩa của bọt, biểu thị bằng m³/phút

26.2.14 Tốc độ điền đầy danh nghĩa

Tốc độ điền đầy danh nghĩa là tỷ số của sản lượng danh nghĩa đối với diện tích áp dụng, biểu thị bằng m/phút.

26.2.15 Thời gian điền đầy danh nghĩa

Thời gian điền đầy danh nghĩa là tỷ số của chiều cao của không gian được bảo vệ và tốc độ điền đầy danh nghĩa, tức là biểu thị bằng phút.

26.2.16 Hệ thống bọt dùng khí bên ngoài

Hệ thống bọt dùng khí bên ngoài là một hệ thống cố định dùng bọt có độ nở cao trong đó thiết bị tạo bọt được lắp đặt bên ngoài của không gian được bảo vệ và được cung cấp không khí sạch một cách trực tiếp.

26.3 Hệ thống dập cháy cố định bằng bọt có độ nở cao

26.3.1 Đặc tính chính

- 1 Hệ thống phải có khả năng xả bọt bằng tay, và được thiết kế để tạo ra bọt với tốc độ xả yêu cầu trong vòng 1 phút. Không được phép tự động xả bọt trừ khi có các biện pháp thích hợp hoặc khóa liên động để tránh việc một hệ thống chữa cháy cục bộ nào đó theo yêu cầu ở 10.5.5 xen vào làm giảm hiệu quả của hệ thống này.
- 2 Chất tạo bọt phải được chứng nhận bởi Đăng kiểm. Các loại chất tạo bọt khác nhau

không được trộn lẫn trong hệ thống bọt có độ nở cao.

- 3 Hệ thống phải có khả năng dập cháy, được chế tạo và thử nghiệm dựa trên các tiêu chuẩn thỏa mãn yêu cầu của Đăng kiểm.
- 4 Hệ thống và các chi tiết của nó phải được thiết kế phù hợp để chịu được sự thay đổi nhiệt độ môi trường, rung động, độ ẩm, sốc, tắc nghẽn và ăn mòn thường gặp trên tàu. Đường ống, phụ tùng đường ống và các chi tiết ở bên trong khu vực được bảo vệ (ngoại trừ các đệm kín) phải được thiết kế để chịu được nhiệt độ 925 °C.
- 5 Hệ thống đường ống, kết cấu chất tạo bọt và các chi tiết, phụ tùng đường ống tiếp xúc với chất tạo bọt phải tương thích với chất tạo bọt và phải được chế tạo từ vật liệu chịu ăn mòn như là thép không gỉ hoặc tương đương. Các đường ống khác và thiết bị tạo bọt phải là thép mạ kẽm toàn bộ hoặc tương đương. Việc bố trí đường ống phân phối phải sao cho có khả năng tự xả.
- 6 Các áp kế phải được bố trí tại cả cửa vào (cấp nước và chất tạo bọt) và cửa ra của bộ trộn bọt để phục vụ cho việc thử hoạt động của hệ thống và để nhận biết áp suất và lưu lượng yêu cầu. Một van thử phải được lắp đặt trên nhánh đi xuống của bộ trộn bọt, cùng với các lỗ tiết lưu phản ánh mức sụt áp tính toán của hệ thống. Tất cả các đoạn đường ống phải được trang bị các đầu nối để vệ sinh, xả và đuổi khí. Tất cả các vòi phun phải có khả năng tháo ra được để kiểm tra xem có rác hay không.
- 7 Phải có các phương tiện để thuyền viên có thể kiểm tra lượng chất tạo bọt và định kỳ lấy mẫu bọt một cách an toàn.
- 8 Hướng dẫn vận hành hệ thống phải được hiển thị ở mỗi vị trí vận hành.
- 9 Phụ tùng dự trữ phải được trang bị dựa trên hướng dẫn của hãng chế tạo.
- 10 Nếu một động cơ đốt trong được dùng để bơm nước biển cho hệ thống, két dầu đốt cho động cơ đó phải chứa đủ dầu đốt để bơm có thể chạy ở chế độ toàn tải trong ít nhất 3 h và phải có đủ dầu đốt dự trữ chứa bên ngoài buồng máy loại A để bơm có thể chạy ở chế độ toàn tải thêm 15 h nữa. Nếu két dầu đốt phục vụ đồng thời các động cơ đốt trong khác, tổng dung tích két dầu đốt phải đủ cho tất cả các động cơ đó.
- 11 Việc bố trí các thiết bị tạo bọt và đường ống bên trong không gian được bảo vệ phải không làm cản trở lối tiếp cận tới các máy móc lắp đặt trong đó để thực hiện các hoạt động bảo dưỡng thường xuyên.
- 12 Nguồn cấp cho hệ thống, nguồn cấp chất tạo bọt và phương tiện điều khiển hệ thống phải luôn tiếp cận được và vận hành đơn giản, và phải được bố trí tại một vị trí bên ngoài không gian được bảo vệ sao cho không bị vô hiệu hóa khi có cháy xảy ra trong không gian được bảo vệ.
- 13 Hệ thống đường ống phải có kích thước phù hợp với tính toán thủy lực để đảm bảo luôn có đủ lưu lượng và áp suất yêu cầu cho chức năng hoạt động của hệ thống.
- 14 Không gian được bảo vệ phải được bố trí sao cho chúng có thể được thông gió khi được điền đầy bởi bọt. Phải có các quy trình để đảm bảo rằng các bướm chặn gió ở tầng trên, cửa và các lỗ mở thích hợp khác được giữ ở trạng thái mở khi có cháy xảy ra. Đối với hệ thống bọt sử dụng khí bên trong, các không gian có thể tích nhỏ hơn 500 m³ không cần tuân thủ yêu cầu này.
- 15 Phải thiết lập các quy trình trên tàu yêu cầu các nhân viên khi vào lại không gian được bảo vệ sau khi hệ thống đã xả bọt phải đeo thiết bị thở để bảo vệ họ trong bầu không khí thiếu ô-xi và có các sản phẩm cháy đi theo lớp bọt phủ dập cháy.
- 16 Các bản vẽ lắp đặt và hướng dẫn vận hành phải được cung cấp và luôn sẵn có trên tàu.

Phải treo một danh sách hoặc bản vẽ chỉ ra các không gian được bảo vệ và vị trí của khu vực ứng với mỗi phần của hệ thống.

- 17 Các bản vẽ/hướng dẫn lắp đặt, vận hành và bảo dưỡng hệ thống phải bằng ngôn ngữ làm việc của tàu. Nếu ngôn ngữ làm việc của tàu không phải là tiếng Anh, Pháp hoặc Tây Ban Nha thì phải có một bản dịch sang một trong 3 ngôn ngữ vừa nêu.
- 18 Buồng thiết bị tạo bọt phải được thông gió để bảo vệ quá áp, và phải được sưởi để tránh bị đóng băng.
- 19 Lượng chất tạo bọt sẵn có phải như (1) hoặc (2) sau đây, chọn giá trị lớn hơn:
 - (1) Ứng với tỉ số nở danh nghĩa, đủ để tạo ra một thể tích bọt bằng ít nhất 5 lần thể tích của không gian được bảo vệ lớn nhất bao bọc bởi các vách thép, hoặc
 - (2) Đủ cho 30 phút hoạt động ở không gian được bảo vệ lớn nhất.
- 20 Buồng máy, buồng bơm hàng, khoang chở xe ô tô và khoang ro-ro phải được trang bị báo động bằng ánh sáng và âm thanh bên trong không gian được bảo vệ để cảnh báo về việc xả bọt của hệ thống. Báo động phải hoạt động trong một khoảng thời gian đủ dài cho việc sơ tán khỏi không gian đó, nhưng trong mọi trường hợp không được ít hơn 20 giây.

26.3.2 Hệ thống bọt sử dụng khí bên trong

- 1 Hệ thống bảo vệ buồng máy và buồng bơm:
 - (1) Hệ thống phải được cấp nguồn từ cả nguồn chính và nguồn sự cố. Nguồn sự cố phải được đặt bên ngoài không gian được bảo vệ.
 - (2) Phải có đủ sản lượng tạo bọt để đảm bảo đạt được tỉ lệ điền đầy nhỏ nhất theo thiết kế của hệ thống và ngoài ra phải đủ để điền đầy hoàn toàn khoang được bảo vệ lớn nhất trong vòng 10 phút.
 - (3) Nói chung, việc bố trí các thiết bị tạo bọt phải dựa trên kết quả thử nêu ở 26.3.1-3. Ít nhất hai thiết bị tạo bọt phải được lắp đặt trong mỗi không gian chứa động cơ đốt trong, nồi hơi, máy lọc và các thiết bị tương tự. Các xưởng máy nhỏ và không gian tương tự có thể chỉ cần một thiết bị tạo bọt.
 - (4) Các thiết bị tạo bọt phải được phân bố đều bên dưới trần của không gian được bảo vệ kể cả thành quây ống khói. Số lượng và vị trí của các thiết bị tạo bọt phải đủ để đảm bảo rằng tất cả các khu vực có nguy cơ cháy cao đều được bảo vệ tại tất cả các phần và ở tất cả các tầng của không gian. Có thể yêu cầu thêm các thiết bị tạo bọt ở các vị trí bị che khuất. Thiết bị tạo bọt phải được bố trí cách xa ít nhất 1 m phía trước của đầu ra của bọt, trừ khi đã thử với khoảng cách ít hơn. Thiết bị tạo bọt phải được đặt phía sau các kết cấu chính, bên trên và cách xa các động cơ và nồi hơi tại nơi không có khả năng bị hư hỏng do nổ.
- 2 Hệ thống dùng cho các khoang chở xe và khoang ro-ro
 - (1) Hệ thống phải được cấp nguồn từ nguồn chính của tàu. Không yêu cầu cấp nguồn sự cố.
 - (2) Phải có đủ sản lượng tạo bọt để đảm bảo đạt được tỉ lệ điền đầy nhỏ nhất theo thiết kế của hệ thống và ngoài ra phải đủ để điền đầy hoàn toàn khoang được bảo vệ lớn nhất trong vòng 10 phút. Tuy nhiên, với các hệ thống bảo vệ các khoang chở xe ô tô và khoang ro-ro, có các boong kín khí một cách hợp lý, và có chiều cao boong nhỏ hơn hoặc bằng 3 m, tỉ lệ điền đầy phải không được nhỏ hơn 2/3 tỉ lệ điền đầy thiết kế và còn phải đủ để điền đầy khoang lớn nhất được bảo vệ trong vòng 10 phút.
 - (3) Hệ thống có thể được chia thành các phần riêng biệt cho các không gian khác nhau, tuy nhiên, sản lượng và thiết kế của hệ thống phải dựa trên thể tích bọt lớn nhất cần thiết để bảo vệ khoang. Không cần thiết phải cấp bọt đồng thời cho các khoang được

bảo vệ liền kề nhau nếu ngăn cách giữa các khoang đó là cấp A.

- (4) Nói chung, việc bố trí các thiết bị tạo bọt được thiết kế dựa trên kết quả thử nêu ở 26.3.1-3. Số lượng thiết bị tạo bọt có thể khác nhau, nhưng tỉ lệ điền đầy tối thiểu được xác định trong quá trình thử nêu ở 26.3.1-3 phải được cung cấp bởi hệ thống. Ít nhất hai thiết bị tạo bọt phải được trang bị cho mỗi không gian. Thiết bị tạo bọt phải được bố trí để phun bọt đều khắp không gian được bảo vệ và việc bố trí phải tính đến đến sự cản trở của hàng khi đã xếp vào khoang. Ít nhất các thiết bị tạo bọt phải được bố trí trên mỗi boong thứ 2, kể cả boong di động. Khoảng cách theo phương nằm ngang giữa các thiết bị tạo bọt phải sao cho đảm bảo nhanh chóng cấp bọt cho mọi phần của không gian được bảo vệ. Điều này được thiết lập dựa trên kết quả thử ở qui mô thực tế.
- (5) Thiết bị tạo bọt phải được bố trí sao cho có ít nhất 1 m không gian trống phía trước của đầu xả bọt, trừ khi đã thử với khoảng cách nhỏ hơn.

26.3.3 Hệ thống bọt cấp khí bên ngoài

1 Các hệ thống để bảo vệ buồng máy và buồng bơm hàng:

- (1) Hệ thống phải được cấp nguồn bởi cả nguồn điện chính và nguồn điện sự cố. Nguồn điện sự cố phải được cung cấp từ bên ngoài không gian được bảo vệ.
- (2) Phải có đủ sản lượng tạo bọt để đảm bảo đáp ứng tỉ lệ điền đầy tối thiểu cho hệ thống và còn phải đủ để điền đầy hoàn toàn không gian lớn nhất được bảo vệ trong vòng 10 phút.
- (3) Nói chung, bố trí của các ống cấp bọt phải được thiết kế dựa trên kết quả của việc thử nêu ở 26.3.1-3. Số lượng các ống cấp có thể khác nhau nhưng tỉ lệ điền đầy thiết kế xác định được trong quá trình việc thử nêu ở 26.3.1-3 phải được trang bị cho hệ thống. Ít nhất 2 ống cấp bọt phải được trang bị cho mỗi không gian chứa các động cơ đốt trong, nồi hơi, máy lọc và các thiết bị tương tự. Đối với các xưởng máy nhỏ hoặc không gian tương tự có thể chỉ cần một ống cấp.
- (4) Các ống cấp bọt phải được phân bố đều bên dưới trần boong cao nhất trong không gian được bảo vệ kể cả phần không gian ống khói buồng máy. Số lượng và vị trí của các ống cấp phải đủ để đảm bảo bảo vệ toàn bộ các phần và các tầng trong các không gian có nguy cơ cháy cao. Có thể yêu cầu thêm các ống cấp cho các vị trí bị che khuất. Các ống cấp bọt phải được bố trí với khoảng cách ít nhất 1 m ở phía trước của kênh dẫn bọt, trừ khi đã được thử với khoảng cách nhỏ hơn. Các ống cấp phải được bố trí phía sau các kết cấu chính, bên trên hoặc cách xa các động cơ, nồi hơi tại các vị trí hông có nguy cơ bị hư hỏng do nổ gây ra.
- (5) Bố trí của các ống cấp bọt phải sao cho một đám cháy trong không gian được bảo vệ sẽ không làm ảnh hưởng tới thiết bị tạo bọt. Nếu bộ tạo bọt được đặt liền kề không gian được bảo vệ, các ống cấp phải được lắp đặt để có khoảng ngăn cách ít nhất là 450 mm giữa các thiết bị tạo bọt và không gian được bảo vệ, và vách ngăn cách phải là cấp A-60. Các ống cấp bọt phải được làm bằng thép và có chiều dày không nhỏ hơn 5 mm. Ngoài ra, các bướm chặn lửa (loại đơn cánh hay đa cánh) bằng thép không gỉ có chiều dày không nhỏ hơn 3 mm phải được lắp đặt tại các lỗ mở trên vách bao hoặc boong giữa bộ tạo bọt và không gian được bảo vệ. Các bướm chặn lửa phải hoạt động tự động (kiểu điện, khí nén hoặc thủy lực) bằng cách điều khiển từ xa các bộ tạo bọt của chúng, và phải được bố trí để vẫn giữ ở trạng thái đóng cho đến khi bộ tạo bọt bắt đầu hoạt động.
- (6) Thiết bị tạo bọt phải được đặt ở vị trí có đủ không khí sạch để cung cấp cho chúng.

2 Hệ thống dùng để bảo vệ các khoang chở xe và khoang ro-ro

- (1) Hệ thống phải được cấp điện từ nguồn chính của tàu. Không yêu cầu cấp điện từ

nguồn sự cố.

- (2) Phải có đủ sản lượng tạo bọt để đảm bảo đạt được tỉ lệ điền đầy nhỏ nhất theo thiết kế của hệ thống và còn phải đủ để điền đầy hoàn toàn khoang được bảo vệ lớn nhất trong vòng 10 phút. Tuy nhiên với các hệ thống bảo vệ các khoang chở xe và khoang ro-ro, có các boong kín khí một cách hợp lý, và có chiều cao boong nhỏ hơn hoặc bằng 3 m, tỉ lệ điền đầy phải không được nhỏ hơn 2/3 tỉ lệ điền đầy thiết kế và còn phải đủ để điền đầy khoang lớn nhất được bảo vệ trong vòng 10 phút.
- (3) Hệ thống có thể được chia thành các phần riêng biệt cho các không gian khác nhau, tuy nhiên, sản lượng và thiết kế của hệ thống phải dựa trên thể tích bọt lớn nhất cần thiết để bảo vệ khoang. Không cần thiết phải cấp bọt đồng thời cho các khoang được bảo vệ liền kề nhau nếu vách ngăn giữa các khoang đó là cấp A.
- (4) Nói chung, việc bố trí các thiết bị tạo bọt được thiết kế dựa trên kết quả thử nêu ở 26.3.1-3. Số lượng thiết bị tạo bọt có thể khác nhau, nhưng tỉ lệ điền đầy tối thiểu được xác định trong quá trình thử nêu ở 26.3.1-3 phải được cung cấp bởi hệ thống. Ít nhất hai thiết bị tạo bọt phải được trang bị cho mỗi không gian. Thiết bị tạo bọt phải được bố trí để phun bọt đều khắp không gian được bảo vệ và việc bố trí phải tính đến đến sự cản trở của hàng khi đã xếp vào khoang. Ít nhất các thiết bị tạo bọt phải được bố trí trên mỗi boong thứ 2, kể cả boong boong di động. Khoảng cách theo phương nằm ngang giữa các thiết bị tạo bọt phải sao cho đảm bảo nhanh chóng cấp bọt cho mọi phần của không gian được bảo vệ. Điều này được thiết lập dựa trên kết quả thử ở qui mô thực tế.
- (5) Thiết bị tạo bọt phải được bố trí sao cho có ít nhất 1 m không gian trống phía trước của đầu xả bọt, trừ khi đã thử với khoảng cách nhỏ hơn.
- (6) Bố trí của các ống cấp bọt phải sao cho một đám cháy trong không gian được bảo vệ sẽ không làm ảnh hưởng tới thiết bị tạo bọt. Nếu bộ tạo bọt được đặt liền kề không gian được bảo vệ, các ống cấp phải được lắp đặt để có khoảng cách ít nhất là 450 mm giữa các thiết bị tạo bọt và không gian được bảo vệ, và vách ngăn cách phải là cấp A-60. Các ống cấp bọt phải được làm bằng thép và có chiều dày không nhỏ hơn 5 mm. Ngoài ra, các bướm chặn lửa (loại đơn cánh hay đa cánh) bằng thép không gỉ có chiều dày không nhỏ hơn 3 mm phải được lắp đặt tại các lỗ mở trên vách bao hoặc boong giữa bộ tạo bọt và không gian được bảo vệ. Các bướm chặn lửa phải hoạt động tự động (kiểu điện, khí nén hoặc thủy lực) bằng cách điều khiển từ xa các bộ tạo bọt của chúng, và phải được bố trí để vẫn giữ ở trạng thái đóng cho đến khi bộ tạo bọt bắt đầu hoạt động.
- (7) Thiết bị tạo bọt phải được đặt ở vị trí mà có đủ không khí sạch để cung cấp cho chúng.

26.3.4 Hệ thống sử dụng khí bên ngoài có các thiết bị tạo bọt lắp đặt bên trong không gian được bảo vệ.

Hệ thống sử dụng không khí bên ngoài nhưng có các thiết bị tạo bọt đặt bên trong không gian được bảo vệ và được cung cấp không khí thông qua các kênh dẫn khí có thể được Đăng kiểm xem xét, thống nhất với điều kiện các hệ thống này đã chứng tỏ có đặc tính hoạt động và tính tin cậy tương đương với các hệ thống nêu ở 26.3.3. Tối thiểu phải lưu ý tới các đặc điểm thiết kế sau đây:

- (1) Giới hạn trên và dưới của lưu lượng và áp suất khí trong kênh dẫn khí cấp;
- (2) Chức năng và tính tin cậy của hệ thống bướm chặn lửa;
- (3) Bố trí và phân bố của các kênh khí cấp, kể cả các đầu xả bọt; và
- (4) Việc ngăn cách của các kênh khí cấp với không gian được bảo vệ.

26.3.5 Yêu cầu về thử sau khi lắp đặt

- 1 Sau khi lắp đặt, các ống, van, phụ tùng đường ống và hệ thống đã lắp ráp phải được thử nghiệm thỏa mãn yêu cầu của Đăng kiểm, bao gồm cả việc thử chức năng của hệ thống cấp nguồn, hệ thống điều khiển, các bơm nước, bơm bột, van, các trạm xả bột tại chỗ và từ xa và các báo động. Lưu lượng tại áp suất yêu cầu của hệ thống phải được xác nhận bằng cách sử dụng các lỗ tiết lưu lắp vào nhánh ống thử. Ngoài ra, toàn bộ đường ống phân phối phải được súc rửa bằng nước ngọt và thổi thông bằng khí để đảm bảo đường ống không bị tắc nghẽn.
- 2 Thử chức năng hoạt động của tất cả các bộ trộn bột hoặc các thiết bị hòa trộn khác phải được thực hiện để xác nhận rằng dung sai của tỉ lệ hòa trộn nằm trong khoảng +30% tới -0% của tỉ lệ hòa trộn danh nghĩa xác định khi phê duyệt hệ thống. Đối với các bộ trộn bột sử dụng chất tạo bột loại Newtonian có độ nhớt động học bằng hoặc nhỏ hơn 100 cSt ở 0°C và tỉ trọng bằng hoặc nhỏ hơn 1100 kg/m³, việc thử nghiệm này có thể thực hiện với nước thay vì chất tạo bột. Các hệ thống khác phải được thử với chất tạo bột thật.

26.4 Hệ thống dập cháy cố định bằng bột có độ nở thấp**26.4.1 Số lượng và chất tạo bột**

- 1 Chất tạo bột của hệ thống dập cháy cố định bằng bột có độ nở thấp phải là loại được Đăng kiểm chứng nhận. Các loại chất tạo bột khác nhau không được dùng lẫn trong một hệ thống sử dụng bột có độ nở thấp. Không được trộn lẫn chất tạo bột cùng loại của các nhà sản xuất khác nhau trừ khi chúng được chứng nhận tính tương thích.
- 2 Thông qua các đầu xả cố định, hệ thống phải có khả năng xả toàn bộ lượng bột đủ để tạo ra một lớp bột bao phủ hiệu quả trên toàn bộ diện tích bề mặt lớn nhất mà trên đó dầu nhiên liệu có thể tràn ra, trong vòng không quá 5 phút.

26.4.2 Các yêu cầu về lắp đặt

- 1 Phải trang bị các phương tiện để phân phối bột một cách hiệu quả tới các đầu xả bột thích hợp thông qua hệ thống ống và các van điều khiển cố định, và phải có các phương tiện để bột được dẫn một cách hiệu quả tới các đầu phun cố định phun bột lên các vùng có nguy cơ cháy chính bên trong các không gian được bảo vệ. Phương tiện để phân phối bột một cách hiệu quả phải được xác nhận với Đăng kiểm thông qua việc tính toán hoặc thử nghiệm.
- 2 Phương tiện để điều khiển một hệ thống như vậy phải luôn có thể tiếp cận được và vận hành đơn giản, các phương tiện điều khiển phải được gom lại thành càng ít nhóm càng tốt đặt tại những nơi không bị chia cắt khi có cháy xảy ra trong không gian được bảo vệ.

CHƯƠNG 27 CÁC HỆ THỐNG CHỮA CHÁY CỐ ĐỊNH BẰNG PHUN NƯỚC ÁP LỰC VÀ PHUN SƯƠNG NƯỚC

27.1 Quy định chung

27.1.1 Phạm vi áp dụng

Chương này trình bày chi tiết về các đặc tính kỹ thuật của hệ thống chữa cháy cố định bằng phun nước áp lực và phun sương nước theo yêu cầu của Phần này.

27.2 Đặc tính kỹ thuật

27.2.1 Hệ thống chữa cháy cố định bằng phun nước áp lực

Các hệ thống chữa cháy cố định bằng phun nước áp lực cho các buồng máy và các buồng bơm hàng phải được Đăng kiểm chứng nhận phù hợp với Thông tư MSC/Circ.1165 (bao gồm cả các bổ sung, sửa đổi bởi MSC.1/Circ.1269 và MSC.1/Cir.1386) và Thông tư MSC.1/Circ.1458 của IMO.

27.2.2 Hệ thống chữa cháy cố định bằng phun sương nước tương đương

Các hệ thống chữa cháy cố định bằng phun sương nước cho các buồng máy và các buồng bơm hàng phải được Đăng kiểm chứng nhận phù hợp với Thông tư MSC/Circ.1165 (bao gồm cả các bổ sung, sửa đổi bởi MSC.1/Circ.1269 và MSC.1/Cir.1386) và MSC.1/Circ. 1458 của IMO.

27.2.3 Các hệ thống chữa cháy cố định bằng nước cho các khoang ro-ro và khoang ô tô

Các hệ thống chữa cháy cố định bằng nước cho các khoang ro-ro và khoang ô tô phải được Đăng kiểm hoặc tổ chức được Đăng kiểm ủy quyền chứng nhận phù hợp với Thông tư MSC.1/Circ.1430.

CHƯƠNG 28 HỆ THỐNG PHÁT HIỆN, BÁO CHÁY VÀ PHUN NƯỚC TỰ ĐỘNG**28.1 Quy định chung****28.1.1 Phạm vi áp dụng**

- 1 Chương này trình bày chi tiết các đặc tính kỹ thuật của hệ thống phát hiện, báo cháy và phun nước tự động phải trang bị theo yêu cầu của Phần này.
- 2 Đặc biệt chú ý đến thông số của chất lượng nước được cấp bởi nhà sản xuất hệ thống để ngăn ngừa ăn mòn bên trong của hệ thống và phát sinh sự đóng cặn hoặc tắc nghẽn từ các sản phẩm của sự ăn mòn hoặc các khoáng chất tạo cặn.

28.2 Đặc tính kỹ thuật**28.2.1 Yêu cầu chung**

- 1 Hệ thống phun nước tự động phải là kiểu ống ướt, nhưng các đoạn nhỏ để trần của hệ thống có thể là kiểu ống khô nếu theo ý kiến của Đăng kiểm đó là sự cần trọng cần thiết. Các trạm điều khiển, ở nơi nước có thể làm hư hỏng các thiết bị thiết yếu, có thể được lắp đặt một hệ thống ống khô hoặc hệ thống hoạt động trước (pre-action). Các phòng xông hơi phải được trang bị hệ thống ống khô, với đầu phun nước có nhiệt độ khai thác tới 140°C.
- 2 Hệ thống phun nước tự động tương đương với những hệ thống được nêu trong 28.2.2 đến 28.2.4 phải được Đăng kiểm chứng nhận.

28.2.2 Nguồn cung cấp năng lượng

Phải có ít nhất hai nguồn năng lượng cho bơm nước biển và hệ thống phát hiện và báo cháy tự động. Nếu bơm chạy bằng điện thì phải được nối với nguồn điện chính, nguồn này ít nhất phải có 2 máy phát phục vụ. Dây dẫn điện phải được bố trí tránh xa nhà bếp, buồng máy và các buồng kín có nguy cơ cháy cao trừ trường hợp cần thiết phải đấu nối vào bảng điện thích hợp. Một trong số các nguồn điện cấp cho hệ thống phát hiện và báo cháy phải là nguồn sự cố. Nếu một trong số các nguồn năng lượng cấp cho bơm là động cơ đốt trong thì, ngoài việc phải thỏa mãn điều khoản 28.2.4-3, phải bố trí sao cho một đám cháy trong bất kỳ một buồng được bảo vệ nào cũng không ảnh hưởng tới việc cấp không khí cho buồng máy.

28.2.3 Yêu cầu đối với các bộ phận**1 Đầu phun**

- (1) Các đầu phun phải chịu được ăn mòn do môi trường biển. Trong các buồng sinh hoạt và buồng phục vụ các đầu phun phải hoạt động ở dải nhiệt độ từ 68 °C đến 79 °C, trừ các khu vực có nhiệt độ môi trường cao như phòng sấy thì nhiệt độ làm việc có thể tăng thêm nhưng không được quá 30 °C cao hơn nhiệt độ lớn nhất của boong.
- (2) Phải trang bị một số lượng đầu phun dự trữ cho tất cả các kiểu và công suất như dưới đây. Số lượng đầu phun dự trữ của bất kỳ kiểu nào không cần vượt quá tổng số lượng đầu phun cùng kiểu.
 - (a) Trường hợp tổng số đầu phun nhỏ hơn 300, ít nhất phải có 6 đầu dự trữ.

- (b) Trường hợp tổng số đầu phun có từ 300 đến 1000, ít nhất phải có 12 đầu dự trữ.
- (c) Trường hợp tổng số đầu phun lớn hơn 1000, ít nhất phải có 24 đầu dự trữ.

2 Két áp lực

- (1) Phải trang bị một két áp lực có thể tích ít nhất bằng hai lần lượng nước quy định dưới đây. Két này phải có một lượng nước ngọt thường trực tương đương với lượng nước do bơm được nêu ở 28.2.3-3(2) phun ra trong một phút và phải đặt thiết bị để duy trì áp suất khí trong két sao cho sau khi sử dụng lượng nước ngọt thường trực trong két, áp suất khí trong két vẫn không nhỏ hơn áp suất làm việc của đầu phun cộng với cột áp chênh lệch đo từ đáy két đến đầu phun cao nhất trong hệ thống. Phải có thiết bị thích hợp để bổ sung khí nén và nước ngọt vào két. Phải trang bị thiết bị chỉ báo mức kiểu ống thủy để chỉ thị chính xác mực nước trong két.
- (2) Phải có thiết bị để ngăn không cho nước biển lọt vào trong két.

3 Bơm phun

- (1) Cần phải lắp một bơm truyền động cơ giới độc lập chỉ nhằm mục đích tự động cấp nước liên tục cho các đầu phun. Bơm phải tự động làm việc bởi sự sụt áp suất trong hệ thống trước khi lượng nước ngọt thường trực trong két áp lực cạn hoàn toàn.
- (2) Bơm và hệ thống ống phải duy trì được áp suất cần thiết cao độ của đầu phun ở vị trí cao nhất để đảm bảo cung cấp một lượng nước liên tục đủ để đồng thời phủ lên một diện tích nhỏ nhất là 280 m² với tốc độ quy định ở 28.2.5-2(3). Nếu Đăng kiểm thấy cần thiết, phải xác nhận công suất thủy lực của hệ thống bằng tính toán thủy lực và thử nghiệm hệ thống.
- (3) Phải bố trí trên đầu ra của bơm một van kiểm tra có đoạn ống ngắn hở một đầu. Diện tích thông qua hiệu dụng của van và ống phải đủ để sản lượng bơm theo yêu cầu thoát ra trong khi vẫn duy trì được áp suất trong hệ thống 28.2.3-2(1).

28.2.4 Yêu cầu về lắp đặt

- 1 Những phần của hệ thống có thể đóng băng trong lúc khai thác đều phải được bảo vệ thích hợp tránh đóng băng.
- 2 Bố trí đường ống
 - (1) Các đầu phun phải được gộp thành các cụm riêng biệt, mỗi cụm không được có quá 200 đầu phun.
 - (2) Mỗi cụm đầu phun phải có khả năng được tách biệt bằng một van chặn. Van chặn trong mỗi cụm phải được đặt ở nơi dễ tiếp cận ở bên ngoài của cụm liên kết hoặc ở bên trong các hộp nằm thành quây cầu thang. Nơi đặt van phải được chỉ báo rõ ràng, thường xuyên. Phải có biện pháp để tránh người không có trách nhiệm sử dụng các van chặn đó.
 - (3) Phải có một van thử để kiểm tra thiết bị báo động tự động cho từng cụm đầu phun bằng cách xả đi một lượng nước tương đương với một đầu phun làm việc. Van thử của mỗi cụm phải đặt gần van chặn của cụm đó.
 - (4) Hệ thống phun nước phải nối với hệ thống ống chữa cháy chính của tàu qua van chặn một chiều có thể khoá được ở đầu nối để tránh dòng nước từ hệ thống phun nước chảy ngược trở lại đường ống chữa cháy chính.
 - (5) Phải trang bị một đồng hồ áp suất trong hệ thống tại van chặn của mỗi một cụm và tại trạm điều khiển trung tâm.
 - (6) Van thông biển của bơm nếu có thể phải đặt trong cùng không gian đặt bơm và phải bố trí sao cho khi tàu ở trạng thái nổi không cần phải ngừng cấp nước biển cho bơm này trong bất kỳ trường hợp nào trừ khi kiểm tra hoặc sửa chữa bơm.

- 3** Bơm và két của hệ thống phun nước phải được đặt ở vị trí cách xa một cách hợp lý các buồng máy loại A và không được đặt tại các không gian yêu cầu phải bảo vệ bằng hệ thống phun nước.

28.2.5 Yêu cầu về hệ thống điều khiển

1 Khả năng sẵn sàng

- (1) Bất kỳ hệ thống phát hiện, báo cháy và phun nước tự động nào theo yêu cầu phải có khả năng hoạt động ngay lập tức trong mọi thời điểm và không cần đến tác động của thuyền viên.
- (2) Hệ thống phun tự động phải được giữ ở áp suất cần thiết và phải được bổ sung nước liên tục như yêu cầu trong Chương này.

2 Báo động và chỉ báo

- (1) Mỗi cụm đầu phun phải có cả thiết bị để phát tín hiệu báo động bằng ánh sáng và âm thanh tự động tại một hoặc nhiều thiết bị chỉ báo vào bất cứ lúc nào khi đầu phun làm việc. Hệ thống báo động đó phải có khả năng thông báo được các lỗi xảy ra trong hệ thống. Các thiết bị chỉ báo phải thông báo được rằng ở cụm nào hệ thống đang có cháy xảy ra và các thiết bị chỉ báo đó phải được đặt tập trung ở buồng lái hoặc ở trạm điều khiển có người trực liên tục, ngoài ra các bộ phận báo động bằng ánh sáng và âm thanh của thiết bị phải được đặt ở một vị trí bên ngoài buồng lái để đảm bảo được rằng thuyền viên nhận được ngay tín hiệu đó.
- (2) Phải có công tắc tại một trong số các vị trí chỉ báo nêu ở (1) trên đây để kiểm tra các thiết bị báo động và đồng hồ chỉ báo của mỗi cụm đầu phun.
- (3) Các đầu phun phải được đặt ở vị trí trên đỉnh và bố trí khoảng cách theo mẫu thích hợp để duy trì tốc độ phun nước trung bình không dưới 5 l/m^2 trong một phút lên diện tích phục vụ định mức của đầu phun đó. Để phục vụ mục đích này, diện tích danh nghĩa phải được lấy là toàn bộ diện tích hình chiếu bằng được bao trùm. Tuy nhiên Đăng kiểm có thể cho phép dùng các đầu phun cung cấp một lượng nước khác được phân bố thích hợp không kém hiệu quả hơn so với quy định ở trên.
- (4) Cần phải có bảng danh mục hoặc sơ đồ tại từng thiết bị chỉ báo chỉ rõ các buồng được bảo vệ và vị trí khu vực mà từng cụm phục vụ. Phải có các bảng hướng dẫn thử và bảo dưỡng thích hợp.

- 3** Phải có phương tiện để kiểm tra sự tự động làm việc của bơm khi áp suất trong hệ thống giảm xuống.

CHƯƠNG 29 HỆ THỐNG PHÁT HIỆN VÀ BÁO CHÁY CỐ ĐỊNH

29.1 Quy định chung

29.1.1 Phạm vi áp dụng

Chương này trình bày chi tiết các đặc tính kỹ thuật của hệ thống phát hiện và báo cháy cố định theo yêu cầu của Phần này.

29.1.2 Các định nghĩa

- 1 Cụm là một nhóm các cảm biến phát hiện cháy và các nút báo cháy bằng tay như được thông báo lên thiết bị chỉ báo.
- 2 Khả năng nhận dạng của cụm là một hệ thống có khả năng nhận dạng cụm mà một cảm biến hoặc nút báo cháy bằng tay thuộc cụm đó đã kích hoạt.
- 3 Nhận dạng đơn lẻ là một hệ thống có khả năng nhận dạng chính xác vị trí và loại của cảm biến phát hiện hoặc nút báo cháy bằng tay đã được kích hoạt và có thể phân biệt tín hiệu của thiết bị đó với các thiết bị khác.

29.2 Đặc tính kỹ thuật

29.2.1 Yêu cầu chung

- 1 Mọi hệ thống phát hiện và báo cháy cố định có các nút báo động bằng tay đều phải có khả năng hoạt động tức thời trong mọi thời điểm (việc này không yêu cầu phải có bảng điều khiển dự phòng). Mặc dù vậy, các buồng đặc biệt có thể được tách ra, ví dụ, xưởng máy trong quá trình thực hiện các công việc nhiệt độ cao (hàn, cắt) và các khoang ro-ro trong quá trình nhận và trả hàng. Phương tiện để ngắt cảm biến phải được thiết kế để tự động khôi phục lại hệ thống về trạng thái giám sát thông thường sau một khoảng thời gian định trước phù hợp với hoạt động liên quan. Buồng phải có người làm việc hoặc được bố trí tuần tra kiểm soát cháy khi các cảm biến theo yêu cầu bị ngắt ra. Các cảm biến trong các không gian khác phải vẫn được duy trì ở trạng thái hoạt động.
- 2 Hệ thống phát hiện cháy phải được thiết kế để:
 - (1) Điều khiển và giám sát các tín hiệu đầu vào từ tất cả các cảm biến khói, cháy và nút báo cháy bằng tay được nối với hệ thống;
 - (2) Cung cấp tín hiệu ra cho buồng lái, trạm điều khiển trung tâm có người trực liên tục hoặc trung tâm an toàn trên tàu để thông báo cho thuyền viên về các tình huống cháy và các trạng thái sự cố;
 - (3) Giám sát việc cấp nguồn điện và các mạch cần thiết cho hoạt động của hệ thống đối với các tình huống mất nguồn và các trạng thái sự cố;
 - (4) Hệ thống có thể được bố trí với các tín hiệu ra cho các hệ thống an toàn về cháy khác, bao gồm:
 - (a) Các hệ thống truyền tin, báo động cháy và các hệ thống truyền thanh công cộng;
 - (b) Ngắt quạt gió;
 - (c) Cửa chống cháy;

- (d) Các bướm chặn lửa;
 - (e) Các hệ thống phun nước;
 - (f) Các hệ thống tách mẫu khói;
 - (g) Các hệ thống chiếu sáng vị trí thấp;
 - (h) Các hệ thống chữa cháy cố định cục bộ;
 - (i) Các hệ thống truyền hình mạch kín (CCTV), và
 - (j) Các hệ thống an toàn về cháy khác.
- 3 Hệ thống phát hiện cháy có thể được nối với hệ thống quản lý quyết định với điều kiện:
- (1) Hệ thống quản lý quyết định được chứng minh là tương thích với hệ thống phát hiện cháy.
 - (2) Hệ thống quản lý quyết định có thể ngắt ra được mà không làm mất bất cứ chức năng nào theo yêu cầu của Chương này đối với hệ thống phát hiện cháy.
 - (3) Bất cứ sự cố nào của thiết bị được kết nối và giao tiếp với hệ thống phát hiện cháy phải, trong mọi tình huống, không lan truyền đến hệ thống phát hiện cháy.
- 4 Các cảm biến và các nút báo cháy bằng tay phải được kết nối vào các cụm chuyên biệt của hệ thống phát hiện cháy. Các chức năng an toàn về cháy khác, ví dụ các tín hiệu báo động từ các van phun nước, có thể được chấp nhận nếu ở trong các cụm riêng rẽ.
- 5 Hệ thống và thiết bị phải được thiết kế thích hợp để chịu được sự dao động điện áp của nguồn cấp điện và chế độ chuyển mạch, sự thay đổi của nhiệt độ môi trường, sự rung động, độ ẩm, sốc, va đập và ăn mòn thường gặp phải trên tàu. Tất cả các thiết bị điện và điện tử trên lầu lái hoặc ở gần lầu lái phải được thử tương thích điện từ.
- 6 Các hệ thống phát hiện cháy và báo cháy cố định có các cảm biến cháy nhận dạng đơn lẻ phải được bố trí sao cho:
- (1) Có phương tiện để đảm bảo rằng bất kỳ hư hỏng nào (như mất điện, đoạn mạch, tiếp đất ...) xảy ra trong một cụm sẽ không làm hỏng sự nhận dạng đơn lẻ tiếp tục của các cảm biến còn lại trong cụm;
 - (2) Các thiết bị phải được bố trí sao cho có khả năng khôi phục lại được cấu hình ban đầu của hệ thống trong trường hợp sự cố (ví dụ về điện, điện tử, thông tin, v.v...);
 - (3) Tín hiệu báo động cháy đầu tiên không được cản trở bất kỳ cảm biến nào khác trong việc báo cháy tiếp theo; và
 - (4) Không có cụm nào đi qua một buồng 2 lần. Nếu không thể thực hiện được điều này (ví dụ đối với các phòng công cộng lớn) thì phần của cụm cần đi qua lần thứ hai phải được lắp đặt tại nơi cách phần kia của cụm này một khoảng cách lớn nhất có thể.
- 7 Ít nhất, hệ thống phát hiện và báo cháy cố định phải có khả năng nhận dạng theo cụm.

29.2.2 Nguồn cung cấp năng lượng

- 1 Phải có ít nhất hai nguồn cấp năng lượng cho thiết bị điện của hệ thống phát hiện và báo cháy cố định. Một trong số đó phải là nguồn điện sự cố. Việc cấp năng lượng phải do những dây dẫn nhánh riêng chỉ dùng cho mục đích này. Các dây nhánh này phải được đấu vào cầu dao chuyển mạch tự động đặt ở bảng điều khiển hoặc gần bảng điều khiển của hệ thống phát hiện cháy. Cầu dao chuyển mạch phải được bố trí sao cho một sự cố xảy ra không làm mất cả hai nguồn cấp. Mạch nhánh chính (mạch sự cố) phải được dẫn từ bảng điện chính (bảng điện sự cố) đến cầu dao chuyển mạch mà không đi qua bất kỳ bảng điện phân phối nào khác.
- 2 Hoạt động của cầu dao chuyển mạch tự động hoặc một hư hỏng của một trong các nguồn

cấp không được làm mất khả năng phát hiện cháy. Nếu việc mất nguồn điện tức thời sẽ gây ra giảm hiệu quả của hệ thống thì phải trang bị ắc quy/ pin có đủ công suất để đảm bảo hoạt động liên tục trong quá trình chuyển mạch.

- 3 Phải có đủ điện để cung cấp cho hoạt động liên tục của hệ thống khi tất cả các cảm biến đều hoạt động, nhưng không cần lớn hơn 100 nếu tổng số vượt quá con số này.
- 4 Nguồn điện sự cố nêu ở -1 trên có thể được cấp bởi ắc quy hoặc từ bảng điện sự cố. Nguồn điện phải đủ để duy trì hoạt động của hệ thống phát hiện và báo cháy trong khoảng thời gian yêu cầu ở 3.3, Phần 4 và vào cuối thời gian này, phải có khả năng hoạt động tất cả các tín hiệu báo động cháy bằng ánh sáng và âm thanh được nối vào trong khoảng thời gian ít nhất 30 phút.
- 5 Nếu hệ thống được cấp từ các ắc quy, chúng phải được bố trí trong hoặc gần bảng điều khiển của hệ thống phát hiện cháy hoặc ở vị trí khác phù hợp để sử dụng trong trường hợp sự cố. Công suất của thiết bị nạp ắc quy phải đủ để duy trì nguồn cấp điện ra thông thường cho hệ thống phát hiện cháy trong quá trình nạp lại các ắc quy từ tình trạng xả điện hoàn toàn.

29.2.3 Yêu cầu đối với các bộ phận

1 Các cảm biến

Các cảm biến phải tuân theo các điều sau đây:

- (1) Các cảm biến phải hoạt động bằng nhiệt, khói hoặc các sản phẩm cháy khác, ngọn lửa hoặc sự kết hợp của các yếu tố này. Các cảm biến hoạt động bằng những yếu tố khác biểu thị sự bắt đầu của đám cháy có thể được Đăng kiểm xem xét, thống nhất nếu độ nhạy của chúng không kém so với các cảm biến khác nói trên.
- (2) Các cảm biến khói được yêu cầu lắp ở tất cả các hành lang, cầu thang và lối thoát trong khu vực buồng sinh hoạt phải được chứng nhận là có khả năng hoạt động trước khi mật độ khói che phủ vượt qua 12,5% trên mét, nhưng chưa hoạt động cho đến khi mật độ khói che phủ vượt quá 2% trên mét, khi thử phù hợp với các tiêu chuẩn EN 54: 2001 và IEC 60092-504. Có thể sử dụng các tiêu chuẩn thử khác được nếu được Đăng kiểm xem xét, thống nhất. Các cảm biến khói đặt trong các buồng khác phải làm việc trong giới hạn độ nhạy được Đăng kiểm xem xét, thống nhất nhằm tránh hiện tượng kém nhạy hoặc quá nhạy của cảm biến.
- (3) Cảm biến nhiệt độ phải được chứng nhận là có khả năng hoạt động trước khi nhiệt độ vượt quá 78 °C nhưng chưa hoạt động cho đến khi nhiệt độ vượt quá 54 °C khi nhiệt độ tăng tới các giới hạn này với tốc độ nhỏ hơn 1 °C trên một phút, khi thử phù hợp với các tiêu chuẩn EN 54: 2001 và IEC 60092-504. Có thể sử dụng các tiêu chuẩn thử khác được nếu được Đăng kiểm xem xét, thống nhất. Ở tốc độ tăng nhiệt độ cao hơn, cảm biến nhiệt phải làm việc trong những giới hạn thỏa mãn yêu cầu của Đăng kiểm có lưu ý đến việc tránh hiện tượng kém nhạy hoặc quá nhạy.
- (4) Đối với các buồng sấy hoặc các buồng tương tự có nhiệt độ môi trường bình thường cao, nhiệt độ làm việc của các cảm biến nhiệt trong đó thể lên tới 130 °C, thậm chí tới 140 °C đối với các buồng xông hơi.
- (5) Cảm biến lửa phải được thử phù hợp với các tiêu chuẩn EN 54-10: 2001 và IEC 60092-504. Có thể sử dụng các tiêu chuẩn thử khác được nếu được Đăng kiểm xem xét, thống nhất.
- (6) Tất cả cảm biến phải có các kiểu thích hợp để có thể thử hoạt động được và khôi phục lại được khả năng cảm biến bình thường mà không cần thay đổi một bộ phận nào.
- (7) Các hệ thống phát hiện và báo cháy cố định sử dụng cho các ban công phòng ở phải được Đăng kiểm chứng nhận phù hợp theo Thông tư MSC.1/Circ.1242.

- (8) Các cảm biến lắp đặt trong các khu vực nguy hiểm phải được thử và chứng nhận phù hợp với mục đích sử dụng. Các cảm biến theo yêu cầu ở 20.4 và được lắp đặt trong các không gian phù hợp với yêu cầu ở 20.3.2-2 thì không cần phải là loại thích hợp cho sử dụng trong các khu vực nguy hiểm. Các cảm biến lắp đặt trong các không gian chở hàng nguy hiểm, yêu cầu bởi Chương 19, Bảng 5/19.3 phù hợp với các yêu cầu ở 19.3.2, phải phù hợp để sử dụng trong các khu vực nguy hiểm.

2 Bảng điều khiển

Bảng điều khiển của hệ thống phát hiện cháy phải được thử phù hợp với các tiêu chuẩn EN 54-2: 1997, EN 54-4: 1997 và IEC 60092-504: 2001. Có thể sử dụng các tiêu chuẩn thử khác được nếu được Đăng kiểm xem xét, thống nhất.

3 Cáp điện

Cáp điện sử dụng trong các mạch điện phải là loại lan truyền lửa chậm phù hợp với tiêu chuẩn IEC 60332-1.

29.2.4 Yêu cầu về việc lắp đặt

1 Các cụm

- (1) Các cảm biến và các nút báo cháy bằng tay phải được tập trung thành cụm.
- (2) Các cụm cảm biến phục vụ trạm điều khiển, buồng phục vụ hoặc buồng sinh hoạt không được bao gồm cho cả buồng máy loại A hoặc khoang ro-ro. Một cụm các cảm biến cháy phục vụ khoang ro-ro không được bao gồm buồng máy loại A. Đối với hệ thống phát hiện cháy cố định được lắp các cảm biến phát hiện cháy được nhận dạng đơn lẻ và từ xa, thì một cụm có các cảm biến cháy trong các buồng phục vụ, buồng sinh hoạt và trạm điều khiển không được bao gồm cả các cảm biến cháy trong buồng máy loại A hoặc khoang ro-ro.
- (3) Nếu hệ thống phát hiện và báo cháy cố định không có phương tiện nhận dạng từ xa và riêng lẻ cho từng cảm biến thì thông thường không cho phép một cụm phục vụ nhiều hơn một boong trong khu vực các buồng sinh hoạt, buồng phục vụ và trạm điều khiển trừ trường hợp đối với cụm phục vụ cầu thang kín. Để tránh chậm trễ cho việc xác định nguồn phát lửa, số lượng các khoang kín trong một cụm phải được hạn chế theo yêu cầu của Đăng kiểm. Nếu hệ thống phát hiện cháy có lắp các cảm biến phát hiện cháy được nhận dạng riêng lẻ và từ xa thì các cụm có thể phục vụ nhiều boong và nhiều buồng kín.

2 Vị trí đặt các cảm biến

- (1) Các cảm biến phải bố trí để đạt được khả năng làm việc tối ưu. Cần tránh các vị trí gần xà boong và ống thông gió hoặc những nơi mà luồng không khí có ảnh hưởng xấu tới sự hoạt động và những nơi dễ bị va chạm hoặc hư hỏng cơ học. Các cảm biến phải được bố trí phía trên đỉnh cách xa các vách một khoảng ít nhất 0,5 m ngoại trừ trong hành lang, các kho và cầu thang.
- (2) Khoảng cách lớn nhất giữa các cảm biến phải phù hợp với Bảng 5/29.1. Đăng kiểm có thể yêu cầu hoặc cho phép các khoảng cách khác đi dựa trên các số liệu thử nghiệm chứng minh các đặc tính của cảm biến. Các cảm biến bố trí phía dưới các boong ro-ro di chuyển được phải phù hợp với Bảng 5/29.1
- (3) Các cảm biến ở cầu thang phải tối thiểu được bố trí ở đỉnh cao nhất của cầu thang và tại mỗi mức thứ hai xuống dưới.
- (4) Nếu các cảm biến được lắp đặt trong các buồng sấy, buồng lạnh, buồng xông hơi, bộ phận của bếp sử dụng để hâm thực phẩm, buồng giặt và các buồng khác có sinh ra hơi, khói thì có thể sử dụng các cảm biến nhiệt.
- (5) Nếu hệ thống phát hiện và báo cháy cố định được yêu cầu bởi 7.5, các buồng có ít hoặc không có nguy cơ cháy không cần thiết phải trang bị cảm biến. Các buồng đó

bao gồm các khoang trống không cất giữ các chất dễ cháy, buồng tắm riêng, nhà vệ sinh công cộng, buồng chứa công chất dập cháy, các kho chứa đồ làm vệ sinh (không có chất lỏng dễ cháy), các khoang boong hở và các lối đi khép kín có ít hoặc không có nguy cơ cháy và được thông gió tự nhiên bằng các lỗ khoét cố định.

Bảng 5/29.1 Khoảng cách giữa các cảm biến

Kiểu cảm biến	Diện tích lớn nhất của sàn trên một cảm biến	Khoảng cách lớn nhất giữa các tâm	Khoảng cách lớn nhất tính từ vách
Nhiệt	37 m ²	9 m	4,5 m
Khói	74 m ²	11 m	5,5 m

3 Bố trí cáp điện

- (1) Cáp điện tạo thành phần của hệ thống phải được bố trí tránh nhà bếp, buồng máy loại A, và những buồng kín có nguy cơ cháy cao khác, trừ khi cần phải bố trí để phát hiện và báo cháy cho chính các buồng ấy hoặc phải nối vào nguồn cấp năng lượng thích hợp.
- (2) Một cụm có khả năng nhận dạng riêng lẻ phải được bố trí sao cho một đám cháy không thể làm nó bị hỏng nhiều hơn một điểm.

29.2.5 Yêu cầu về hệ thống điều khiển

1 Tín hiệu âm thanh và ánh sáng

- (1) Hoạt động của một cảm biến hoặc nút báo cháy bằng tay phải tạo ra một tín hiệu báo động cháy bằng âm thanh và ánh sáng ở bảng điều khiển và các thiết bị chỉ báo. Nếu trong 2 phút các tín hiệu đó không có người báo nhận thì báo động cháy bằng âm thanh phải tự phát ra trên khắp các buồng sinh hoạt của thuyền viên, buồng phục vụ, trạm điều khiển và buồng máy loại A. Hệ thống báo động bằng âm thanh này không nhất thiết phải là một phần của hệ thống phát hiện cháy.
- (2) Bảng điều khiển phải được đặt ở buồng lái hoặc trạm kiểm soát cháy.
- (3) Một thiết bị chỉ báo phải đặt ở buồng lái nếu bảng điều khiển đặt ở trạm kiểm soát cháy. Với buồng điều khiển hàng, một thiết bị chỉ báo phải được bố trí trong buồng điều khiển hàng. Các thiết bị chỉ báo, tối thiểu phải chỉ rõ được ở cụm nào đã có cảm biến hoặc nút báo cháy bằng tay hoạt động.
- (4) Ở trên hoặc bên cạnh bảng chỉ báo phải có sơ đồ chỉ rõ các buồng được phục vụ và vị trí của các cụm.
- (5) Các nguồn cấp năng lượng và mạch điện cần cho sự hoạt động của hệ thống phải được giám sát sự mất nguồn hoặc tình trạng sự cố thích hợp, bao gồm:
 - (a) Hở mạch đơn lẻ hoặc lỗi ngắt nguồn gây ra do đứt dây;
 - (b) Lỗi chạm mát đơn lẻ gây ra do tiếp xúc của dây dẫn với một bộ phận bằng kim loại; và
 - (c) Lỗi chập dây đơn với dây gây ra bởi tiếp xúc của hai hoặc nhiều dây dẫn với nhau.

Khi xảy ra tình trạng lỗi phải phát động tín hiệu báo lỗi bằng ánh sáng và âm thanh ở bảng điều khiển và phải khác biệt với tín hiệu báo cháy.

- (6) Phương tiện để báo nhận bằng tay mọi tín hiệu báo động và báo lỗi phải được trang bị ở bảng điều khiển. Các thiết bị báo động âm thanh trên bảng điều khiển và thiết bị chỉ báo có thể được tắt âm bằng tay. Bảng điều khiển phải phân biệt rõ ràng giữa các tình trạng bình thường, báo động, báo động đã được báo nhận, lỗi và đã tắt âm báo.
- (7) Hệ thống phải được bố trí sao cho tự động đặt lại về điều kiện hoạt động thông

thường sau khi đã xóa bỏ các tình trạng lỗi và báo động.

- (8) Nếu hệ thống được yêu cầu kích hoạt báo động âm thanh tại chỗ trong phòng ở lắp đặt các cảm biến đó thì không được phép bố trí phương tiện từ bảng điều khiển để tắt âm báo động âm thanh tại chỗ.
- (9) Nói chung, áp suất âm thanh của thiết bị báo động âm thanh tại các vị trí ngủ trong phòng ở và cách nguồn 1 m phải tối thiểu 75 dB(A) và tối thiểu phải lớn hơn mức tiếng ồn ở xung quanh 10 dB(A) trong quá trình hoạt động thiết bị thông thường khi tàu hành trình ở điều kiện thời tiết vừa phải. Mức áp suất âm thanh phải nằm trong 1/3 dải tần số cơ sở. Các tín hiệu báo động âm thanh phải không được vượt quá 120 dB(A).

2 Thử nghiệm

Phải có những tài liệu hướng dẫn và các phụ tùng dự trữ để thử nghiệm và bảo dưỡng. Các cảm biến phải được thử định kỳ sử dụng thiết bị phù hợp với loại đám cháy mà cảm biến đó được thiết kế để phát hiện. Các cảm biến được lắp đặt trong các buồng lạnh, như các khoang được làm lạnh, phải được thử theo các quy trình phù hợp với các vị trí như vậy. Các tàu có hệ thống tự động chẩn đoán, có bố trí hệ thống làm sạch các khu vực mà các đầu có khả năng bị bẩn, có thể thực hiện thử phù hợp với các yêu cầu của Đăng kiểm.

CHƯƠNG 30 HỆ THỐNG PHÁT HIỆN KHÓI BẰNG TÁCH MẪU

30.1 Quy định chung

30.1.1 Phạm vi áp dụng

Chương này trình bày chi tiết các đặc tính kỹ thuật của hệ thống phát hiện khói bằng tách mẫu theo yêu cầu của Phần này.

30.2 Đặc tính kỹ thuật

30.2.1 Yêu cầu chung

- 1 Trong chương này, thuật ngữ "hệ thống" được hiểu là "hệ thống phát hiện khói bằng tách mẫu". Hệ thống phát hiện khói bằng tách mẫu bao gồm các bộ phận chính sau: thiết bị tụ khói, ống lấy mẫu, van ba ngã và bảng điều khiển.
 - (1) Thiết bị tụ khói: thiết bị thu nhận khí được lắp ở đầu hở của ống lấy mẫu trong mỗi khoang hàng để thực hiện chức năng vật lý thu nhận các mẫu khí để chuyển đến bảng điều khiển qua ống lấy mẫu, nó có thể sử dụng làm các đầu phun cho hệ thống chữa cháy cố định bằng khí nếu có lắp đặt.
 - (2) Ống lấy mẫu: mạng lưới ống nối các thiết bị tụ khói với bảng điều khiển, được phân nhánh để cho phép luôn xác định được vị trí của đám cháy.
 - (3) Van ba ngã: nếu hệ thống được nối chung với hệ thống chữa cháy cố định bằng khí, van ba ngã được sử dụng để bình thường thì nối ống lấy mẫu với bảng điều khiển và nếu phát hiện có cháy thì van ba ngã chuyển sang nối ống lấy mẫu với ống góp xả của hệ thống chữa cháy và ngắt đường nối với bảng điều khiển.
 - (4) Bảng điều khiển: bộ phận chính của hệ thống để kiểm soát liên tục dấu hiệu có khói trong các khoang được bảo vệ. Về cơ bản, nó bao gồm hộp quan sát hoặc thiết bị cảm biến khói. Khí được tách ra từ khoang được bảo vệ được dẫn qua thiết bị tụ khói và ống lấy mẫu đến hộp quan sát và sau đó đến hộp cảm biến khói, tại đây, dòng khí được kiểm soát bởi thiết bị phát hiện khói hoạt động bằng điện. Nếu phát hiện ra khói, bảng lập (thường ở trên lầu lái) tự động kích hoạt chuông báo động (không báo động tại chỗ). Thuyền viên có thể từ đó xác định được thiết bị cảm biến khói ở khoang hàng nào có cháy và điều khiển van ba ngã cố định để xả công chất chữa cháy.
- 2 Các hệ thống phải có khả năng hoạt động liên tục trừ các hệ thống hoạt động trên nguyên tắc quét tuần tự có thể được chấp nhận, với điều kiện khoảng thời gian lớn nhất cho phép giữa hai lần quét tại cùng một vị trí được xác định như sau:
 - (1) Khoảng thời gian (I) phải được lấy tùy thuộc vào số lượng các điểm quét (N) và thời gian phản ứng của các quạt (T), với 20% lượng dư cho phép:

$$I = 1,2 \times T \times N$$
 Tuy nhiên, khoảng thời gian cho phép lớn nhất không được vượt quá 120 giây ($I_{\max} = 120$ giây)
- 3 Các hệ thống phải được thiết kế, chế tạo và lắp đặt sao để tránh được các chất độc hoặc dễ cháy hoặc công chất dập cháy lọt vào buồng sinh hoạt, buồng phục vụ, trạm điều khiển hoặc buồng máy.

- 4 Hệ thống và thiết bị phải được thiết kế thích hợp để chịu được sự dao động điện áp của nguồn điện, sự chuyển mạch tức thời, sự thay đổi nhiệt độ của môi trường, chấn động, độ ẩm, sốc, va chạm và sự ăn mòn thường gặp trên tàu và tránh khả năng phát cháy hỗn hợp không khí và khí cháy.
- 5 Hệ thống phải là kiểu có thể thử hoạt động để điều chỉnh và đưa về chức năng bình thường mà không cần thay mới bộ phận nào cả.
- 6 Phải trang bị một nguồn năng lượng dự phòng để cấp điện cho thiết bị sử dụng khi hoạt động.

30.2.2 Yêu cầu về thành phần

- 1 Bộ cảm biến phải được chứng nhận là hoạt động trước khi mật độ khói trong buồng đặt cảm biến che phủ vượt quá 6,65% trên 1 m².
- 2 Cần phải đặt hai quạt lấy mẫu giống nhau. Các quạt này phải có sản lượng đủ để hoạt động trong các điều kiện bình thường hoặc có thông gió trong khu vực được bảo vệ, và kích thước ống được nối vào phải được xác định có tính đến công suất hút của quạt và bố trí đường ống để thỏa mãn các điều kiện nêu ở 30.2.4-2(2). Ống lấy mẫu phải có đường kính trong tối thiểu là 12 mm. Công suất hút của quạt phải đủ để đảm bảo đáp ứng được cho khu vực xa nhất trong tiêu chuẩn thời gian yêu cầu nêu ở 30.2.4-2(2). Phải trang bị phương tiện giám sát dòng khí trong từng ống lấy mẫu.
- 3 Bảng điều khiển phải quan sát được mẫu trong ống tách mẫu riêng biệt.
- 4 Các ống lấy mẫu phải được thiết kế sao cho đảm bảo hút được lượng khí bằng nhau, đến mức thực tế có thể được, từ mỗi thiết bị tụ khói nối chung với nhau.
- 5 Các ống tách mẫu phải có hệ thống để tẩy khí theo chu kỳ bằng khí nén.
- 6 Bảng điều khiển của hệ thống phát hiện khói phải được thử phù hợp với các tiêu chuẩn EN 54-2: 1997, EN 54-4: 1997 và IEC 60092-504: 2001. Các tiêu chuẩn khác có thể được sử dụng nếu được Đăng kiểm xem xét, thống nhất.

30.2.3 Yêu cầu về lắp đặt

- 1 Các thiết bị tụ khói
 - (1) Ít nhất phải đặt một thiết bị tụ khói ở trong mỗi không gian kín theo yêu cầu phải có thiết bị phát hiện khói. Tuy nhiên, nếu không gian được thiết kế dùng để chứa dầu hoặc hàng lạnh luân phiên với với những hàng mà theo yêu cầu phải đặt hệ thống tách mẫu khói thì phải có phương tiện để cách ly thiết bị tụ khói cho hệ thống ở trong các không gian ấy. Phương tiện này phải thỏa mãn các yêu cầu của Đăng kiểm.
 - (2) Các thiết bị tụ khói phải được đặt trên đỉnh hoặc càng cao càng tốt bên trong khoang được bảo vệ, và cách nhau sao cho không có phần nào của khu vực boong phía trên cách xa thiết bị tụ khói quá 12 m đo theo phương nằm ngang. Nếu các thiết bị tụ khói được sử dụng trong các khoang được thông gió cưỡng bức thì vị trí của các thiết bị tụ khói phải được xem xét có tính đến tới ảnh hưởng của thông gió. Tối thiểu một thiết bị tụ khói bổ sung phải được trang bị ở phía trên của mỗi ống hút thông gió. Phải lắp hệ thống lọc thỏa mãn cho thiết bị tụ khói bổ sung để tránh tắc do bụi.
 - (3) Các thiết bị tụ khói phải được đặt ở những nơi không bị va chạm hoặc hư hỏng cơ học.
 - (4) Mạng lưới ống lấy mẫu phải được cân đối để đảm bảo tuân thủ các yêu cầu ở 30.2.2-4. Số lượng các thiết bị tụ khói được nối với mỗi ống lấy mẫu phải đảm bảo tuân theo các yêu cầu ở 30.2.4-2(2).
 - (5) Các thiết bị tụ khói từ hơn một không gian kín không được nối vào cùng một điểm lấy mẫu.

- (6) Trong các khoang hàng có các tấm nắp nội boong loại không kín khí (sàn chứa hàng di chuyển được), thiết bị tự khói phải được bố trí ở cả phía trên và phía dưới của khoang.

2 Các ống lấy mẫu

- (1) Hệ thống lấy mẫu phải sao cho có thể xác định dễ dàng vị trí đám cháy.
- (2) Các ống tách mẫu phải thuộc loại tự tiêu nước và phải được bảo vệ thích hợp để tránh va chạm hoặc hư hỏng do làm hàng.

30.2.4 Yêu cầu về hệ thống điều khiển

1 Các tín hiệu âm thanh và ánh sáng

- (1) Sự phát hiện khói hoặc các sản phẩm cháy khác phải được thông báo bằng tín hiệu ánh sáng và âm thanh ở bảng điều khiển và các thiết bị chỉ báo.
- (2) Bảng điều khiển phải được đặt ở buồng lái hoặc ở trạm điều khiển chữa cháy. Thiết bị chỉ báo phải được bố trí trên buồng lái nếu bảng điều khiển được đặt ở trạm điều khiển chữa cháy.
- (3) Phải có thông tin rõ ràng hiển thị trên hoặc gần bảng điều khiển và các thiết bị chỉ báo chỉ rõ các không gian được bảo vệ.
- (4) Nguồn cung cấp năng lượng cần thiết cho hoạt động của hệ thống phải được theo dõi khả năng mất nguồn. Bất cứ sự mất nguồn nào phải được thông báo bằng âm thanh và ánh sáng ở bảng điều khiển và trong buồng lái, chúng phải được phân biệt với tín hiệu báo cháy.
- (5) Phương tiện để báo nhận bằng tay tất cả các báo động và các tín hiệu báo sự cố phải được trang bị tại bảng điều khiển. Các chuông báo trên bảng điều khiển và thiết bị chỉ báo có thể tắt tiếng bằng tay. Bảng điều khiển phải phân biệt rõ ràng các điều kiện bình thường, báo động, báo nhận, sự cố, tắt tiếng báo động.
- (6) Hệ thống phải được bố trí để tự động quay lại điều kiện hoạt động thông thường sau khi các điều kiện báo sự cố và báo động đã được loại bỏ.

2 Thử nghiệm

- (1) Phải có những tài liệu hướng dẫn và các phụ tùng dự trữ để thử nghiệm và bảo dưỡng hệ thống.
- (2) Sau khi lắp đặt, hệ thống phải được thử chức năng bằng cách sử dụng các máy sinh khói hoặc phương tiện tương đương để làm nguồn khói. Thiết bị báo động phải được nhận được trong phạm vi không quá 180 giây đối với các boong chở ô tô và không quá 300 giây đối với các khoang chở hàng tổng hợp và công te nơ sau khi khói được đưa vào thiết bị tự khói xa nhất.

CHƯƠNG 31 CÁC HỆ THỐNG CHIẾU SÁNG Ở CÁC VỊ TRÍ THẤP

31.1 Quy định chung

31.1.1 Phạm vi áp dụng

Chương này trình bày chi tiết các yêu cầu về đặc tính kỹ thuật của các hệ thống chiếu sáng ở các vị trí thấp.

31.2 Đặc tính kỹ thuật

30.2.1 Yêu cầu chung

Bất cứ yêu cầu nào về các hệ thống chiếu sáng ở các vị trí thấp đều phải được Đăng kiểm xem xét, thống nhất.

CHƯƠNG 32 BƠM CHỮA CHÁY SỰ CỐ CỐ ĐỊNH

32.1 Quy định chung

32.1.1 Phạm vi áp dụng

Chương này trình bày chi tiết các yêu cầu về đặc tính kỹ thuật của bơm chữa cháy sự cố cố định.

32.2 Đặc tính kỹ thuật

32.2.1 Yêu cầu chung

Bơm chữa cháy sự cố cố định phải là bơm cố định dẫn động cơ giới độc lập.

32.2.2 Yêu cầu đối với các bộ phận

1 Sản lượng của bơm

Sản lượng của bơm không được nhỏ hơn 40% tổng sản lượng của các bơm chữa cháy được quy định ở 10.2.2-4(1) và trong bất kỳ tình huống nào không được nhỏ hơn:

- (1) 25 m³/h đối với các tàu có GT từ 2000 trở lên;
- (2) 15 m³/h đối với các tàu có GT nhỏ hơn 2000.

2 Áp suất tại họng chữa cháy

Khi bơm đang cấp ra một lượng nước quy định ở -1 nói trên, áp suất nước tại bất kỳ họng chữa cháy nào cũng không được nhỏ hơn áp suất nhỏ nhất quy định ở 10.2.1-6(1).

3 Cột áp hút

Bơm chữa cháy sự cố phải là loại tự hút hoặc tương đương và phải được bố trí sao cho có thể hoạt động ngay được khi cần.

Áp suất tuyệt đối ở cửa hút của bơm (NPSH_A) phải lớn hơn áp suất yêu cầu tối thiểu chống xâm thực ở cửa hút của bơm (NPSH_R) trong tất cả các trạng thái nêu ở (1) đến (4) dưới đây:

- (1) Trạng thái có dao động thẳng đứng kết hợp lắc dọc (pitch) khi ngược sóng trong điều kiện đi biển nhẹ tải nhất (bao gồm cả trạng thái trao đổi nước dần, nếu có). Mức độ sụt giảm của đường nước do dao động thẳng đứng kết hợp lắc dọc được cho ở Bảng 5/32.1 và Hình 5/32.1.
- (2) Trạng thái có dao động thẳng đứng kết hợp lắc ngang khi ngang sóng trong điều kiện đi biển nhẹ tải nhất (bao gồm cả trạng thái trao đổi nước dần, nếu có). Góc nghiêng do dao động thẳng đứng kết hợp lắc ngang phải là 11 độ đối với các tàu có vây giảm lắc và 13 độ đối với tàu không có vây giảm lắc.
- (3) Trạng thái tĩnh với độ ngập 2/3 chân vịt khi tàu không chúi
- (4) Trạng thái dần khi tàu về bến không có hàng và với 10% của đồ dự trữ và dầu đốt còn lại.

Bảng 5/32.1 Mức độ sụt giảm đường nước

L (m)	≤75	100	125	150	175	200	225	250	300	≥ 350
φ (độ)	4,5	4,0	3,2	2,7	2,3	2,1	1,8	1,7	1,6	1,5
H (m)	0,73	0,8	0,87	0,93	0,98	1,03	1,07	1,11	1,19	1,25

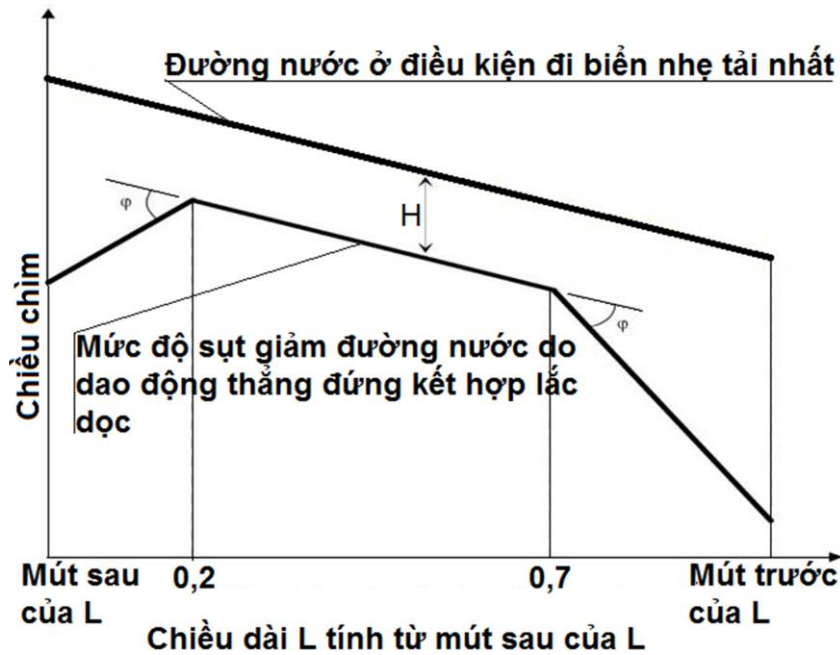
Chú thích:

Các giá trị ứng với các chiều dài tàu khác được xác định theo phương pháp nội suy tuyến tính

L: Chiều dài tàu như định nghĩa ở 1.2.20 Phần 1A Mục II của Quy chuẩn hoặc chiều dài giữa hai đường vuông góc ở chiều chìm dần tàu, lấy giá trị lớn hơn

φ : Góc lác dọc (pitch) như quy định ở Hình 5/32.1

H: Biên độ dao động thẳng đứng như quy định ở Hình 5/32.1



Hình 5/32.1 Độ sụt giảm đường nước

32.2.3 Động cơ đốt trong pít tông và két dầu đốt

1 Việc khởi động động cơ đốt trong pít tông

Động cơ đốt trong pít tông dùng để lái bơm phải có khả năng sẵn sàng khởi động được ở trạng thái lạnh đến nhiệt độ 0°C bằng cần quay tay. Nếu không thể đảm bảo được việc sẵn sàng khởi động, do điều này thực tế không thể thực hiện được hoặc nếu có thể gặp phải những nhiệt độ thấp hơn và nếu buồng đặt nguồn dẫn động bằng động cơ đốt trong pít tông không được sưởi nóng, thì phải lắp đặt thiết bị hâm điện cho nước làm mát hoặc hệ thống dầu bôi trơn của động cơ đốt trong pít tông thỏa mãn yêu cầu của Đăng kiểm. Nếu việc khởi động bằng tay là không thể thực hiện được thì Đăng kiểm có thể cho phép dùng khí nén, điện hoặc các nguồn năng lượng dự trữ khác, bao gồm nguồn thủy lực hoặc các hộp khởi động để sử dụng làm phương tiện khởi động. Các thiết bị khởi động này phải sao cho có thể khởi động nguồn cấp năng lượng dẫn động bằng động cơ đốt trong pít tông ít nhất là 6 lần trong thời gian 30 phút và ít nhất 2 lần trong 10 phút đầu tiên.

2 Dung tích của két dầu đốt

Két dầu đốt trực nhật phải chứa đủ dầu đốt để đảm bảo bơm có thể chạy toàn tải trong vòng ít nhất là 3 giờ và phải có đủ dầu đốt dự trữ bên ngoài buồng máy loại A để bơm có thể chạy toàn tải thêm 15 giờ nữa.

CHƯƠNG 33 BỐ TRÍ PHƯƠNG TIỆN THOÁT NẠN**33.1 Quy định chung****33.1.1 Phạm vi áp dụng**

Chương này trình bày chi tiết các đặc tính kỹ thuật của phương tiện thoát nạn theo yêu cầu của Phần này.

33.2 Bề rộng và độ dốc của phương tiện thoát nạn**33.2.1 Bề rộng và độ dốc của cầu thang và hành lang**

- 1 Các cầu thang và hành lang được dùng làm phương tiện thoát nạn từ trạm điều khiển, từ buồng sinh hoạt và từ các buồng phục vụ phải có chiều rộng sáng không nhỏ hơn 700 mm, và phải có tay vịn ở một bên. Các cầu thang và hành lang với chiều rộng sáng 1800 mm trở lên phải có tay vịn ở hai bên. "Chiều rộng sáng" được hiểu là khoảng cách giữa tay vịn tới bên kia là vách hoặc giữa các tay vịn. Độ dốc của cầu thang nói chung phải bằng 45° nhưng không được lớn hơn 50° , trong buồng máy và các buồng nhỏ không được lớn hơn 60° . Lối đi dẫn tới cầu thang cũng phải có kích thước như đối với cầu thang.
- 2 Chiều rộng và tính liên tục của phương tiện thoát nạn phải thỏa mãn các yêu cầu tối thiểu sau:
 - (1) Chiều rộng của các cầu thang và hành lang khác không được nêu ở -1: 600 mm
 - (2) Các lối người chui, bao gồm cả các cửa sổ là lối thoát nạn phải tối thiểu có kích thước 600 mm x 400 mm
 - (3) Các nắp hầm nhỏ: 600 mm x 600 mm đối với nắp hầm hình chữ nhật; đối với nắp hầm hình tròn, đường kính: 600 mm.

CHƯƠNG 34 HỆ THỐNG BỌT CỐ ĐỊNH TRÊN BOONG**34.1 Quy định chung****34.1.1 Phạm vi áp dụng**

Chương này trình bày chi tiết các yêu cầu về đặc tính kỹ thuật của hệ thống bọt cố định trên boong

34.2 Đặc tính kỹ thuật**34.2.1 Yêu cầu chung**

- 1 Các hệ thống cấp bọt phải phun được tới toàn bộ khu vực boong của két hàng cũng như vào trong bất kỳ két hàng nào mà có boong bị vỡ.
- 2 Hệ thống bọt cố định trên boong phải có khả năng vận hành đơn giản và nhanh chóng.
- 3 Việc vận hành hệ thống bọt trên boong ở sản lượng theo yêu cầu phải cho phép việc sử dụng đồng thời số lượng các tia nước tối thiểu yêu cầu ở áp suất quy định từ đường ống nước chữa cháy. Nếu hệ thống bọt cố định trên boong được cấp bởi đường ống chung từ ống chữa cháy bằng nước, lượng chất tạo bọt bổ sung phải được trang bị cho hoạt động của hai vòi phun trong cùng khoảng thời gian yêu cầu đối với hệ thống bọt. Việc sử dụng đồng thời các tia nước yêu cầu tối thiểu phải thực hiện được trên boong cho toàn bộ chiều dài tàu, trong các buồng sinh hoạt, buồng phục vụ, trạm điều khiển và buồng máy.

34.2.2 Yêu cầu về thiết bị**1 Dung dịch bọt và chất tạo bọt****(1) Tốc độ cấp dung dịch bọt**

- (a) Các yêu cầu ở (1) phải áp dụng cho các tàu hàng lỏng chở một trong các hàng từ (i) đến (iii) sau:
 - (i) Dầu thô hoặc các sản phẩm dầu mỏ có điểm chớp cháy không vượt quá 60°C (thử cốc kín), được xác định bằng thiết bị thử điểm chớp cháy được công nhận và áp suất hơi Reid thấp hơn áp suất khí quyển hoặc các sản phẩm lỏng khác có nguy cơ cháy tương tự, bao gồm cả các hàng nêu trong danh mục ở Chương 18 Phần 8E, có điểm chớp cháy không vượt quá 60 °C (thử cốc kín) mà hệ thống chữa cháy bằng bọt thông thường có hiệu quả (xem 1.2.1 và 10.8)
 - (ii) Các sản phẩm dầu mỏ có điểm chớp cháy vượt quá 60 °C (thử cốc kín) được xác định bằng thiết bị thử điểm chớp cháy được công nhận (xem 1.2.3-2), hoặc
 - (iii) Các sản phẩm được nêu trong danh mục ở Chương 17 Phần 8E, có điểm chớp cháy vượt quá 60°C (thử cốc kín) được xác định bằng thiết bị thử điểm chớp cháy được công nhận (xem 11.1.3 Phần 8E và 1.2.3-2)
- (b) Tốc độ cấp dung dịch bọt không được nhỏ hơn giá trị lớn nhất trong các giá trị dưới đây:

- (i) 0,6 lít/phút trên 1 m² diện tích boong các kết hàng, trong đó diện tích boong các kết hàng tính bằng chiều rộng lớn nhất của tàu nhân với tổng chiều dài tính theo chiều dọc tàu của các không gian kết hàng.
 - (ii) 6 lít/phút trên 1 m² diện tích mặt cắt theo phương nằm ngang của 1 kết hàng có diện tích này lớn nhất; hoặc
 - (iii) 3 lít/phút trên 1 m² của diện tích được bảo vệ bởi một súng phun lớn nhất, diện tích này là toàn bộ phía trước của súng phun, nhưng không được nhỏ hơn 1250 lít/phút.
- (2) Đối với các tàu hàng lỏng chở xô các hóa chất được nêu trong danh mục ở Chương 17, Phần 8E có điểm chớp cháy không vượt quá 60 °C (thử cốc kín), tốc độ cấp dung dịch bọt phải như được quy định ở 11.3.5 Phần 8E.
- (3) Lượng chất tạo bọt phải đủ để đảm bảo tạo được lượng bọt ít nhất trong 20 phút trên các tàu hàng lỏng có lắp hệ thống khí trợ hoặc 30 phút trên các tàu không lắp hệ thống khí trợ. hoặc không yêu cầu sử dụng hệ thống khí trợ.
- (4) Chất tạo bọt được cấp trên tàu phải được Đăng kiểm chứng nhận phù hợp với các yêu cầu của Thông tư MSC.1/Circ. 1312 và phù hợp cho các hàng dự định chở. Các chất tạo bọt loại B phải được cấp để bảo vệ dầu thô và các sản phẩm dầu mỏ và các hàng dung môi không phân cực. Các chất tạo bọt loại A phải được cấp cho các loại hàng dung môi phân cực, như được nêu trong Bảng 8E/17.1 của Chương 17 Phần 8E. Chỉ một loại chất tạo bọt phải được cấp, và nó phải hiệu quả cho số lượng lớn nhất có thể các loại hàng dự định chở. Đối với các loại hàng mà bọt không có hiệu quả hoặc không tương thích, phải trang bị bổ sung thỏa mãn yêu cầu của Đăng kiểm.
- (5) Các hàng lỏng có điểm chớp cháy không vượt quá 60 °C mà hệ thống chữa cháy bằng bọt thông thường không có hiệu quả thì phải tuân theo các yêu cầu ở 1.2.2-2

2 Súng phun và thiết bị tạo bọt

- (1) Bọt từ hệ thống bọt cố định phải được cấp từ các súng phun (mornitor) và thiết bị tạo bọt (applicator). Thử mẫu đầu tiên của súng phun và thiết bị tạo bọt phải được thực hiện để đảm bảo việc giãn nở bọt và thời gian tiêu thoát bọt sinh ra không sai khác nhiều hơn $\pm 10\%$ các giá trị tương ứng được xác định ở -1(4) trên. Khi sử dụng bọt có tỉ lệ giãn nở trung bình (tỉ lệ giữa 21/1 và 200/1), tỉ lệ tạo bọt và sản lượng của hệ thống súng phun phải thỏa mãn yêu cầu của Thông tư MSC.1/Circ. 1312 và MSC/Circ. 798 của IMO. Mỗi súng phun bọt phải cấp được tối thiểu 50% tốc độ cấp dung dịch bọt. Trên các tàu hàng lỏng có DW dưới 4000 tấn, Đăng kiểm có thể không yêu cầu trang bị các súng phun mà có thể chỉ cần lắp đặt các thiết bị tạo bọt. Tuy nhiên trong trường hợp này, sản lượng của mỗi thiết bị tạo bọt không được nhỏ hơn 25% tốc độ cấp dung dịch bọt yêu cầu.
- (2) Sản lượng của mỗi thiết bị tạo bọt không được nhỏ hơn 400 lít/phút và tầm phun của thiết bị tạo bọt trong điều kiện lặng gió không được nhỏ hơn 15 m.

34.2.3 Yêu cầu về lắp đặt

1 Trạm điều khiển chính

Trạm điều khiển chính của hệ thống phải được đặt thích hợp phía ngoài khu vực hàng, cạnh các buồng sinh hoạt và sẵn sàng tiếp cận và thao tác được trong trường hợp có cháy ở khu vực được bảo vệ.

2 Các súng phun

- (1) Số lượng và vị trí của súng phun phải sao cho thỏa mãn các yêu cầu ở 34.2.1-1.
- (2) Khoảng cách từ súng phun tới điểm xa nhất của vùng được bảo vệ nằm phía trước

súng phun phải không lớn hơn 75% tầm phun của súng phun trong điều kiện lặng gió.

- (3) Súng phun và đoạn vòi rồng nối với thiết bị tạo bọt bọt phải được đặt cả mạn trái và mạn phải trước thượng tầng đuôi hoặc các buồng sinh hoạt đối diện với boong các kết hàng. Các súng phun và các đầu nối vòi rồng phải ở phía sau các kết hàng, nhưng có thể bố trí ở trong khu vực hàng bên trên buồng bơm, khoang cách ly, các kết dẫn và khoang trống kề với kết hàng nếu có thể bảo vệ boong bên dưới và đằng sau của nhau. Trên các tàu hàng lỏng có DW dưới 4000 tấn đoạn vòi rồng nối với thiết bị tạo bọt phải được đặt ở cả mạn trái và mạn phải phía trước thượng tầng đuôi hoặc các buồng sinh hoạt đối diện với boong các kết hàng.

3 Thiết bị tạo bọt

- (1) Tối thiểu 4 thiết bị tạo bọt phải được trang bị cho các tàu hàng lỏng. Số lượng và vị trí của các họng phun bọt chính phải sao cho bọt từ ít nhất 2 thiết bị tạo bọt có thể tới được bất kỳ phần nào của vùng boong kết hàng.
- (2) Phải trang bị các thiết bị tạo bọt sao cho đảm bảo được sự linh hoạt trong quá trình chữa cháy và phải đảm bảo chữa cháy được toàn bộ bề mặt mà các súng phun không bảo vệ được.

4 Các van cách ly

Phải lắp các van trên đường ống dẫn bọt chính và trên đường ống chữa cháy chính nếu đường ống này tạo thành một phần của hệ thống bọt trên boong và van này phải được lắp ngay trước các súng phun về phía mũi để ngăn cách các đoạn bị hỏng của các đường ống đó.

CHƯƠNG 35 HỆ THỐNG KHÍ TRƠ

35.1 Quy định chung

35.1.1 Phạm vi áp dụng

Chương này trình bày chi tiết các đặc tính kỹ thuật của hệ thống khí trơ theo yêu cầu của Phần này.

35.2 Đặc tính kỹ thuật

35.2.1 Các định nghĩa

Trong Chương này các định nghĩa sau đây được áp dụng:

- 1 "Két hàng" có nghĩa là các két hàng, bao gồm cả két lắng, dùng để chứa hàng, hoặc cặn hàng có điểm chớp cháy nhỏ hơn 60°C.
- 2 "Hệ thống khí trơ" bao gồm các hệ thống khí trơ sử dụng khí cháy từ ống khói, các thiết bị sản xuất khí trơ và các thiết bị sản xuất khí ni-tơ. Hệ thống khí trơ còn có nghĩa là các tổ hợp sản xuất khí trơ và hệ thống phân phối khí trơ cùng với các phương tiện để ngăn ngừa dòng tràn ngược của hàng vào trong buồng máy, các dụng cụ đo cố định và di động và các thiết bị điều khiển.
- 3 "Không gian an toàn khí" (gas-safe space) là một không gian nếu việc xâm nhập của khí vào trong đó có thể tạo ra nguy hiểm về cháy hoặc nhiễm độc.
- 4 "An toàn về khí" (gas-free) là một trạng thái trong két hàng khi đó hàm lượng hydrocarbon hoặc các hơi dễ cháy khác nhỏ hơn 1% giới hạn cháy thấp (LFL), hàm lượng ô-xy ít nhất là 21%, và không có các khí độc.

35.2.2 Yêu cầu cho tất cả các hệ thống

1 Yêu cầu chung

- (1) Hệ thống khí trơ nói đến trong Chương này phải được thiết kế, chế tạo và thử nghiệm thoả mãn yêu cầu của Đăng kiểm. Nó phải được thiết kế để có khả năng ngăn cách và duy trì bầu không khí bên trong các két hàng liên quan ở trạng thái không thể cháy được.
- (2) Hệ thống phải có khả năng như từ (a) đến (e) sau đây:
 - (a) Hệ thống phải có khả năng cung cấp khí trơ cho các két hàng và duy trì bầu không khí trong bất kỳ phần nào của két có hàm lượng ô-xy theo thể tích không quá 8% ở áp suất dương khi tàu trong cảng và trên biển trừ khi cần thiết phải làm cho một két trở nên an toàn về khí (gas-free).
 - (b) Cần thiết loại bỏ việc không khí đi vào một két trong quá trình hoạt động bình thường trừ khi cần thiết phải làm cho một két trở nên an toàn về khí (gas-free).
 - (c) Loại bỏ các hơi hydrocarbon hoặc các hơi dễ cháy khác khỏi các két hàng rỗng sao cho hoạt động làm sạch khí sau đó sẽ không tạo ra bầu không khí dễ cháy bên trong két vào bất kỳ lúc nào.
 - (d) Cung cấp khí trơ cho các két hàng với sản lượng ít nhất là 125% tốc độ trả hàng lớn nhất của tàu tính theo thể tích. Đối với các tàu chở hóa chất và các tàu chở sản phẩm dầu/hóa chất, Đăng kiểm có thể chấp nhận hệ thống khí trơ có sản lượng cung cấp thấp hơn với điều kiện tốc độ trả hàng lớn nhất từ các két hàng

được bảo vệ bởi hệ thống được khống chế ở mức không nhiều hơn 80% sản lượng của hệ thống khí trợ.

(e) Cung cấp khí trợ với hàm lượng ô-xy không lớn hơn 5% thể tích trong kết hàng ứng với bất cứ lưu lượng yêu cầu nào.

(3) Vật liệu sử dụng trong hệ thống khí trợ phải phù hợp với mục đích sử dụng của chúng. Cụ thể, các bộ phận chịu sự ăn mòn của các khí và/hoặc chất lỏng phải được chế tạo bằng các vật liệu chịu ăn mòn hoặc được bọc bên ngoài bằng cao su, keo sợi thủy tinh hoặc các vật liệu sơn phủ bề mặt tương đương khác.

(4) Việc cung cấp khí trợ có thể theo các cách (a), (b) hoặc (c) sau đây:

Đăng kiểm có thể chấp nhận hệ thống sử dụng khí trợ từ một hoặc nhiều thiết bị sinh khí trợ riêng biệt hoặc từ các nguồn khác hoặc bất kỳ sự kết hợp nào từ các nguồn như vậy miễn là đạt được mức an toàn tương đương. Các hệ thống đó, tùy theo điều kiện thực tiễn, phải phù hợp với các yêu cầu của Chương này. Không cho phép các hệ thống dùng khí carbon đi-ô-xít cất giữ ở trên tàu trừ khi Đăng kiểm thấy rằng nguy cơ nổ do tĩnh điện phát sinh từ chính hệ thống này được hạn chế đến mức thấp nhất.

(a) Khí xả được xử lý từ khói của các nồi hơi chính hoặc phụ;

(b) Khí đốt từ các thiết bị sinh khí trợ đốt dầu hoặc đốt ga;

(c) Từ các thiết bị sản xuất khí ni-tơ.

(5) Phải lắp đặt một thiết bị điều khiển tự động có khả năng sản xuất khí trợ thích hợp trong mọi điều kiện khai thác

2 Các biện pháp an toàn

(1) Hệ thống khí trợ phải được thiết kế sao cho áp suất lớn nhất mà nó tạo ra trong bất kỳ kết hàng nào cũng không vượt quá áp suất thử của kết hàng đó.

(2) Phải bố trí việc tự động dừng hệ thống khí trợ và các bộ phận của nó khi đạt tới các giới hạn định trước, có xét đến các quy định ở -4 dưới đây, 35.2.3(2) và 35.2.4(2).

(3) Phải bố trí các hệ thống đóng ngắt thích hợp trên đường xả của mỗi thiết bị sản xuất khí trợ.

(4) Hệ thống phải được thiết kế để đảm bảo rằng nếu hàm lượng ô-xy theo thể tích vượt quá 5% thì khí trợ sẽ được tự động cấp vào đó.

(5) Phải trang bị hệ thống cho phép vận hành thiết bị sản xuất khí trợ ổn định trước khi bắt đầu trả hàng. Nếu các quạt được dùng để tẩy sạch khí, các đầu hút khí vào của chúng phải có lắp các cơ cấu bịt kín.

(6) Nếu một van kép gồm van chặn và van cấp được lắp đặt, hệ thống phải đảm bảo rằng khi mất nguồn cấp, các van chặn phải tự động đóng lại và van cấp phải tự động mở ra.

3 Các bộ phận của hệ thống

(1) Thiết bị một chiều:

(a) Phải có ít nhất 2 thiết bị một chiều được lắp đặt để ngăn các chất lỏng và hơi của chúng quay trở lại thiết bị sinh khí trợ, hoặc bất kỳ không gian an toàn nào.

(b) Thiết bị một chiều đầu tiên phải là loại có đệm kín ở boong kiểu ướn, nửa ướn hoặc kiểu khô hoặc là một hệ thống gồm hai van chặn và một van xả khí (*double-block and bleed*). Có thể chấp nhận 2 van chặn lắp nối tiếp với nhau và có 1 van xả khí ở giữa với điều kiện thỏa mãn các yêu cầu i) và ii) sau đây:

(i) Hoạt động của van được điều khiển tự động. Tín hiệu đóng/mở van được lấy trực tiếp từ quá trình, ví dụ: lưu lượng khí trợ hoặc sự chênh lệch áp suất.

(ii) Phải có báo động lỗi hoạt động của van, ví dụ: tình trạng hoạt động: "quạt

không chạy" và "các van cấp đang mở" là một trạng thái báo động.

- (c) Thiết bị một chiều thứ hai phải là một van một chiều hoặc tương đương có khả năng ngăn chặn các chất lỏng và hơi quay trở lại và được lắp giữa đệm kín nước của boong hoặc thiết bị tương đương và mối nối đầu tiên từ ống khí trợ chính tới một kết hàng. Nó phải có phương tiện đóng cưỡng bức thích hợp. Thay cho phương tiện đóng cưỡng bức, một van khác có phương tiện đóng như vậy có thể được lắp ở giữa van một chiều và mối nối đầu tiên tới kết hàng để ngăn cách đệm nước của boong, hoặc thiết bị tương đương, với ống khí trợ chính cho các kết hàng.
 - (d) Đệm nước, nếu được lắp đặt, phải có thể được cấp nước từ 2 bơm riêng biệt, mỗi bơm có khả năng luôn đảm bảo cung cấp đủ nước. Báo động bằng ánh sáng và âm thanh khi mức nước thấp trong đệm nước phải luôn hoạt động.
 - (e) Bố trí của đệm nước, hoặc thiết bị tương đương, và các phụ tùng kèm theo của nó phải sao cho ngăn được dòng ngược của hơi và các chất lỏng và đảm bảo sự hoạt động phù hợp của đệm nước trong các điều kiện khai thác.
 - (f) Phải trang bị phương tiện chống đóng băng cho đệm nước, sao cho độ kín của đệm không bị suy giảm vì quá nhiệt.
 - (g) Một vòng nước hoặc một hệ thống được duyệt khác cũng phải được lắp vào mỗi nhánh ống cấp nước hoặc ống xả nước đi kèm và mỗi ống thông hơi hoặc ống cảm biến áp suất dẫn tới không gian an toàn. Phải trang bị phương tiện để tránh cho các đệm nước này bị cạn nước vì chân không.
 - (h) Bất kỳ đệm nước nào và các bố trí vòng nước đều phải có khả năng ngăn các hơi và chất lỏng quay trở lại hệ thống khí trợ với áp suất bằng với áp suất thử của các kết dầu hàng.
 - (i) Các thiết bị một chiều phải được đặt ở trên boong khu vực hàng.
- (2) Đường ống khí trợ
- (a) Đường ống khí trợ chính có thể chia thành 2 hay nhiều nhánh phía trước của thiết bị một chiều yêu cầu ở (1) trên.
 - (b) Đường ống khí trợ chính phải được lắp các ống nhánh dẫn tới các kết hàng. Đường ống nhánh dẫn khí trợ phải lắp van chặn hoặc phương tiện điều khiển tương đương để cách ly mỗi kết. Nếu lắp các van chặn, chúng phải có thiết bị khóa. Hệ thống điều khiển phải cung cấp các thông tin rõ ràng về trạng thái hoạt động của các van đó tới ít nhất là bảng điều khiển yêu cầu ở -4 dưới đây.
 - (c) Mỗi kết hàng không bị làm trợ phải có khả năng cách biệt với đường ống khí trợ chính theo cách sau đây:
 - i) Các đoạn ống nối tháo rời được (spool piece), các van hoặc các đoạn ống khác và bịt kín các đầu ống; hoặc
 - ii) Bố trí 2 bích mắt kính (spectacle flange) nối tiếp nhau cùng với phương tiện để phát hiện rò rỉ vào trong đoạn ống giữa 2 bích mắt kính đó.
 - iii) Bố trí tương đương thỏa mãn yêu cầu của Đăng kiểm, mang lại cùng mức độ bảo vệ như vậy.
 - (d) Phải trang bị phương tiện để bảo vệ các kết hàng dưới tác dụng của quá áp hoặc độ chân không gây ra bởi sự thay đổi về nhiệt và/hoặc hoạt động làm hàng khi các kết hàng bị cô lập với đường ống khí trợ chính.
 - (e) Hệ thống đường ống phải được thiết kế sao cho ngăn được sự tích tụ của hàng hoặc nước bên trong ống ở điều kiện làm việc bình thường.
 - (f) Phải bố trí phương tiện để cho phép ống khí trợ chính được nối tới nguồn cấp khí trợ từ bên ngoài. Phương tiện này gồm có một ống có đường kính danh nghĩa

250 mm nối bằng mặt bích, ngăn cách với đường ống khí trợ chính bằng 1 van và đặt ở phía trước một van một chiều. Thiết kế của mặt bích phải phù hợp với nhóm ống trong tiêu chuẩn được thừa nhận để thiết kế các mối nối bên ngoài của hệ thống ống dầu hàng trên tàu.

- (g) Nếu có đầu nối giữa đường ống khí trợ chính và hệ thống dầu hàng, phải bố trí để đảm bảo sự cách ly hiệu quả có xét đến sự khác biệt lớn về áp suất có thể xảy ra giữa hai hệ thống. Bố trí cách ly này bao gồm 2 van chặn và có một phương tiện để thông hơi cho không gian giữa các van một cách an toàn hoặc một phương tiện bao gồm một đoạn ống tháo được cùng với các mặt bích tịt để bịt ống.
- (h) Van cách ly giữa đường ống khí trợ chính và đường ống hàng chính và van ở phía ống hàng phải là van một chiều có phương tiện đóng cưỡng bức.
- (i) Hệ thống khí trợ không được đi qua khu vực sinh hoạt, các khu vực phục vụ và khu vực trạm điều khiển.
- (j) Trên các tàu chở hàng hỗn hợp, phương tiện để ngăn cách kết lẳng hoặc kết cặn dầu với các kết khác phải bao gồm các mặt bích tịt luôn được lắp ở tại vị trí khi chở các hàng không phải là dầu trừ khi Đăng kiểm cho là phù hợp.

4 Các chỉ báo và báo động

- (1) Trạng thái hoạt động của hệ thống khí trợ phải được hiển thị trên bảng điều khiển.
- (2) Các thiết bị đo lường phải được lắp đặt để liên tục hiển thị và ghi nhận các thông tin sau đây khi khí trợ được cung cấp.
 - (a) Áp suất của đường ống khí trợ chính ở phía trước của thiết bị một chiều; và
 - (b) Hàm lượng ô-xy trong khí trợ.
- (3) Các thiết bị chỉ báo và ghi nhận phải được đặt trong buồng điều khiển hàng nếu có bố trí buồng đó. Nếu không có buồng điều khiển hàng, chúng phải được đặt ở một vị trí mà sỹ quan boong phụ trách làm hàng dễ tiếp cận.
- (4) Bổ sung cho các yêu cầu từ (1) tới (3) trên, các thiết bị đo sau đây phải được lắp đặt:
 - (a) Trên buồng lái để liên tục chỉ thị các áp suất nêu ở (2)(a) trên và áp suất trong các kết lẳng trên các tàu chở hàng hỗn hợp mỗi khi các kết này bị ngăn cách với đường ống khí trợ chính, và
 - (b) Trong buồng điều khiển máy hoặc trong buồng máy để chỉ thị hàm lượng ô-xy nêu ở (2)(b) trên.
- (5) Các báo động bằng ánh sáng và âm thanh
 - (a) Dựa trên thiết kế của hệ thống, các báo động bằng ánh sáng và âm thanh phải được trang bị để cảnh báo:
 - i) Hàm lượng ô-xy theo thể tích vượt quá 5%;
 - ii) Mất nguồn cấp tới các thiết bị chỉ báo như nêu ở (2) trên;
 - iii) Áp suất khí nhỏ hơn 100 mm cột nước. Hệ thống báo động phải đảm bảo rằng áp suất trong kết lẳng trên tàu chở hàng hỗn hợp có thể luôn được giám sát;
 - iv) Áp suất khí cao;
 - v) Mất nguồn cấp tới hệ thống tự động điều khiển.
 - (b) Các báo động yêu cầu ở (a)i), iii) và iv) trên phải được lắp đặt trong buồng máy và buồng điều khiển hàng, nếu có buồng này, nhưng trong mỗi trường hợp như vậy, chúng phải được bố trí ở các vị trí có thể được thuyền viên có trách nhiệm nhận ra ngay lập tức.

- (c) Hệ thống báo động bằng âm thanh độc lập với hệ thống yêu cầu ở (a)iii) trên hoặc phương tiện dừng tự động các bơm dầu hàng phải được trang bị để hoạt động khi áp suất trong đường ống khí trơ chính đạt tới các giới hạn đặt trước.
- (d) Hai đầu cảm biến khí ô-xy phải được đặt ở các vị trí thích hợp trong không gian hoặc các không gian có chứa hệ thống khí trơ. Nếu mức ô-xy giảm xuống dưới 19%, các cảm biến này phải kích hoạt báo động bằng ánh sáng và âm thanh ở bên trong và bên ngoài của không gian hoặc các không gian đó và các báo động phải được đặt sao cho chúng có thể được nhận ra ngay lập tức bởi các thuyền viên phụ trách.

(6) Dụng cụ cầm tay để đo hàm lượng nồng độ hơi cháy

Phải trang bị ít nhất hai thiết bị phát hiện khí cầm tay có khả năng đo nồng độ các hơi dễ cháy ở trong môi trường khí trơ (% khí theo thể tích).

5 Sổ tay hướng dẫn

Phải có sổ tay hướng dẫn chi tiết trên tàu, bao gồm các yêu cầu về vận hành, an toàn và bảo dưỡng và các ảnh hưởng của hệ thống khí trơ tới sức khỏe nghề nghiệp của thuyền viên và công dụng của nó đối với hệ thống kết hàng. Sổ tay hướng dẫn phải bao gồm cả các hướng dẫn về các quy trình phải tuân theo trong trường hợp có sự cố hoặc hỏng hóc của hệ thống khí trơ.

35.2.3 Các yêu cầu cho các hệ thống khí sử dụng khí cháy và thiết bị sinh khí trơ

Ngoài các yêu cầu ở 35.2.2, đối với các hệ thống khí trơ sử dụng khí cháy hoặc các thiết bị sinh khí trơ, phải áp dụng các yêu cầu sau đây:

(1) Các yêu cầu cho hệ thống

(a) Thiết bị sinh khí trơ

- i) Phải lắp đặt hai bơm dầu đốt cho thiết bị sinh khí trơ. Phải có đủ loại dầu đốt phù hợp cho thiết bị sinh khí trơ
- ii) Thiết bị sinh khí trơ phải được đặt ở ngoài khu vực các kết hàng. Buồng chứa thiết bị sinh khí trơ phải không có lối đi dẫn trực tiếp tới buồng sinh hoạt, buồng phục vụ hoặc trạm điều khiển, nhưng có thể được đặt bên trong không gian buồng máy. Nếu chúng không được đặt bên trong buồng máy, buồng đó phải được ngăn cách với buồng sinh hoạt, buồng phục vụ và trạm điều khiển bằng các vách/ boong kín khí bằng thép. Thông gió cơ giới cưỡng bức kiểu cấp vào phải được trang bị đủ cho các buồng đó.

(b) Van điều khiển khí trơ

- i) Phải bố trí một van điều khiển khí trơ trên đường ống cung cấp khí trơ chính. Van này phải tự động điều khiển để đóng được như yêu cầu ở 35.2.2-2(2). Nó cũng phải có khả năng tự động điều chỉnh lưu lượng khí trơ tới các kết hàng trừ khi có phương tiện điều khiển tự động lưu lượng khí trơ.
- ii) Van điều khiển quy định ở (1) trên phải đặt ở vách trước của không gian an toàn khí gần mũi tàu nhất mà đường ống cấp khí trơ chính đi qua.

(c) Hệ thống làm mát và lọc sạch khí trơ

- i) Phải trang bị phương tiện để làm mát hiệu quả thể tích khí nêu ở 35.2.2-1(2) và để loại bỏ các tạp chất rắn và các sản phẩm cháy của lưu huỳnh. Hệ thống nước làm mát phải sao cho luôn cung cấp đầy đủ nước mà không gây ảnh hưởng đến bất kỳ nhu cầu nước thiết yếu nào trên tàu. Phải có phương tiện dự trữ để cung cấp nước làm mát như là một biện pháp thay thế.
- ii) Phải bố trí các máy lọc hoặc thiết bị tương đương để giảm đến mức thấp nhất lượng nước tràn vào quạt thổi khí trơ.

- (d) Quạt thổi khí trợ
- i) Phải lắp đặt ít nhất 2 quạt thổi khí trợ có khả năng cung cấp vào các két hàng thể tích khí trợ tối thiểu như yêu cầu ở 35.2.2-1(2). Trong hệ thống có lắp đặt thiết bị sinh khí trợ, Đăng kiểm có thể cho phép chỉ cần đặt một quạt thổi khí nếu hệ thống này có khả năng cung cấp tổng lượng khí trợ được yêu cầu ở 35.2.2-1(2) cho các két hàng, với điều kiện có đủ phụ tùng dự trữ cho quạt thổi và động cơ lai của nó trên tàu để thuyền viên có thể sửa chữa bất kỳ hư hỏng nào của quạt thổi và động cơ lai quạt.
 - ii) Nếu các thiết bị sinh khí trợ được phục vụ bởi các quạt thổi kiểu thể tích, một thiết bị xả áp phải được trang bị để ngăn ngừa quá áp xảy ra ở phía đẩy của quạt.
 - iii) Khi trang bị hai quạt thổi, tổng sản lượng của hệ thống khí trợ tốt nhất là được chia đều cho hai quạt, và sản lượng của mỗi quạt không được nhỏ hơn 1/3 tổng sản lượng yêu cầu.
- (e) Van cách ly đường dẫn khí trợ
- Đối với các hệ thống sử dụng khí xả từ ống khói, các van cách ly khí xả phải được lắp đặt trên đường ống cung cấp khí trợ chính giữa ống khói nồi hơi và thiết bị lọc khí trợ. Các van này phải có chỉ báo trạng thái đóng hay mở, phải có các lưu ý để duy trì tính kín khí của chúng và giữ các đế van sạch không có muội bám. Hệ thống phải đảm bảo rằng quạt thổi muội của nồi hơi không thể hoạt động được khi van dẫn khí của nó đang mở.
- (f) Ngăn chặn rò rỉ khí
- i) Phải quan tâm đặc biệt đối với việc thiết kế và vị trí các thiết bị lọc sạch khí trợ, các quạt thổi cùng với các đường ống và phụ tùng kèm theo để tránh việc việc rò rỉ khí trợ vào các không gian kín.
 - ii) Để cho phép bảo dưỡng an toàn, phải bố trí thêm một đệm kín bằng nước hoặc các phương tiện ngăn ngừa rò rỉ hữu hiệu khác ở giữa van cách ly và thiết bị lọc khí trợ hoặc tích hợp trên đường vào của thiết bị lọc khí trợ.
- (2) Các chỉ báo và báo động
- (a) Ngoài các yêu cầu nêu ở 35.2.2-4(2), phải có các phương tiện để liên tục chỉ báo nhiệt độ của khí trợ ở phía cấp cho hệ thống, mỗi khi nó hoạt động.
 - (b) Ngoài các yêu cầu ở 35.2.2-4(5), các báo động bằng ánh sáng và âm thanh phải được trang bị để chỉ báo các thông số từ i) đến vii) sau đây:
 - (i) Không đủ dầu đốt cấp tới thiết bị sinh khí trợ kiểu đốt dầu;
 - (ii) Mất nguồn cấp tới thiết bị sinh khí trợ;
 - (iii) Áp suất thấp hoặc lưu lượng thấp của hệ thống làm mát và lọc sạch khí;
 - (iv) Mức nước cao trong hệ thống làm mát và hệ thống lọc sạch khí;
 - (v) Nhiệt độ khí trợ cao;
 - (vi) Các quạt thổi khí trợ hỏng;
 - (vii) Mức nước thấp trong đệm nước.

35.2.4 Các yêu cầu cho hệ thống sinh khí ni-tơ

Bổ sung cho các quy định nêu ở 35.2.2, đối với hệ thống khí trợ sử dụng các thiết bị sinh khí ni-tơ, phải áp dụng 4.5.3-4(2), 4.5.6-3, 11.6.3-4 và các yêu cầu (1) và (2) sau đây:

- (1) Các yêu cầu cho hệ thống:

- (a) Khí trơ phải được sản xuất bằng cách tách không khí thành các khí thành phần thông qua việc chuyển khí nén qua một ống nhồi sợi bán thấm thấu (*hollow fibre semi-permeable membrane*) hoặc các vật liệu hấp thụ.
 - (b) Thiết bị sinh khí ni-tơ phải bao gồm một hệ thống xử lý khí cấp và một số màng hoặc mô-đun hấp thụ song song với nhau cần thiết để đáp ứng các yêu cầu ở 35.3.3-1(2)(d).
 - (c) Thiết bị sinh khí trơ phải có khả năng cung cấp khí ni-tơ có độ tinh khiết cao phù hợp với 35.2.2-1(2)(e). Ngoài các yêu cầu ở 35.2.2-4, hệ thống phải được lắp đặt các phương tiện tự động xả khí trơ không thỏa mãn yêu cầu (off-spec) ra khí quyển trong quá trình khởi động và hoạt động bất thường.
 - (d) Hệ thống phải được trang bị một hoặc nhiều máy nén khí để tạo ra đủ áp suất dư có khả năng cung cấp tổng thể tích khí trơ như yêu cầu ở 35.2.2-1(2).
 - (e) Nếu hai máy nén khí được trang bị, tổng sản lượng yêu cầu của hệ thống nên được chia đều cho hai máy nén và không máy nén nào có sản lượng nhỏ hơn 1/3 tổng sản lượng yêu cầu.
 - (f) Hệ thống xử lý khí cấp được lắp đặt để loại bỏ nước tự do, các hạt rắn và dầu lẫn trong khí nén phải duy trì nhiệt độ yêu cầu.
 - (g) Máy nén khí và thiết bị sinh khí trơ có thể lắp đặt trong buồng máy hoặc trong một buồng riêng. Trên phương diện bảo vệ chống cháy, một buồng riêng và bất kỳ thiết bị nào lắp đặt trong đó được coi là "buồng máy khác". Khi bố trí buồng riêng cho thiết bị sinh khí ni-tơ, buồng đó phải được trang bị hệ thống thông gió cơ giới độc lập kiểu hút ra, tạo ra 6 lần thay đổi không khí trong một giờ. Buồng này không được có lối đi trực tiếp dẫn vào buồng sinh hoạt, buồng phục vụ và trạm điều khiển.
 - (h) Nếu một bình chứa khí ni-tơ hoặc một két đệm được trang bị, nó có thể được lắp đặt trong một buồng chuyên biệt, tách biệt với buồng chứa máy nén khí và thiết bị sinh khí trơ, trong buồng máy hoặc khu vực hàng. Nếu bình khí ni-tơ hoặc két đệm được đặt trong một không gian khép kín, lối vào đó chỉ được bố trí từ boong hờ và cửa vào phải mở ra phía ngoài. Hệ thống thông gió cơ giới độc lập, đủ năng lực, kiểu hút ra phải được trang bị cho buồng này.
 - (i) Không khí được làm giàu ô-xy từ thiết bị sinh khí trơ và khí sản phẩm được làm giàu ni-tơ từ các thiết bị bảo vệ của bình chứa khí ni-tơ phải được xả tới một vị trí an toàn trên boong hờ.
 - (j) Để phục vụ công việc bảo dưỡng, phương tiện ngăn cách phải được lắp đặt giữa máy nén khí và bình chứa.
- (2) Các chỉ báo và báo động
- (a) Ngoài các yêu cầu nêu ở 35.2.2-4(2), phải có các phương tiện để liên tục chỉ báo nhiệt độ của không khí ở phía hút của thiết bị sinh khí ni-tơ.
 - (b) Bổ sung cho các yêu cầu ở 35.2.2-4(5), các báo động bằng ánh sáng và âm thanh phải được trang bị:
 - (i) Mất nguồn bộ hâm điện, nếu có lắp đặt;
 - (ii) Áp suất thấp hoặc lưu lượng thấp của máy nén khí;
 - (v) Nhiệt độ không khí cao và;
 - (iv) Mức độ ngưng tụ cao tại van xả tự động của thiết bị tách nước.

CHƯƠNG 36 HỆ THỐNG PHÁT HIỆN KHÍ HYDROCARBON**36.1 Quy định chung****36.1.1 Phạm vi áp dụng**

Chương này quy định chi tiết các đặc tính kỹ thuật của hệ thống phát hiện khí hydrocarbon cố định theo yêu cầu phải trang bị ở 4.5.7, Phần này.

36.2 Đặc tính kỹ thuật**36.2.1 Các yêu cầu chung**

- 1 Hệ thống phát hiện khí hydrocarbon cố định theo yêu cầu phải trang bị bởi Chương này phải được Đăng kiểm chứng nhận phù hợp Thông tư MSC.1/Circ.1370.
- 2 Hệ thống phải bao gồm bộ phận trung tâm để đo và phân tích khí và ống lấy mẫu khí trong tất cả các kết dầm và khoang trống của các không gian đáy đôi mạn kép kề với các kết hàng, bao gồm cả kết mút mũi và các kết khác, và các không gian bên dưới boong vách kề với các kết dầm hàng.
- 3 Hệ thống có thể được kết hợp với hệ thống phát hiện khí buồng bơm hàng, với điều kiện các khoang nêu ở -2 trên được lấy mẫu với tốc độ yêu cầu ở 36.2.2-3(1). Việc lấy mẫu liên tục từ các vị trí khác cũng có thể được xem xét nếu tốc độ lấy mẫu được tuân thủ.

36.2.2 Các yêu cầu đối với các bộ phận**1 Ống lấy mẫu khí**

- (1) Không được nối chung các ống lấy mẫu khí với thiết bị phát hiện, trừ các ống phục vụ từng cặp điểm lấy mẫu theo yêu cầu ở (3) dưới đây.
- (2) Vật liệu kết cấu và kích thước của các ống lấy mẫu khí phải sao cho tránh được sức cản. Nếu sử dụng vật liệu phi kim loại, chúng phải là loại dẫn điện. Các ống lấy mẫu khí không được làm bằng nhôm.
- (3) Cấu hình của các ống lấy mẫu khí phải phù hợp với thiết kế và kích thước của từng khoang. Trừ các trường hợp ở (4) và (5) dưới đây, hệ thống lấy mẫu phải có tối thiểu hai điểm lấy mẫu khí hydrocarbon, một điểm bố trí ở phía dưới và một điểm bố trí ở phía trên của khu vực yêu cầu phải lấy mẫu. Nếu có yêu cầu, điểm lấy mẫu khí phía trên không được bố trí thấp hơn cách đỉnh kết 1 m. Vị trí của điểm lấy mẫu khí phía dưới phải cao hơn chiều cao của dầm đáy nhưng phải cách đáy kết tối thiểu 0,5 m và phải trang bị phương tiện để đóng lại khi bị tắc. Khi bố trí các điểm lấy mẫu khí cố định, phải xem xét thích đáng đến mật độ hơi của sản phẩm dầu dự định được chở và sự pha loãng do việc tẩy khí khoang bằng thông gió.
- (4) Đối với các tàu có trọng tải nhỏ hơn 50.000 tấn, Đăng kiểm có thể cho phép lắp đặt một vị trí lấy mẫu khí cho mỗi kết do các lý do về khai thác và/hoặc thực tế.
- (5) Đối với các kết dầm trong đáy đôi, các kết dầm không dự định dầm một phần và các khoang trống, không yêu cầu điểm lấy mẫu khí phía trên.
- (6) Phải trang bị phương tiện để ngăn ngừa việc tắc các ống lấy mẫu khí khi các kết được dầm bằng cách sử dụng khí nén thổi sạch đường ống sau khi chuyển từ chế độ dầm sang chế độ chở hàng. Hệ thống phải có thiết bị báo động để báo động khi ống lấy mẫu bị tắc.

2 Thiết bị phân tích khí

- (1) Thiết bị phân tích khí phải được lắp đặt ở khoang an toàn và có thể được bố trí trong các khu vực bên ngoài khu vực hàng của tàu, ví dụ như trong buồng điều khiển hàng và/hoặc buồng lái bổ sung cho buồng thủy lực khi bố trí trên vách ngăn phía trước, nếu thỏa mãn các yêu cầu sau:
 - (a) Các ống lấy mẫu không được đi qua các khoang an toàn, trừ khi được cho phép theo (e) dưới đây;
 - (b) Các ống lấy mẫu khí phải được trang bị thiết bị dập tàn lửa. Khí hydrocarbon được lấy mẫu phải được dẫn ra ngoài khí quyển với các đầu ra được bố trí ở vị trí an toàn, không được gần các nguồn cháy và không được gần các đầu lấy khí vào khu vực buồng sinh hoạt.
 - (c) Van ngắt điều khiển bằng tay, dễ dàng tiếp cận để vận hành và bảo dưỡng, phải được lắp đặt cho mỗi ống lấy mẫu khí ở trên vách ngăn về phía an toàn khí.
 - (d) Thiết bị phát hiện khí hydrocarbon bao gồm ống lấy mẫu, bơm lấy mẫu, thiết bị phân tích và điện tử v.v... phải được bố trí trong hộp có tính kín khí thỏa đáng (ví dụ hộp bằng thép kín hoàn toàn có cửa được lắp goăng) được giám sát bởi điểm lấy mẫu khí của chính nó. Với nồng độ khí vượt quá 30% giới hạn cháy dưới trong hộp kín bằng thép, toàn bộ thiết bị phân tích khí phải tự động dừng hoạt động.
 - (e) Nếu hộp kín không thể bố trí được trực tiếp trên vách ngăn, các ống lấy mẫu phải được chế tạo bằng thép hoặc vật liệu tương đương khác và không được có mối nối tháo được, trừ các điểm nối cho van cách ly trên vách ngăn và thiết bị phân tích và phải được đi theo cách ngắn nhất của chúng.

3 Thiết bị phát hiện khí

- (1) Thiết bị phát hiện khí phải được thiết kế để lấy mẫu và phân tích mẫu từ mỗi ống lấy mẫu của mỗi khoang được bảo vệ, theo tuần tự với các khoảng thời gian không vượt quá 30 phút.
- (2) Phải có phương tiện để có thể đo bằng dụng cụ đo xách tay, trong trường hợp hệ thống cố định bị sự cố hoặc để hiệu chỉnh hệ thống. Trong trường hợp hệ thống bị sự cố, phải có quy trình để tiếp tục giám sát môi trường khí bằng dụng cụ xách tay và ghi lại các kết quả đo.
- (3) Thiết bị báo động bằng ánh sáng và âm thanh phải được kích hoạt trong buồng điều khiển hàng, buồng lái và tại thiết bị phân tích khi nồng độ hơi trong một khoang đạt đến giá trị đặt trước không được cao hơn giá trị tương đương với 30% giới hạn cháy dưới.
- (4) Thiết bị phát hiện khí phải được thiết kế sao cho nó có thể thường xuyên thử và hiệu chỉnh được.

CHƯƠNG 37 CÁC THIẾT BỊ CHỮA CHÁY BỘT PHỤC VỤ MÁY BAY LÊN THĂNG**37.1 Quy định chung****37.1.1 Phạm vi áp dụng**

1 Ở Chương này quy định chi tiết các đặc tính kỹ thuật thiết bị chữa cháy bột để bảo vệ boong máy bay lên thẳng và khu vực hạ cánh theo các yêu cầu của Phần này.

37.2 Các định nghĩa**37.2.1 Giá trị D**

Giá trị D là kích thước lớn nhất mà máy bay lên thẳng được sử dụng cho việc xác định boong máy bay khi cánh quạt quay. Nó xác lập ra diện tích yêu cầu cho thiết bị chữa cháy bột.

37.2.2 Ống phun bột kết hợp trên boong

Ống phun bột kết hợp trên boong là các ống phun bột được lắp vào bên trong hoặc vào cạnh trên boong máy bay lên thẳng.

37.2.3 Đường ống nhánh tạo bọt

Đường ống nhánh tạo bọt là các ống phun hút khí dạng ống để tạo và xả bọt, thường thì chỉ ở dạng thẳng.

37.2.4 Khu vực hạ cánh của máy bay lên thẳng

Khu vực hạ cánh của máy bay lên thẳng được định nghĩa như ở 3.2.55.

37.2.5 Bong máy bay lên thẳng

Boong máy bay lên thẳng được định nghĩa như ở 3.2.26.

37.2.6 Trạm cuộn vòi rồng

Trạm cuộn vòi rồng là một cuộn vòi rồng được lắp với một ống nhánh tạo bọt và vòi rồng không thể tháo ra được, với một bộ trộn cố định và một két dung dịch tạo bọt cố định, đặt trên một giá đỡ chung.

37.2.7 Trạm súng phun

Trạm súng phun là một súng phun bột, có chung hoặc riêng bộ trộn cố định, và két dung dịch tạo bọt cố định, đặt trên một giá đỡ chung.

37.2.8 Khu vực không chướng ngại vật

Khu vực không chướng ngại vật là khu vực cất cánh và tiếp cận nó bao gồm toàn bộ khu vực hạ cánh an toàn và mở rộng ra một vùng ít nhất 210 độ, trong đó chỉ có các chướng ngại vật chỉ định được chấp nhận.

37.2.9 Khu vực chướng ngại vật giới hạn

Khu vực chướng ngại vật giới hạn là một khu vực 150 độ bên ngoài khu vực hạ cánh và tiếp cận mà nó mở rộng ra ngoài boong máy bay khi các đối tượng có chiều cao hạn chế được chấp nhận.

37.3 Đặc tính kỹ thuật

37.3.1 Quy định chung

Hệ thống phải có khả năng xả bằng tay, và có thể được xả tự động.

37.3.2 Thiết bị chữa cháy bọt cho boong máy bay

1 Hệ thống chữa cháy bọt boong máy bay phải bao gồm (1) và (2) dưới đây:

- (1) Ít nhất hai súng phun bọt cố định hoặc các ống phun bọt kết hợp trên boong.
 - (2) Ít nhất hai cuộn vòi rồng được lắp vào một ống nhánh tạo bọt và vòi rồng không tháo được đủ để tiếp cận đến bất kỳ phần nào boong máy bay.
- 2 Tốc độ xả nhỏ nhất của hệ thống bọt của súng phun bọt cố định phải bằng tích của diện tích toàn bộ boong máy bay với 6 l/phút/m².
 - 3 Tốc độ xả nhỏ nhất của hệ thống bọt của hệ thống ống phun kết hợp trên boong phải bằng tích của diện tích toàn bộ boong máy bay với 6 l/phút/m².
 - 4 Mỗi súng phun phải có khả năng cấp được tối thiểu 50% tốc độ xả bọt nhỏ nhất của hệ thống, nhưng không nhỏ hơn 500 l/phút.
 - 5 Tốc độ xả nhỏ nhất của mỗi cuộn vòi rồng phải ít nhất là 400 l/phút.
 - 6 Lượng dung dịch bọt phải đủ để cho phép hoạt động của tất cả các thiết bị xả được kết nối trong vòng ít nhất 5 phút.

37.3.3 Súng phun bọt

Khi các súng phun bọt được lắp đặt, khoảng cách từ súng phun bọt đến điểm xa nhất của khu vực được bảo vệ không được lớn hơn 75% tầm phun của súng trong không khí.

37.3.4 Thiết bị chữa cháy bọt cho khu vực hạ cánh của máy bay

- 1 Với khu vực hạ cánh của máy bay, phải được trang bị ít nhất hai thiết bị tạo bọt hoặc hai trạm cuộn vòi rồng, mỗi thiết bị hoặc trạm đó phải có khả năng xả được tốc độ xả dung dịch bọt nhỏ nhất, phù hợp với Bảng 5/37.1.
- 2 Lượng dung dịch bọt phải đủ để cho phép hoạt động của tất cả các thiết bị xả được kết nối trong vòng ít nhất 10 phút. Với các tàu dầu được trang bị một hệ thống bọt mặt boong, Đăng kiểm có thể xem như một hệ thống thay thế, có tính đến loại dung dịch chất tạo bọt được sử dụng.

Bảng 5/37.1 Tốc độ xả bọt khu vực hạ cánh của máy bay

Cấp	Chiều dài toàn bộ máy bay (Giá trị D)	Tốc độ xả dung dịch bọt
H1	Nhỏ hơn 15 m	250
H2	Từ 15 m và nhỏ hơn 24 m	500
H3	Từ 24 m và nhỏ hơn 35 m	800

37.3.5 Trạm điều khiển xả bằng tay

- 1 Các trạm điều khiển xả bọt bằng tay phải có khả năng khởi động các bơm cần thiết và mở

các van yêu cầu, bao gồm cả hệ thống chữa cháy nước, nếu được sử dụng cho việc cung cấp nước, phải được đặt tại mỗi súng phun và cuộn vòi rồng.

- 2 Một trạm điều khiển xả bằng tay trung tâm phải được trang bị tại một vị trí được bảo vệ.
- 3 Việc kích hoạt bất kỳ trạm điều khiển xả bằng tay nào phải bắt đầu cấp dung dịch bọt tới tất cả cuộn vòi rồng, súng phun, và ống phun bọt kết hợp trên boong được kết nối.
- 4 Hệ thống chữa cháy bọt phải được thiết kế để bắt đầu xả bọt với tốc độ danh nghĩa và tại áp suất thiết kế từ bất kỳ thiết bị xả nào trong vòng 30 giây sau khi kích hoạt.

37.3.6 Sản xuất và thử

Hệ thống và các thành phần của nó phải được thiết kế để chịu được sự thay đổi của nhiệt độ môi trường xung quanh, rung động, độ ẩm, sốc va đập và ăn mòn thường gặp trên boong hờ, và phải được sản xuất và thử thỏa mãn quy định của Đăng kiểm.

37.3.7 Đặc tính của cuộn vòi rồng, súng phun và ống phun kết hợp trên boong

- 1 Phải trang bị ống phun có tầm phun nhỏ nhất không nhỏ hơn 15 m cho tất cả các cuộn vòi rồng và các súng phun xả bọt đồng thời.
- 2 Áp suất xả, tốc độ dòng và kiểu xả của ống phun bọt kết hợp trên boong phải thỏa mãn quy định của Đăng kiểm, dựa trên các thử nghiệm để chứng minh khả năng chữa cháy của ống phun liên quan đến boong máy bay được thiết kế cho máy bay kích thước lớn.

37.3.8 Vật liệu

Súng phun, đường ống nhánh tạo bọt, ống phun bọt kết hợp trên boong và các bích phải được chế tạo bằng đồng thau, đồng thanh hoặc thép không gỉ. Đường ống, các phụ kiện và các thành phần liên quan, ngoại trừ gioăng làm kín, phải được thiết kế để chịu được nhiệt độ lên tới 925 °C.

37.3.9 Chất tạo bọt

Chất tạo bọt phải được chứng minh có hiệu quả dập được đám cháy trần nhiên liệu máy bay và phù hợp với các tiêu chuẩn đặc tính không thấp hơn tiêu chuẩn được Đăng kiểm xem xét, thống nhất. Khi kết chứa chất tạo bọt đặt trên boong hờ, nếu thích hợp, phải sử dụng việc bảo vệ chống đóng băng chất tạo bọt, cho khu vực hoạt động.

37.3.10 Chiều cao chướng ngại vật

Bất kỳ thiết bị nào của hệ thống bọt được lắp đặt trong khu vực cất cánh và khu vực tiếp cận không chướng ngại vật có chiều cao không được vượt quá 0,25 m. Bất kỳ thiết bị nào của hệ thống bọt được lắp đặt trong khu vực chướng ngại vật giới hạn có chiều cao không được vượt quá chiều cao cho phép của đối tượng trong khu vực này.

37.3.11 Phương tiện tiếp cận

Tất cả các trạm điều khiển xả bằng tay, trạm súng phun, trạm cuộn dây vòi rồng, các cuộn vòi rồng và các súng phun phải trang bị các phương tiện tiếp cận mà chúng không đi qua boong máy bay hoặc khu vực hạ cánh máy bay.

37.3.12 Súng phun di động

Các súng phun di động, nếu được sử dụng, phải được cài đặt trước để xả bọt theo một kiểu phun và có phương tiện để ngắt cơ cấu di động để cho phép chuyển đổi nhanh sang thao tác bằng tay.

37.3.13 Việc sử dụng ống phun hút khí

- 1 Nếu lắp đặt súng phun bột có tốc độ xả lên tới 1000 l/phút, phải trang bị một ống phun hút khí
- 2 Nếu lắp đặt một hệ thống ống phun kết hợp trên boong, sau đó lắp đặt các cuộn vòi rồng, phải trang bị một ống phun hút khí cầm tay (ống nhánh).
- 3 Nếu chỉ trang bị các thiết bị tạo bọt di động hoặc các trạm cuộn vòi rồng, chúng phải trang bị một ống phun hút khí cầm tay (ống nhánh).
- 4 Việc sử dụng ống phun bột không hút khí (trên cả các súng phun và cuộn vòi rồng) được chấp nhận chỉ khi lắp đặt các súng phun bột có tốc độ xả lớn hơn 1000 l/phút.