VĂN BẢN QUY PHẠM PHÁP LUẬT

BỘ GIAO THÔNG VẬN TẢI

Thông tư số 02/2025/TT-BGTVT ngày 08 tháng 01 năm 2025 ban hành Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về phân cấp và đóng phương tiện thủy nội địa

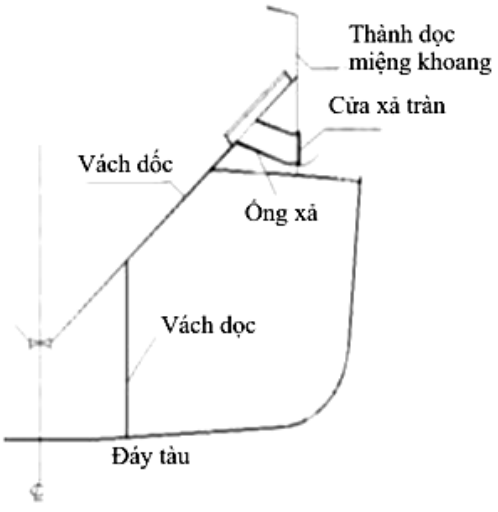
(Tiếp theo Công báo số 223 + 224)

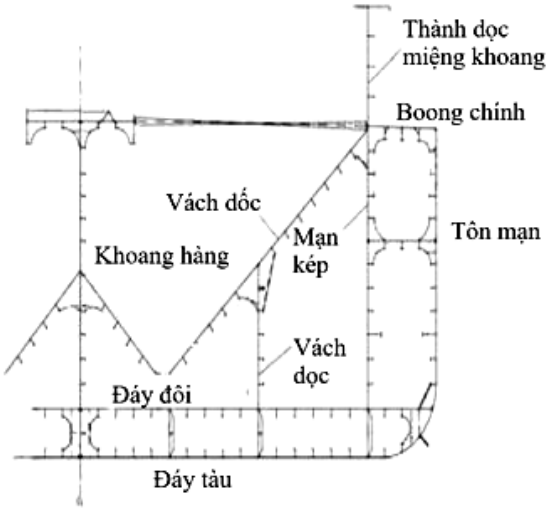
CHƯƠNG 3 TÀU CHỞ CÁT CHUYÊN DÙNG

3.1 Quy định chung

3.1.1 Áp dụng

1 Quy định trong Chương này áp dụng cho tàu chở cát chuyên dùng (sau đây gọi là tàu), với mặt cắt ngang của tàu chở cát điển hình được nêu trong Hình 12/3.1 và 12/3.2.





Hình 12/3.1 Bố trí mặt cắt ngang Hình 12/3.2 Kết cấu mặt cắt ngang

2 Chương này áp dụng cho tàu có tỉ số kích thước B/D ≤ 3,5

3 Ngoài việc áp dụng các quy định có liên quan trong các Phần khác thì tàu phải áp dụng các yêu cầu của Chương này.

3.1.2 Thay thế tương đương

Đăng kiểm có thể chấp nhận việc thay đổi kết cấu, trang thiết bị, các máy và cách bố trí chúng cũng như kích thước khác so với các quy định của Chương này với điều kiện là các kết cấu, trang thiết bị, các máy này và cách bố trí cũng như kích thước của chúng là tương đương so với các yêu cầu của Chương này.

3.2 Kết cấu thân tàu và trang thiết bị

3.2.1 Quy định chung

Ngoài các yêu cầu có liên quan ở Phần 2A, Phần 2B, kết cấu thân tàu và trang thiết bị phải thỏa mãn những yêu cầu quy định ở 3.2 này.

3.2.2 Các yêu cầu đối với kết cấu vùng khoang hàng chở cát

1 Tấm dốc và kết cấu gia cường tấm dốc

(1) Một vách dọc phải được đặt dưới mỗi tấm dốc (ở mạn trái và mạn phải), tương ứng đối với hầm hàng được lắp các tấm dốc tuân thủ các yêu cầu của vách kín nước. Kết cấu dốc của hầm hàng phải đáp ứng các yêu cầu 2.4.3-11, 2.4.3-12 Phần 2A của Quy chuẩn này đối với kết cấu đáy trên.

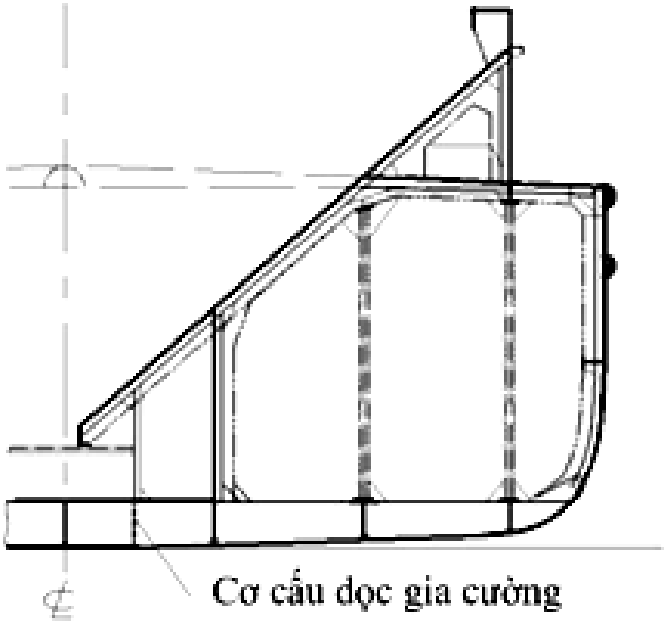
(2) Tiết diện mặt cắt ngang của nẹp vách hoặc sống đứng vách với tấm mép kèm (tôn vách) phải tuân theo các yêu cầu đối với cột chống tại 2.2.2-6 Phần 2A của Quy chuẩn này. Khi tính toán tải trọng P được đỡ bởi các cột chống, P_0 được lấy là trọng lượng thể tích cát tác dụng lên tấm dốc phía trên trong khu vực chịu tải a × b.

(3) Để kiểm tra độ bền của cột chống dưới tấm dốc, phải xem xét trọng lượng thể tích cát tác dụng lên trên của nó hoặc trọng lượng thể tích cát tác dụng lên thành hầm và tấm dốc được gia cường bởi các nẹp dọc.

2 Đà ngang đáy

(1) Đối với các kết cấu hầm hàng ở -1 ở trên, độ bền của đà ngang đáy có thể được kiểm tra theo các yêu cầu ở 2.4.2 Phần 2A của Quy chuẩn này.

(2) Phải bố trí các nẹp gia cường đứng cho đà ngang tại vị trí cột chống đỡ tấm dốc. Cột chống được bố trí ở giữa vách dọc và tâm tàu. Các nẹp gia cường này có cùng độ dày như đà ngang đặc và có chiều rộng 100 mm, cả hai đầu phải được vát mép, xem Hình 12/3.3.



Hình 12/3.3 Nẹp gia cường đứng cho đà ngang đặc

3.3 Hệ thống máy

3.3.1 Quy định chung

Hệ thống máy của tàu phải thỏa mãn các yêu cầu của Phần 3 của Quy chuẩn này.

3.4 Trang bị điện

3.4.1 Quy định chung

Trang bị điện phải thỏa mãn các yêu cầu của Phần 4 của Quy chuẩn này.

3.5 Phòng, phát hiện và chữa cháy, phương tiện thoát nạn

3.5.1 Quy định chung

Phòng chống cháy, phương tiện thoát nạn và hệ thống dập cháy phải thỏa mãn các yêu cầu của Phần 5 của Quy chuẩn này.

3.6 Ổn định

3.6.1 Quy định chung

1 Ổn định của tàu phải thỏa mãn yêu cầu 3.8.2 Phần 7 của Quy chuẩn này.

2 Đối với tàu không có cửa xả đáy và không trang bị nắp hầm hàng theo yêu cầu tại Chương 9 Phần 2A thì tàu phải có đủ dự trữ nổi và ổn định khi ngập tất cả các khoang hàng với các yêu cầu sau:

(1) Tàu không chìm quá đường chìm giới hạn đã quy định tại 1.2.2 Phần 8 của Quy chuẩn này.

(2) Chiều cao tâm nghiêng ban đầu của tàu thỏa mãn:

(a) Không nhỏ hơn 0,15 m đối với tàu tự hành;

(b) Không nhỏ hơn 0,095B m đối với tàu không tự hành.

CHƯƠNG 4 TÀU SỬ DỤNG PIN CUNG CẤP NĂNG LƯỢNG ĐIỆN CHO HỆ ĐỘNG LỰC TÀU

4.1 Quy định chung

4.1.1 Chương này quy định đối với việc thiết kế, chế tạo và kiểm tra cho tàu sử dụng pin có dung lượng từ 20 kWh trở lên cung cấp năng lượng điện cho hệ động lực của tàu. Đối với pin có dung lượng nhỏ hơn 20 kWh, chỉ yêu cầu áp dụng các quy định tại Chương này nếu phù hợp.

4.1.2 Pin được đề cập tại Chương này là các loại pin lithium-ion được sử dụng làm nguồn điện cung cấp cho hệ thống truyền động, nguồn điện chính, nguồn điện khẩn cấp, nguồn điện khởi động và nguồn điện phụ trợ khác.

4.1.3 Chương này cũng đưa ra quy định về thử nghiệm và kiểm tra pin và các hệ thống quản lý pin (BMS) liên quan.

4.1.4 Các quy định không được nêu tại Chương này phải thỏa mãn các quy định tại các quy chuẩn kỹ thuật quốc gia liên quan.

4.2 Giải thích từ ngữ

Ngoài các từ ngữ được giải thích tại các phần khác của Quy chuẩn này, trong Chương này sử dụng các từ ngữ như sau:

4.2.1 Pin lithium-ion (Lithium-ion Battery) là pin sử dụng lithium-ion (sau đây gọi là pin) làm ion dẫn điện, di chuyển giữa các cực dương và cực âm. Điện tích và phóng điện được thực hiện thông qua sự chuyển hóa lẫn nhau giữa năng lượng hóa học và năng lượng điện.

4.2.2 Đơn vị pin (Battery cell) là đơn vị cấu trúc nhỏ nhất trong một viên pin, là đơn vị cơ bản trực tiếp biến hóa năng thành điện năng, bao gồm các điện cực, màng ngăn, chất điện phân, vỏ và các cực.

4.2.3 Mô đun pin (Battery module) là các đơn vị pin được kết hợp với nhau (kết nối nối tiếp, kết nối song song hoặc kết nối hỗn hợp). Mô đun pin chỉ có một cặp cực dương và cực âm để cấp điện ra ngoài.

4.2.4 Khối pin (Battery pack) được tạo thành từ một hoặc nhiều đơn vị pin hoặc mô đun pin được kết nối nối tiếp hoặc song song theo yêu cầu về điện áp hoặc

nguồn điện. Khối pin bao gồm mạch kiểm soát dòng điện cho hệ thống pin như kiểm soát điện áp, nhiệt độ…

4.2.5 Hệ thống quản lý pin (Battery management system (BMS)) là thiết bị điện kiểm soát hoặc quản lý chức năng về điện và nhiệt của hệ thống pin.

4.2.6 Hệ thống pin (Battery system) là các thiết bị lưu trữ năng lượng, bao gồm tích hợp các mô đun pin hoặc khối pin, hệ thống quản lý pin, mạch điện áp cao, mạch điện áp thấp, thiết bị làm mát (nếu có) và các bộ phận cơ khí.

4.2.7 Dung lượng pin (Battery Capacity (C)) là dung lượng điện được lưu trữ của pin. Dung lượng định mức của pin thường là dung lượng pin do nhà sản xuất pin công bố.

4.2.8 Chỉ số tình trạng pin (State of health (SOH)) là mức độ suy giảm tình trạng chung hiện tại của pin so với chỉ số thiết kế bình thường.

4.2.9 Chỉ số trạng thái nạp (State-of-charge (SOC)) là tỷ lệ phần trăm dung lượng có thể xả được theo điều kiện xả do nhà sản xuất công bố so với dung lượng thực của đơn vị pin, mô đun pin, khối pin hoặc của hệ thống pin hiện thời, còn được gọi là dung lượng còn lại.

4.2.10 Tăng nhiệt (Thermal runaway) là hiện tượng phản ứng dây truyền của việc tăng nhiệt mất kiểm soát của pin do quá trình giải phóng nhiệt của pin. Là tình trạng mà sự tăng nhiệt của pin vượt quá khả năng tản nhiệt của pin. Tình trạng này gây ra bởi sạc quá dòng, nhiệt độ môi trường cao... và có thể dẫn đến phá hủy đơn vị pin.

4.2.11 Sự lan truyền tăng nhiệt (Thermal runaway propagation) là hiện tượng tăng nhiệt của một đơn vị pin khiến các đơn vị pin còn lại cũng bị tăng nhiệt của một dãy bên trong khối pin hoặc hệ thống pin.

4.2.12 Nhiệt độ phòng (Room temperature (RT)): 25°C ± 2°C

4.3 Hồ sơ tài liệu

4.3.1 Hồ sơ tài liệu trình thẩm định

Các hồ sơ tài liệu phải trình cho Đăng kiểm xem xét tối thiểu gồm:

1 Các báo cáo thử nghiệm của pin nêu tại bảng 12/4.3 của Chương này. (Không yêu cầu nếu pin đã được chứng nhận bởi tổ chức phân cấp tàu thuộc IACS);

2 Mô tả chức năng của hệ thống quản lý pin (BMS) và các báo cáo thử nghiệm BMS. (Không yêu cầu báo cáo thử nghiệm nếu pin đã được chứng nhận bởi tổ chức phân cấp tàu thuộc IACS);

3 Thông số kỹ thuật của hệ thống pin như điện áp danh định và giới hạn hoạt động (ví dụ: điện áp, dòng điện và nhiệt độ), thiết bị an toàn, cấu hình của cell pin / pin, loại pin, phương pháp tạo năng lượng của cell pin, tốc độ phóng điện và sạc lại cho pin…;

4 Bảng tính toán công suất hệ thống pin cho tàu;

5 Bản vẽ sơ đồ điện hệ thống pin (sơ đồ khối với giao diện hệ thống);

6 Vị trí của nút dừng khẩn cấp của hệ thống pin;

7 Vị trí bố trí hệ thống pin;

8 Tài liệu phân tích rủi ro hệ thống pin (phân tích rủi ro của hệ thống pin để xác định những nguy cơ hỏng hóc, những nguyên nhân gây ra hỏng hóc và ảnh hưởng của nó đến tính năng của hệ thống);

9 Quy trình lắp đặt hệ thống pin và chạy thử tàu;

10 Bố trí thông gió của không gian pin bao gồm ngăn lửa, ngắt nguồn pin khẩn cấp từ bên ngoài;

11 Bố trí kiểm soát môi trường, nếu có (cảm biến nhiệt độ, thiết bị điều hòa không khí);

12 Hệ thống chữa cháy cố định đảm bảo tính phù hợp cho từng loại pin sử dụng;

13 Bố trí hệ thống phát hiện và báo cháy;

14 Mô tả công đoạn và quy trình chữa cháy;

15 Bố trí hệ thống cảnh báo và phát hiện khí dễ cháy (nếu có);

16 Các bản vẽ bố trí lắp đặt pin vào tàu;

17 Các bản vẽ phân loại khu vực nguy hiểm (nếu có) và danh mục tài liệu về các thiết bị sử dụng trong những khu vực nguy hiểm này bao gồm mô tả và thông số kỹ thuật;

18 Hướng dẫn vận hành và bảo trì cho hệ thống pin và BMS;

19 Lịch trình bảo trì hệ thống pin;

20 Các chi tiết về phòng cháy, chữa cháy bao gồm thiết bị, bố trí, chứng chỉ.

4.3.2 Hồ sơ và tài liệu phục vụ cho việc kiểm tra tàu

Ngoài các hồ sơ tài liệu theo yêu cầu tại Phần 1B của Quy chuẩn, đối với các tàu sử dụng pin cung cấp năng lượng cho hệ động lực, các hồ sơ tài liệu sau đây phải được trình Đăng kiểm:

1 Sơ đồ hệ thống năng lượng điện (bao gồm sơ đồ hệ thống mạch gồm pin, BMS và bảng điện);

2 Bố trí thiết bị điện (bao gồm vị trí lắp đặt pin, tủ điện và các thiết bị khác);

3 Tính toán phụ tải điện;

4 Sơ đồ bố trí buồng chứa pin, hộp pin;

5 Sơ đồ hệ thống thông gió và tính toán buồng chứa pin, hộp pin (nếu có);

6 Sơ đồ phòng cháy, chữa cháy của buồng chứa pin;

7 Sơ đồ hệ thống phát hiện và báo cháy cố định, sơ đồ bố trí các buồng chứa pin (có thể kết hợp với sơ đồ bố trí hệ thống phát hiện và báo cháy cố định của tàu);

8 Sơ đồ bố trí hệ thống chữa cháy và tính toán phương tiện chữa cháy của buồng chứa pin.

4.4 Quy định về chức năng và phân loại an toàn

4.4.1 Quy định về chức năng

1 Phần này quy định về công nghệ an toàn, yêu cầu về bố trí tàu, yêu cầu chữa cháy, yêu cầu kiểm tra và thử nghiệm các bộ phận chính (pin, động cơ điện của hệ thông đẩy tàu) để đạt được sự an toàn và độ tin cậy của tàu sử dụng pin cung cấp năng lượng cho hệ động lực trong các điều kiện sau:

(1) Hành trình;

(2) Vào và rời cảng;

(3) Lên đà;

(4) Vận hành;

(5) Neo đậu;

(6) Khẩn cấp;

(7) Sạc pin;

(8) Bảo trì.

2 Để đáp ứng quy định tại 4.4.1-1 nêu trên, các tàu sử dụng pin cung cấp năng lượng cho hệ động lực phải đáp ứng các quy định sau:

(1) Hệ thống pin phải có khả năng hoạt động an toàn, tin cậy trong suốt vòng đời của tàu, bao gồm: nạp, xả, lưu trữ và các quá trình khác. Các thông số chính của pin phải được đưa về hệ thống quản lý công suất (PMS) của trạm năng lượng của tàu, hệ thống quản lý năng lượng (EMS) hoặc hệ thống giám sát và báo động (MAS) của tàu.

(2) Hệ thống đẩy tàu bằng năng lượng điện phải đảm bảo cho tàu hoạt động bình thường và có các chức năng tương ứng với mức độ tự động hóa sau:

(a) Kiểm soát và bảo vệ thiết bị đẩy tàu;

(b) Giám sát và báo động hệ thống.

(3) Việc chữa cháy phải có khả năng khống chế, kiểm soát và dập tắt cháy, nổ pin trong khu vực xảy ra cháy.

4.4.2 Phân loại an toàn

1 Quy định chung

(1) Phần này quy định về phân loại an toàn để đảm bảo tất cả các loại pin trên tàu được sử dụng an toàn sau khi các biện pháp bảo vệ tương ứng được thực hiện theo mức độ an toàn.

(2) Đối với pin áp dụng tại 4.1 của Chương này, phải cung cấp báo cáo đánh giá rủi ro. Báo cáo phải phản ánh các yếu tố khác nhau được nêu tại Bảng 12/4.1.

(3) Không cho phép sử dụng pin có mối nguy tiềm ẩn về an toàn, có thể giải phóng khí độc và dễ cháy hoặc có nguy cơ nổ, phồng rộp và rò rỉ chất lỏng trong quá trình sử dụng bình thường.

(4) Không cho phép sử dụng pin khi việc thử lan truyền tăng nhiệt không đạt. Thử lan truyền tăng nhiệt phải thỏa mãn quy định tại 4.5.3-2(6) và Bảng 12/4.3.

(5) Pin có mức độ an toàn 1 có thể được sử dụng trên tàu sau khi được bảo vệ nghiêm ngặt.

(6) Pin có mức độ an toàn 2 có thể được sử dụng trên tàu sau khi áp dụng các biện pháp an toàn chung.

2 Phân loại an toàn

(1) Pin được phân loại theo Bảng 12/4.1. Mức độ an toàn tăng dần từ cấp 1 đến cấp 2. Mức độ 1 là nguy hiểm lớn nhất.

(2) Pin giải phóng khí ô xi, khí độc và dễ cháy, đồng thời có rủi ro cháy, nổ tương đối cao trong điều kiện tăng nhiệt được phân loại vào mức độ an toàn 1.

Bảng 12/4.1- Cấp độ an toàn

Mức độ an toàn	**Thử tăng nhiệt**		**Rủi ro cháy, nổ**
	Giải phóng ôxy	**Giải phóng chất độc, khí dễ cháy**	
1	x	x	Tương đối cao
2		x	Tương đối thấp

(3) Pin chỉ giải phóng khí độc, dễ cháy và có rủi ro cháy, nổ tương đối thấp trong điều kiện tăng nhiệt được phân loại vào mức độ an toàn 2.

(4) Thử nghiệm tăng nhiệt (thử sạc quá dòng, quá nhiệt theo tiêu chuẩn IEC 62619).

4.5 Quy định kỹ thuật đối với pin sử dụng trên tàu

4.5.1 Quy định chung

1 Pin và thiết bị liên quan phải được kiểm tra và chứng nhận theo quy định tại 4.9 của Chương này.

2 Hệ thống pin phải có khả năng tương thích điện từ thỏa mãn yêu cầu tại Tiêu chuẩn IEC60533 hoặc các tiêu chuẩn quốc tế tương đương (nếu bố trí trong khu vực buồng lái).

3 Pin phải được trang bị hệ thống quản lý pin (BMS).

4 Pin phải được lắp trong buồng chứa pin hoặc hộp pin với môi trường có thể kiểm soát được.

5 Pin phải chịu được ngiêng đến 15^{o} và chúi đến 15^{o} của tàu.

6 Việc bảo trì pin phải được thực hiện theo tài liệu do nhà sản xuất cung cấp.

4.5.2 Thiết bị và dung lượng của pin

1 Đối với tàu có pin cung cấp nguồn năng lượng chính, nguồn năng lượng đẩy tàu thì dung lượng của pin phải đáp ứng các điều kiện tương ứng sau:

(1) Phải trang bị ít nhất hai khối pin độc lập để cấp điện chính, dung lượng của mỗi khối phải đủ để cung cấp điện trong khoảng thời gian phù hợp trong suốt hành trình cho các thiết bị thiết yếu để đảm bảo hành trình bình thường của tàu, an toàn của tàu và hàng đông lạnh trên tàu. Đồng thời, đáp ứng tối thiểu điều kiện sinh hoạt. Ít nhất phải đảm bảo cung cấp điện cho các thiết bị nấu ăn, thiết bị làm lạnh thực phẩm, thiết bị thông gió cơ giới, thiết bị vệ sinh và thiết bị lọc nước sạch. Dung lượng của mỗi khối pin ít nhất phải có khả năng duy trì cấp điện trong 4 giờ cho các thiết bị điện cần thiết yếu để đảm bảo an toàn cho tàu.

(2) Đối với tàu có chiều dài thiết kế không quá 10 m, nếu nguồn cấp năng lượng điện được dùng cho mục đích chủ yếu là chiếu sáng thì nguồn điện chính có thể là một khối pin đáp ứng đủ nhu cầu chiếu sáng từ bến khởi hành đến bến cuối.

(3) Để cung cấp điện cho hệ thống đẩy tàu phải có ít nhất hai khối pin độc lập, thiết kế của pin phải đảm bảo tổng dung lượng của chúng đủ cung cấp năng lượng điện cần thiết cho hành trình của tàu.

2 Nếu trạm năng lượng chung được sử dụng làm nguồn cung cấp điện chính và đồng thời cung cấp điện cho hệ thống đẩy tàu, phải thỏa mãn các quy định sau:

(1) Trang bị, chức năng và tổng dung lượng của pin phải đáp ứng các quy định của 4.5.2.1 nêu trên;

(2) Hệ thống điều khiển của trạm điện phải đảm bảo phân phối điện an toàn giữa cung cấp điện cho hệ động lực và tải thường xuyên, có thể loại bỏ các tải không quan trọng hoặc giảm dung lượng điện cho hệ động lực;

(3) Ít nhất một khối pin phải được kết nối với thanh cái tại mạn trái hoặc mạn phải. Trong trường hợp một trong hai khối pin không hoạt động, khối pin còn lại phải có khả năng cung cấp điện cho tất cả các thiết bị quan trọng và thiết bị thường xuyên được sử dụng trên tàu đồng thời duy trì việc cung cấp điện hiệu quả cho hệ động lực.

3 Trong khoảng thời gian cấp nguồn theo quy định, điện áp/lượng điện xả cuối cùng của pin phải đáp ứng các yêu cầu về Thông số kỹ thuật của nhà sản xuất.

4 Khả năng cung cấp điện khẩn cấp, cung cấp điện khẩn cấp tạm thời phải đáp ứng các yêu cầu tại Quy chuẩn này và các tiêu chuẩn quốc tế áp dụng liên quan.

4.5.3 Quy định cơ bản

1 Pin (Battery cell)

(1) Các Pin có vỏ bằng kim loại cứng hoặc nhựa phải được trang bị van an toàn phòng nổ hoặc các biện pháp an toàn phòng nổ khác.

(2) Đối với mỗi Pin có cấu tạo bằng nhiều lớp kim loại mỏng (sau đây gọi là pin dạng túi), khi lắp đặt và sử dụng, phải được cố định bằng một giá đỡ và phải được thông gió hiệu quả.

2 Mô đun pin/khối pin

(1) Các mô đun pin/khối pin phải được trang bị van an toàn phòng nổ hoặc các biện pháp phòng nổ khác.

(2) Vỏ của mô đun pin phải là vật liệu không cháy, trong khi vỏ của khối pin phải là vật liệu không cháy.

(3) Mô đun pin/khối pin phải được trang bị các biện pháp điều chỉnh nhiệt độ. Đối với pin dạng túi và pin có mức độ an toàn 1, mô đun pin/khối pin phải được trang bị thiết bị điều chỉnh nhiệt độ độc lập với cabin (phòng)/hộp pin (tủ) pin.

(4) Bên trong khối pin (battery pack) phải trang bị thiết bị giám sát cung cấp các thông tin (như điện áp, nhiệt độ…) cho hệ thống pin.

(5) Nếu hệ thống bao gồm nhiều mô đun pin, các mô đun pin cần đáp ứng yêu cầu trong 4.5.3-2(4) nêu trên.

(6) Khi thiết kế mô đun pin, cần đảm bảo rằng khi xảy ra hiện tượng tăng nhiệt đối với bất kỳ pin nào của mô đun pin, nó sẽ không kích hoạt quá trình tăng nhiệt của các pin khác; hoặc nếu một khối pin bao gồm hai mô đun pin trở lên, thì ít nhất phải đảm bảo rằng khi xảy ra hiện tượng tăng nhiệt đối với pin trong hệ thống, hiện tượng này chỉ có thể lan ra bên trong mô đun chứa pin này, nhưng sẽ không lan rộng sang các mô đun khác. Thử nghiệm để xác minh phải được thực hiện bằng một trong các phương pháp sau:

(a) Không cho phép lan truyền tăng nhiệt giữa các pin trong cùng một mô-đun, hoặc

(b) Không cho phép lan truyền nhiệt giữa các mô đun pin.

(7) Mức độ bảo vệ của pin dạng túi hoặc khối pin có Mức độ an toàn 1 ít nhất phải là IP67. Nếu sự lan truyền tăng nhiệt giữa các pin là không thể tránh khỏi, thì các biện pháp kiểm soát và phòng cháy độc lập với việc bố trí chữa cháy cho cabin (phòng)/hộp pin (tủ) pin phải được trang bị. Nếu các thiết bị ngăn ngừa và kiểm soát cháy được trang bị làm phương tiện ngăn ngừa và kiểm soát cháy, thì các thiết bị đó phải có khả năng phát hiện các nguồn, phát hiện nguy cơ cháy, báo động và khởi động tự động và/hoặc bằng tay để phun công chất dập cháy. Các báo cáo thử nghiệm phải được cung cấp để chứng minh tính hiệu quả của chất chữa cháy trong việc dập tắt đám cháy.

(8) Nhãn mác phải được gắn an toàn và chắc chắn trên vỏ của mô đun pin/khối pin và ký hiệu của nhãn mác ít nhất phải bao gồm các thông tin sau:

Loại pin (Cell Type)	……
Thông số pin (Cell parameter)	……Wh
Điện áp định mức (Nominal voltage)	……V
Công suất định mức (Nominal power)	……KWh
Khối lượng Mô đun pin/khối pin (Battery module/ battery pack weight)	……Kg
Loại mô đun pin/khối pin (Battery module/battery pack type)	……
Sê ri (Product serial number)	…..
Năm chế tạo (Date of manufacture)	Ngày…/tháng../Năm…

3 Hệ thống pin

(1) Vỏ thiết bị liên quan của hệ thống pin phải là vật liệu không cháy.

(2) Các yêu cầu kỹ thuật liên quan của chức năng điều khiển hệ thống pin tại mục 3.4 của Chương này.

(3) Đối với hệ thống pin có công suất định mức trên 50 kWh, phải trang bị thiết bị ngắt khẩn cấp độc lập để ngắt kết nối hệ thống pin. Thiết bị phải thỏa mãn các yêu cầu sau:

(a) Thiết bị ngắt khẩn cấp phải được đặt ở những vị trí dễ tiếp cận bên ngoài buồng lái và buồng pin, đồng thời phải phát tín hiệu hình ảnh và âm thanh cùng lúc khi hoạt động.

(b) Chức năng tắt khẩn cấp được thực hiện bởi mạch điện (hardware circuit) và độc lập với các hệ thống điều khiển, hiển thị và báo động.

(4) Mạch chính của hệ thống pin phải được kết nối với thanh cái của hệ thống phân phối thông qua cầu dao cách ly hoặc cầu dao/công tắc có khả năng cách điện trong quá trình bảo trì.

(5) Hệ thống pin phải được nối với thanh cái của hệ thống phân phối thông qua thiết bị bảo vệ có chức năng bảo vệ ngắn mạch và quá dòng.

(6) Các tàu chạy bằng pin cung cấp năng lượng cho hệ động lực phải có các tài liệu sau, các tài liệu này phải được lưu giữ trên tàu:

(a) Mô tả hoạt động khẩn cấp của hệ thống pin: Bao gồm các quy trình xử lý khi xảy ra cháy bên ngoài và tăng nhiệt bên trong hệ thống pin.

(b) Mô tả về bảo trì hệ thống pin bao gồm cả kiểm tra bên ngoài và thử chức năng: Cách các chuyên gia (thường là nhà sản xuất pin hoặc nhân viên được ủy quyền) kiểm tra hệ thống và các thành phần, chu kỳ kiểm tra và các chi tiết khác sẽ được mô tả. Hồ sơ phải được lưu giữ sau khi bảo trì/kiểm tra; các mẫu hồ sơ về chu kỳ bảo dưỡng phải được lập và cập nhật, hoặc trong trường hợp hồ sơ dữ liệu từ xa, hồ sơ tình trạng pin phải được lưu giữ trong 60 ngày trở lên.

(c) Mô tả an toàn của hệ thống pin: Bao gồm phân tích tất cả các nguy cơ tiềm ẩn và ít nhất bao gồm các nội dung sau:

(i) Rò rỉ có thể xảy ra (độc hại, dễ cháy, ăn mòn);

(ii) Khí có thể xảy ra (độc hại, dễ cháy, ăn m);

(iii) Nguy cơ cháy;

(iv) Nguy cơ cháy nổ, bao gồm mô tả khí thải ra từ pin trong quá trình thông gió và tăng nhiệt;

(v) Hệ thống báo động và phát hiện khí của cabin/hộp pin (tủ);

(vi) Hệ thống phát hiện và báo cháy của cabin pin;

(vii) Tốc độ thông gió của cabin pin;

(viii) Phương pháp chữa cháy đề xuất;

(ix) Hỏng hóc bên trong pin/tăng nhiệt;

(x) Đoản mạch bên trong và bên ngoài pin;

(xi) Bảo vệ quá dòng, quá áp và thấp áp;

(xii) Nguồn nhiệt/lửa bên ngoài;

(xiii) Đặc tính sạc/xả an toàn;

(xiv) Các biện pháp phòng ngừa an toàn để giảm thiểu rủi ro.

4 Quy định chức năng đối với hệ thống quản lý pin (BMS)

(1) BMS phải được cung cấp năng lượng bởi một nguồn cung cấp năng lượng bên ngoài pin.

(2) BMS phải được trang bị bộ điều khiển pin và mạch giám sát pin theo lớp pin.

(3) Bộ điều khiển pin phải nhận thông tin chứa trong mạch giám sát mô đun pin/khối pin như điện áp, nhiệt độ …

(4) BMS phải có khả năng tổng hợp thông tin từ bộ điều khiển pin của hộp pin (tủ) và cung cấp thông tin được liệt kê tại 4.5.3-2

(5) BMS có thể đo các thông bao gồm nhưng không giới hạn tại các thông số sau:

(a) Pin và điện áp hệ thống;

(b) Nhiệt độ của pin;

(c) Dòng điện vòng lặp của pin;

(d) Điện trở cách điện của hệ thống pin

(6) BMS phải hiển thị các thông tin cục bộ và từ xa (trong khu vực trên tàu nơi thuyền viên đang làm nhiệm vụ), bao gồm nhưng không giới hạn các thông tin sau:

(a) Điện áp hệ thống pin;

(b) Điện áp của pin;

(c) Nhiệt độ của pin;

(d) Dòng điện lặp của pin;

(e) Điện trở cách điện của hệ thống pin;

(f) Trạng thái sạc (SOC) của hệ thống pin;

(g) Tình trạng sức khỏe (SOH) của hệ thống pin;

(h) Trạng thái dòng năng lượng của hệ thống pin (quá trình nạp xả).

(7) BMS phải đặt cảnh báo bằng hình ảnh và âm thanh cục bộ và từ xa (tại khu vực trên tàu nơi thuyền viên đang làm nhiệm vụ) và hiển thị thông tin từ xa, bao gồm nhưng không giới hạn tại các thông tin sau:

(a) Điện áp của pin;

(b) Quá dòng của vòng lặp pin;

(c) Nhiệt độ pin cao;

(d) Điện trở cách điện thấp;

(e) Chỉ số trạng thái nạp (SOC);

(f) Bảo vệ quá dòng;

(g) Bảo vệ sạc quá mức và xả quá mức;

(h) Bảo vệ quá nhiệt;

(i) Lỗi quản lý nhiệt khối pin/hộp (tủ) (thông gió cơ giới hoặc thiết bị điều chỉnh nhiệt độ khác) (nếu có);

(j) Lỗi xả khẩn cấp hộp (tủ) pin (nếu có);

(k) Lỗi chức năng bảo vệ;

(l) Lỗi phát hiện nhiệt độ;

(m) Lỗi sạc;

(n) Mất cân bằng điện áp giữa các pin;

(o) Hệ thống pin ngừng hoạt động do hỏng hóc;

(p) Cắt cầu dao/công tắc tơ;

(8) Phải phát tín hiệu báo động bằng hình ảnh và âm thanh khi SOC pin được sử dụng cho hệ động lực tàu và/hoặc nguồn điện chính đạt mức công suất tối thiểu khi hoạt động bình thường của tàu. Thiết bị báo động của tín hiệu báo động này phải độc lập với các thiết bị báo động khác.

(9) Đối với lỗi pin có thể gây ra hệ thống pin (hệ thống phụ) ngừng hoạt động, một cảnh báo trước phải đươc cảnh báo trước khi đạt đến trạng thái giới hạn.

(10) BMS tối thiểu phải có các chức năng điều khiển và bảo vệ an toàn sau:

(a) Kiểm soát việc sạc, xả và thiết bị sạc/xả pin;

(b) Kiểm soát sự cân bằng giữa các pin và giữa các mô đun pin;

(c) Bảo vệ quá dòng;

(d) Bảo vệ sạc quá mức và xả quá mức;

(e) Bảo vệ quá nhiệt (Nhiệt độ pin)

(f) Bảo vệ lỗi của chức năng tự kiểm tra

(11) Thiết bị sạc phải có khả năng kết nối với BMS và hoạt động trong các điều kiện giới hạn bởi BMS.

(12) Khi xảy ra quá dòng, độ trễ thích hợp sẽ được áp dụng để giảm hoặc ngắt tải.

(13) Trong trường hợp nạp và xả quá mức, phải ngắt kết nối thiết bị sạc và xả.

(14) Bảo vệ quá nhiệt có thể điều khiển pin ở trạng thái an toàn như thông gió, giảm công suất, ngắt kết nối tải, v.v. Bảo vệ quá nhiệt phải độc lập với các bộ phận khác đối với các chức năng chỉ thị, cảnh báo và điều khiển nhiệt độ.

(15) BMS phải có chức năng tự kiểm tra. Chức năng tự kiểm tra BMS ít nhất phải bao gồm hiệu chuẩn động SOC và hiệu chuẩn tĩnh SOC tại các cực xả pin. Lỗi chức năng tự kiểm tra bao gồm nhưng không giới hạn tại các lỗi sau: lỗi chức năng bảo vệ, lỗi phát hiện nhiệt độ, lỗi làm mát bộ pin/hộp pin (tủ) và lỗi sạc. Khi xảy ra lỗi

chức năng bảo vệ và phát hiện nhiệt độ, hệ thống pin sẽ ngừng chạy. Khi xảy ra sự cố sạc, BMS phải điều khiển thiết bị sạc ngừng sạc.

(16) Đối với Pin cung cấp truyền động hệ động lực, BMS có thể giám sát và kiểm soát pin được sử dụng trên tàu trong toàn bộ vòng đời của pin. Trong thời gian pin không hoạt động, ít nhất nhiệt độ pin phải được đo và hiển thị, đồng thời phải gửi cảnh báo bằng hình ảnh và âm thanh tại chỗ và từ xa trong trường hợp nhiệt độ bất thường (trong khu vực trên tàu thuyền viên đang làm nhiệm vụ).

(17) Yêu cầu chức năng của BMS được quy định tại Bảng 12/4.2.

Bảng 12/4.2 Danh mục yêu cầu chức năng cho BMS

STT	Thông số kiểm soát	Hiện thị màn hình điều khiển(2)	Tín hiệu báo động	Bảo vệ	Hành động bảo vệ tương ứng
1	Điện áp hệ thống pin	x	x		
2	Điện áp pin	x	x	x	Điều khiển thiết bị
3	Dòng điện lặp pin	x	x	x	Giảm năng lượng(3)/ dừng hệ thống
4	Nhiệt độ pin(1)	x	x	x	Làm mát/giảm điện năng/Dừng hệ thống pin
5	Cách điện	x	x	x	Dừng hệ thống pin
6	SOC	x	x	x	Giảm công suất
4	SOH	x	x		
8	Trạng thái dòng năng lượng pin	x	x		
9	Bảo vệ quá dòng	x	x	x	Làm mát/giảm điện năng/Dừng hệ thống pin
10	Bảo vệ sạc & xả quá mức	x	x	x	Ngắt kết nối sạc và thiết bị xả

STT	Thông số kiểm soát	Hiện thị màn hình điều khiển[(2)]	Tín hiệu báo động	Bảo vệ	Hành động bảo vệ tương ứng
11	Bảo vệ quá nhiệt (Nhiệt độ đơn vị Pin)	x	x	x	Làm mát/giảm điện năng/Dừng hệ thống pin
12	Lỗi quản lý nhiệt của khối pin/hộp pin (nếu có)	x	x		
13	Lỗi xả khẩn cấp khối pin/hộp pin (nếu có)	x	x		
14	Lỗi chức năng bảo vệ	x	x	x	Dừng hệ thống pin
15	Lỗi báo động nhiệt độ	x	x	x	Dừng hệ thống pin
16	Lỗi sạc pin	x	x	x	Giảm công suất sạc/dừng sạc
17	Mất cân bằng điện áp pin	x	x	x	Khởi động kiểm soát cân bằng/ giảm công suất/ ngừng hệ thống pin
18	Lỗi dừng hệ thống pin	x	x		
19	Ngắt cầu dao/công tắc	x	x		
20	Lỗi kết nốigiữa BMS và PMS/EMS/IAS	x	x		Dừng hệ thống pin
Lưu ý: (1) Nhiệt độ kiểm soát pin thỏa mãn quy định 4.5.3-4(18) (2) Hiện thị màn hình thỏa mãn quy định 4.5.3-4(6) và 4.5.3-4(7) (3) Giảm công suất tại bảng này kết hợp 4.5.2-5 để bảo vệ giảm công suất trên cơ sở đảm bảo an toàn					

(18) BMS theo dõi nhiệt độ của từng pin riêng lẻ. Nếu các biện pháp giám sát tương đương được sử dụng, các tài liệu bằng chứng tương ứng phải được trình thẩm định.

(19) Nguồn điện độc lập của BMS phải có khả năng hiển thị tại PMS/ EMS/IAS và các cảnh báo bằng hình ảnh và âm thanh phải được phát ra trong trường hợp có lỗi.

5 Hệ thống quản lý năng lượng/điện

Tàu sử dụng pin cung cấp năng lượng cho hệ động lực được trang bị hệ thống quản lý năng lượng (PMS) hoặc hệ thống quản lý năng lượng (EMS) thì hệ thống quản lý đó phải có các chức năng sau:

(1) Có khả năng truyền dữ liệu lên BMS;

(2) Tự động loại bỏ các tải không quan trọng hoặc giảm công suất của tải đẩy để tránh quá tải cho pin;

(3) Quá tải yêu cầu.

6 Thiết bị sạc điện

(1) Pin phải được trang bị thiết bị sạc có đủ dung lượng. Các thiết bị sạc phải được cung cấp các biện pháp để triệt tiêu nhiễu sóng vô tuyến.

(2) Thiết bị sạc phải được trang bị bảo vệ quá dòng, bao gồm cả bảo vệ ngắn mạch.

(3) Nếu pin được sạc qua thanh cái DC, cần thực hiện các biện pháp thích hợp để tránh làm hỏng pin do lỗi của hệ thống thanh cái DC.

(4) Các khí cụ phải được trang bị trên hoặc gần thiết bị sạc/xả để tối thiểu chỉ báo dòng sạc và xả, điện áp, SOC và các thông số khác.

(5) Phải sử dụng thiết bị nạp/xả pin kết hợp với BMS và đáp ứng các yêu cầu của 4.5.3-4(11)

(6) Nếu nguồn sạc bờ được kết nối với thiết bị sạc trên tàu (bao gồm cả hộp nguồn bờ) bằng thiết bị kết nối sạc (như súng sạc, đầu nối điện, v.v.) thì phải đáp ứng các yêu cầu sau:

(a) Thiết bị kết nối sạc phải được trang bị khóa liên động cơ học để ngăn cáp sạc rơi ra trong quá trình sạc.

(b) Trong điều kiện bình thường và sự cố, thiết bị kết nối sạc phải được trang bị các biện pháp an toàn chống điện giật.

(c) Thiết bị kết nối sạc phải được thiết kế sao cho có thể vận hành dễ dàng, không cần dụng cụ đặc biệt khi kết nối với thiết bị nguồn trên bờ và không được chạm vào bộ phận mang điện nào.

(7) Thiết bị sạc phải được trang bị thiết bị theo dõi nhiệt độ, có thể truyền tín hiệu tương ứng đến hệ thống điều khiển sạc, để thực hiện chức năng giám sát nhiệt độ và bảo vệ nhiệt độ cao.

4.6 Quy định bổ sung đối với tàu sử dụng pin cung cấp năng lượng cho hệ thống đẩy tàu

4.6.1 Quy định chung

1 Ngoài các yêu cầu tại phần này, tàu sử dụng pin cung cấp năng lượng cho hệ thống đẩy tàu phải thỏa mãn các quy định tại quy chuẩn này và các quy chuẩn quốc gia áp dụng liên quan.

2 Hệ thống đẩy tàu hoàn toàn sử dụng pin phải được thiết kế và bố trí sao cho độ an toàn và độ tin cậy của tàu không thấp hơn so với tàu sử dụng động cơ đi-ê-den.

3 Khi xảy ra tình trạng sự cố, hệ thống điện và thiết bị cần được bảo vệ thích hợp để hạn chế tối đa xảy ra các tình trạng sau:

(1) Thiết bị bị hỏng;

(2) Thiết bị khác kết nối với thiết bị bị hư hỏng;

(3) Thuyền viên và hành khách bị thương

4 Biên độ điện áp và tần số của hệ thống điện phải tuân thủ các yêu cầu của các quy định tại quy chuẩn này và các quy chuẩn kỹ thuật quốc gia áp dụng liên quan. Nếu mức biên độ dao động dự kiến cao hơn, thì phải nộp tài liệu chứng minh từ nhà sản xuất cho biết tất cả các thiết bị liên quan đến hệ thống được thiết kế để có thể hoạt động ở mức dao động điện áp và tần số cao hơn trong một thời gian dài mà không có bất kỳ hư hỏng nào.

5 Các thông số của các bộ phận trong hệ thống động lực phải phù hợp để đảm bảo thiết bị hoạt động bình thường; ở trạng thái tốc độ quy định cho tàu, từng thiết bị phải có khả năng hoạt động ổn định ở bất kỳ tốc độ nào trong dải tốc độ thiết kế.

6 Mô-men xoắn dự trữ tương ứng phải được cung cấp cho hệ thống động lực để bảo vệ mô tơ không bị lệch khỏi sự đồng bộ trong điều kiện thời tiết khắc nghiệt hoặc đổi hướng trong trường hợp tàu nhiều chân vịt và để đảm bảo khởi động tin cậy trong mọi điều kiện môi trường xung quanh.

7 Bôi trơn các ổ trục của mô tơ truyền động, hộp giảm tốc và trục phải có hiệu quả tại tất cả các tốc độ bình thường. Các trục và ổ trục nêu trên không bị hư hỏng do (các) động cơ hoặc (các) chân vịt quay chậm gây ra trong mọi điều kiện nhiệt độ dầu bôi trơn.

8 Khi sử dụng cầu chì trong hệ thống, các phụ kiện thay thế phải được cất giữ trên tàu và phải có gắn nhãn thích hợp nêu chi tiết loại cầu chì thay thế sẽ được lắp.

4.6.2 Quy định đối với thanh cái DC

Độ an toàn và độ tin cậy của tàu có hệ thống thanh cái DC phải thỏa mãn quy định tại Quy chuẩn này với các tàu thông thường.

4.7 Quy định về bố trí chung

4.7.1 Quy định chung

1 Việc bố trí chung của tàu phải xem xét ảnh hưởng của trọng lượng pin đến cấu trúc và độ ổn định của tàu.

2 Việc bố trí tàu cần xem xét sự khác biệt giữa các loại pin có mức độ an toàn khác nhau.

4.7.2 Quy định bố trí đối với pin

1 Khi bố trí pin, tổng năng lượng dự trữ của pin sẽ được xem xét (năng lượng dự trữ là dung lượng định mức và điện áp định mức của pin):

(1) Pin có tổng năng lượng dự trữ lớn hơn 20 kWh phải được lắp đặt bên trong buồng chứa pin hoặc bên trong hộp pin trên boong hở.

(2) Pin có tổng năng lượng dự trữ bằng hoặc nhỏ hơn 20 kWh nhưng lớn hơn 2 kWh có thể được lắp bên trong hộp pin, hộp này có thể được đặt bên trong buồng máy khi môi trường vận hành của hộp có thể được đảm bảo.

(3) Đối với các loại pin có tổng năng lượng dự trữ bằng hoặc nhỏ hơn 2 kWh, có thể sử dụng khối pin vỏ thép, có thể lắp đặt ở những vị trí thông gió tốt khi đảm bảo môi trường làm việc bên trong khối pin.

2 Pin phải ở khu vực phía sau vách chống va.

3 Pin không được lắp đặt bên trong không gian sinh hoạt.

4 Bố trí pin phải thuận tiện cho việc thay thế, kiểm tra, thử nghiệm và vệ sinh.

5 Pin không được lắp đặt ở những nơi quá nóng, quá lạnh, bắn nước và các yếu tố khác sẽ làm hỏng hiệu suất của pin hoặc làm tăng tốc độ suy giảm hiệu suất của pin.

6 Trong các khu vực liên quan đến việc bố trí pin, phải treo các biển cảnh báo an toàn và biển cấm những người không liên quan.

4.7.3 Quy định đối với khoang chứa (buồng) pin

1 Đối với tàu có chiều dài trên 15 m, khi bố trí pin cung cấp điện cho hệ thống đẩy tàu trong buồng chứa thì phải bố trí riêng trong ít nhất 2 buồng chứa chuyên dụng. Tổng năng lượng của pin dự trữ trong mỗi buồng không được lớn hơn 2000 kWh.

2 Cấp bảo vệ của hộp pin phải đáp ứng yêu cầu về vị trí đặt tương ứng nhưng không được thấp hơn IP22.

3 Các hộp pin phải được trang bị các biện pháp điều chỉnh nhiệt độ.

4 Khi lắp đặt giá đỡ pin, giá đỡ phải được làm bằng vật liệu thép.

5 Bố trí khoang chứa (buồng) pin và/hoặc hộp pin

(1) Hộp pin phải được làm bằng thép có độ dày không nhỏ hơn 1 mm và mỗi lớp pin bên trong hộp phải được chia theo chiều ngang. Diện tích mặt cắt ngang tối thiểu hộp pin không được vượt quá 1 m^2, nhưng trong điều kiện chiều cao thẳng đứng của hộp pin không cao hơn 1 m thì diện tích mặt cắt ngang không được vượt quá 1,5 m^2.

(2) Đối với pin có mức an toàn 2 được bố trí trong khoang chứa (buồng) pin, không bắt buộc phải có hộp pin trong các trường hợp sau:

(a) Diện tích mặt cắt ngang của khoang chứa pin vượt quá 1 m^2;

(b) Được lắp đặt trên giá đỡ dưới dạng khối pin và khối pin đáp ứng các yêu cầu của hộp pin mức an toàn tương ứng.

(3) Nếu pin có mức an toàn 2 được lắp bên trong hộp pin ở dạng mô đun thì hộp pin cũng cần đồng thời đáp ứng yêu cầu của pin.

(4) Pin dạng túi và pin loại an toàn cấp 1 phải được lắp bên trong hộp pin ở dạng khối pin. Đối với pin cấp an toàn 1 bên trong, mức bảo vệ tối thiểu phải là IP67.

(5) Đối với các khoang chứa pin có pin an toàn cấp 2 bên trong, lưới hoặc bố trí tương tự phải được bố trí thích hợp cho hộp/pin để tạo điều kiện thuận lợi cho việc thông gió, tản nhiệt và chữa cháy. Các trường hợp ngoại lệ có thể được cấp nếu thiết bị điều chỉnh nhiệt độ và biện pháp phòng cháy chữa cháy được cung cấp riêng.

(6) Phải có đủ không gian giữa hộp pin hoặc khối pin bên trong khoang chứa pin và vách ngăn cũng như boong phía trên để tạo điều kiện thông gió. Đối với tàu có chiều dài trên 20 m, khoảng cách giữa vách ngăn và pin không được nhỏ hơn 150 mm, khoảng cách giữa boong trên và pin không được nhỏ hơn 500 mm. Đối với tàu có chiều dài dưới 20m, khoảng cách giữa pin với vách ngăn và boong trên không được nhỏ hơn 150 mm.

(7) Hộp pin và khối pin phải được cố định chắc chắn và cách xa mạn ngoài tàu nhất có thể để tránh tác động của va chạm. Khoảng cách theo chiều ngang giữa hộp pin và khối pin đến tấm ngoài của thân tàu không được nhỏ hơn 500 mm. Đối với tàu có chiều dài dưới 20 m, khoảng cách có thể giảm xuống 300 mm.

(8) Các buồng chứa pin phải được bố trí cách xa khu vực sinh hoạt. Nếu bố trí liền kề thì đường biên của chúng phải được giảm thiểu và phải phù hợp với quy định 4.8.

(9) Phải cung cấp các phương tiện tiếp cận để thuyền viên dễ dàng tiếp cận các hộp pin trên boong hở. Đối với tàu khách, lối tiếp cận đó phải độc lập với các phương tiện thoát hiểm cho hành khách.

4.7.4 Làm mát buồng chứa pin và/hoặc hộp pin

1 Các buồng chứa pin và hộp pin lắp đặt trên boong phải được trang bị hệ thống thông gió cơ giới hoặc thiết bị điều chỉnh nhiệt độ khác để tránh nhiệt độ môi trường xung quanh đặt pin quá cao. Buồng (phòng) pin được cung cấp hệ thống thông gió cơ giới phải thỏa mãn quy định 4.8.2-2.

2 Khi sử dụng thông gió cơ giới, việc tính toán thông gió cơ giới về trao đổi nhiệt của pin phải được thực hiện theo phương pháp do nhà sản xuất cung cấp. Nếu phương pháp tính toán không được cung cấp bởi nhà sản xuất, hệ thống thông

gió phải được tính toán theo công thức sau, lưu lượng thông gió q' không được nhỏ hơn giá trị tính được từ công thức dưới đây:

$q' = k(nQ + Q_1)/(0{,}335\ \Delta t)\ m^3/h$

Trong đó:

Q : Hiệu suất nhiệt được tạo ra bởi một mô đun pin đang hoạt động; đơn vị (W)

Q_1 : Hiệu suất nhiệt của các nguồn nhiệt khác; đơn vị (W)

n : Tổng số lượng khối pin

Δt : Chênh lệch nhiệt độ tối đa giữa khoang chứa pin và nhiệt độ môi trường(2), đơn vị (℃)

k : Hằng số dư của quạt gió, chọn trong khoảng 1,5 ÷ 2

4.7.5 Thông gió khẩn cấp/xả khí khẩn cấp của buồng chứa pin và/hoặc hộp pin

1 Pin có mức độ an toàn 1 phải được trang bị hệ thống xả khẩn cấp loại không đánh lửa độc lập để xả trực tiếp khí độc/khí dễ cháy. Hệ thống xả khẩn cấp phải lấy môi trường bên trong hộp pin làm khu vực bảo vệ và ống xả của hệ thống xả khẩn cấp phải dẫn đến vị trí an toàn trên boong hở và cách xa khu vực sinh hoạt hoặc có nguồn nhiệt và cách cửa hút gió của những nơi khác ít nhất 3 mét.

2 Buồng chứa pin có pin an toàn cấp 2 bên trong phải đáp ứng các quy định tại 4.8.2-3.

4.7.6 Giám sát và báo động nhiệt độ của buồng chứa pin và/hoặc hộp pin

Buồng chứa và/hoặc hộp pin phải được lắp đặt các thiết bị theo dõi nhiệt độ độc lập. Số lượng và vị trí của thiết bị phát hiện nhiệt độ phải tính đến đầy đủ loại vị trí. Khi nhiệt độ trong buồng, hộp chứa pin cao hơn giá trị cài đặt, các cảnh báo bằng âm thanh và hình ảnh phải truyền đến nơi thuyền viên thường xuyên làm việc.

4.7.7 Yêu cầu thiết bị

1 Thiết bị, nguồn nhiệt không liên quan đến pin không được lắp đặt bên trong buồng chứa và/hoặc hộp pin.

2 Không lắp đặt các thiết bị điện không phải hệ thống pin bên trong buồng chứa và/hoặc hộp pin. Nếu nó phải được lắp đặt, thì nó phải càng xa pin càng tốt và nhiệt

trị của nó phải được đưa vào tính toán lưu lượng thông gió của buồng chứa pin và hộp pin.

3 Hộp pin có pin cấp an toàn 1 bên trong phải được trang bị thiết bị phát hiện khí cháy, khí độc tùy theo chất mà pin sử dụng. Khi nồng độ khí dễ cháy trong hộp pin được phát hiện cao hơn 20% giới hạn nổ dưới (theo thể tích), báo động sẽ được phát ra trong buồng lái và hệ thống khởi động quạt hút khẩn cấp sẽ được kích hoạt.

4 Buồng chứa pin có pin cấp độ an toàn 2 bên trong phải được trang bị thiết bị phát hiện khí cháy độc lập. Thiết bị phát hiện khí dễ cháy phải có khả năng phát tín hiệu báo động trong buồng lái khi khí trong các buồng chứa pin bất thường, đồng thời khởi động quạt hút khẩn cấp.

4.8 Phòng cháy

4.8.1 Quy định chung

1 Chương này áp dụng cho pin cung cấp năng lượng cho hệ thống đẩy tàu và/hoặc nguồn điện chính. Khi sử dụng pin cho mục đích khác thì áp dụng yêu cầu phù hợp.

2 Ngoài việc đáp ứng các yêu cầu đặc biệt của buồng chứa pin và/hoặc hộp pin trong Chương này, an toàn phòng cháy chữa cháy của tàu còn phải đáp ứng các quy định tương ứng với vùng hoạt động của tàu.

3 Để ngăn chặn sự xuất hiện của cháy hoặc nổ pin và để ngăn chặn, kiểm soát và dập tắt cháy nổ của pin trong buồng, các yêu cầu chức năng sau đây phải được đáp ứng:

(1) Nhiệt độ của buồng chứa pin hoặc hộp pin phải được hạn chế;

(2) Phải hạn chế nguồn đánh lửa của buồng chứa hoặc hộp pin;

(3) Cách nhiệt buồng chứa pin liền kề phải xem xét đầy đủ nguy cơ cháy của không gian và không gian liền kề;

(4) Các thiết bị của hệ thống báo cháy và phát hiện cháy cố định phải phù hợp với tính chất của buồng chứa, khả năng phát triển đám cháy và khả năng tạo ra khói và khí;

(5) Thiết bị chữa cháy của buồng chứa pin phải phù hợp với đặc tính cháy của pin;

(6) Các lối thoát hiểm an toàn phải được cung cấp cho thuyền viên tại buồng chứa pin.

4.8.2 Phòng cháy và phát hiện cháy

1 Vách chống cháy

Các vách ngăn và boong giữa các buồng chứa pin và các không gian liền kề khác phải thỏa mãn cấp "A-60", nhưng đối với các không gian không có nguy cơ cháy như không gian trống, phòng tắm, v.v., đã đề cập ở trên có thể được giảm xuống thành cấp "A-0".

2 Hệ thống thông gió

(1) Trường hợp buồng chứa pin được trang bị hệ thống thông gió cơ khí thì hệ thống phải đáp ứng các yêu cầu sau:

(a) Ống thông gió phải làm bằng thép hoặc vật liệu tương đương;

(b) Bố trí các ống thông gió đảm bảo tất cả các không gian trong buồng chứa của pin đều có thể được thông gió hiệu quả;

(c) Hệ thống thông gió cho buồng chứa phải được tách biệt hoàn toàn với hệ thống thông gió phục vụ các không gian khác;

(d) Đối với tàu có chiều dài từ 20m trở lên, ống thông gió cho buồng chứa pin không được đi qua các buồng ở, buồng phục vụ và trạm điều khiển. Các ống thông gió cho buồng ở, buồng phục vụ và trạm điều khiển cũng không được đi qua buồng chứa pin trừ khi chúng tuân thủ các điều kiện dưới đây:

(i) Các ống dẫn được làm bằng thép có độ dày ít nhất là 3 mm đối với các ống có chiều rộng hoặc đường kính từ 300 mm trở xuống, có độ dày ít nhất là 5 mm đối với các ống có chiều rộng hoặc đường kính từ 760 mm trở lên, hoặc có độ dày thu được bằng phép nội suy đối với các ống có chiều rộng hoặc đường kính trong khoảng từ 300mm đến 760 mm;

(ii) Các ống dẫn phải được đỡ và cố định phù hợp;

(iii) Các đường ống đi qua khu vực sinh hoạt, khu vực dịch vụ và trạm điều khiển cũng như các đường ống đi qua các buồng chứa pin được bọc chống cháy theo tiêu chuẩn "A-60";

(iv) Các biện pháp ngăn nước và lửa xâm nhập phải được cung cấp tại các lỗ thông gió và các cửa hút gió phải cách xa cửa thoát khí;

(v) Các biện pháp phải được trang bị trên buồng lái để chỉ ra bất kỳ sự mất khả năng thông gió cần thiết nào;

(vi) Phải cung cấp phương tiện điều khiển để cho phép dừng thông gió từ bên ngoài buồng chứa pin trong trường hợp cháy.

(2) Đối với buồng chứa pin có mức an toàn 1 phải lắp đặt quạt hút sự cố độc lập để xả kịp thời khí cháy sinh ra trong trường hợp pin bị tăng nhiệt. Quạt thông gió khẩn cấp phải được khóa liên động với thiết bị phát hiện khí dễ cháy được lắp đặt trong không gian. Khi phát hiện thấy nồng độ khí dễ cháy trong không gian lớn hơn 20% giới hạn nổ dưới (theo thể tích), quạt hút khẩn cấp sẽ tự động được kích hoạt. Khí từ quạt phải được dẫn trực tiếp đến các vị trí an toàn trên boong hở và tránh xa các không gian có người ở hoặc chứa nhiệt. Thể tích khí thải khẩn cấp phải được xác định theo đánh giá, nhưng không được ít hơn 10 lần mỗi giờ. Quạt phải là loại phòng tia lửa điện.

(3) Khi thông gió khẩn cấp được kết hợp với hệ thống thông gió được mô tả tại 4.8.2.2., hệ thống thông gió phải đồng thời đáp ứng các quy định tại 4.8.2.2.1 nêu trên.

3 Phát hiện và báo cháy

Hệ thống phát hiện cháy và báo cháy tự động cố định phải được lắp đặt trong các buồng chứa pin. Thiết kế của hệ thống này và việc lắp đặt các thiết bị phát hiện nhằm nhanh chóng phát hiện các tín hiệu cháy khi bắt đầu có cháy ở bất kỳ phần nào của buồng chứa pin và trong điều kiện làm việc bình thường của pin và những thay đổi thông gió cần thiết theo phạm vi nhiệt độ môi trường.

4.8.3 Hệ thống và thiết bị chữa cháy

1 Quy định chung

(1) Đối với các tàu có hệ thống chữa cháy bằng nước, một vòi chữa cháy phải được đặt gần cửa ra vào của các buồng chứa pin.

(2) Đối với các tàu không có hệ thống chữa cháy bằng nước phải trang bị ít nhất hai gầu chữa cháy có dây thừng có chiều dài phù hợp gần các buồng chứa pin hoặc hộp pin.

(3) Đối với buồng chứa pin được lắp đặt hệ thống chữa cháy cố định bằng nước, hệ thống nước la canh hoặc lỗ thoát nước ở mỗi bên phải có khả năng thoát

nước không ít hơn 125% tổng công suất của các bơm cấp của hệ thống chữa cháy bằng nước và số lượng vòi chữa cháy yêu cầu.

2 Hệ thống chữa cháy cố định

(1) Buồng chứa pin có cấp an toàn 2 phải được bảo vệ bằng một trong các hệ thống chữa cháy cố định sau:

(a) Hệ thống chữa cháy bằng heptafluoropropane, công suất được thiết kế là 9% tổng thể tích của không gian;

(b) Hệ thống chữa cháy bằng carbon dioxide, công suất được thiết kế theo 40% tổng thể tích của không gian;

(c) Hệ thống chữa cháy bằng nước có lưu lượng nước đầu ra được thiết kế tối thiểu là 5 l/m^2.phút; khoảng cách giữa vòi phun và đỉnh của pin không được nhỏ hơn 0,5 m và hệ thống có thể được kết nối với đường ống chữa cháy chính trên tàu.

(2) Các khoang chứa (phòng) pin có cấp độ an toàn 1 phải được bảo vệ bằng một trong các hệ thống chữa cháy cố định sau:

(a) Hệ thống chữa cháy bằng nước, tốc độ đầu ra của nước được thiết kế ít nhất là 5 l/m^2.phút, khoảng cách giữa vòi phun và đỉnh của pin không được nhỏ hơn 0,5 m, và hệ thống có thể được kết nối với đường ống chữa cháy chính trên tàu;

(b) Hệ thống chữa cháy bằng heptafluoropropane, nhưng hệ thống kiểm soát và lượng chất chữa cháy phải đảm bảo rằng hệ thống có thể xả lại khi pin được đánh lửa lại và công suất của mỗi lần xả được thiết kế theo 9% tổng thể tích của không gian. Nếu hộp pin hoặc khối pin được cung cấp riêng với thiết bị chữa cháy tích hợp, thì lượng chất chữa cháy cần thiết cho không gian chỉ có thể được xả một lần.

3 Bình chữa cháy xách tay

(1) Đối với các buồng chứa pin có diện tích boong từ 4 m^2 trở lên, phải trang bị ít nhất (04) bốn bình chữa cháy heptafluoropropane di động hoặc bình chữa cháy di động phù hợp với loại pin sử dụng và một trong số chúng phải được đặt gần lối vào;

(2) Đối với buồng chứa pin có diện tích boong nhỏ hơn 4 m^2, có thể sử dụng đủ số lượng bình chữa cháy heptafluoropropane di động hoặc bình chữa cháy di động phù hợp với loại pin sử dụng thay cho các hệ thống chữa cháy cố định theo quy định 4.8.3.-2(1)(a) và 4.8.3-2(2). Một lỗ phải được cung cấp trên vách ngăn của buồng chứa pin để tạo điều kiện thuận lợi cho việc sử dụng bình chữa cháy để giải phóng công chất vào buồng chứa.

(3) Các hộp pin được đặt trên boong hở hoặc các vị trí khác phải được lắp đặt gần ít nhất (04) bốn bình chữa cháy heptafluoropropane di động hoặc bình chữa cháy di động phù hợp với loại pin sử dụng. Đối với tàu có chiều dài dưới 20 m có thể lắp đặt (02) hai bình chữa cháy heptafluoropropane di động hoặc bình chữa cháy di động phù hợp với loại pin sử dụng.

4.8.4 Lối thoát nạn

1 Lối vào/ra của buồng chứa pin mà người có thể tiếp cận phải dẫn trực tiếp lên boong hở. Cửa ra vào hoặc các lối mở khác trực tiếp dẫn đến buồng chứa pin không được bố trí trong không gian sinh hoạt. Yêu cầu này không áp dụng cho tàu có chiều dài dưới 20 m.

2 Đối với các buồng (phòng) pin mà người có thể vào, ít nhất phải có một phương tiện thoát hiểm. Khi sử dụng cầu thang phải làm bằng vật liệu thép và góc nghiêng của nó không được lớn hơn 65°C. Đối với buồng chứa pin có chiều cao từ 2 m trở xuống có thể sử dụng thang đứng.

4.9 Quy định kỹ thuật kiểm tra pin

4.9.1 Quy định chung

1 Ngoài các quy định kiểm tra tại Phần 1A và 1B của Quy chuẩn này và các quy chuẩn kỹ thuật quốc gia áp dụng liên quan, việc kiểm tra các tàu sử dụng pin cung cấp hệ động lực của phải bao gồm kiểm tra sản phẩm pin và kiểm tra hệ thống pin của tàu trong quá trình đóng tàu và trong quá trình khai thác tàu.

2 Sản phẩm pin bao gồm: đơn vị pin, mô đun pin/khối pin, hệ thống quản lý pin và hệ thống pin. pin, mô đun pin/khối pin và hệ thống quản lý pin phải được công nhận kiểu theo yêu cầu tại Quy chuẩn này.

3 Đối với sản phẩm pin đã được tổ chức phân cấp thành viên IACS chứng nhận thì không yêu cầu kiểm tra sản phẩm công nghiệp theo mục 4.9.2.

4.9.2 Yêu cầu về thử kiểu

1 Quy định thử kiểu pin

(1) Thử tính năng của pin và thử hệ thống quản lý pin phải phù hợp với Quy chuẩn này. Việc thử nghiệm phải đáp ứng các yêu cầu của tiêu chuẩn quốc tế được chấp nhận hoặc thông số kỹ thuật của nhà sản xuất.

(2) Thử nghiệm an toàn của pin phải được thực hiện theo các yêu cầu cụ thể nêu tại Bảng 12/4.3

(3) Đối với pin lắp đặt trên boong hở phải thử phù hợp với tiêu chuẩn IEC60068-2-52.

Bảng 12/4.3 - Yêu cầu thử

TT	Yêu cầu thử	Tiêu chuẩn
1	Thử ngắn mạch bên ngoài Pin	IEC 62619 7.2.1
2	Thử va chạm	IEC 62619 7.2.2
3	Thử rơi	IEC 62619 7.2.3
4	Thử lạm dụng nhiệt	IEC 62619 7.2.4
5	Thử sạc quá tải	IEC 62619 7.2.5
6	Thử xả cưỡng bức	IEC 62619 7.2.6
7	Thử đoản mạch bên trong Pin/Thử tăng nhiệt	IEC 62619 7.3.2/7.3.3
8	Thử điện áp khi sạc quá tải	IEC 62619 8.2.2
9	Thử dòng khi sạc quá tải	IEC 62619 8.2.3
10	Kiểm soát quá nhiệt	IEC 62619 8.2.4

4.9.3 Kiểm tra trong đóng mới

Ngoài các quy định tại phần này, việc kiểm tra trong đóng mới tàu sử dụng pin cung cấp điện cho hệ thống đẩy của tàu phải đáp ứng các quy định kiểm tra trong đóng mới tại Phần 1B của Quy chuẩn này.

1 Chứng nhận sản phẩm công nghiệp

Đăng kiểm viên phải kiểm tra xác nhận hệ thống pin đã được chứng nhận theo các yêu cầu của 4.9.2.1. Mức độ an toàn của pin phải được nêu trong giấy chứng nhận sản phẩm công nghiệp pin.

2 Buồng chứa pin/hộp pin

(1) Kiểm tra các phương tiện tiếp cận buồng chứa pin/hộp pin;

(2) Kiểm tra thiết bị bên trong buồng chứa pin/hộp pin;

(3) Thử và kiểm tra hệ thống quạt hút khẩn cấp của buồng chứa và quạt hút khẩn cấp của hộp (nếu có);

(4) Thử và kiểm tra hệ thống thông gió của buồng chứa pin/hộp pin;

(5) Kiểm tra vách chống cháy giữa buồng chứa pin và các buồng khác;

(6) Kiểm tra hệ thống phát hiện cháy và báo cháy trong buồng chứa pin/hộp pin;

(7) Kiểm tra hệ thống phát hiện khí dễ cháy trong buồng chứa pin/hộp pin;

(8) Kiểm tra các thiết bị chữa cháy bên trong buồng chứa pin/hộp pin;

(9) Kiểm tra và thử thiết bị kiểm tra nhiệt độ bên trong buồng chứa pin/hộp pin.

3 Kiểm tra lắp đặt

(1) Kiểm tra việc bố trí các pin có dễ dàng thay thế, kiểm tra, thử nghiệm và vệ sinh hay không;

(2) Để kiểm tra xác nhận pin có được lắp đặt ở những vị trí quá nóng, quá lạnh, bắn nước và các yếu tố khác có thể làm hỏng hiệu suất của chúng hoặc làm tăng tốc độ suy giảm hiệu suất của chúng hay không.

4 Kiểm tra chức năng

(1) Kiểm tra chức năng của thiết bị nạp và xả pin;

(2) Kiểm tra chức năng bảo vệ an toàn hệ thống quản lý pin;

(3) Kiểm tra chức năng của hệ thống thanh cái DC.

4.9.4 Kiểm tra trong khai thác

Ngoài các quy định tại phần này, việc kiểm tra trong khai thác tàu sử dụng pin cung cấp điện cho hệ thống đẩy tàu phải đáp ứng các quy định kiểm tra trong khai thác tại Phần 1B của Quy chuẩn này.

1 Kiểm tra hàng năm, kiểm tra trung gian

(1) Kiểm tra hồ sơ hoạt động của pin và hệ thống quản lý pin. Pin phải được thay thế khi đạt đến tuổi thọ sử dụng do nhà sản xuất cung cấp hoặc bị hỏng;

(2) Kiểm tra xác nhận tình trạng bên trong buồng chứa pin/hộp pin có lắp thêm thiết bị nguồn nhiệt hay không;

(3) Kiểm tra xác nhận tình trạng hoạt động tốt của thiết bị phát hiện nhiệt độ;

(4) Kiểm tra xác nhận tình trạng hoạt động tốt của hệ thống hút khẩn cấp (quạt hút khẩn cấp) (nếu có);

(5) Kiểm tra hệ xác nhận tình trạng hoạt động tốt của hệ thống thông gió.

2 Kiểm tra định kỳ

Ngoài việc kiểm tra như khối lượng kiểm tra hàng năm, trung gian như nêu tại 4.9.4-1, kiểm tra định kỳ còn phải bổ sung khối lượng như sau:

(1) Kiểm tra chức năng của hệ thống chỉ báo nhiệt độ;

(2) Thử chức năng hệ thống hút sự cố (quạt hút sự cố);

(3) Thử chức năng của hệ thống thông gió;

(4) Thử chức năng của hệ thống quản lý pin.

CHƯƠNG 5 TÀU SỬ DỤNG NHIÊN LIỆU KHÍ

5.1 Quy định chung

5.1.1 Phạm vi áp dụng

1 Phần này của Quy chuẩn quy định các yêu cầu đối với tàu sử dụng nhiên liệu khí, ngoại trừ tàu chở dầu, các trang bị kỹ thuật, hệ thống, đường ống, phụ tùng và thiết bị của chúng với điều kiện nhiên liệu khí được lưu trữ trên các tàu ở dạng khí thiên nhiên nén (CNG) và khí thiên nhiên hóa lỏng (LNG) chứa trên 85% mêtan hoặc ở dạng khí dầu mỏ hóa lỏng (LPG) chứa (50 ± 10) % propan.

2 Trừ khi có quy định khác được đưa trong phần hiện tại của Quy chuẩn, các yêu cầu nêu trong các phần khác của Quy chuẩn sẽ được áp dụng một cách phù hợp cho các tàu (sau đây gọi là tàu sử dụng nhiên liệu khí) mà trên đó các động cơ chính, phụ và nồi hơi sử dụng nhiên liệu khí thiên nhiên hoặc khí dầu mỏ (hỗn hợp pro-panen-butan).

3 Các yêu cầu nêu trong Phần này của Quy chuẩn sẽ được sử dụng cho việc thiết kế, đóng mới và khai thác các tàu sử dụng nhiên liệu khí được nêu trong 5.1.1-2, và để hoán cải các loại tàu hiện có sang các loại tàu sử dụng nhiên liệu khí.

5.1.2 Giải thích từ ngữ và định nghĩa

1 Các giải thích và định nghĩa chung của Quy chuẩn được nêu trong 1.4 Chương 1 Mục I Quy định chung của Quy chuẩn. Các giải thích và định nghĩa liên quan đến hệ thống năng lượng tàu được nêu trong 1.1.5 Chương 1 Phần 3 của Quy chuẩn.

2 Các giải thích sau được sử dụng trong Phần này của Quy chuẩn:

(1) Không gian nguy hiểm có nghĩa là các khu vực và không gian tuân thủ 1.1.4-1(1) và (2) Chương 1 Phần 4 của Quy chuẩn này. Không gian nguy hiểm trên tàu sử dụng nhiên liệu LNG/LPG cũng bao gồm thể tích bên trong của các đường ống thoát khí và cửa thông gió vào ra của không gian thuộc vùng khí nguy hiểm. Trên các tàu sử dụng nhiên liệu khí, các không gian nguy hiểm cũng bao gồm các vị trí đặt các két chứa LPG;

(2) Khóa khí (airlock) là không gian kín được thông gió, được thiết kế để ngăn ngừa sự xâm nhập của môi chất nguy hiểm cháy nổ từ các không gian nguy hiểm

về khí vào các không gian khác trên tàu khi thuyền viên đi vào không gian nguy hiểm về khí từ các không gian an toàn về khí hoặc các không gian khác. Khóa khí được giới hạn với các vách ngăn và lớp phủ kín khí và được trang bị hai cửa tự đóng kín khí không có bộ hãm (khoảng cách giữa các cửa phải ít nhất là 1,5 m và cách nhau không quá 2,5 m);

(3) Không gian máy an toàn khí có nghĩa là không gian kín khí an toàn với những thiết bị sử dụng nhiên liệu khí, một hư hỏng của thiết bị sử dụng nhiên liệu khí này hoặc bất kỳ lỗi nào khác của các thiết bị chứa khí được bố trí bên trong không gian này không dẫn đến trạng thái tich tụ khí nguy hiểm của nhiên liệu khí trong không gian máy đó khi các thiết bị chứa khí trong không gian như vậy được lắp đặt bên trong các thiết bị kín khí bao quanh (như đường ống, miệng ống thông gió, vỏ bọc) để nhiên liệu khí đốt dẫn ra từ từ. Trong trường hợp này thể tích bên trong của vỏ và ống thông gió được coi là không gian nguy hiểm;

(4) Không gian an toàn về khí có nghĩa là một không gian hoặc buồng không có khí độc hại, ví dụ như:

(a) Không gian với các bộ phận của hệ thống chứa khí, việc thiết kế hệ thống và các thiết bị bảo vệ của hệ thống này phải đảm bảo an toàn trong trường hợp rò rỉ nhiên liệu khí phù hợp với yêu cầu 5.4 đến 5.4;

(b) Các trạm điều khiển, không gian sinh hoạt và phục vụ không nằm phía trên không gian nguy hiểm về khí và có cửa ra vào phù hợp với các yêu cầu của 5.1.3;

(c) Không gian bên ngoài các không gian boong hở có két chứa CNG, LNG hoặc LPG và được trang bị phù hợp với các yêu cầu 5.2, 5.6 và 5.7 với điều kiện là các khoang chứa nằm bên dưới không có nguy hiểm khí độc hại;

(5) Nhiên liệu khí có nghĩa là nhiên liệu hydrocacbon có áp suất hơi tuyệt đối 0,28 MPa hoặc cao hơn ở 37,8°C;

(6) Khu vực nguy hiểm về khí có nghĩa là khu vực có các hệ thống chứa khí và các thiết bị tiêu thụ nhiên liệu khí, bao gồm cả các không gian bong hở phía trên.

(7) Không gian máy nguy hiểm khí có nghĩa là các không gian có chứa thiết bị sử dụng nhiên liệu khí, một lỗi duy nhất của thiết bị sử dụng nhiên liệu khí này hoặc bất kỳ lỗi nào khác của các thiết bị chứa khí được để bên trong không gian máy này mà dẫn đến tình huống khẩn cấp của sự xuất hiện tích tụ nồng độ khí

dễ cháy nổ của nhiên liệu khí trong môi trường không khí của không gian máy đó. Trong trường hợp rò rỉ nhiên liệu khí cháy nổ thì việc đảm bảo an toàn cho không gian máy có khí nguy hiểm phải được đảm bảo bằng cách trang bị các thiết bị ngắt tự động cho tất cả các phương tiện kỹ thuật và thiết bị có thể là một nguồn phát sinh tia lửa;

(8) Không gian nguy hiểm về khí có nghĩa là một không gian như sau:

(a) Một khoang chứa CNG, LNG hoặc các két chứa LPG;

(b) Không gian boong kín hoặc nửa kín, nơi đặt các két chứa CNG, LNG hoặc LPG;

(c) Những boong hở thuộc vùng khí nguy hiểm và trong vòng 2,4 m theo chiều thẳng đứng từ vùng khí nguy hiểm;

(d) Không gian trong vòng 3 m từ các bề mặt bên ngoài của hệ thống chứa khí trên boong hở không có vỏ bọc kín khí;

(e) Các không gian và các bong hở trong phạm vi nhỏ hơn 3 m theo bất kỳ hướng nào từ cửa thông gió của khu vực chứa két CNG, LNG hoặc LPG, đường ống thoát khí và các bố trí tương tự;

(f) Một không gian có thể tiếp cận trực tiếp với bất kỳ không gian nguy hiểm về khí nào;

(g) Bất kỳ không gian nào trong vùng khí nguy hiểm, ngoại trừ các không gian như đã đề cập ở trên, không thể duy trì thường xuyên tình trạng không có khi nguy hiểm mà đã được chứng nhận bởi Đăng kiểm;

(9) Hệ thống chứa khí là hệ thống được thiết kế để chứa CNG, LNG hoặc LPG, xử lý và cấp nhiên liệu khí cho thiết bị sử dụng nhiên liệu khí;

(10) Van khí chính có nghĩa là một van tự động được lắp trên các đường ống phục vụ việc cung cấp nhiên liệu khí đốt cho các thiết bị sử dụng nhiên liệu khí;

(11) Két chứa CNG có nghĩa là két chứa được thiết kế để chứa CNG tuân thủ các yêu cầu của Tiêu chuẩn đối với bình chịu áp lực (không vượt quá 20 MPa);

(12) Két chứa LPG là két chứa được thiết kế để chứa LPG phù hợp với các yêu cầu của Quy chuẩn đối với bình chịu áp lực (không quá 2,1 MPa);

(13) Két chứa LNG có nghĩa là két chứa được thiết kế để chứa LNG tuân thủ các yêu cầu của Tiêu chuẩn đối với các bình chịu áp lực hoạt động ở điều kiện nhiệt độ thấp hơn -110°C.

(14) Khí thiên nhiên nén (CNG) là khí thiên nhiên được nén có hàm lượng khí mêtan CH4 trên 85% (đến 98%);

(15) Không gian kín nghĩa là không gian trên tàu với các thành phần của hệ thống chứa khí, bên trong đó sự lưu thông không khí bị hạn chế, khi không có thông gió cưỡng bức, và hỗn hợp khí-không khí dễ nổ không được loại bỏ theo cách tự nhiên trong trường hợp rò rỉ nhiên liệu khí. Một không gian kín khí với két chứa CNG, LNG hoặc LPG bao gồm các đầu nối và van của nó được coi là không gian kín;

(16) Không gian nửa kín có nghĩa là không gian trên tàu mà được thiết kế để ngăn chặn sự hư hỏng của thiết bị và bộ phận bên trong tàu (bao gồm cả hệ thống thống chứa khí), cũng như ngăn chặn sự xâm nhập của các thành phần kết tủa trong khí quyển và cung cấp hệ thống thông gió tự nhiên đủ để phòng chống hỗn hợp khí cháy nổ xuất hiệt đột ngột trong không gian đó;

(17) Khí dầu mỏ hóa lỏng (hydrocacbon) (LPG) là khí tổng hợp được sản xuất bằng cách hóa lỏng khí hòa tan trong dầu hoặc khí sinh ra trong quá trình tinh chế dầu mỏ bao gồm hỗn hợp propan C3H6 (hàm lượng thể tích từ 40 đến 100%), butan C4H10 và các khí đồng hành khác trong phần còn lại của hỗn hợp khí;

(18) Khí thiên nhiên hóa lỏng (LNG) là khí thiên nhiên hóa lỏng có hàm lượng khí mêtan từ 85 đến 95%, nhiệt độ sôi từ -158 đến -163°C ở áp suất 0,10133 MPa. LNG được sản xuất bằng cách nén khí thiên nhiên và làm lạnh sau đó để hóa lỏng;

(19) Không gian khoang két của vùng nguy hiểm về khí có nghĩa là không gian được giới hạn bởi kết cấu thân tàu và bao gồm hệ thống chứa khí hoặc một phần của nó.

5.1.3 Yêu cầu chung về an toàn

1 Các lối vào và lỗ mở của các trạm điều khiển, không gian sinh hoạt và không gian tiện ích phải được bố trí với các vách ngăn không đối diện với vùng nguy hiểm về khí. Nếu các gờ trên cùng của các lối vào và lỗ mở thấp hơn mức của két nhiên liệu khí, các đầu vào và lỗ mở đó có thể nằm trên các vách ngăn đối diện với vùng nguy hiểm về khí. Yêu cầu này không áp dụng cho các tàu, động cơ và nồi hơi sử dụng khí dầu mỏ làm nhiên liệu.

2 Các ô cửa sổ trong các vách ngăn bên ngoài của kết cấu thượng tầng và boong tàu đối diện với vùng khí nguy hiểm phải thuộc loại cố định (không mở). Yêu cầu này không áp dụng cho cửa sổ lầu lái.

3 Các lỗ hở trong không gian nguy hiểm về khí nằm trong thân tàu và những nơi mà đường ống và dây cáp đi qua các vách ngăn, phải được bịt kín để ngăn chặn sự xâm nhập của khí vào các không gian liền kề với không gian nguy hiểm về khí.

4 Không được phép bố trí trạm điều khiển tời kéo neo và tời dây, thiết bị cứu sinh cũng như các thiết bị ứng cứu khẩn cấp và bộ quần áo chống cháy trong khu vực khí nguy hiểm.

5.1.4 Khí nguy hiểm và không gian an toàn về khí

1 Buồng máy an toàn về khí (xem 5.1.2-2(3)) phải tuân theo các yêu cầu sau:

(1) Đường ống dẫn và thiết bị sử dụng nhiên liệu khí phải được đặt bên trong ống kín khí chứa đầy khí trơ và tạo thành cấu trúc ống lồng trong ống, hoặc bên trong một ống dẫn được thông gió cố định xuyên suốt chiều dài của chúng cho đến điểm kết nối với thiết bị phù hợp với các yêu cầu của 5.3.1-2(5) hoặc 5.3.1-2(6);

(2) Thiết bị điện bên trong ống dẫn trên phải là loại chống cháy nổ phù hợp với 1.1.4-1(13) Chương 1 Phần 4 của Quy chuẩn;

(3) Trong trường hợp phát hiện rò rỉ nhiên liệu khí, việc cung cấp nhiên liệu cho thiết bị phải được dừng ngay lập tức và đường ống phải được làm sạch bằng cách sử dụng một nhóm van quy định trong 5.3.1-2(2). Nếu có hai hoặc nhiều động cơ chính trên tàu thì phải bố trí một đường ống cung cấp nhiên liệu riêng biệt cho tất cả các động cơ chính.

2 Các buồng máy nguy hiểm về khí (xem 5.1.2-2(7)) phải được bảo vệ bằng cách đáp ứng các yêu cầu sau:

(1) Đường ống và thiết bị nhiên liệu khí phải được đặt trực tiếp trong buồng máy;

(2) Buồng máy nguy hiểm về khí phải được ngăn cách với buồng máy an toàn về khí hoặc bất kỳ không gian nào khác bằng phương tiện khóa khí phù hợp với các yêu cầu của 5.2.1-3(4);

(3) Buồng máy phải được thông gió thường xuyên phù hợp với các yêu cầu của 5.5.1-3;

(4) Tất cả các thiết bị điện trong buồng máy phải là loại chống cháy nổ phù hợp với 1.1.4-1(13) Chương 1 Phần 4 của Quy chuẩn; phù hợp với các yêu cầu của 5.6,

nồng độ khí trong buồng máy phải được theo dõi thường xuyên, và trong trường hợp phát hiện rò rỉ nhiên liệu khí, van khí chính phải được đóng lại, dừng cấp khí cho buồng máy, thiết bị có thể là nguồn gây cháy phải được dừng, thiết bị tiêu thụ khí nằm trong buồng máy phải được dừng.

3 Các buồng máy nguy hiểm về khí được phép bố trí trên tàu với điều kiện tàu được lắp ít nhất hai máy chính. Một trong những động cơ chính có thể được đặt trong buồng máy nguy hiểm về khí và những động cơ còn lại phải được đặt trong buồng máy an toàn về khí. Nếu tàu có hai máy chính thì được phép bố trí chúng ở những không gian nguy hiểm về khí không thông với nhau.

4 Cấm bố trí nồi hơi, lò đốt rác và các thiết bị khác có vòi phun nhiên liệu trong buồng máy nguy hiểm về khí.

5 Buồng máy nguy hiểm về khí được cho phép bố trí trên tàu với điều kiện là mật độ của nhiên liệu khí được sử dụng nhỏ hơn mật độ không khí ở điều kiện bình thường (nhiệt độ 20°C, áp suất 760 mm Hg (101,325 Pa)) và áp suất trong đường ống dẫn nhiên liệu khí không vượt quá 1 MPa.

6 Các buồng máy nguy hiểm về khí bị cấm trên tàu chở khí.

5.1.5 Tài liệu kỹ thuật và vận hành, dữ liệu thông tin

Đăng kiểm kiểm tra xem các tài liệu thông tin về việc sử dụng an toàn về khí thiên nhiên hoặc dầu mỏ làm nhiên liệu có sẵn trên tàu sử dụng nhiên liệu khí hay không. Các tài liệu này phải chứa các thông tin sau:

(1) Liệt kê và mô tả các biện pháp cần thực hiện trong trường hợp rò rỉ nhiên liệu khí;

(2) Danh sách các phương pháp và trạm chữa cháy;

(3) Danh sách các phương pháp để xả, làm sạch và hút vét các két nhiên liệu khí, cũng như các hệ thống, đường ống và thiết bị của tàu với các buồng chứa đầy khí;

(4) Danh sách và mô tả các hành động khẩn cấp;

(5) Hướng dẫn sử dụng thiết bị bảo vệ được cung cấp trên tàu sử dụng nhiên liệu khí;

(6) Hướng dẫn các hành động khẩn cấp cho sỹ quan tàu trong trường hợp rò rỉ khí thiên nhiên hoặc cháy liên quan đến việc sử dụng nhiên liệu khí;

(7) Hướng dẫn sơ cứu.

5.2 Các két nhiên liệu khí

5.2.1 Bố trí và cố định các két nhiên liệu khí

1 Các yêu cầu chung

Các két nhiên liệu khí phải được đặt ở mặt phẳng dọc tâm của tàu hoặc ở một khoảng cách:

(1) Cách vỏ ngoài không nhỏ hơn 0,2B, trong đó B là chiều rộng boong của tàu;

(2) Không nhỏ hơn B/15 hoặc 2000 mm tính từ vỏ ngoài của đáy tàu, tùy theo giá trị nào nhỏ hơn;

(3) Không nhỏ hơn 800 mm từ các vách của không gian nơi đặt két chứa.

Trên tàu không phải tàu khách, khoảng cách đến tôn mạn bên ngoài vỏ có thể nhỏ hơn 0,2B nhưng không nhỏ hơn 800 mm.

2 Bố trí các két chứa CNG và LPG

(1) Các két chứa CNG phải được bố trí trong thân tàu hoặc trực tiếp trên boong hở của tàu.

(2) Trong trường hợp đặt ở vị trí boong hở, các két chứa CNG và LPG sẽ được lắp đặt ở phía sau của tàu ngoài nơi làm việc chính của thuyền viên để đảm bảo an toàn cho tàu sử dụng nhiên liệu khí, kể cả trong trường hợp khẩn cấp liên quan đến hư hỏng của két chứa CNG.

(3) Trong trường hợp đặt ở vị trí boong hở, các két chứa CNG và LPG phải được lắp đặt trong một không gian nửa kín, cách vỏ ngoài không nhỏ hơn 0,2B. Không gian nửa kín đối với két chứa LPG phải có mái che nắng. Các vách bên của không gian nửa kín phải có lỗ thông gió vào.

(4) Không gian trong thân tàu sử dụng nhiên liệu khí phải được trang bị hệ thống thông gió thoát khí, cung cấp ít nhất 30 lần lượng thay đổi không khí mỗi giờ. Nhiệt độ bên trong không gian này không được vượt quá 30°C.

3 Bố trí két chứa LNG

(1) Két chứa LNG phải độc lập và được bố trí trong một không gian kín đặt bên trong thân tàu hoặc trên boong hở.

Không gian kín có két chứa LNG phải kín khí và có mặt trong bằng thép chống axit hoặc nhôm. Nếu có nhiều hơn một két chứa LNG, chúng phải có thể tích tương đương với nhau và được đặt trong các không gian riêng biệt.

Nếu các két chứa LNG được đặt trong không gian kín bên trong thân tàu thì áp suất bên trong các két chứa này không được vượt quá 1 MPa.

(2) Nếu két chứa LNG có thành đôi và vỏ ngoài của két được làm bằng vật liệu chịu lạnh thì không gian đặt két chứa có thể được làm dưới dạng kết cấu hàn với vỏ ngoài của két và che kín tất cả các mối nối và van của két.

Nếu két chứa LNG được đặt bên trong thân tàu và một phần của nó xuyên qua boong hở thì phần hở đó phải được lắp tấm chắn giữa boong và két chứa LNG. Không gian nằm bên dưới tấm chắn phải được coi là không gian kín nguy hiểm về khí và không gian phía trên tấm chắn - không gian hở nguy hiểm về khí.

(3) Các không gian chứa két LNG hoặc bản thân các két chứa LNG phải được bọc cách nhiệt để cho các kết cấu thân tàu và bong tàu không bị lạnh hóa và dẫn đến suy giảm sức bền do tác động của khí LNG rò lọt.

(4) Việc tiếp cận không gian kín với LNG phải được thực hiện thông qua khoang đệm khí (xem 5.1.2-2(2)). Chiều cao gờ của các cửa khoang đệm khí ít nhất phải là 300 mm.

Yêu cầu này không áp dụng trong các trường hợp khi tiếp cận không gian từ một không gian an toàn về khí trên boong hở.

(5) Hệ thống thoát nước của các không gian đặt két chứa LNG phải độc lập và không kết nối với các hệ thống thoát nước khác.

4 Cố định các két chứa khí CNG và LPG

(1) Các két chứa khí CNG và LPG phải được cố định chặt vào thân tàu sao cho tránh được sự dịch chuyển của chúng do tải trọng động hoặc tĩnh gây ra. Các két LPG chỉ được đặt ở vị trí thẳng đứng trong các giá đỡ, lồng chứa đặc biệt hoặc trong rào chắn. Các két CNG phải được đặt trong khung (giá đỡ). Các miếng đệm mềm làm bằng vật liệu không cháy phải được đặt giữa kẹp và bề mặt két, cũng như giữa các bề mặt đỡ của khung (giá đỡ). Vòng đệm mềm có thể bằng nỉ, cao su, da tự nhiên.

(2) Thiết kế két chứa CNG và LPG phải cho phép các kết cấu có thể co, giãn do sự thay đổi nhiệt độ không khí xung quanh mà không gây ra bất kỳ sự tập trung ứng suất nào cho các thành phần của két chứa vượt quá giá trị cho phép.

(3) CNG và phụ kiện két chứa LPG phải được thiết kế cho tải tĩnh theo công thức, N:

$F_{1st} = 1,5mg;$

$F_{2st} = 1,3mg;$

Với F1st và F_{2st} là tải trọng tĩnh tác dụng lên các phụ kiện của két chứa CNG và LPG theo phương dọc và phương ngang tương ứng, N;

m — khối lượng của một két khi chứa đầy CNG, kg;

g — gia tốc trọng trường bằng với 9,81 m/s^2.

(4) Các phụ kiện đi kèm két chứa CNG và LPG phải bao gồm các miếng chặn được thiết kế để chịu được lực ngang phát sinh khi tàu va chạm và bằng 0,5 và 0,25 trọng lượng két chứa CNG hoặc LPG về hướng mũi tàu và về phía sau lái tương ứng. Khi tàu va chạm, tải trọng trên các bộ phận của két chứa đầy phải được quy định là tác dụng của lực quán tính bằng gia tốc thiết kế a (quy định trong Bảng 12/5.1) theo hướng mũi tàu và 0,5a theo hướng ngược lại.

Bảng 12/5.1 - Gia tốc thiết kế khi va chạm của tàu

L chiều dài tàu, m	a gia tốc thiết kế
L > 100	0,5g
60 < L ≤ 100	[2 – 0,0375(L - 60)]g
L ≤ 60	2g

(5) Phải bố trí (nêm, chặn...) để ngăn chặn két chứa LPG và CNG nổi lên dưới lực nổi trong trường hợp khoang chứa két ngập.

(6) Ứng suất trong các thành phần kết cấu thân tàu không được vượt quá giới hạn chảy.

(7) Tính toán sức bền của các két chứa CNG và LPG và giá đỡ của chúng phải dựa trên các tải trọng riêng rẽ nêu tại mục 5.2.1-4(1) và tải trọng phát sinh khi tàu nghiêng một góc 30°, cũng như không gộp các tải trọng như vậy với các lực phát sinh từ sự biến dạng thân tàu khi tàu hoạt động trên biển.

(8) Các quy định về kết cấu phải được thực hiện để ngăn ngừa sự dịch chuyển của các két chứa CNG và LPG tương đối so với thân tàu dưới lực quán tính do lắc ngang.

5 Cố định các két LNG

(1) Các két chứa LNG phải được thiết kế để hoạt động trong các điều kiện nghiêng và chúi theo 1.3.1(2) Phần 3 Mục II của Quy chuẩn.

(2) Độ bền của các phụ kiện và giá đỡ của két chứa LNG phải được xác nhận bằng các tính toán về bất kỳ tải trọng nào có thể xảy ra trong quá trình vận hành. Khi tính toán độ bền của các giá đỡ phụ trợ của két chứa LNG, có thể giả định rằng các lực gây ra bởi gia tốc lớn nhất có thể tác động lên két chứa LNG và các giá đỡ của nó trong khi sử dụng và các lực do va chạm của tàu có ảnh hưởng độc lập đến các kết cấu phụ trợ.

(3) Các phụ kiện đi kèm của két chứa LNG phải bao gồm các chặn ngăn ngừa hư hỏng các bộ phận kết cấu két chứa và được thiết kế để chịu lực ngang do va chạm của tàu và bằng 0,5 trọng lượng của két chứa về phía trước và 0,25 về phía sau.

(4) Các thiết bị cố định phải được cung cấp để ngăn không cho két chứa LNG nổi lên dưới lực đẩy khi không gian chứa két chứa bị ngập.

(5) Các phụ kiện đi kèm két chứa LNG phải được thiết kế cho tải trọng tĩnh theo công thức nêu tại 5.2.1-4(1).

5.2.2 Các két CNG

1 Két chứa CNG phải tuân theo các yêu cầu áp dụng được quy định trong Chương 8 Phần 3 của Quy chuẩn. Các két có áp suất làm việc đến 25 MPa hoặc các két đặc biệt được sản xuất cho tàu sử dụng nhiên liệu khí có thể được sử dụng làm két chứa CNG.

Áp suất làm việc của két phải được thiết lập phù hợp với tài liệu do nhà sản xuất két có Giấy chứng nhận công nhận của Đăng kiểm cấp.

Áp suất làm việc trong két chứa CNG đặc biệt được sản xuất cho tàu sử dụng nhiên liệu khí phải được thiết lập phù hợp với kết quả xem xét tài liệu kỹ thuật cho két chứa do Đăng kiểm thực hiện và theo các thử nghiệm áp suất làm việc bắt buộc của két chứa theo yêu cầu 8.9 Chương 8 Phần 3 Quy chuẩn.

2 Các két chứa CNG phải được phân nhóm. Mỗi nhóm không được nhiều hơn 4 két. Các nhóm két sẽ được hợp thành các cụm. Sẽ có ít nhất hai cụm. Mỗi nhóm và cụm phải được cung cấp một van chặn.

Các đặc tính của van chặn và đường ống của hệ thống chứa CNG phải được lựa chọn theo mức tiêu thụ tối đa yêu cầu và các thông số làm việc của nhiên liệu khí cung cấp cho các thiết bị.

3 Các két chứa CNG phải được sơn màu đỏ và có dòng chữ “METAN” (Mêtan) với chữ trắng cao 6 cm.

4 Các két chứa CNG không được đặt trong cùng một không gian với các két chứa khí oxy hoặc khí nén.

5 Mỗi két chứa CNG phải được trang bị van an toàn theo các yêu cầu áp dụng của 8.8.3 Chương 8 Phần 3 của Quy chuẩn.

Các van an toàn của két chứa CNG đặt trong thân tàu hoặc trên boong hở của tàu sử dụng nhiên liệu khí, phải được nối với đường ống thoát khí phù hợp với các yêu cầu ở 5.3.1-3(1) đến 5.3.1-3(3).

6 Việc nạp đầy các két chứa CNG phải có thể từ cả hai mạn của tàu.

Đường ống nạp phải được thiết kế không chỉ để nạp vào két chứa CNG mà còn để xả CNG từ các két này (cho đến khi cạn). Nếu không thể sử dụng đường ống nạp CNG để xả CNG thì phải có đường ống chuyên dụng để xả CNG phù hợp với các yêu cầu tương tự như áp dụng cho đường ống nạp CNG.

7 Thiết bị lấy mẫu nhiên liệu khí và đường ống nạp khí vào két chứa CNG trên tàu phải được lắp đặt phía sau van chặn gần két chứa CNG hơn van chặn khác được quy định trong 5.3.5-3(2) theo cách sao cho bất kỳ phần nào của thiết bị nhất định có thể được cắt khỏi đường ống nạp đầy tàu mà không ảnh hưởng đến công suất đường ống này.

Đoạn cuối của thiết bị lấy mẫu phải được đóng lại bằng một tấm chặn phù hợp với các yêu cầu tương tự như các tấm chặn cuối của đường ống nạp đầy tàu (xem 5.3.5-3(2)) hoặc với hộp đựng mẫu thông thường của thiết bị đó.

8 Là một phần của hệ thống hỗ trợ của két chứa CNG, hệ thống khí trơ sẽ được cung cấp để loại bỏ dư lượng CNG từ các hốc, được cho là sẽ được làm đầy thêm CNG, bằng cách làm sạch bằng khí trơ, sau đó được thải ra đường ống thoát nước - khí. Hệ thống phải tuân thủ các yêu cầu của 5.3.1-4(1) và 5.3.1-4(2).

5.2.3 Các két LNG

1 Các yêu cầu chung

(1) Số lượng và thể tích các két chứa LNG được tính toán khi thiết kế đóng mới tàu chạy nhiên liệu khí (xây dựng đề án hoán cải tàu thành tàu sử dụng nhiên liệu khí). Khi tàu có một hoặc nhiều máy chính sử dụng nhiên liệu là khí thiên nhiên thì trên tàu phải có ít nhất hai két chứa LNG có thể tích tương tự nhau.

(2) Các két chứa LNG phải đáp ứng các yêu cầu trong Phần này và các yêu cầu áp dụng của Chương 8 Phần 3 của Quy chuẩn.

(3) Độ bền của kết cấu két chứa LNG phải được xác nhận bằng tính toán có tính đến tải trọng tĩnh và tải trọng động tác động lên két chứa LNG trong quá trình vận hành tàu cũng như ảnh hưởng nhiệt của môi trường và LNG.

Khi thiết kế két chứa LNG, phải tính đến sự giãn nở (co lại) của nó do sự thay đổi nhiệt độ không khí xung quanh.

(4) Két chứa LNG phải có hai lớp vỏ: bên ngoài và bên trong. Trong trường hợp LNG rò rỉ qua lớp vỏ bên trong, lớp vỏ bên ngoài phải ngăn chặn sự giảm nhiệt độ của các kết cấu thân tàu xuống dưới các giá trị giới hạn được xác định bởi các tính toán (xem 5.2.3-3(1) và 5.2.3-3(2)), và hư hỏng của vỏ bên trong sẽ không gây ra hỏng hóc cho vỏ ngoài và ngược lại.

Cho phép thiết kế thay thế của két chứa LNG với điều kiện có đánh giá kỹ thuật (xem 1.2.5 Phần 2A của Quy chuẩn) và các yêu cầu của 5.2.3-3(1) và 5.2.3-3(2) được đáp ứng.

(5) Két chứa LNG phải được trang bị:

(a) Khay hứng ngăn LNG xâm nhập vào thân tàu trong trường hợp rò rỉ. Khay hứng phải được làm bằng thép chống ăn mòn và đáp ứng các yêu cầu áp dụng của 5.3.5-4;

(b) Van an toàn được kết nối với hệ thống thoát khí đáp ứng các yêu cầu của 5.3.1-3(1) đến 5.3.1-3(3). Phần đoạn dẫn của van phải tuân theo các yêu cầu của Quy chuẩn;

(c) Thiết bị chính và sự cố (dự phòng) để kiểm soát và duy trì áp suất và nhiệt độ của LNG;

(d) Van đóng ngắt được điều khiển từ xa đặt trong bất kỳ đường ống nào từ két chứa LNG hoặc trực tiếp trên két chứa;

(e) Thiết bị chống tràn két khi nạp LNG. Các thiết bị sẽ gửi tín hiệu cảnh báo đến trạm nạp nhiên liệu, lầu lái hoặc trạm điều khiển trung tâm khi đạt đến mức 80% và (hoặc) áp suất tối đa cho phép trong két chứa LNG, cũng như có chức năng tự động đóng van chặn trong đường ống nạp nhiên liệu (xem 5.3.5-4(2)) khi đạt đến áp suất tối đa cho phép trong két chứa LNG;

(f) Các thiết bị và hệ thống để nạp và xả két chứa LNG (xả đến khi hết sạch khí), cũng như làm trơ (nạp đầy két chứa bằng khí trơ có áp suất để thay thế oxy bên trong két chứa) bằng khí trơ và khử khí (thay thế của khí trơ bằng khí cháy được nén với việc loại bỏ tuần tự hỗn hợp khí sinh ra tới hệ thống ống thoát khí). Được phép sử dụng đường ống nạp vào để xả các két chứa LNG;

(g) Hệ thống nạp đầy két chứa LNG được thiết kế theo cách để ngăn chặn sự thoát nhiên liệu khí vào môi trường khí quyển khi nạp đầy két chứa LNG;

(h) Trang bị ít nhất một chỉ báo mức LNG sao cho có thể bảo dưỡng và sửa chữa mà không cần di chuyển két chứa LNG;

(i) Cảm biến áp suất được lắp đặt trong không gian chứa hơi nước của két chứa;

(j) Ít nhất hai chỉ báo nhiệt độ LNG, một ở đáy két chứa, chỉ báo khác ở phần trên của két chứa nhưng không thấp hơn mức nạp chất lỏng tối đa cho phép;

(k) Cảm biến phát hiện rò rỉ khí khi mất lớp làm kín bên trong vỏ (tấm chắn sơ cấp) của két chứa LNG. Cảm biến phải được lắp đặt ở phần trên của không gian giữa các thanh chắn sơ cấp và thứ cấp (vỏ ngoài) của két chứa.

2 Đường ống dẫn khí

Đường ống dẫn khí ra phải đáp ứng các yêu cầu của 5.3.1-3(1) đến 5.3.1-3(3).

3 Tải trọng thiết kế, tính toán cường độ, ứng suất cho phép, hao mòn cho phép

(1) Tải trọng thiết kế lên các két chứa LNG phải được quy định theo các yêu cầu của Chương 4 Phần 11 của Quy chuẩn, và các lực thiết kế tác động lên các giá đỡ - theo kết cấu của các giá đỡ két chứa hàng hóa được quy định trong Chương 4 Phần 11 của Quy chuẩn.

(2) Các tính toán độ bền của các bộ phận kết cấu két chứa LNG phải được thực hiện theo các yêu cầu áp dụng của Chương 4 Phần 11 của Quy chuẩn. Ứng suất cho phép phải được tính toán theo Chương 4 Phần 11 của Quy chuẩn, và giới hạn ăn mòn phải được quy định theo Chương 4 Phần 11 của Quy chuẩn.

5.2.4 Các két LPG

1 Chỉ những két tiêu chuẩn có dung tích không quá 50L tuân theo TCVN 10122:2013 (ISO 24431:2006) mới được phép sử dụng làm két chứa LPG. Áp suất làm việc trong két phải được thiết lập theo tài liệu của nhà sản xuất két và không được vượt quá 1,6 MPa.

2 Các két LPG phải được phân nhóm. Mỗi nhóm không được có nhiều hơn 4 két. Các két sẽ được nhóm thành các cụm. Sẽ có ít nhất hai cụm. Mỗi nhóm và cụm phải được trang bị một van chặn.

Các đặc tính của van chặn và đường ống của hệ thống chứa LPG phải được lựa chọn theo yêu cầu tiêu thụ và thông số làm việc lớn nhất của nhiên liệu khí cấp cho các thiết bị tiêu thụ.

3 Các két LPG phải đáp ứng các yêu cầu từ Chương 8 Phần 3 của Quy chuẩn và có nhãn sau:

(1) Nhãn hiệu hoặc tên của nhà sản xuất;

(2) Biểu tượng theo công ước của két;

(3) Số thứ tự két theo hệ thống đánh số của nhà sản xuất;

(4) Trọng lượng của két với khí, kg;

(5) Trọng lượng khô của két, kg;

(6) Thể tích của két, lít;

(7) Ngày (tháng và năm) thực hiện và đợt kiểm tra định kỳ tiếp theo;

(8) Áp suất làm việc và thử, MPa;

(9) Đóng dấu của nhà sản xuất.

4 Két chứa LPG phải được sơn màu đỏ và đánh dấu (trên phần hình trụ) với dòng chữ (Propane - Butan) với chữ trắng cao 6 cm.

5 Két chứa LPG phải được nạp khí dầu mỏ hóa lỏng không quá 85%. Không được phép nạp khí hóa lỏng vào các két chứa trên tàu biển.

5.2.5 Các van an toàn

1 Kiểu van an toàn phải là kiểu được Đăng kiểm phê duyệt.

2 Các van an toàn phải đóng sau khi kích hoạt. Khí thoát ra từ các van an toàn sẽ được đưa ra hệ thống thoát khí.

3 Đường ống dẫn khí ra khỏi van an toàn phải đáp ứng các yêu cầu của 5.3.1-3(1) đến 5.3.1-3(3).

4 Các van chặn phải được lắp trên mỗi đường ống ở trước và sau van an toàn. Ít nhất hai van an toàn phải được lắp trên két chứa để cách ly van an toàn khỏi két chứa.

5 Trong quá trình bảo dưỡng (sửa chữa) các van an toàn quy định trong 5.2.5-4, việc cách ly khỏi két chứa ít nhất một trong các van an toàn còn hoạt động phải được chặn bằng van chặn.

6 Các van an toàn còn hoạt động phải có tổng lưu lượng xả được quy định theo 5.2.5-7 với điều kiện phải ngắt một van ra khỏi két chứa.

7 Khi áp suất của két hàng cao hơn áp suất đặt trước của van an toàn không quá 20% thì tổng dung tích của van an toàn của mỗi két LNG phải bằng giá trị lớn hơn trong các giá trị sau:

(1) Lưu lượng tối đa của hệ thống nạp khí trơ, nếu áp suất làm việc đạt được tối đa của hệ thống vượt quá áp suất đặt trước của van an toàn;

(2) Lưu lượng được tính theo công thức sau, m^3/s:

$$Q = FGA^{0,82}$$

Trong đó:

Q tốc độ thể tích yêu cầu tối thiểu của quá trình xả khí ở điều kiện tiêu chuẩn T = 273,15 K và p = 0,1013 MPa;

F — hệ số rủi ro cháy cụ thể cho:

F:

Két chứa không có lớp cách nhiệt nằm trên boong	1
Két có lớp cách nhiệt nằm ở trên boong tàu	0,5
Két độc lập không có lớp cách nhiệt	0,5
Các két chứa độc lập không có lớp cách nhiệt nằm trong Khoang chứa các két chứa độc lập có lớp cách nhiệt nằm trong khoang hoặc két chứa độc lập không có lớp cách nhiệt nằm trong khoang cách ly	0,2
Các két chứa độc lập được cách nhiệt trong các hầm cách nhiệt hoặc các két chứa độc lập không được cách nhiệt trong các hầm cách nhiệt trơ	0,1
Két kiểu màng và bán màng	0,1

Bể độc lập nhô ra trên boong hở F bằng tỷ lệ diện tích mặt trên boong và dưới boong

G — hệ số khí được tính theo công thức:

$$G = 12,4\sqrt{ZT/M}\Big/\left(rD\right)$$

Với T — nhiệt độ trong quá trình xả ở áp suất bằng 120% áp suất đặt trước của van an toàn, K;

r — nhiệt ẩn của quá trình hóa hơi chất lỏng bay hơi trong quá trình kích hoạt van, kJ/kg;

D — hằng số dựa trên việc sử dụng k tỷ nhiệt riêng được tính theo công thức sau:

$$D = \sqrt{k\left[2\Big/\left(k+1\right)\right]^{(k+1)/(k-1)}}$$

A — diện tích bề mặt bên ngoài của két, m^2;

k — tỷ lệ nhiệt riêng trong quá trình xả; khi k chưa biết, D bằng 0,606;

Z — hệ số nén khí trong quá trình xả; khi z chưa biết, z bằng 1,0;

M — trọng lượng mol của khí hóa lỏng, kg/kmol.

Đối với các két tùy thuộc vào loại của chúng, diện tích A phải được lấy bằng:

diện tích bề mặt bên ngoài — đối với các két có hình dạng cong;

diện tích bề mặt bên ngoài mà không tính diện tích của đáy của nó — đối với các két không có hình dạng cong.

Đối với các két hàng thuộc kiểu bình chịu áp lực được bố trí thành hàng thì diện tích A được lấy bằng:

Diện tích bề mặt bên ngoài của khoang chứa không tính diện tích đáy nhô ra của nó, nếu kết cấu thân tàu được cách nhiệt;

Diện tích bề mặt bên ngoài của bình chịu áp lực bố trí thành hàng, không kể lớp cách nhiệt, không tính diện tích nhô ra của đáy nếu kết cấu bình chịu áp lực được cách nhiệt.

8 Các van an toàn phải được lắp ở phía trên của két chứa LNG và được bố trí sao cho khi két chứa đầy đến mức giới hạn, các van vẫn ở trong không gian hơi trong các điều kiện nghiêng 15° và chúi (0,0145 L)°, trong đó L - là chiều dài của tàu được đo ở mức mạn khô mùa hè, m.

9 Đối với không gian bố trí các két chứa LNG có cách nhiệt chân không và các két chứa nhiên liệu khí khác được ngăn cách với các không gian nguy hiểm cháy bằng cofferdam (khoang cách ly) hoặc được bao quanh bởi các không gian an toàn về cháy, hệ số rủi ro cháy F có thể được giảm xuống như sau:

0,25 nếu theo 5.2.5-7(2) F = 0,5;

0,1 nếu theo 5.2.5-7(2) F = 0,2.

10 Các van an toàn của két chứa và đường ống LNG nơi đặt van phải được lắp đặt sao cho tránh tích tụ chất lỏng trong van hoặc ở gần đó.

5.3 Các thiết bị và hệ thống chuẩn bị và cấp nhiên liệu khí cho các thiết bị sử dụng

5.3.1 Các yêu cầu chung

1 Các hệ thống chứa khí

(1) Hệ thống chứa khí của tàu sử dụng nhiên liệu khí phải được trang bị các bộ phận và thiết bị sau:

(a) Thiết bị xử lý khí (bộ điều áp CNG và LPG, bộ gia nhiệt LNG, máy nén LNG, bộ lọc...);

(b) Các van an toàn và van chặn;

(c) Các đường ống cung cấp nhiên liêu;

(d) Thiết bị, hệ thống báo động, bảo vệ và giám sát;

(e) Đường ống thoát khí để thoát khí và thông khí ra khí quyển;

(f) Vỏ bảo vệ và vỏ bọc ống;

(g) Bộ thiết bị và phụ tùng để lắp đặt, vận hành và sửa chữa.

(2) Thiết bị chuẩn bị và cung cấp nhiên liệu khí cho thiết bị tiêu thụ phải được bố trí sao cho có thể tiếp cận bề mặt bên ngoài của thiết bị để tạo điều kiện thuận lợi cho việc vận hành và sửa chữa.

2 Đường ống cung cấp nhiên liệu khí cho thiết bị tiêu thụ sau chuẩn bị

(1) Phải trang bị van khí chính tự động để dừng cấp nhiên liệu khí cho thiết bị tiêu thụ. Van khí chính phải được lắp bên ngoài buồng máy càng gần buồng máy càng tốt hoặc gần với thiết bị được thiết kế cho việc chuẩn bị nhiên liệu khí. Van khí chính phải được dự phòng bởi một van chặn có điều khiển bằng tay từ vị trí của nó. Được phép lắp van khí chính kết hợp giữa điều khiển bằng cả tay và tự động.

(2) Đường ống cấp nhiên liệu khí phải được lắp ba van tự động. Hai trong số chúng sẽ được gắn tuần tự trên đường ống cấp nhiên liệu khí và đường ống thứ ba - trong đường ống dẫn khí xả nhiên liệu khí vào môi trường khí quyển từ phần đó của nguồn cấp nhiên liệu khí nằm giữa các van được gắn tuần tự.

Khi thiết bị tiêu thụ nhiên liệu khí ngừng hoạt động hoặc khi xảy ra sự cố yêu cầu dừng cấp nhiên liệu khí cho thiết bị tiêu thụ, hai van tuần tự sẽ được đóng tự động và van khí đầu ra sẽ tự động mở đồng thời với việc đóng hai van tuần tự.

Một trong hai van chặn và van thoát khí có thể được kết hợp trong một hộp van được thiết kế sao cho trong trường hợp hư hỏng gây mất nguồn cấp nhiên liệu khí, đường ống cấp khí sẽ được đóng lại và đường khí ra - mở.

(3) Một phần của đường ống dẫn nhiên liệu khí giữa van khí chính và các van chặn trên đường ống cung cấp nhiên liệu khí cho thiết bị tiêu thụ phải được lắp các van an toàn đi kèm với hệ thống thoát khí.

Nếu bộ điều chỉnh áp suất nhiên liệu khí lắp ở đầu ra từ bình nhiên liệu khí được lắp van an toàn đi kèm thì không cần van an toàn ở đường ống với van khí chính.

(4) Không được phép bố trí đường ống dẫn nhiên liệu khí đi qua các trạm điều khiển, không gian sinh hoạt, không gian phục vụ, hệ thống ống thông gió và ống dẫn, hầm hàng.

(5) Cho phép bố trí các đường ống dẫn nhiên liệu khí ở những không gian không được quy định trong 5.3.1-2(4) bao gồm cả buồng máy với điều kiện thỏa mãn các yêu cầu sau:

(a) Đường ống cung cấp nhiên liệu khí cho thiết bị tiêu thụ phải được thiết kế là hệ thống đường ống dạng ống lồng ống, trong đó nhiên liệu khí được cung cấp qua các đường ống bên trong và không gian giữa đường ống bên trong và thành bên ngoài (lớp bảo vệ) chứa đầy khí trơ được nén. Áp suất của khí trơ phải lớn hơn áp suất của nhiên liệu khí bên trong;

(b) Khi hệ thống cảnh báo được kích hoạt, hai van được gắn tuần tự trên đường ống cung cấp nhiên liệu khí (xem 5.3.1-2(2)) sẽ được tự động đóng lại trước khi áp suất khí trơ giảm xuống dưới áp suất nhiên liệu khí và van thứ ba trong đường ống dẫn khí ra phải mở tự động;

(c) Áp suất khí trơ trong hệ thống đường ống phải được giám sát liên tục bằng các cảm biến của hệ thống cảnh báo;

(d) Phần bên trong của đường ống cung cấp nhiên liệu khí giữa van khí chính và thiết bị tiêu thụ khí phải được tự động lọc khí trơ khi van khí chính đóng (xem 5.3.1-2(1))

Hệ thống đường ống, các yêu cầu chính được nêu trong 5.3.1-(5)(a) đến 5.3.1-(5)(d), có thể được thay thế bằng hệ thống đường ống có thiết kế tương đương trong đó không gian giữa các thành được thông gió bằng phương pháp thông gió cưỡng bức đáp ứng các yêu cầu quy định trong 5.5.1-7.

(6) Các đường ống dẫn nhiên liệu khí có thể được lắp đặt trong một đường ống hoặc hộp dẫn được lắp với hệ thống thông gió cưỡng bức của không gian bên trong của đường ống (hộp dẫn). Hiệu quả của hệ thống thông gió phải được tính toán có tính đến tốc độ dòng chảy của nhiên liệu khí, thiết kế và vị trí của các đường ống bảo vệ (ống dẫn) và cung cấp ít nhất 30 lần lượng thay đổi không khí trong mỗi giờ. Các điều kiện sau phải được đáp ứng:

(a) Một hốc được tạo ra trong không gian giữa các vách bên trong và bên ngoài của đường ống hoặc hộp dẫn;

(b) Các cảm biến của hệ thống phát hiện khí phải được lắp đặt trong không gian thông gió giữa các đường ống. Hệ thống này có thể là một phần của hệ thống cảnh báo hoặc bảo vệ tự động của hệ thống thiết bị cung cấp nhiên liệu khí. Khi các cảm biến hoặc hệ thống cảnh báo trên được kích hoạt, các van tự động quy định trong 5.3.1-2(2) sẽ tự động đóng lại và van xả khí quy định trong 5.3.1-2(2) sẽ tự động mở;

(c) Động cơ điện phải là loại chống cháy nổ và được đặt bên ngoài đường ống hoặc hộp dẫn;

(d) Nếu hệ thống thông gió không cung cấp lưu lượng không khí cần thiết, thì van khí chính được quy định trong 5.3.1-2(1) phải tự động đóng lại. Hệ thống thông gió phải đáp ứng các yêu cầu của 5.5.1-2(5) và hoạt động liên tục khi nhiên liệu khí được cung cấp qua đường ống;

(e) Các cửa hút gió của hệ thống thông gió phải được lắp các thiết bị một chiều. Yêu cầu này là không bắt buộc, nếu cảm biến phát hiện khí được lắp đặt trong cửa hút gió;

(f) Quy trình làm trơ và khử khí được cung cấp (xem 5.2.3-1(5)(f)) cho phần của hệ thống đường ống dẫn nhiên liệu khí khi chúng được đặt trong buồng máy.

(7) Độ bền của các tấm chắn hoặc vách bảo vệ của các hộp dẫn có hệ thống thông gió cưỡng bức phải được tính toán có tính đến khả năng cháy nổ của đường ống bên trong.

(8) Đường ống dẫn nhiên liệu khí phải được làm bằng ống liền, được bảo vệ chống ăn mòn theo phương pháp đã được thống nhất với Đăng kiểm và đáp ứng các yêu cầu của Chương 9 Phần 3 của Quy chuẩn. Các đường ống này phải được đặt cách lớp vỏ ngoài của tàu một khoảng không nhỏ hơn 800 mm.

Đường ống dẫn nhiên liệu khí có thể được xuyên qua một không gian mà nhiên liệu đó không được sử dụng với điều kiện phải đáp ứng các yêu cầu của 5.4.1-1(6) và 5.4.1-1(7). Trong những không gian như vậy, không được phép sử dụng các khớp nối của đường ống và lưới chắn của chúng, cũng như lắp đặt các phụ kiện trên đường ống và lưới chắn.

Cho phép sử dụng các ống cao su-kim loại tiêu chuẩn để cung cấp nhiên liệu khí trực tiếp cho thiết bị tiêu thụ với điều kiện là các ống này đáp ứng các yêu cầu của 9.1.6 Chương 9 Phần 3 của Quy chuẩn.

(9) Các mối nối của đường ống dẫn nhiên liệu khí phải đáp ứng các yêu cầu của 9.4 Chương 9 Phần 3 của Quy chuẩn và được hàn. Mối nối ren và mối nối mặt bích chỉ được cho phép ở các đoạn nối đến thiết bị, thiết bị tiêu thụ và kết nối phụ kiện.

(10) Đường ống dẫn nhiên liệu khí phải được sơn màu vàng với các vòng màu đỏ.

3 Hệ thống đường ống thoát khí

(1) Hệ thống đường ống dẫn khí ra và việc cố định đường ống của nó phải được thiết kế để hoạt động trong mọi điều kiện nhiệt độ không khí xung quanh được quy định trong 1.3.1(3) Chương 1 Phần 3 của Quy chuẩn, cũng như dưới tải trọng phát sinh khi tàu di chuyển. Các đường ống phải được làm bằng các ống liền. Chiều dày thành ống phải được tính theo 9.2 Chương 9 Phần 3 của Quy chuẩn này.

(2) Thiết kế đường ống dẫn khí phải có các đường ống thoát khí hướng lên trên. Các đường ống phải được bảo vệ chống lại sự xâm nhập của nước mưa.

Các lỗ ra của đường ống dẫn khí phải được bố trí phía trên boong hở ở độ cao vượt qua chiều cao của lầu lái ít nhất 1 m, và các lỗ thoát của đường ống dẫn khí ra từ các van an toàn - phía trên boong hở tại chiều cao không nhỏ hơn 1/3 chiều rộng của tàu hoặc 6 m, tùy theo giá trị nào lớn hơn. Nếu tàu có trang bị khu vực vận hành, lối đi ở mũi tàu và đuôi tàu thì các lỗ thông gió phải được bố trí phía trên đó ở độ cao 6 m.

Các lỗ thoát của đường ống dẫn khí phải được bố trí cách lỗ thoát khí của buồng máy, cửa lấy gió hoặc cửa không khí gần nhất dẫn đến buồng sinh hoạt và

phục vụ cũng như trạm điều khiển hoặc các không gian an toàn về khí khác không dưới 10 m.

Các tấm chắn bảo vệ phải được lắp đặt tại các lỗ thoát của hệ thống đường ống thoát khí để ngăn ngừa sự xâm nhập của các vật thể lạ.

(3) Các đường ống dẫn thoát khí ra khỏi van an toàn phải được lắp bộ phận ngăn lửa không cản trở việc giảm áp và ngăn chặn sự xâm nhập của ngọn lửa sau khi nổ. Không được phép lắp van chặn tại đường ống nối van an toàn với hệ thống đường ống thoát khí.

(4) Thay thế hoặc bổ sung cho hệ thống đường ống thoát khí quy định trong 5.3.1-3(1) đến 5.3.1-3(3), có thể áp dụng một hệ thống cung cấp hỗn hợp khí từ các đường ống khí ra đến buồng đốt của nồi hơi hoặc bộ gia nhiệt của chất truyền nhiệt hữu cơ nhiệt độ cao để sử dụng nhiên liệu khí từ các đường ống thoát khí.

4 Hệ thống khí trơ

(1) Hệ thống khí trơ (xem 5.2.2-8) được thiết kế để cung cấp khí trơ vào không gian giữa ống trong và thành ngoài (màn bảo vệ) của đường ống cung cấp nhiên liệu khí (xem 5.3.1-2(5)(a)) giữa van khí chính và thiết bị tiêu thụ nhiên liệu khí khi van khí chính đóng cũng như trong các điều quy định trong 5.2.3-1(5)(f), 5.3.5-4(3), 5.3.5-4(4) và 5.4.1-1(5).

(2) Trong hệ thống khí trơ của tàu sử dụng nhiên liệu khí, được phép sử dụng khí trơ hoặc khí nitơ (khí nitơ phải đáp ứng các yêu cầu của TCVN 3286:1979) làm công chất làm việc. Khí trơ và khí nitơ phải được chứa trên tàu trong các két có thiết kế đáp ứng các yêu cầu quy định trong 5.2.2-1 và 5.2.2-2. Thể tích khí trơ hoặc khí nitơ trên tàu phải đủ để cung cấp ít nhất ba lần làm sạch cho tất cả các hệ thống chứa khí nhiên liệu hoặc khí trơ/ nitơ.

5 Các thiết bị

(1) Các giá trị giới hạn phải được đánh dấu bằng các dấu hiệu sơn màu sáng trên thang đo của các thiết bị đo các thông số nhiên liệu khí. Các dấu hiệu có thể được đánh dấu trên kính bảo vệ của các thiết bị.

(2) Các thiết bị giám sát áp suất nhiên liệu khí phải được trang bị:

(a) Phía sau van khí chính;

(b) Phía sau từng bộ điều chỉnh áp suất (bộ giảm áp) được lắp đặt trong hệ thống. Được phép sử dụng bộ điều chỉnh áp suất (bộ giảm áp) được gắn với các dụng cụ giám sát áp suất được gắn vào vỏ của chúng ở đầu ra;

(c) Phía trước mỗi thiết bị tiêu thụ (khi sử dụng một bộ điều áp cho một nhóm thiết bị tiêu thụ).

(3) Việc giám sát các thiết bị quy định trong 5.3.1-5(2) phải được thực hiện từ trạm điều khiển thường trực.

5.3.2 Thiết bị và đường ống chứa CNG

1 Đường ống và tất cả các thiết bị khác có thể là nguồn rò rỉ CNG phải được đặt trên boong hở bên ngoài buồng máy và các khoang chứa khác.

2 Tại điểm nối cuối đường ống dẫn nhiên liệu khí với két chứa CNG phải có mối nối giãn nở để tránh hư hỏng đường ống do rung động của kết cấu tàu.

3 Phải cung cấp bộ lọc CNG để làm sạch khỏi các chất nhựa và phụ gia cơ học. Bộ lọc khí phải được đặt trong đường ống dẫn khí lên phía trên bộ giảm áp suất giai đoạn đầu. Khả năng làm sạch (thay thế) các thành phần bộ lọc mà không làm gián đoạn hoạt động của các thiết bị tiêu thụ nhiên liệu khí phải được cung cấp.

4 Khi các két chứa CNG được bố trí trong sà lan được nối với tàu đẩy bằng phương tiện ghép nối tự động, phải tính đến các yêu cầu của 5.2.2-7 và 5.2.2-8, đồng thời phải có biện pháp ngăn ngừa hư hỏng và (hoặc) giảm áp suất của đường ống cung cấp nhiên liệu khí cho tàu đẩy do thay đổi vị trí của sà lan đối với tàu đẩy. Trong trường hợp này, được phép sử dụng ống cao su - kim loại mềm tiêu chuẩn phù hợp với các yêu cầu của 9.1.6 Chương 9 Phần 3 của Quy chuẩn

5 Hai van chặn phải được lắp tuần tự ở phía trên đầu nối của đường ống cung cấp nhiên liệu khí từ các két chứa CNG trên sà lan đến tàu đẩy. Các van và đường ống này trong khu vực bố trí van phải đáp ứng các yêu cầu của 5.3.5-3(2).

6 Để ngăn chặn sự đóng băng của các bộ phận thiết bị khí do giảm nhiệt độ CNG, khí cấp cho bộ điều áp CNG phải được hâm nóng.

Để hâm nóng CNG, chỉ được phép sử dụng chất lỏng làm việc từ hệ thống hâm hoặc làm mát tuần hoàn bên trong của động cơ.

5.3.3 Thiết bị và đường ống chứa LNG

1 Đường ống

(1) Độ bền của đường ống được thiết kế để bơm LNG có nhiệt độ -110°C trở xuống phải được chứng minh bằng tính toán có xem xét tất cả các ứng suất có thể xảy ra dưới trọng lượng đường ống (bao gồm cả tải trọng gia tốc đáng kể), áp suất bên trong, sự co giãn nhiệt cũng như tải trọng phát sinh do uốn tàu đối

với từng nhánh hệ thống đường ống. Độ bền của các đường ống của hệ thống chứa khí được thiết kế cho LNG có nhiệt độ trên -110°C phải đủ để cung cấp các chức năng cần thiết khi xét đến đặc điểm cấu trúc hệ thống hoặc độ cứng và lựa chọn vật liệu.

(2) Trong mỗi trường hợp trên, các trường hợp sau phải được tính đến: ứng suất nhiệt độ, hư hỏng mỏi của đường ống do rung động hoặc xung áp khi LNG được cung cấp bằng máy nén.

2 Thiết bị chuẩn bị nhiên liệu khí

(1) Thiết bị chuẩn bị nhiên liệu khí phải được bố trí trong không gian kín được trang bị hệ thống thông gió phù hợp với các yêu cầu quy định trong Phần 5, hệ thống chữa cháy cố định phù hợp với các yêu cầu quy định trong 5.7.2, cảm biến phát hiện khí, khay hứng và đường ống thoát nước để thu gom LNG rò rỉ phù hợp với các yêu cầu quy định trong 5.3.5-4.

(2) Các máy nén dùng để chuẩn bị nhiên liệu khí phải được lắp thiết bị ngắt từ xa để tắt máy từ buồng máy và trạm điều khiển chữa cháy.

Máy nén thể tích phải được lắp van an toàn nối với phía hút của máy nén. Lưu lượng của van an toàn phải đảm bảo rằng áp suất làm việc không được vượt quá 10 %.

(3) Để ngăn chặn sự đóng băng của các bộ phận thiết bị khí do giảm nhiệt độ LNG, khí cấp cho bộ điều áp LNG phải được hâm nóng. Chỉ cho phép hâm nóng LNG bằng nước nóng từ làm mát tuần hoàn bên trong động cơ hoặc từ hệ thống làm mát.

(4) Bình khử khí phải được trang bị để chứa tác nhân gia nhiệt được thải ra bên ngoài vùng nguy hiểm về khí sau khi sử dụng để làm bay hơi hoặc đốt nóng nhiên liệu khí (xem 5.3.2-6). Bình khử khí phải được lắp các cảm biến phát hiện khí như là một phần của hệ thống cảnh báo. Các lỗ thông gió của bình khử khí phải được lắp các phụ kiện chống cháy và đặt trong không gian không có các nguồn bắt lửa.

5.3.4 Thiết bị và đường ống chứa LPG

Thiết bị và đường ống chứa LPG phải đáp ứng các yêu cầu quy định trong 5.2.3-1(2), 5.2.3-1(3), 5.2.4 và 5.3.1.

5.3.5 Buồng máy nén và trạm tiếp nhận LNG

1 Các buồng máy nén của hệ thống chứa khí

(1) Các máy nén của hệ thống chứa khí phải được lắp đặt trong không gian kín đặc biệt đáp ứng các yêu cầu quy định trong 5.7.1-2, 5.7.1-4, 5.5 (nếu có) và được đặt trên boong hở bên ngoài buồng máy và các không gian khoang chứa khác.

(2) Trong trường hợp nối mát tốt, cho phép lắp đặt hệ thống nén khí trong các không gian nằm trong thân tàu với điều kiện việc tiếp cận các khoang đó đáp ứng các yêu cầu quy định trong 5.2.1-3(4).

(3) Hệ thống phòng cháy chữa cháy của các buồng máy nén phải đáp ứng các yêu cầu của Phần 5 của Quy chuẩn áp dụng cho các buồng máy loại A.

2 Trạm tiếp nhận LNG

(1) Các trạm đặc biệt để tiếp nhận LNG sẽ được trang bị trên các tàu sử dụng nhiên liệu khí. Các trạm này phải được tách biệt với các trạm điều khiển, không gian sinh hoạt, không gian phục vụ, không gian chở hàng, buồng máy và các không gian khác. Các trạm tiếp nhận LNG phải được bố trí trên các phần hở của boong, nơi có hệ thống thông gió tự nhiên ngăn ngừa sự xuất hiện của hỗn hợp khí-không khí gây nổ trong quá trình tiếp nhận LNG. Các trạm tiếp nhận LNG phải có rãnh và khay hứng để thu gom LNG rò rỉ. Các khay hứng phải được làm bằng thép hợp kim chịu lạnh. Các khay hứng phải đáp ứng các yêu cầu sau:

(a) Ở những nơi tiếp xúc giữa khay hứng và các kết cấu của tàu phải có vật liệu cách nhiệt để ngăn chặn nhiệt độ thấp trong các kết cấu này do LNG rò rỉ xâm nhập vào khay hứng;

(b) Các khay hứng phải được bố trí van thoát và đường ống để xả từ khay hứng phía trên;

(c) Thể tích của khay hứng phải đủ để giữ lại khả năng LNG rò rỉ được xác nhận bằng các tính toán;

(d) Các khay hứng phải được bố trí các đường ống thoát để thoát LNG rò rỉ trên tàu. Đường ống này phải được bố trí bên ngoài boong tàu với đầu của nó gần đường nước, không chạm nước. Đường ống có thể tháo rời và được lắp đặt trong khoảng thời gian nạp nhiên liệu khí.

(e) Khi trạm tiếp nhận LNG được bố trí trong không gian kín hoặc nửa kín thì phải đệ trình các hồ sơ kỹ thuật của trạm này cho Đăng kiểm và phải đáp ứng các yêu cầu sau:

(f) Trạm tiếp nhận LNG phải được lắp đặt hệ thống thông gió cưỡng bức;

(g) Trạm tiếp nhận LNG phải được lắp đặt hệ thống phát hiện rò rỉ (phát hiện khí, phát hiện nhiệt độ thấp);

(h) Trạm tiếp nhận LNG phải được tiếp cận thông qua các khóa khí;

(i) Trạm tiếp nhận LNG phải được giám sát bằng cách sử dụng hệ thống TV mạch kín.

(2) Trạm tiếp nhận LNG đặt trên boong hở phải được lắp đặt một trạm điều khiển để kiểm soát quá trình nạp. Trạm điều khiển phải được trang bị với khoang làm việc của người vận hành được bảo vệ chống lại các hậu quả có thể từ việc tràn nhiên liệu.

(3) Các trạm tiếp nhận LNG phải được bố trí sao cho có thể cho phép các hoạt động tiếp nhận từ cả hai mạn của tàu.

3 Tiếp nhận CNG và LPG

(1) Các trạm tiếp nhận CNG phải được bố trí trên các phần hở của boong với hệ thống thông gió tự nhiên.

(2) Mỗi đường ống tiếp nhận CNG phải được lắp hai van chặn được lắp nối tiếp nhau. Một trong các van chặn sẽ hoạt động như van sự cố, van còn lại sẽ được điều khiển từ xa từ lầu lái và trạm điều khiển tiếp nhận CNG (nếu có).

Một khớp nối nhả nhanh lắp đặt ở cuối đường ống nạp CNG sẽ được sử dụng để kết nối đường ống nhận CNG với đường ống mềm bên ngoài được dùng để nhận nhiên liệu. Loại và kích thước của đầu nối phải phù hợp với tiêu chuẩn quốc gia hoặc tiêu chuẩn, quy phạm theo thông lệ quốc tế để thực hiện các thủ tục tiếp nhận CNG.

Phần cuối của đường ống nạp đầy tàu phải được lắp một mặt chặn kín khí làm bằng vật liệu chống tia lửa. Mặt chặn phải được gắn cố định vào phần cuối của đường ống nạp đầy tàu bằng một sợi xích hoặc dây có độ dài đủ để tháo và lắp mặt chặn vào.

Một biện pháp cần cung cấp để làm sạch đường ống mềm bên ngoài được kết nối với phần cuối của đường ống nạp đầy tàu cũng như bất kỳ đoạn nào khác của đường ống này nằm giữa các van chặn hoặc bất kỳ thiết bị dừng nào khác và làm sạch két chứa CNG bằng khí trơ, sau đó thải ra các đường ống thoát khí.

Các thành phần đường ống tiếp nhận CNG được thiết kế để kết nối với đường ống trên bờ phải được làm bằng vật liệu chống tia lửa.

Trong quá trình nhận CNG từ bờ, tàu phải được nối đất theo 3.6 Chương 3 Phần 4 của Quy chuẩn sử dụng dây nối đất đặc biệt trên bờ.

(3) Các trạm tiếp nhận CNG phải được trang bị các tấm chắn bảo vệ nhiệt độ thấp làm bằng thép chịu lạnh để ngăn chặn sự xâm nhập của các dòng nhiên liệu khí vào các kết cấu thân tàu liền kề.

(4) Các két chứa LPG phải được nạp đầy trên bờ và cấp lên tàu. Yêu cầu này cũng áp dụng cho các két chứa CNG, nếu các két được sử dụng cho mục đích này.

4 Thiết bị của hệ thống tiếp nhận LNG

(1) Trạm điều khiển đặt tại trạm tiếp nhận LNG phải được trang bị các thiết bị thông tin liên lạc và báo động như quy định trong 5.9.1-3.

(2) Đường ống nạp LNG phải được lắp hai van chặn được lắp tuần tự trong khu vực mặt bích nạp. Một trong số chúng sẽ được điều khiển bằng tay (tại chỗ). Van dừng (khẩn cấp) khác phải được điều khiển từ xa từ một nơi an toàn cho thuyền viên.

(3) Là một phần của hệ thống hỗ trợ két chứa LNG, hệ thống khí trơ sẽ được cung cấp để loại bỏ dư lượng mêtan khỏi hệ thống nạp LNG. Hệ thống phải tuân thủ các yêu cầu của 5.3.1-4(1) và 5.3.1-4(2).

(4) Phải cung cấp một khả năng để làm sạch đường ống nạp LNG cũng như bất kỳ đoạn nào khác của đường ống này nằm giữa các van chặn hoặc bất kỳ thiết bị dừng nào khác và két chứa LNG bằng phương pháp khí trơ, sau đó được xả ra các ống thoát khí.

5.4 Các thiết bị tiêu thụ nhiên liệu khí

5.4.1 Máy chính và máy phụ

1 Các yêu cầu chung

(1) Thiết kế của các động cơ (khí-diesel, pittông khí, tuabin khí) lắp trên tàu sử dụng nhiên liệu khí phải phù hợp với tiêu chuẩn quốc gia hoặc tiêu chuẩn, quy phạm theo thông lệ quốc tế. Động cơ được thiết kế để hoạt động chỉ sử dụng nhiên liệu khí với hệ thống đánh lửa bằng tia lửa (động cơ pittông khí) hoặc hoạt động luân phiên sử dụng nhiên liệu lỏng và nhiên liệu khí có hệ thống đánh lửa sau bằng cách đánh lửa phần nhiên liệu lỏng (động cơ nhiên liệu kép hoặc khí-diesel). Những điều trên phải được xác nhận bằng giấy chứng nhận của nhà sản xuất. Các động cơ được phép lắp đặt trên tàu với điều kiện có sẵn các tài liệu của Đăng kiểm xác nhận việc tuân thủ theo Quy chuẩn.

Các động cơ phụ trợ sử dụng nhiên liệu khí, được sử dụng để lai các máy phát điện của tổ máy phát điện trên tàu, có thể được lắp đặt trên tàu với điều kiện đảm bảo có thể đảm bảo duy trì mức tải cao kéo dài của các máy phát diesel trên 40% trong điều kiện hoạt động bình thường.

(2) Thiết kế của động cơ phải ngăn được sự xuất hiện nồng độ gây nổ của hơi và khí trong cacte của động cơ do sự xâm nhập của nhiên liệu khí vào khoang cacte từ các xi lanh của động cơ.

Thông hơi không gian cacte phải được trang bị bằng cách nối nó với ống nạp của động cơ. Đường ống dẫn thông hơi cacte động cơ phải được lắp với bộ phận ngăn lửa.

(3) Khi nhiên liệu khí được cấp cho các két như là một phần của hỗn hợp khí-không khí thông qua đường ống nạp chung, thiết kế của ống nạp phải đủ bền để chịu được sự nổ.

(4) Thiết kế của mỗi động cơ sử dụng nhiên liệu khí phải trang bị một đường ống thoát khí riêng biệt được lắp vào hệ thống thông gió thoát khí (làm sạch khí) đảm bảo ít nhất mười lần thay đổi không khí mỗi giờ. Đường ống thoát khí phải được trang bị phụ kiện chặn lửa.

(5) Phải trang bị các thiết bị dừng sự cố động cơ do thuyền viên kích hoạt.

Trong trường hợp động cơ dừng sự cố khi đang sử dụng nhiên liệu khí, các quy trình khử khí phải được thực hiện (xem 5.2.3-1(5)(f)) đối với động cơ, hệ thống thoát khí và đường ống cung cấp nhiên liệu khí đi liền với động cơ.

(6) Hệ thống làm mát bằng dầu và chất lỏng của động cơ sử dụng nhiên liệu khí phải được trang bị các thiết bị khử khí cho công chất làm mát bằng dầu và chất lỏng.

(7) Phải trang bị một hệ thống giám sát quá trình đốt cháy nhiên liệu khí. Phạm vi giám sát phải được quy định trên cơ sở phân tích hư hỏng cũng như phân tích các tác động hư hỏng (đối với tất cả các bộ phận của động cơ) ảnh hưởng đến quá trình cháy. Các phân tích trên phải được nêu trong tài liệu kỹ thuật của nhà sản xuất động cơ.

(8) Để phù hợp với 5.1.4-5, việc bố trí động cơ sử dụng nhiên liệu khí dầu mỏ làm nhiên liệu trong buồng máy nguy hiểm về khí (xem 5.1.2-2(7)) là bị cấm.

(9) Các máy chính và máy phát diesel của Tổ máy phát điện trên tàu (trừ máy phát diesel sự cố) phải được bố trí trong hai không gian buồng máy riêng biệt.

2 Động cơ khí-diesel (nhiên liệu kép)

(1) Các động cơ khí-diesel chính chỉ được sử dụng nhiên liệu khí, sử dụng nhiên liệu lỏng để đánh lửa (chu trình khí-lỏng) và (hoặc) chỉ với nhiên liệu lỏng phù hợp với 1.3.3 Chương 1 Phần 3 của Quy chuẩn mà không cần điều chỉnh. Động cơ khí - diesel chính phải hoạt động ổn định ở tải tương ứng với mức công suất lớn hơn 40% công suất định mức của động cơ. Các động cơ khí-diesel chính phải hoạt động để tạo tàu chạy và điều động tàu khi sử dụng cả nhiên liệu khí và nhiên liệu lỏng.

Trong quá trình vận hành ở chu trình khí-lỏng, lượng nhiên liệu lỏng cấp cho mỗi xi-lanh phải đủ để đốt cháy hỗn hợp khí-không khí trong mọi điều kiện hoạt động của động cơ khí-diesel mà nhà sản xuất cho phép.

Hệ thống quản lý vận hành động cơ khí-diesel phải ngăn chặn việc ngắt nguồn cấp nhiên liệu đánh lửa trước hoặc đồng thời với việc ngắt nguồn cấp nhiên liệu khí.

Trong các trường hợp sau đây, nhiên liệu lỏng chỉ được sử dụng: khi động cơ khí-diesel khởi động hoặc tắt máy không khẩn cấp, trong quá trình hoạt động với công suất bằng hoặc nhỏ hơn 40% công suất định mức, ở các điều kiện hoạt động thay đổi, trong quá trình điều động tàu, trong quá trình neo buộc tàu hoặc bất kỳ điều kiện nào khác liên quan đến khả năng giảm vòng quay của trục khuỷu xuống dưới mức ổn định tối thiểu.

Việc chuyển đổi từ nhiên liệu lỏng sang nhiên liệu khí và ngược lại sẽ được thực hiện tự động bởi hệ thống điều khiển của động cơ khí-diesel.

(2) Trong quá trình chuyển đổi động cơ khí-diesel chính từ nhiên liệu lỏng sang nhiên liệu khí và ngược lại, số vòng quay của trục khuỷu động cơ có thể thay đổi từ 5% đến 10%. Đối với động cơ khí-diesel dùng để dẫn động máy phát điện chính của Tổ máy phát điện lai chân vịt tàu, tốc độ thay đổi vòng quay của động cơ khí-diesel nêu trên được phép tối đa là 30 giây.

(3) Thiết kế động cơ khí-diesel phải đảm bảo động cơ hoạt động liên tục khi chỉ sử dụng nhiên liệu lỏng (hoạt động như động cơ diesel).

Trong trường hợp ngắt nguồn cấp nhiên liệu lỏng, việc cấp nhiên liệu khí cho động cơ phải dừng ngay lập tức và động cơ phải tự động dừng lại. Trong trường hợp ngắt nhiên liệu khí, động cơ sẽ tiếp tục hoạt động bằng nhiên liệu lỏng mà không yêu cầu dừng động cơ.

(4) Khi tải của động cơ khí-diesel vượt quá tải mà nhà sản xuất đảm bảo động cơ hoạt động ổn định trong chu trình khí-lỏng, thì công tắc chuyển đổi tự động từ nhiên liệu khí sang nhiên liệu lỏng và ngược lại được điều khiển bởi thuyền viên từ trạm điều khiển động cơ tại chỗ và từ xa. Các yêu cầu được quy định trong 2.4-2.5 Chương 2 Phần 3 của Quy chuẩn phải được đáp ứng trong trường hợp này.

(5) Hệ thống kiểm soát cấp nhiên liệu tự động phải có trang bị sau:

(a) Tự động chuyển động cơ khí-diesel hoạt động theo chu trình khí - lỏng sang nhiên liệu dầu lỏng (hoạt động như động cơ diesel) trong trường hợp động cơ giảm tải dưới mức tải mà nhà sản xuất bảo đảm động cơ hoạt động ổn định trong chu trình khí - lỏng;

(b) Khóa liên động ngăn việc chuyển van nhiên liệu hoạt động trong chu trình khí - lỏng khi tải động cơ thấp hơn tải mà nhà sản xuất đảm bảo động cơ hoạt động ổn định trong chu trình khí - lỏng;

(c) Tự động ngừng cấp nhiên liệu khí và chuyển sang nhiên liệu dầu lỏng khi áp suất trong hệ thống cấp nhiên liệu khí giảm xuống dưới điểm đặt áp suất;

(d) Chỉ bắt đầu cấp nhiên liệu khí cho động cơ sau khi nhiệt độ của chất lỏng làm mát của hệ thống làm mát vòng trong đạt đến điểm đặt nhiệt độ;

(e) Tự động dừng cấp nhiên liệu khí trong trường hợp động cơ tự động tắt (bao gồm kích hoạt bảo vệ tự động);

(f) Tự động dừng cấp nhiên liệu khí và chuyển sang nhiên liệu dầu lỏng khi hệ thống báo động tạo ra báo động về bất kỳ thông số được giám sát nào;

(g) Tạo xung lệnh tới hệ thống điều khiển tự động của thiết bị cấp nhiên liệu khí trong các trường hợp yêu cầu dừng cấp nhiên liệu khí cho động cơ khí-diesel (xem Bảng 12/5.2).

(6) Hệ thống báo động và chỉ thị từ xa/ tại chỗ của động cơ khí-diesel phải được bổ sung các thành phần cho:

(a) Chỉ dẫn về hoạt động thực tế sử dụng nhiên liệu khí hoặc nhiên liệu dầu lỏng trên lầu lái và tại trạm điều khiển động cơ tại chỗ;

(b) Chỉ báo áp suất nhiên liệu khí trước động cơ tại trạm điều khiển tại chỗ;

(c) Cảnh báo ánh sáng và âm thanh trên lầu lái về hoạt động của chế độ bảo vệ tự động động cơ.

3 Động cơ chỉ chạy nhiên liệu khí

(1) Quy trình khởi động động cơ pittông khí phải ngăn chặn những điều sau:

(a) Cung cấp nhiên liệu khí cho các xi lanh trước khi đánh lửa và trước khi động cơ đạt đến vòng tua tối thiểu cần thiết để đốt cháy hỗn hợp khí-không khí trong các xi lanh;

(b) Tích tụ khí không cháy và đánh lửa trong hệ thống xả trong quá trình khởi động động cơ.

(2) Nếu quá trình đốt cháy nhiên liệu không khởi động được động cơ trong vòng 10s sau khi mở van khí, thì nó sẽ tự động đóng lại và quá trình khởi động sẽ phải dừng lại.

Sau khi động cơ khởi động không thành công, việc khởi động lần thứ hai chỉ được thực hiện sau khi làm sạch hệ thống xả và thông gió các đường ống dẫn khí ra bằng cách sử dụng lượng không khí lớn hơn ba lần thể tích của hệ thống xả cho đến tua bin tăng áp.

4 Động cơ tua bin khí

(1) Khởi động và vận hành động cơ tuabin khí có thể được thực hiện trong mọi điều kiện vận hành sử dụng cả nhiên liệu khí và nhiên liệu lỏng. Hệ thống kiểm soát cấp nhiên liệu phải có khả năng chuyển đổi tự động từ nhiên liệu khí chuyển sang nhiên liệu lỏng và ngược lại.

(2) Phải đảm bảo hoạt động ổn định của động cơ tuabin khí mà không bị tăng áp, ngừng hoạt động hoặc tác động nhiệt trong mọi điều kiện vận hành. Tốc độ tăng tải đột ngột hoặc giảm tải phải cung cấp cho máy nén của động cơ hoạt động ổn định ở tất cả các dải hoạt động của động cơ tuabin khí.

(3) Nhiên liệu khí cấp cho động cơ tuabin khí không được có các thành phần lỏng.

(4) Phải trang bị ít nhất hai nguồn điện để khởi động động cơ tuabin khí. Động cơ điện xoay chiều phải được sử dụng làm bộ khởi động.

Khi khởi động động cơ tuabin khí, thời gian cần thiết để chuyển từ một trong các nguồn trên sang một nguồn khác không được quá 6s.

(5) Sau khi kích hoạt các van tự động được lắp đặt tuần tự quy định trong 5.3.1-2(2), động cơ tuabin khí sẽ được tự động chuyển sang nhiên liệu dầu lỏng.

Một van đóng nhanh tự động phải được đặt gần động cơ.

(6) Tất cả các động cơ tuabin khí phải được trang bị các thiết bị sau:

(a) Nhiệt kế để theo dõi nhiệt độ của khí thải;

(b) Lượng kế nhiên liệu;

(c) Cảm biến áp suất tối thiểu nhiên liệu kích hoạt hệ thống cảnh báo;

(d) Máy đo tốc độ để theo dõi vòng/ phút của rôto máy nén tuabin

(e) Cảm biến áp suất tối thiểu dầu kích hoạt hệ thống cảnh báo.

(7) Động cơ tuabin khí trong buồng máy an toàn về khí có thể được lắp đặt trong vỏ bọc kín khí phù hợp với 5.1.4-1. Trong trường hợp này, áp suất trong đường ống cung cấp nhiên liệu khí có thể vượt quá 1 MPa.

5.4.2 Nồi hơi

1 Hệ thống hút gió cưỡng bức sẽ được trang bị cho nồi hơi để hút gió theo yêu cầu về vận hành nhiên liệu khí.

2 Buồng đốt của nồi hơi không được có không gian hoặc hốc để nhiên liệu khí có thể tích tụ.

3 Các đầu đốt của nồi hơi có thể sử dụng đồng thời nhiên liệu lỏng, nhiên liệu khí hoặc nhiên liệu lỏng và khí.

4 Các đầu đốt khí phải được bố trí sao cho nhiên liệu khí được đốt cháy bằng ngọn lửa của vòi phun nhiên liệu lỏng. Khi nồi hơi sử dụng nhiên liệu khí, nguồn đánh lửa cho hỗn hợp khí-không khí phải được lắp chắc chắn cùng với đầu đốt khí. Công suất của nguồn đánh lửa đó phải đủ để đốt lại ngọn lửa ngay lập tức sau khi thông gió (làm sạch) các ống dẫn khí và lò

5 Hệ thống tự động của nồi hơi phải:

(1) Tự động ngừng cấp nhiên liệu khí khi áp suất nhiên liệu khí phía trước nồi hơi thấp hơn điểm đặt;

(2) Tự động ngừng cấp nhiên liệu khí và dừng nồi hơi khi hệ thống cảnh báo nồi hơi tạo ra cảnh báo về bất kỳ thông số đang được giám sát nào;

(3) Tự động đốt cháy nhiên liệu khí bằng cách kích hoạt vòi phun nhiên liệu lỏng, sau đó tự động tắt vòi phun nhiên liệu lỏng nếu nồi hơi chỉ sử dụng nhiên liệu khí;

(4) Tự động dừng cấp nhiên liệu khí trong trường hợp lỗi ngọn lửa;

(5) Tự động làm sạch nồi hơi và các ống dẫn khí cho phép sự thay đổi không khí ba lần trong toàn bộ thể tích của nồi và các ống dẫn khí đến đầu ra của ống khói trong thời gian ít nhất 15 giây sau bất kỳ sự cố dừng nồi hơi hoặc ngọn lửa nào;

(6) Hiển thỉ chế độ hoạt động thực tế của nồi hơi khi sử dụng nhiên liệu khí hoặc lỏng trên lầu lái và tại trạm kiểm soát tại chỗ;

(7) Tạo ra cảnh báo ánh sáng và âm thanh trên lầu lái khi kích hoạt bảo vệ tự động nồi hơi;

(8) Tạo xung lệnh tới hệ thống điều khiển tự động của thiết bị cung cấp nhiên liệu khí trong các trường hợp yêu cầu ngừng cung cấp nhiên liệu khí cho nồi hơi.

6 Nếu nồi hơi được sử dụng để đốt hoặc làm trơ cưỡng bức hỗn hợp khí-không khí từ các ống thoát khí, lò hoặc buồng đốt của nó phải được trang bị vòi phun để cung cấp hỗn hợp khí-không khí vào lò hoặc buồng đốt từ ống góp dẫn khí ra. Phải trang bị một số phương tiện để ngưng tụ hơi hoặc làm mát nước hoặc bộ gia nhiệt chất lỏng hữu cơ ở nhiệt độ cao ở đầu ra nồi hơi trong trường hợp nồi hơi tạo ra nhiều nhiệt hơn mức cần thiết cho tàu.

5.4.3 Các thiết bị tiêu thụ khác

1 Nhiên liệu khí chỉ có thể được sử dụng cho mục đích sinh hoạt như một phần của hệ thống riêng biệt và phải tuân theo các yêu cầu của Phần 5 của Quy chuẩn.

2 Nếu có khả năng sử dụng khí thiên nhiên hoặc khí dầu mỏ trên tàu sử dụng nhiên liệu khí làm nhiên liệu cho các thiết bị tiêu thụ không được quy định trong 5.4.1 đến 5.4.2, thì các việc chứng minh về hoạt động an toàn của các thiết bị tiêu thụ đó khi sử dụng nhiên liệu khí trên tàu phải được cung cấp cho Đăng kiểm.

5.5 Thông gió cho các không gian

5.5.1 Các khu vực có người thường xuyên

1 Các không gian kín, bao gồm cả buồng máy, nơi chứa các bộ phận của hệ thống chứa khí là đối tượng trong hệ thống kiểm tra tình trạng kỹ thuật và vận hành phù hợp và các thiết bị phân tích khí cố định, phải được trang bị hệ thống thông gió cảm ứng độc lập với các hệ thống thông gió khác và được vận hành từ bên ngoài không gian.

Hệ thống thông gió phải cung cấp thông gió cho các không gian để ngăn ngừa sự xuất hiện một cách bất ngờ các khu vực không khí chết chứa hỗn hợp khí-không khí dễ nổ.

Phải thiết lập các biện pháp để khởi động hệ thống thông gió của những không gian này trước khi thuyền viên đi vào. Biển cảnh báo khởi động hệ thống thông gió phải được đặt ở lối vào của các không gian này.

2 Hệ thống thông gió của các buồng máy có động cơ đốt nhiên liệu khí và nồi hơi phải độc lập với các hệ thống thông gió phục vụ các không gian khác. Thông gió của buồng máy phải là loại cấp và thoát khí.

Thông gió tự nhiên của buồng máy phải được trang bị trong thời gian không tải.

3 Hệ thống thông gió của buồng máy và các không gian khác nằm trong vùng nguy hiểm về khí phải cung cấp ít nhất 30 lần lượng thay đổi không khí mỗi giờ.

Buồng máy và các không gian khác, nơi nồng độ hỗn hợp khí thiên nhiên với không khí có khả năng gây nổ (nồng độ thể tích của khí thiên nhiên trong không khí từ 4,4% đến 17%) hoặc hỗn hợp propan-butan với không khí (nồng độ thể tích của khí dầu mỏ trong không khí giữa 1,5% và 10%) có thể hình thành, phải được cung cấp hệ thống thông gió thoát khí khẩn cấp đáp ứng các yêu cầu của 5.5.1-13.

Sự cố đơn lẻ của các thiết bị phụ trợ hoặc các thành phần khác của hệ thống thông gió không được dẫn đến việc giảm hiệu suất của hệ thống hơn 50%. Được phép sử dụng hệ thống thông gió cho phép 15 lần lượng thay đổi không khí mỗi giờ trong điều kiện hoạt động bình thường và tự động tăng tốc độ thay đổi không khí lên đến 30 lần thay đổi không khí mỗi giờ ngay khi phát hiện có khí trong không gian.

4 Các ống thông gió thoát khí phải hút hỗn hợp khí-không khí lên trên. Các lỗ thoát khí phải được bố trí phía trên boong và theo cách đó để loại trừ khí xâm nhập vào các không gian của cấu trúc thượng tầng.

5 Các đầu mở lấy gió vào của hệ thống thông gió cho buồng máy và không gian kín an toàn về khí phải bố trí sao cho có thể lấy không khí vào từ các không gian an toàn về khí nằm cách ranh giới của vùng nguy hiểm về khí từ 1,5 m trở lên.

6 Các ống thông gió thoát khí của không gian và các khu vực nằm trong vùng khí nguy hiểm không được đi qua buồng máy, không gian sinh hoạt, phục vụ, và các trạm điều khiển.

Các ống xả của các ống dẫn này phải có bộ phận ngăn tia lửa.

7 Khi xác định hiệu suất của hệ thống thông gió hoạt động trong vùng không khí giữa các thành ống của hệ thống cấp nhiên liệu khí cho thiết bị tiêu thụ (xem 5.3.1-2(5)), các tiêu chí sau phải được xem xét đến: tốc độ dòng nhiên liệu khí, Kiểu thiết kế và vị trí của các đường ống hoặc hộp dẫn bảo vệ. Hệ thống thông gió phải đáp ứng các yêu cầu sau:

(1) Ít nhất 30 lần lượng thay đổi không khí mỗi giờ;

(2) Đầu ra các lỗ thông gió phải được bố trí ở những nơi mà khả năng bắt cháy của hỗn hợp nhiên liệu khí cháy nổ với không khí là không thể xẩy ra;

(3) Đầu vào các lỗ thông gió phải được bố trí sao cho ngăn chặn sự xâm nhập của nhiên liệu khí hoặc hỗn hợp nhiên liệu khí với không khí vào hệ thống thông gió. Đầu vào Các lỗ thông gió phải được lắp thiết bị một chiều hoặc cảm biến phát hiện cháy;

(4) Hệ thống thông gió phải được kích hoạt tự động khi nhiên liệu khí được cấp cho đường ống chứa khí (bên trong). Hệ thống thông gió phải hoạt động liên tục trong quá trình cung cấp nhiên liệu khí bằng đường ống;

(5) Khi hệ thống thông gió không cung cấp được sự thay đổi không khí cần thiết, van khí chính (xem 5.3.1-2(1)) sẽ tự động đóng lại.

8 Việc thông gió cho các không gian nửa kín nằm trên boong và có các thành phần của hệ thống chứa khí bên trong được phép thực hiện biện pháp tuần hoàn khí tự nhiên bằng cách sử dụng bộ làm lệch hướng, cửa gió, v.v.

9 Hệ thống thông gió trong không gian có máy nén khí phải cung cấp khả năng thông gió cần thiết trong quá trình vận hành máy nén khí.

Hoạt động của quạt phải được giám sát thường xuyên. Trong trường hợp hệ thông gió trong buồng máy nén khí bị sự cố, một hệ thống báo động phải được kích hoạt, các tín hiệu báo động này phải có trong không gian chứa máy nén khí.

10 Trong các không gian và khu vực cần thông gió thường xuyên, một báo động phải được trang bị để cảnh báo mỗi khi hệ thống thông gió bị lỗi hoặc khả năng thông gió của nó thấp hơn bình thường (xem 4.1 và 4.2 của Bảng 12/5.2).

11 Các ống thông gió cho các không gian có máy nén khí, két chứa LNG hoặc các buồng máy phải được lắp đặt cánh chặn lửa tự động phù hợp với 5.7.1-3.

12 Động cơ điện của quạt phải được đặt bên ngoài ống thông gió.

Các quạt hút của không gian kín khí và buồng máy phải được lắp đặt bên ngoài các không gian này.

13 Hệ thống thông gió sự cố quy định trong 5.5.1-3 sẽ được tự động kích hoạt khi nồng độ khí thiên nhiên hoặc dầu mỏ trong không gian thông gió đạt 1% thể tích của nó. Việc cung cấp nhiên liệu khí cho các thiết bị tiêu thụ sẽ được ngừng đồng thời với việc kích hoạt hệ thống thông gió thoát khí khẩn cấp.

14 Các không gian nửa kín nằm trên boong hở và có các thành phần của hệ thống chứa khí bên trong cũng như các trạm tiếp nhận LNG nằm trên boong hở phải được trang bị hệ thống thông gió tự nhiên để ngăn chặn sự tích tụ nhiên liệu khí trong bất kỳ phần nào của các không gian trên hoặc các trạm.

15 Các không gian nằm trong thân tàu với các két chứa CNG hoặc LPG bên trong cũng như các trạm tiếp nhận LNG nằm trong các không gian kín hoặc nửa kín phải được trang bị hệ thống thông gió cảm ứng cung cấp ít nhất 30 lần thay đổi không khí cho mỗi giờ.

16 Khi động cơ chính hoặc động cơ phụ sử dụng nhiên liệu khí dầu mỏ, thì buồng máy đặt các động cơ đó phải được lắp thêm hệ thống thông gió bổ sung cho phần dưới của không gian.

5.5.2 Khu vực không có người thường xuyên và khu vực khác

1 Các khoang chứa và các không gian không có người thường xuyên, nơi nhiên liệu khí có thể tích tụ phải có hệ thống thông gió để ngăn chặn sự kết hợp của hỗn hợp nhiên liệu khí cháy nổ với không khí có thể tạo ra khả năng bắt lửa khi có người đi vào các không gian này.

Các quạt phải phù hợp với các yêu cầu của 5.5.1-12.

2 Các lối vào của hệ thống thông gió phục vụ không gian sinh hoạt, không gian phục vụ và trạm điều khiển không được hướng về phía khu vực nguy hiểm về khí. Chúng phải được bố trí như vậy để ngăn cản sự cảm ứng điện từ của môi chất từ các đường ống thoát khí, lỗ thông gió thoát khí của không gian nguy hiểm về khí, các ống xả của động cơ khí và nồi hơi.

5.6 Kiểm soát khí trong các không gian

5.6.1 Các yêu cầu chung

1 Các không gian nằm trong khu vực nguy hiểm về khí (bao gồm cả buồng máy và các không gian chứa CNG, LNG hoặc LPG) phải được trang bị hệ thống giám sát khí cố định.

2 Các buồng máy nguy hiểm về khí phải được lắp đặt với hai hệ thống giám sát khí độc lập.

3 Cảnh báo bằng âm thanh và ánh sáng phải được kích hoạt trong không gian có cảm biến phát hiện khí thiên nhiên/dầu mỏ và trên lầu lái nếu nồng độ khí trong không khí đạt 0,5% thể tích của không gian.

Việc cung cấp nhiên liệu khí cho buồng máy phải được tự động dừng và cảnh báo sẽ được kích hoạt đồng thời khi nồng độ khí thiên nhiên/dầu mỏ trong không khí đạt đến 1% thể tích của không gian tại bất kỳ điểm đo nào.

4 Vị trí lắp đặt các cảm biến của hệ thống giám sát khí cũng như số lượng của chúng sẽ được nhà thiết kế lựa chọn cho từng không gian tùy thuộc vào kích thước, cấu hình và sự sẵn có của các phương tiện kỹ thuật hoặc thiết bị khác trong không gian cũng như đặc điểm, sự hiện diện và hướng của luồng không khí.

5 Thông tin về nồng độ khí thiên nhiên/dầu mỏ nhận được từ các cảm biến phải được chỉ báo tại trạm điều khiển.

6 Có thể sử dụng thiết bị cầm tay (quy định trong 5.6.1-7) để giám sát khí của các không gian trong vùng khí nguy hiểm ngoại trừ các khoang máy móc và khoang chứa kín với các két chứa CNG hoặc LPG, nếu thiết bị này đã được thuyền viên sử dụng trước khi vào không gian và cứ sau 30 phút trong thời gian ở trong không gian ấy.

7 Ngoài các hệ thống giám sát khí cố định (5.6.1-1), mỗi tàu chở nhiên liệu khí phải được trang bị ít nhất hai bộ thiết bị giám sát khí cầm tay.

Các thiết bị phải được cung cấp để cho phép lấy mẫu không khí từ các không gian trong vùng khí nguy hiểm bằng cách sử dụng thiết bị cầm tay khi ở bên ngoài các không gian đó.

8 Phải sử dụng các cảm biến chống cháy nổ với mạch điện an toàn về bản chất.

9 Thiết kế các bộ phận của hệ thống phát hiện rò rỉ khí phải cho phép thử nghiệm và hiệu chuẩn chúng mà không làm ngừng hoạt động của toàn bộ hệ thống.

10 Hệ thống giám sát khí phải được cấp nguồn từ hai nguồn điện (nguồn chính và nguồn sự cố) và được trang bị các thiết bị đảm bảo tự động chuyển từ nguồn chính sang nguồn sự cố trong trường hợp mất điện áp trên mạng lưới điện chính.

11 Các ống thông gió nơi đặt đường ống của hệ thống chứa khí (xem 5.3.1-2(6)) cũng như các thân và vỏ thông gió phải được lắp cảm biến phát hiện khí. Các cảm biến này có thể là một phần của hệ thống cảnh báo hoặc hệ thống phát hiện tự động của thiết bị cung cấp nhiên liệu khí. Các yêu cầu của 5.3.1-2(2) phải được đáp ứng khi các cảm biến hoặc hệ thống cảnh báo nêu trên được kích hoạt.

12 Thiết bị cầm tay (như quy định trong 5.6.1-6 và 5.6.1-7) có thể được sử dụng để giám sát khí ngẫu nhiên của buồng sinh hoạt, phục vụ và các không gian khác bên ngoài vùng khí nguy hiểm.

5.7 Phòng cháy và chữa cháy

5.7.1 Kết cấu chống cháy

1 Kết cấu chống cháy của tàu sử dụng nhiên liệu khí phải đáp ứng các yêu cầu của Phần 5 của Quy chuẩn này cũng như các yêu cầu của 5.7.1-2 đến 5.7.1-7.

2 Các không gian để chứa CNG, LNG hoặc các két chứa LPG, các không gian và khu vực khác trong khu vực khí độc hại cũng như các ống thông gió phục vụ các không gian đó phải được tách biệt với các không gian sinh hoạt, phục vụ, hàng hóa và buồng máy với khoang cách ly hoặc kết cấu chống cháy cấp A-60. Các không gian để chứa CNG, LNG hoặc các két chứa LPG có thể được ngăn cách với các không gian khác (nguy cơ cháy thấp) bằng các kết cấu chống cháy cấp A-0.

Các két chứa nhiên liệu khí đặt trên boong hở phải được tách biệt với các không gian sinh hoạt, phục vụ, hàng hóa và buồng máy bằng một tấm chắn thích hợp phù hợp với các yêu cầu đối với kết cấu chống cháy cấp A-60.

Không gian để chứa các két LNG không được liền kề với buồng máy. Nếu không gian để chứa két LNG được tách biệt với buồng máy bằng khoang cách ly thì phải bổ sung thêm kết cấu chống cháy cấp A-60.

3 Các ống thông gió xuyên qua các bộ phận chống cháy phải được lắp các cánh chặn lửa tự động, khả năng chịu lửa của nó bằng với khả năng chịu lửa của bộ phận này.

4 Nếu tàu sử dụng nhiên liệu khí có nhiều hơn một buồng máy hoặc không gian chứa các két LNG thì các không gian này phải được ngăn cách với nhau bằng các kết cấu chống cháy cấp A-60.

5 Đường ống của hệ thống chứa khí phải được lắp bộ phận ngăn lửa để ngăn ngọn lửa lan rộng.

6 Phần cuối của đường ống nạp LNG phải được trang bị một tấm chắn kín khí làm bằng vật liệu chống tia lửa.

7 Các chốt cửa và nắp lỗ trong không gian nguy hiểm cũng như các thành phần của đường ống nạp được thiết kế để kết nối với đường ống trên bờ phải được làm bằng vật liệu chống tia lửa.

Lớp sơn phủ sàn trong các không gian nguy hiểm phải ngăn chặn sự hình thành tia lửa. Các dụng cụ để dự định dùng trong khu vực nguy hiểm cũng như thiết bị và trang phục của thuyền viên trong khu vực đó phải là loại an toàn về tia lửa.

5.7.2 Thiết bị chữa cháy và hệ thống chữa cháy

1 Các yêu cầu chung

(1) Hệ thống chữa cháy cũng như phụ tùng và dụng cụ của hệ thống và trang phục bảo hộ phòng cháy chữa cháy của tàu sử dụng nhiên liệu khí phải tuân theo các yêu cầu của Chương 4 Phần 5 và Chương 4 Phần 11 cho tàu chở xô khí hóa lỏng của Quy chuẩn.

(2) Buồng máy và không gian bên trong thân tàu nơi đặt các két chứa CNG, LNG hoặc LPG cũng như các không gian kín khác của vùng khí nguy hiểm phải được trang bị hệ thống chữa cháy cố định phù hợp với các yêu cầu của Phần 5 của Quy chuẩn.

(3) Phải có hệ thống dập cháy cố định cho buồng máy và các không gian nơi đặt các bộ phận của hệ thống chứa nhiên liệu khí.

Khi tính toán thể tích thiết kế của không gian được bảo vệ, thể tích của thiết bị đặt trong không gian sẽ không được loại trừ khỏi tổng thể tích của không gian.

(4) Một bình chữa cháy bột khô với ít nhất 5 kg bột phải được đặt tại mỗi trạm tiếp nhận LNG và ở lối vào không gian buồng máy.

(5) Các không gian đặt các bộ phận của hệ thống chứa khí phải được lắp đặt hệ thống báo cháy tự động và hệ thống dập cháy tự động khi có báo động cháy.

(6) Ngoài các hệ thống chữa cháy quy định trong Chương 4 Phần 5 của Quy chuẩn Các tàu sử dụng nhiên liệu khí sử dụng LNG phải được trang bị hệ thống chữa cháy phun nước áp lực và hệ thống chữa cháy bằng bột khô.

2 Hệ thống chữa cháy phun nước áp lực

(1) Để ngăn cháy lan, bảo vệ và làm mát bề mặt két chứa LNG cũng như bề mặt và kết cấu của các không gian nằm trong vùng nguy hiểm về khí, các tàu sử dụng nhiên liệu khí phải được lắp đặt hệ thống phun nước áp lực. Hệ thống này phải đáp ứng các yêu cầu của 4.4 chương 4 Phần 5 của Quy chuẩn và 5.7.2-2(2) đến 5.7.2-2(5).

(2) Hệ thống chữa cháy phun nước áp lực phải cung cấp mật độ nước cấp như sau trên các bề mặt được bảo vệ quy định trong 5.7.2-2(1):

(a) cho các bề mặt nằm ngang — 10 L/phút trên 1 m^2;

(b) cho các bề mặt thẳng đứng — 4 L/phút trên 1 m^2.

Khi kết cấu không có các bề mặt ngang hoặc thẳng đứng riêng biệt, khả năng của hệ thống phải được lấy bằng giá trị lớn nhất trong các giá trị sau:

	Khi tính theo diện tích bề mặt
10 L/phút trên 1 m^2	nằm ngang
4 L/phút trên 1 m^2	Thực tế

(3) Công suất của các bơm phục vụ hệ thống chữa cháy phun nước áp lực phải đủ để đồng thời cấp nước đến tất cả các khu vực.

Nếu các bơm của hệ thống chữa cháy bằng nước được sử dụng cho hệ thống chữa cháy phun nước áp lực, thì lưu lượng và cột áp của bơm phải được tính toán cho hoạt động nối chung của cả hai hệ thống.

Nếu được chấp thuận về mặt kỹ thuật, bơm dằn, bơm vệ sinh hoặc bơm hút khô cũng như bất kỳ bơm nước ngoài tàu nào khác có thể được sử dụng trong hệ thống chữa cháy phun nước áp lực với điều kiện lưu lượng và cột áp của bơm đáp ứng các yêu cầu của phần này.

(4) Đường ống phun nước áp lực chính phải được lắp các van chặn để cách ly các phần bị hư hỏng của hệ thống.

Nếu hệ thống chữa cháy phun nước áp lực được chia thành hai hoặc nhiều phần có thể được kích hoạt độc lập với nhau, thì không cần van chặn. Các bộ điều khiển phải được đặt trong một không gian (khu vực) an toàn về khí và không hạn chế tiếp cận.

(5) Việc điều khiển từ xa các van và bơm phục vụ hệ thống chữa cháy phun nước áp lực phải có sẵn từ một nơi an toàn về khí mà có thể tiếp cận tự do.

3 Hệ thống chữa cháy bằng bột khô

(1) Các vị trí của trạm tiếp nhận LNG bao gồm các khu vực có thể xảy ra tràn LNG phải được lắp đặt hệ thống chữa cháy bằng bột khô. Hệ thống này phải tuân thủ các yêu cầu tại 11.4 Phần 8D của QCVN 21:2015/BGTVT và các sửa đổi bổ sung.

5.8 Thiết bị điện

5.8.1 Các yêu cầu chung

1 Các không gian nguy hiểm trên các tàu sử dụng nhiên liệu khí bao gồm (ngoài các không gian được quy định trong 1.1.4 Chương 1, Phần 4 của Quy chuẩn) phần thể

tích bên trong của các đường ống thoát khí và các hộp thông ra và vào cho các không gian trong vùng nguy hiểm về khí.

2 Mức độ bảo vệ của thiết bị điện được lắp đặt trong không gian khí độc nguy hiểm của khu vực khí nguy hiểm không được thấp hơn quy định trong 4.2 Chương 4 Phần 4 của Quy chuẩn đối với không gian thuộc loại thích hợp (TCVN 10888-0:2015, IEC 60079-0:2011).

Trong các khoang chứa két chứa khí, có thể có các tuyến cáp và có thể lắp đặt các thiết bị báo động và chỉ báo kiểu chống cháy nổ phù hợp với Quy chuẩn liên quan với vỏ cấp “n” hoặc chống cháy nổ, cũng như truyền động điện cho các van của đường ống có vỏ chống cháy nổ.

3 Tất cả các cáp đi qua các không gian và khu vực nguy hiểm về khí phải được đặt trong các ống thép liền mạch, kín khí. Cáp nối với thiết bị điện chống cháy nổ không được có các mạch điện liên quan đến thiết bị điện không được bảo vệ chống nổ và phải được bố trí theo nhánh riêng.

4 Các biện pháp bảo vệ cơ học bằng kim loại đối với cáp đặt trên boong dâng và đi qua các khu vực nguy hiểm phải được nối đất ở cả hai đầu của mỗi bảo vệ (vỏ, ống thép, vỏ lưới thép bện).

5 Những thiết bị sau sẽ được cấp điện từ các thanh cái của bảng điện chính:

(1) Bảng điện cho thiết bị báo động khí thiên nhiên/dầu mỏ trong không khí;

(2) Bảng điện cho các thiết bị điều khiển và báo động của các thiết bị cung cấp nhiên liệu khí cho các thiết bị tiêu thụ;

(3) Bảng điện quạt phục vụ không gian nguy hiểm bằng khí, hộp thông gió và kênh thông gió, quạt dùng cho thiết bị điện chống cháy nổ kiểu “n”.

6 Những thiết bị tiêu thụ sau sẽ được cấp điện từ các thanh cái của bảng điện sự cố:

(1) Bảng báo động khí thiên nhiên/dầu mỏ;

(2) Bảng điện của các quạt của thiết bị điện phòng nổ kiểu “p”.

7 Khởi động quạt điện phục vụ các không gian nguy hiểm về khí phải được khóa liên động với việc mở cửa vào các không gian này và khởi động thiết bị điện trong các không gian này, sao cho không thể vào các không gian này và khởi động thiết bị điện trước khi quạt khởi động và hoạt động trong một thời gian cần thiết cho mười lần thay đổi không khí trong không gian.

8 Các động cơ điện của máy nén trong hệ thống chứa khí phải được đặt bên ngoài phòng máy nén và được ngăn cách với chúng bằng vách ngăn kín nước.

9 Thống chiếu sáng của các không gian và khu vực nguy hiểm về khí phải được chia thành ít nhất hai mạch được cung cấp từ các bảng điện riêng biệt.

10 Các mạch chiếu sáng của các không gian và khu vực nguy hiểm về khí phải được trang bị các công tắc hai cực đặt bên ngoài các không gian và khu vực nguy hiểm về khí này.

11 Các thiết bị chiếu sáng của các không gian và khu vực nguy hiểm về khí phải là loại chống cháy nổ.

12 Các thiết bị điện gây ra sự hình thành tia lửa phải được đặt sao cho chúng không bị thổi bởi không khí thông gió, có thể bị trộn lẫn với khí thiên nhiên bị rò rỉ.

13 Thiết bị điện đặt trong không gian có thể tiếp cận thông qua các khóa khí phải là loại chống cháy nổ. Được phép sử dụng thiết bị điện không là kiểu chống cháy nổ nếu thiết bị điện tự động ngắt mạch khi áp suất không khí trong không gian giảm xuống bằng khí quyển và sau đó việc kích hoạt thiết bị được ngăn chặn cho đến khi đạt được áp suất dư được quy định cho không gian này.

14 Quạt thông gió được trang bị truyền động điện mà tạo áp suất dư trong các khóa khí, thì các không gian được bảo vệ bằng khóa khí và trong vỏ của thiết bị điện chống cháy nổ - không được sử dụng cho các mục đích khác.

15 Nghiêm cấm lắp đặt các thiết bị phân phối điện trong các không gian có khóa khí.

16 Các thiết bị nối đất chống tĩnh điện phải được trang bị trong các không gian và khu vực nguy hiểm về khí để bảo vệ chống lại sự hình thành tia lửa có thể do tĩnh điện gây ra. Các thiết bị này phải được đặt bên ngoài các không gian và khu vực nguy hiểm về khí.

17 Các két chứa LNG và đường ống của hệ thống chứa khí phải được nối đất có xét đến các yêu cầu của 3.6 Chương 3 Phần 4 của Quy chuẩn. Điện trở cách điện giữa đường ống và vỏ tàu không được vượt quá 0,1 Ω.

18 Phải cung cấp các thiết bị tự động đóng van khí chính khi mất chân không hoặc trong trường hợp mất điện cấp cho các quạt thông gió của hệ thống thông gió

thoát khí của các hộp thông gió nơi đặt các đường ống của hệ thống chứa khí (xem 5.3.1-2(5) và 5.3.1-2(6)), và trong trường hợp mất điện cấp cho các thiết bị và dụng cụ là một phần của thiết bị cấp nhiên liệu khí.

5.9 Tự động hóa

5.9.1 Phạm vi chức năng của hệ thống tự động hóa

1 Các hệ thống và thiết bị tự động hóa và các thành phần của chúng được sử dụng trên tàu sử dụng nhiên liệu khí phải đáp ứng các yêu cầu áp dụng được quy định trong Chương 14 Phần 3 của Quy chuẩn.

Ngoài các yêu cầu của Phần này, các yêu cầu sau phải được đáp ứng: 5.2.3-1(5)(e), 5.3.1-2(1), 5.3.1-2(2), 5.3.1-2(5)(b), 5.3.1-2(5)(d), 5.3.1-4(2), 5.4.1-2(3) đến 5.4.1-2(6), 5.4.1-3(2), 5.4.1-4(1), 5.4.1-4(5), 5.5.1-3, 5.5.1-7(4), 5.5.1-7(5), 5.5.1-10, 5.5.1-11, 5.5.1-13, 5.6.1-3, 5.6.1-10, 5.7.1-3, 5.7.2-1(5), 5.8.1-7, 5.8.1-13, 5.8.1-18.

2 Phạm vi chức năng của hệ thống báo động và bảo vệ của tàu sử dụng nhiên liệu khí, ngoài các chức năng được quy định trong Chương 14 Phần 3 của Quy chuẩn phải tuân theo các yêu cầu của Bảng 12/5.2 bất kể ký tự 'A' có trong ký hiệu cấp tàu.

Bảng 12/5.2 - Phạm vi chức năng bổ sung của hệ thống báo động và bảo vệ của tàu sử dụng nhiên liệu khí

Thông số được giám sát, giá trị hoặc sự kiện của nó khi hệ thống báo động và (hoặc) bảo vệ được kích hoạt	Hệ thống báo động	Kiểu bảo vệ	
		Tự động đóng van khí chính	Tự động cắt cấp nhiên liệu khí cho tb tiêu thụ
1 Các két CNG và LNG			
1.1 Rò rỉ nhiên liệu khí:			
.1 nồng độ của nhiên liệu khí trong khí quyển của không gian chứa khí nhiên liệu quá 20% giới hạn nổ dưới;	+	—	—
.2 nồng độ nhiên liệu khí trong khí quyển của không gian chứa nhiên liệu lớn hơn 40% giới hạn nổ dưới	+	+	+

Thông số được giám sát, giá trị hoặc sự kiện của nó khi hệ thống báo động và (hoặc) bảo vệ được kích hoạt	Hệ thống báo động	Kiểu bảo vệ	
		Tự động đóng van khí chính	Tự động cắt cấp nhiên liệu khí cho tb tiêu thụ
1.2 Áp suất và nhiệt độ:			
.1 áp suất trong két, tối thiểu	+	—	—
.2 áp suất trong bình bằng 0,9 áp suất tác động của van an toàn	+	—	—
.3 Nhiệt độ LNG ở phần trên hoặc phần dưới của két chứa, tối thiểu;	+	—	—
.4 Nhiệt độ LNG ở phần trên của két chứa, tối đa;	+	—	—
.5 Nhiệt độ LNG ở phần dưới của két chứa, tối đa	+	—	—
1.3 Mức LNG trong két chứa:			
.1 tối thiểu;	+	—	—
.2 Mức LNG trong két đạt 95% mức đầy	+	—	—
2 Thiết bị cung cấp nhiên liệu khí			
2.1 Áp suất nhiên liệu khí:			
.1 ở đầu vào máy nén, tối thiểu;	+	—	—
.2 ở đầu ra máy nén, tối thiểu;	+	—	—
.3 ở đầu ra máy nén, tối đa;	+	—	—
.4 ở van khí chính, tối thiểu;	+	+	—
.5 phía trước thiết bị tiêu thụ[1], tối thiểu	+	—	+
2.2 Khí trơ hoặc áp suất nitơ trong không gian bảo vệ bên ngoài đường ống cấp nhiên liệu khí cho thiết bị tiêu thụ, tối thiểu	+	+	—

Thông số được giám sát, giá trị hoặc sự kiện của nó khi hệ thống báo động và (hoặc) bảo vệ được kích hoạt	Hệ thống báo động	Kiểu bảo vệ	
		Tự động đóng van khí chính	Tự động cắt cấp nhiên liệu khí cho tb tiêu thụ
2.3 Áp suất không khí trong bộ truyền động khí nén của van hệ thống chứa khí, tối thiểu	+	+	—

Bảng 12/5.2 - Phạm vi chức năng bổ sung của hệ thống báo động và bảo vệ của tàu sử dụng nhiên liệu khí (tiếp theo)

Thông số được giám sát, giá trị hoặc sự kiện của nó khi hệ thống báo động và (hoặc) bảo vệ được kích hoạt	Hệ thống cảnh báo	Kiểu bảo vệ	
		Tự động đóng van khí chính	Tự động cắt cấp nhiên liệu khí cho tb tiêu thụ
2.4 Lỗi nguồn cấp:			
.1 thiết bị và dụng cụ của thiết bị cung cấp nhiên liệu khí;	+	+	—
.2 cơ cấu chấp hành của các van chặn tự động	+	+	
2.5 cơ cấp chấp hành của các van chặn tự động [2] trong đường ống khí cấp đến	+	+	—
thiết bị tiêu thụ			
2.6 cơ cấu chấp hành của van khí chính	+	—	—
3 thiết bị tiêu thụ nhiên liệu khí			
3.1 máy chính: kích hoạt của hệ thống cảnh báo máy để phản hồi các thông số sau:	+	—	+

Thông số được giám sát, giá trị hoặc sự kiện của nó khi hệ thống báo động và (hoặc) bảo vệ được kích hoạt	Hệ thống cảnh báo	Kiểu bảo vệ	
		Tự động đóng van khí chính	Tự động cắt cấp nhiên liệu khí cho tb tiêu thụ
.1 van khí bị kẹt mở trong kim phun khí của bất kỳ xi lanh nào;	+	—	+
.2 đánh lửa sai vòi phun nhiên liệu hoặc bugi trong bất kỳ xi lanh nào;	+	—	+
.3; nhiệt độ của khí thải tại đầu ra bất kỳ xy lanh nào, tối đa	+	—	+
.4 áp suất đốt cháy trong bất kỳ xi lanh nào, tối đa 3.2 nồi hơi:	+	—	+
.1 kích hoạt hệ thống báo động của lò hơi để đáp ứng với bất kỳ thông số được giám sát nào;	+	—	+
.2 mất ngọn lửa khi vận hành bằng nhiên liệu khí	+	—	+
4 hệ thống thông gió			
4.1 Lỗi thông gió (thông gió kém hiệu quả) trong các không gian hoặc khu vực cần thông gió thường xuyên	+	—	+
4.2 Mất chân không hoặc nguồn cung cấp điện của quạt thông gió cung cấp hệ thống thông gió thoát khí của các ống dẫn nơi đặt đường ống dẫn nhiên liệu khí	+	—	+

Thông số được giám sát, giá trị hoặc sự kiện của nó khi hệ thống báo động và (hoặc) bảo vệ được kích hoạt	Hệ thống cảnh báo	Kiểu bảo vệ	
		Tự động đóng van khí chính	Tự động cắt cấp nhiên liệu khí cho tb tiêu thụ
5 kiển soát khí trong không gian			
5.1 Nồng độ khí trong không khí của không gian được giám sát đạt 0,5% thể tích của không gian	+	—	—
5.2 Nồng độ khí trong không khí của không gian được giám sát đạt 1,0% thể tích của không gian	+	—	+
6 Hệ thống cứu hỏa			
6.1 Cháy trong các không gian nằm trong vùng khí độc nguy hiểm hoặc trong các ống thông gió của các không gian;	+	—	+
6.2 cháy trong không gian có CNG, LNG hoặc LPG.	+	+	—
7 Thiết bị của hệ thống tiếp nhận LNG			
7.1 Đóng khẩn cấp van chặn trong đường ống nạp CNG/LNG (xem 3.5.8 và 3.5.12)	+	—	—
[1] Thông số được giám sát cho từng thiết bị tiêu thụ nhiên liệu khí.			
[2] Nó được cung cấp cho mỗi thiết bị tiêu thụ nhiên liệu khí trong trường hợp hệ thống điều khiển bị lỗi do sự cố của ít nhất một trong ba van quy định trong 3.1.4 hoặc do vi phạm trình tự hoạt động của van.			
Giá trị tối thiểu và lớn nhất của các thông số hệ thống cảnh báo và bảo vệ được quy định trong 1.2, 2.1, 2.2, 2.3 và 3.1 được thiết lập bởi các nhà sản xuất sản phẩm, thiết bị và hệ thống			

3 Các tín hiệu của hệ thống cảnh báo quy định tại Mục 1.2 - 1.3 của Bảng 12/5.2 phải được hiển thị đồng thời tại trạm điều khiển của trạm nạp/cấp LNG và tại lầu lái. Tín hiệu hệ thống cảnh báo quy định tại Mục 1.3.2 của Bảng 12/5.2 phải được hiển thị tại trạm điều khiển của trạm tiếp nhận LNG.

Tín hiệu hệ thống báo động được chỉ định trong các mục 2.3 và 2.5 của Bảng 12/5.2 phải được hiển thị tại các trạm điều khiển tại chỗ, các tín hiệu của hệ thống cảnh báo quy định tại Mục 5.1 và 5.2 của Bảng 12/5.2 sẽ được hiển thị tại lầu lái các tín hiệu quy định tại Mục 2.1 - 2.3, 2.4.2, 2.5, 3.1, 3.2, 4.1, 4.2, 6.1, 6.2 và 7.1 của Bảng 12/5.2 phải được hiển thị đồng thời tại trạm điều khiển tại chỗ và lầu lái.

4 Ngoài các yếu tố của hệ thống báo động và bảo vệ, các bảng điều khiển của lầu lái và trạm điều khiển trung tâm trong khu vực máy, thông tin sau sẽ được hiển thị:

(1) Kích hoạt máy nén;

(2) Hoạt động của từng động cơ sử dụng nhiên liệu khí;

(3) Hoạt động của nồi hơi;

(4) Tự động dừng mỗi động cơ;

(5) Dừng khẩn cấp từng động cơ;

(6) Kích hoạt bảo vệ tự động của mỗi động cơ;

(7) Dừng hoạt động nồi hơi;

(8) Kích hoạt hệ thống dập lửa.

Trong các trường hợp quy định trong 5.9.1-4(4) đến 5.9.1-4(7), tự động dừng cung cấp nhiên liệu khí cho các thiết bị tiêu thụ.

5 Hệ thống chứa khí của tàu sử dụng nhiên liệu khí phải được lắp các thiết bị có chức năng tự động đóng van khí chính khi tất cả các thiết bị tiêu thụ nhiên liệu khí ngừng hoạt động cũng như trong trường hợp có sự cố quy định tại 2.1.4, 2.1.5, 2.2 và 2.3 của Bảng 12/5.2.

6 Thiết kế của van chặn tự động bao gồm van khí chính phải có khả năng tự động đóng van trong trường hợp mất nguồn điện trong các bộ chấp hành của chúng.

Các van thoát khí tự động sẽ mở trong trường hợp mất nguồn điện trong các bộ chấp hành.

7 Ngoài các cảm biến của hệ thống cảnh báo giám sát các thông số quy định trong 2.1.1 - 2.1.3 của Bảng 12/5.2, các máy nén được sử dụng để chuẩn bị khí phải được trang bị:

(1) Thiết bị ngắt tự động trong trường hợp tác động của các van tự động được định vị tuần tự đóng ngắt nguồn cung cấp khí cho thiết bị;

(2) Thiết bị cung cấp chức năng tự động dừng máy nén trước khi tác động van an toàn chân không của két chứa LNG.

8 Động cơ tuabin khí phải được trang bị các thiết bị tự động dừng khi nhiệt độ của khí thải cao bất thường.

5.10 Bảo vệ thuyền viên

5.10.1 Các yêu cầu chung

1 Các không gian trong khu vực tồn tại khí độc nguy hiểm phải được bố trí sao cho có thể tiếp cận tự do và an toàn vào các không gian đó cho các thuyền viên mặc trang phục bảo hộ. Tất cả các van cần thiết để điều khiển vận hành phải có thể tiếp cận được đối với các thuyền viên mặc trang phục bảo hộ.

2 Tàu có hệ thống thiết bị chứa khí được lắp đặt trong không gian kín phải được trang bị ít nhất hai bộ trang phục bảo hộ phù hợp để đi vào an toàn trong không gian chứa đầy khí thiên nhiên/dầu mỏ và làm việc trong những không gian này. Trang phục này phải được đặt ở những vị trí thích hợp được thể hiện trong cách bố trí trang phục sinh tồn trên tàu.

Sỹ quan trực ca phải được trang bị máy đo khí cầm tay.

3 Trang phục bảo hộ được đề cập trong 5.10.1-2 phải bao gồm:

(1) Dụng cụ thở khép kín hoạt động bằng khí nén, với bình có dung tích từ 1,2 m^3 khí đã lọc tự do (hỗn hợp thở) trở lên. Mỗi két phải có một lớp phủ bảo vệ để ngăn chặn tia lửa khi tiếp xúc với các bề mặt kim loại. Được phép sử dụng thiết bị thở khép kín khác với thiết bị vận hành bằng khí nén với điều kiện thiết bị đó đảm bảo hoạt động của con người trong không gian chứa đầy khí thiên nhiên/dầu mỏ trong thời gian ít nhất 30 phút. Thiết bị như vậy cũng phải có lớp phủ bảo vệ để tránh phát ra tia lửa khi tiếp xúc với bề mặt kim loại;

(2) Quần áo bảo hộ, giày dép, găng tay làm bằng vật liệu chống tĩnh điện và kính bảo hộ;

(3) Quây an toàn lõi thép có thắt lưng loại an toàn thực chất;

(4) Đèn phòng nổ;

(5) Máy dò khí độc hại.

4 Đối với các thiết bị thở được đề cập trong 5.10.1-3(1), phải cung cấp các két chứa khí dự phòng có tổng dung tích ít nhất là 3,6 m^3 không khí tự do cho mỗi thiết bị.

5 Các thiết bị khí nén của thiết bị thở phải được kiểm tra sự phù hợp với các yêu cầu của Quy chuẩn và được thử nghiệm theo quy định có liên quan.

6 Giày chuyên dụng dành cho các thuyền viên phải ngăn được sự hình thành tia lửa.

7 Tàu phải được trang bị các thiết bị y tế và phương tiện sơ cứu để cấp cứu những người bị thương do hỏa hoạn, bỏng lạnh hoặc nhiễm độc do khí thiên nhiên/dầu mỏ hoặc các sản phẩm cháy không hoàn toàn gây ra.

III - QUY ĐỊNH VỀ QUẢN LÝ

1.1 Các tàu thuộc phạm vi điều chỉnh nêu tại 1.1 Chương 1 Mục I của Quy chuẩn này phải được phân cấp và kiểm tra theo các quy định tại Phần 1B Mục II của Quy chuẩn này trong thiết kế, đóng mới, hoán cải, sửa chữa, nhập khẩu, xuất khẩu và khai thác, bao gồm cả chế tạo các sản phẩm công nghiệp lắp đặt trên tàu.

1.2 Cơ quan đăng kiểm thực hiện kiểm tra các tàu thuộc phạm vi điều chỉnh của Quy chuẩn này là cơ quan đăng kiểm Việt Nam, gồm: Cục Đăng kiểm Việt Nam, các Chi cục, Chi nhánh đăng kiểm thuộc Cục Đăng kiểm Việt Nam, các đơn vị đăng kiểm thuộc Sở Giao thông vận tải.

1.3 Việc kiểm tra theo quy định của Quy chuẩn này do cơ quan đăng kiểm thực hiện không thay thế việc quản lý chất lượng của các tổ chức kiểm tra chất lượng ở các cơ sở thiết kế tàu, cơ sở đóng tàu, cơ sở chế tạo sản phẩm cũng như việc quản lý chất lượng của chủ tàu.

1.4 Các giấy chứng nhận

1.4.1 Hồ sơ thiết kế kỹ thuật theo quy định tại 2.2, 2.4, 2.5, 2.7, 2.8 Chương 2 Phần 1B Mục II của Quy chuẩn này sau khi được thẩm định và xác nhận thỏa mãn các quy định của Quy chuẩn này sẽ được cấp Giấy chứng thẩm định thiết kế phương tiện thủy nội địa theo quy định tại 1.5.1 Mục này.

1.4.2 Hồ sơ thiết kế kỹ thuật theo quy định tại 3.7.3 Phần 1B Mục II của Quy chuẩn này sau khi được thẩm định và xác nhận thỏa mãn các quy định của Quy chuẩn này sẽ được cấp Giấy chứng thẩm định thiết kế sản phẩm công nghiệp sử dụng cho phương tiện thủy nội địa theo quy định tại 1.5.2 Mục này.

1.4.3 Các tàu sau khi được kiểm tra theo quy định tại Chương 2, Chương 4 Phần 1B Mục II và được xác nhận đã thỏa mãn các yêu cầu của Quy chuẩn này sẽ được trao cấp theo quy định tại Chương 3 Phần 1A Mục II và cấp Giấy chứng nhận an toàn kỹ thuật và bảo vệ môi trường theo quy định tại 1.5.3 Mục này

1.4.4 Giấy chứng nhận sản phẩm công nghiệp sử dụng cho phương tiện thủy nội địa được cấp theo theo quy định tại 1.5.4 Mục này như sau:

1 Các yêu cầu về chứng nhận đối với các sản phẩm được nêu trong Bảng 1B/3.1 Phần 1B Mục II của Quy chuẩn này, trừ sản phẩm chứng nhận theo yêu cầu của tổ chức, cá nhân. Giấy chứng nhận sẽ được cấp sau khi hoàn thành kiểm tra đơn chiếc hoặc hàng loạt sản phẩm.

2 Đối với sản phẩm được sản xuất đơn chiếc, Đăng kiểm sẽ cấp giấy chứng nhận sản phẩm sau khi thỏa mãn các yêu cầu 3.7.3, 3.7.5, 3.7.6 Phần 1B Mục II của Quy chuẩn này.

3 Đối với các sản phẩm được công nhận kiểu dự định lắp đặt trên tàu, những sản phẩm này phải thỏa mãn tất cả các quy định liên quan của Quy chuẩn. Nếu quy chuẩn yêu cầu, các sản phẩm này phải được cấp giấy chứng nhận sản phẩm như sau:

(1) Chỉ trong trường hợp Quy chuẩn yêu cầu phải có sự có mặt của đăng kiểm viên, bao gồm cả việc thử đối với các sản phẩm được công nhận kiểu tại một giai đoạn thích hợp trong quá trình chế tạo, Đăng kiểm sẽ cấp giấy chứng nhận sản phẩm sau khi hoàn thành việc kiểm tra và thử theo yêu cầu, trừ khi có các quy định liên quan khác.

(2) Nếu Quy chuẩn quy định các sản phẩm đã được công nhận kiểu có thể được sử dụng trên các tàu với điều kiện chúng có giấy chứng nhận sản phẩm, khi các sản phẩm này được sản suất ổn định, luôn thỏa mãn các yêu cầu của Quy chuẩn, Đăng kiểm sẽ kiểm tra và cấp giấy chứng nhận sản phẩm cho các sản phẩm đó khi Cơ sở chế tạo cung cấp cho Đăng kiểm danh mục các sản phẩm được xuất xưởng và tất cả các hồ sơ liên quan cần thiết để cấp giấy chứng nhận sản phẩm. Trong trường hợp này, cơ sở chế tạo phải chịu trách nhiệm về sự phù hợp của sản phẩm với các yêu cầu đã định.

4 Trừ khi có các quy định khác, các sản phẩm riêng lẻ được chế tạo ngay tại nhà máy đóng mới, sửa chữa tàu và được sử dụng cho chính tàu được đóng mới, sửa chữa ở đó và đã được đăng kiểm viên kiểm tra thì không cần cấp giấy chứng nhận sản phẩm công nghiệp cho các sản phẩm đó.

1.4.5 Các tàu sau khi được kiểm tra theo quy định tại 3.8 Phần 1B Mục II thì sẽ được cấp Giấy chứng nhận kiểu sản phẩm công nghiệp sử dụng cho phương tiện thủy nội địa theo quy định tại 1.5.4 Mục này

1.5 Thủ tục cấp giấy chứng nhận

1.5.1 Thủ tục cấp Giấy chứng nhận thẩm định thiết kế phương tiện thủy nội địa thực hiện theo quy định tại Điều 9 của Thông tư số 48/2015/TT-BGTVT (đã được sửa đổi, bổ sung bởi Thông tư số 16/2023/TT-BGTVT). Giấy chứng nhận thẩm định thiết kế phương tiện thủy nội địa theo các biểu mẫu số III.04 đến III.08 Phụ lục III ban hành kèm theo Thông tư số 20/2022/TT-BGTVT.

1.5.2 Thủ tục cấp Giấy chứng thẩm định thiết kế sản phẩm công nghiệp sử dụng cho phương tiện thủy nội địa thực hiện theo quy định tại Điều 9 của Thông tư số 48/2015/TT-BGTVT (đã được sửa đổi, bổ sung bởi Thông tư số 16/2023/TT-BGTVT). Giấy chứng nhận thẩm định thiết kế sản phẩm công nghiệp sử dụng cho phương tiện thủy nội địa theo mẫu số IV.02 Phụ lục IV ban hành kèm theo Thông tư số 20/2022/TT-BGTVT.

1.5.3 Thủ tục cấp Giấy chứng nhận an toàn kỹ thuật và bảo vệ môi trường phương tiện thủy nội địa thực hiện theo quy định tại Điều 10 của Thông tư số 48/2015/TT-BGTVT (đã được sửa đổi, bổ sung bởi Thông tư số 16/2023/TT-BGTVT). Giấy chứng nhận an toàn kỹ thuật và bảo vệ môi trường phương tiện thủy nội địa theo các mẫu số III.01, III.03, III.09 và Giấy chứng nhận đi một chuyến theo quy định tại mẫu số III.02 Phụ lục III ban hành kèm theo Thông tư số 20/2022/TT-BGTVT.

1.5.4 Thủ tục cấp Giấy chứng nhận sản phẩm công nghiệp sử dụng cho phương tiện thủy nội địa, Giấy chứng nhận kiểu sản phẩm công nghiệp sử dụng cho phương tiện thủy nội địa thực hiện theo quy định tại Điều 12 của Thông tư số 48/2015/TT-BGTVT (đã được sửa đổi, bổ sung bởi Thông tư số 16/2023/TT-BGTVT). Giấy chứng nhận sản phẩm công nghiệp sử dụng cho phương tiện thủy nội địa theo mẫu số IV.03 Phụ lục IV ban hành kèm theo Thông tư số 20/2022/TT-BGTVT. Giấy chứng nhận kiểu sản phẩm công nghiệp sử dụng cho phương tiện thủy nội địa theo quy định tại mẫu số IV.01 Phụ lục IV ban hành kèm theo Thông tư số 20/2022/TT-BGTVT.

1.5.5 Tập hợp các tài liệu nêu tại 2.2.2-4(2) và 2.2.2-4(4) Phần 1B Mục II của Quy chuẩn này có thể được sử dụng tương đương với Sổ chứng nhận thể tích chiếm nước theo quy định tại điểm đ khoản 1 Điều 13 của Thông tư số 48/2015/TT-BGTVT (đã được sửa đổi, bổ sung bởi Thông tư số 16/2023/TT-BGTVT).

1.6 Thời hạn giấy chứng nhận

1.6.1 Thời hạn của giấy chứng nhận an toàn kỹ thuật và bảo vệ môi trường tương ứng với thời hạn của các đợt kiểm tra nêu tại Chương 2 Phần 1A Mục II của Quy chuẩn này.

1.6.2 Thời hạn của giấy chứng nhận công nhận kiểu không quá 5 năm.

1.7 Rút cấp

1.7.1 Cơ sở để rút cấp

Đăng kiểm sẽ rút cấp của tàu và thông báo cho chủ tàu khi xảy ra một trong các trường hợp sau:

1 Trong trường hợp mà Đăng kiểm nhận được báo cáo từ cơ quan có thẩm quyền khẳng định phương tiện không đảm bảo an toàn kỹ thuật và bảo vệ môi trường;

2 Tàu không còn sử dụng vì đã giải bản, chìm hoặc trạng thái kỹ thuật không còn phù hợp với yêu cầu của Quy chuẩn qua kết quả kiểm tra theo quy định ở Chương 4 Phần 1B Mục II của Quy chuẩn này;

3 Chủ tàu không thực hiện các yêu cầu của Đăng kiểm đưa ra trong hồ sơ kiểm tra của Đăng kiểm;

4 Tàu không được đưa vào kiểm tra đúng thời hạn quy định của Quy chuẩn này;

5 Chủ tàu không trả phí, lệ phí kiểm định.

1.7.2 Bảo lưu của Đăng kiểm

Trong các trường hợp 1.7.1-3, 1.7.1-4, 1.7.1-5, Đăng kiểm có thể rút cấp cho đến khi các yêu cầu nêu tại 1.7.1-3, 1.7.1-4, 1.7.1-5 được thực hiện theo quy định.

1.8 Phục hồi cấp tàu

Theo đề nghị của chủ tàu, Đăng kiểm có thể tiến hành kiểm tra đặc biệt để phục hồi cấp tàu đối với tàu đã bị rút cấp. Khối lượng kiểm tra trong từng trường hợp theo quy định của Quy chuẩn này tùy thuộc vào tuổi tàu, lý do mà tàu bị rút cấp, cũng như công dụng và vùng hoạt động của nó.

1.9 Lưu trữ hồ sơ trên tàu

1.9.1 Trên tàu phải lưu trữ các hồ sơ sau:

1 Giấy chứng nhận an toàn kỹ thuật và bảo vệ môi trường nêu tại 1.5.3.

2 Các tài liệu hướng dẫn bao gồm thông báo ổn định cho thuyền trưởng, hướng dẫn xếp hàng, sổ tay chằng buộc hàng hóa, sổ tay chở hàng hạt, kế hoạch ứng cứu ô nhiễm dầu của tàu, kế hoạch ứng cứu ô nhiễm của tàu do chở các chất lỏng độc hại, kế hoạch chuyển tải dầu giữa tàu với tàu.

3 Các tài liệu nêu tại 1 và 2 trên (nếu có) phải được trình cho Đăng kiểm xem xét khi có yêu cầu.

IV TRÁCH NHIỆM CỦA TỔ CHỨC, CÁ NHÂN

1.1 Cục Đăng kiểm Việt Nam, Chi cục Đăng kiểm có trách nhiệm

1.1.1 Giám sát kỹ thuật

Thực hiện giám sát kỹ thuật các tàu thuộc phạm vi điều chỉnh của Quy chuẩn này theo quy định tại Thông tư số 48/2015/TT-BGTVT (đã được sửa đổi, bổ sung bởi Thông tư số 16/2023/TT-BGTVT).

1.1.2 Triển khai thực hiện

Triển khai thực hiện các quy định của Quy chuẩn này đối với các chủ tàu, người khai thác tàu, cơ sở thiết kế, cơ sở đóng tàu, cơ sở chế tạo sản phẩm, các đơn vị đăng kiểm thuộc hệ thống Đăng kiểm Việt Nam trong phạm vi cả nước.

1.1.3 Rà soát và cập nhật Quy chuẩn

Thực hiện rà soát, sửa đổi, bổ sung và cập nhật Quy chuẩn này theo định kỳ hàng năm.

1.2 Các đơn vị đăng kiểm thuộc các Sở Giao thông vận tải

Thực hiện giám sát kỹ thuật các tàu thuộc phạm vi điều chỉnh của Quy chuẩn này theo quy định tại Thông tư số 48/2015/TT-BGTVT (đã được sửa đổi, bổ sung bởi Thông tư số 16/2023/TT-BGTVT).

1.3 Các cơ sở thiết kế

1.3.1 Trong quá trình thiết kế tàu phải tuân thủ đầy đủ các quy định của Quy chuẩn này.

1.3.2 Cung cấp đầy đủ thành phần hồ sơ thiết kế kỹ thuật theo yêu cầu và thủ tục thẩm định thiết kế theo quy định tại 1.5.1 và 1.5.2 Mục III của Quy chuẩn này.

1.3.3 Phải thực hiện kiểm tra, khảo sát tàu thực tế trước khi tiến hành lập thiết kế lập hồ sơ cho phương tiện nhập khẩu (trừ mô tô nước nhập khẩu để sử dụng cho mục đích thể thao, vui chơi giải trí) hoặc phương tiện đã đóng không có sự giám sát của đăng kiểm (bao gồm phương tiện làm nhiệm vụ quốc phòng, an ninh, tàu cá chuyển đổi thành phương tiện thuỷ nội địa) và lập hồ sơ thiết kế hoán cải.

1.3.4 Chịu trách nhiệm về tính chính xác của các số liệu trong hồ sơ thiết kế kỹ thuật, phương pháp và quá trình tính trong hồ sơ thiết kế kỹ thuật, tính hợp pháp của các hồ sơ, tài liệu theo quy định.

1.4 Các cơ sở đóng mới, hoán cải, sửa chữa phương tiện thủy nội địa

1.4.1 Phải đảm bảo tiêu chuẩn chất lượng, an toàn kỹ thuật và bảo vệ môi trường khi tiến hành đóng mới, hoán cải và sửa chữa tàu. Đối với các tàu đóng mới, hoán cải phải tuân thủ theo đúng hồ sơ thiết thiết kế kỹ thuật được cơ quan Đăng kiểm thẩm định.

1.4.2 Chịu sự kiểm tra giám sát của cơ quan Đăng kiểm về chất lượng, an toàn kỹ thuật và bảo vệ môi trường trong quá trình đóng mới, hoán cải và sửa chữa tàu.

1.5 Chủ tàu

1.5.1 Phải chấp hành các quy định về đăng kiểm tàu, có trách nhiệm duy trì trạng thái kỹ thuật và bảo vệ môi trường của tàu giữa hai kỳ kiểm tra của cơ quan Đăng kiểm, bảo dưỡng các thiết bị theo quy định hiện hành, đưa tàu vào kiểm tra đúng kỳ hạn theo các yêu cầu của Quy chuẩn này và phải chuẩn bị đầy đủ các điều kiện để đưa tàu vào kiểm tra; không tự ý hoán cải, sửa chữa tàu khi chưa có thiết kế kỹ thuật của tàu được cơ quan Đăng kiểm thẩm định; không lắp đặt lên tàu các sản phẩm không phải là các kiểu loại áp dụng cho phương tiện thủy.

1.5.2 Phải thông báo cho Đăng kiểm biết mọi sự cố, vị trí hư hỏng, việc sửa chữa hư hỏng giữa hai lần kiểm tra đối với các hạng mục được quy định tại Quy chuẩn này và các quy chuẩn kỹ thuật quốc gia có liên quan của phương tiện thủy nội địa.

1.5.3 Cung cấp hồ sơ thiết kế đã được thẩm định theo quy định tại Chương 2 Phần 1B Mục II của Quy chuẩn này cho Đăng kiểm khi kiểm tra phương tiện đóng mới, lần đầu, hoán cải.

1.5.4 Phải có mặt hoặc ủy quyền cho người đại diện tại phương tiện khi cơ quan Đăng kiểm kiểm tra phương tiện; cung cấp cho cơ quan Đăng kiểm các tài liệu liên quan theo quy định tại các Điều 10, 11 và 12 của Thông tư số 48/2015/TT-BGTVT.

1.6 Các tổ chức, cá nhân nhập khẩu, xuất khẩu

Phải đảm bảo tàu và sản phẩm dùng để đóng tàu được nhập khẩu, xuất khẩu tuân thủ các quy định của Quy chuẩn này, các quy chuẩn kỹ thuật quốc gia có liên quan của phương tiện thủy nội địa và các quy định của pháp luật về nhập khẩu, xuất khẩu hàng hóa.

V - TỔ CHỨC THỰC HIỆN

1.1 Cục Đăng kiểm Việt Nam là cơ quan có trách nhiệm tổ chức thực hiện Quy chuẩn này, cụ thể:

1.1.1 Tổ chức thống nhất trong phạm vi cả nước về giám sát kỹ thuật, phân cấp và đăng ký kỹ thuật các tàu thuộc phạm vi điều chỉnh Quy chuẩn này trong thiết kế, đóng mới, hoán cải, sửa chữa, nhập khẩu, xuất khẩu, khai thác, kể cả trong chế tạo các sản phẩm công nghiệp sử dụng trên tàu.

1.1.2 Tổ chức in ấn, phổ biến, kiểm tra áp dụng Quy chuẩn đối với các tổ chức và cá nhân có liên quan thuộc đối tượng áp dụng của Quy chuẩn này.

1.2 Căn cứ vào các yêu cầu quản lý phương tiện, thực tế áp dụng Quy chuẩn, Cục Đăng kiểm Việt Nam kiến nghị Bộ Giao thông vận tải sửa đổi, bổ sung Quy chuẩn khi cần thiết.

1.3 Quy chuẩn này áp dụng với tàu có giai đoạn bắt đầu đóng mới vào hoặc sau ngày thông tư ban hành Quy chuẩn này có hiệu lực. Ngoại trừ Chương 4 Phần 1B Mục II áp dụng đối với phương tiện tại đợt kiểm tra duy trì cấp tàu đầu tiên vào hoặc sau ngày thông tư ban hành Quy chuẩn này có hiệu lực.

1.4 Trong trường hợp các văn bản quy định, tài liệu, tiêu chuẩn được viện dẫn trong Quy chuẩn này có sự thay đổi, bổ sung hoặc thay thế thì thực hiện theo quy định trong văn bản, tài liệu, tiêu chuẩn mới.

PHỤ LỤC I QUY ĐỊNH VỀ VÙNG HOẠT ĐỘNG CỦA TÀU

1 Vùng SB

Vùng SB là các tuyến vận tải đường thủy nội địa ven bờ biển, từ bờ ra đảo, nối giữa các đảo do Bộ trưởng Bộ Giao thông vận tải công bố, tổ chức quản lý khai thác, cách bờ hoặc nơi trú ẩn không quá 12 hải lý.

2 Vùng SI

Vùng SI được quy định là các vùng nước, tuyến vận tải sau:

(1) Tuyến Cửa Ông - Móng Cái;

(2) Tuyến Hải Phòng - đảo Cát Bà (kênh Cái Tráp - vịnh Hạ Long - đảo Cát Bà);

(3) Vịnh Hạ Long - đảo Cát Bà;

(4) Các vụng, vịnh kín (trừ vùng nước trong vịnh Hạ Long và vịnh Bái Tử Long).

(5) Từ các cửa sông đổ ra biển trở vào đất liền.

3 Vùng SII

Vùng SII được quy định là các vùng nước, tuyến vận tải sau:

(1) Tuyến Hải Phòng - Hòn Gai (Hải Phòng - kênh Cái Tráp - Hòn Gai);

(2) Tuyến Hòn Gai - Cửa Ông;

(3) Vùng nước trong vịnh Hạ Long và vịnh Bái Tử Long;

(4) Các kênh, rạch, hồ, đầm, phá; các sông có chiều cao sóng đáng kể Hs được xác định theo quy định tại 3.3 Chương 3 Phần 1A Mục II không quá 0,80 m.

4 Vùng SIII

Các kênh, rạch, hồ, đầm, phá và các sông có chiều cao sóng đáng kể Hs được xác định theo quy định tại 3.3 Chương 3 Phần 1A Mục II không quá 0,40 m.

QCVN 72:2025/BGTVT

PHỤ LỤC II THƯỚC NƯỚC

1 Mỗi thước nước phải tuân thủ các yêu cầu sau đây (xem Hình II.1):

(1) Thước nước phải được thể hiện bằng chữ số Ả rập biểu thị khoảng cách theo phương thẳng đứng cao hơn so với đường chuẩn.

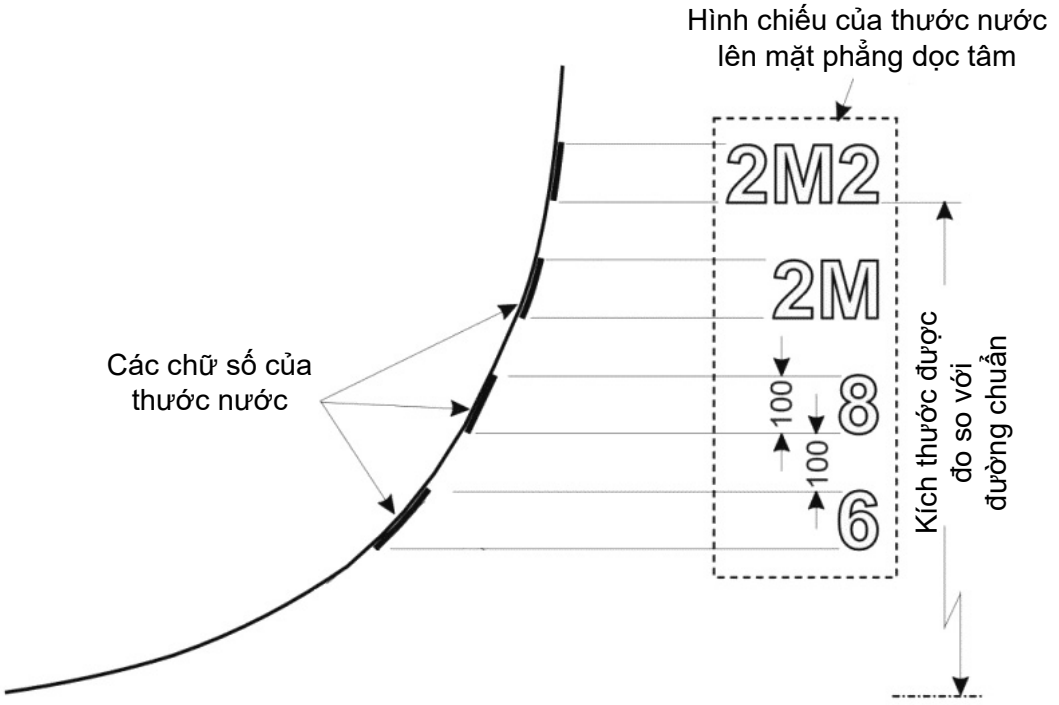
(2) Thước nước phải được đặt sao cho mép dưới của mỗi số trùng với chiều chìm tương ứng.

(3) Các số của thước nước phải được đặt sao cho mép dưới của các số cách nhau 200 mm.

(4) Kích thước thực tế của các số phải sao cho hình chiếu vào mặt phẳng thẳng đứng bằng 100 mm.

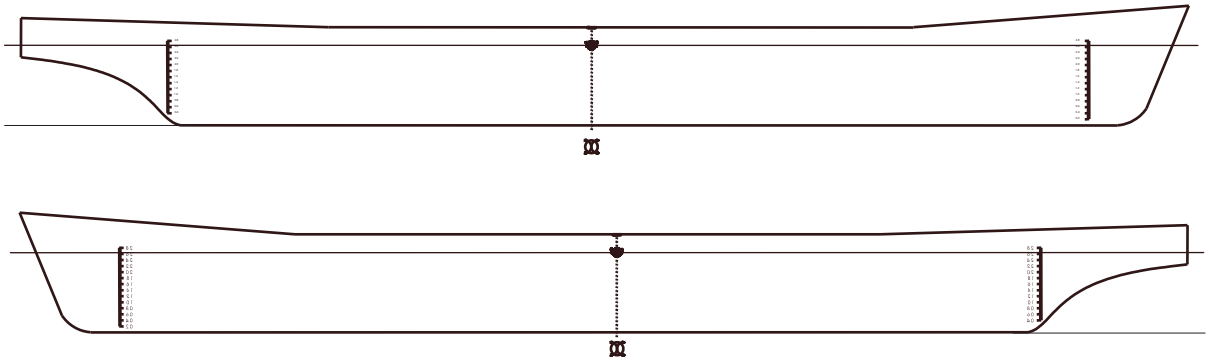
(5) Ngay phía sau của chữ số tại mỗi mét chiều chìm và tại chữ số cao nhất của thước nước phải có chữ “M”.

(6) Đối với các tàu có giá trị lớn nhất của thước nước nhỏ hơn 1 mét thì các giá trị thước nước phải thể hiện bằng chữ số thập phân dạng 0.2; 0.4; 0,6; 0.8M.



Hình II.1 – Quy cách thước nước

2 Ví dụ thước nước được gắn ở hai bên mạn, ở cả phía mũi và phía đuôi thể hiện tại Hình II.2 dưới đây.



Hình II.2 – Ví dụ vị trí gắn thước nước ở phía mũi và phía đuôi

PHỤ LỤC III HỆ SỐ K_1 TRONG TÍNH TOÁN DUNG TÍCH TÀU

V (m^3)	K_1	V (m^3)	K_1	V (m^3)	K_1	V (m^3)	K_1
10	0,2200	45000	0,2931	330000	0,3104	670000	0,3165
20	0,2260	50000	0,2940	340000	0,3106	680000	0,3166
30	0,2295	55000	0,2948	350000	0,3109	690000	0,3168
40	0,2320	60000	0,2956	360000	0,3111	700000	0,3169
50	0,2340	65000	0,2963	370000	0,3114	710000	0,3170
60	0,2356	70000	0,2969	380000	0,3116	720000	0,3171
70	0,2369	75000	0,2975	390000	0,3118	730000	0,3173
80	0,2381	80000	0,2981	400000	0,3120	740000	0,3174
90	0,2391	85000	0,2986	410000	0,3123	750000	0,3175
100	0,2400	90000	0,2991	420000	0,3125	760000	0,3176
200	0,2460	95000	0,2996	430000	0,3127	770000	0,3177
300	0,2495	100000	0,3000	440000	0,3129	780000	0,3178
400	0,2520	110000	0,3008	450000	0,3131	790000	0,3180
500	0,2540	120000	0,3016	460000	0,3133	800000	0,3181
600	0,2556	130000	0,3023	470000	0,3134	810000	0,3182
700	0,2569	140000	0,3029	480000	0,3136	820000	0,3183
800	0,2581	150000	0,3035	490000	0,3138	830000	0,3184
900	0,2591	160000	0,3041	500000	0,3140	840000	0,3185
1000	0,2600	170000	0,3046	510000	0,3142	850000	0,3186
2000	0,2660	180000	0,3051	520000	0,3143	860000	0,3187
3000	0,2695	190000	0,3056	530000	0,3145	870000	0,3188
4000	0,2720	200000	0,3060	540000	0,3146	880000	0,3189
5000	0,2740	210000	0,3064	550000	0,3148	890000	0,3190
6000	0,2756	220000	0,3068	560000	0,3150	900000	0,3191
7000	0,2769	230000	0,3072	570000	0,3151	910000	0,3192
8000	0,2781	240000	0,3076	580000	0,3153	920000	0,3193

V (m^3)	K_1	V (m^3)	K_1	V (m^3)	K_1	V (m^3)	K_1
9000	0,2791	250000	0,3080	590000	0,3154	930000	0,3194
10000	0,2800	260000	0,3083	600000	0,3156	940000	0,3195
15000	0,2835	270000	0,3086	610000	0,3157	950000	0,3196
20000	0,2860	280000	0,3089	620000	0,3158	960000	0,3196
25000	0,2880	290000	0,3092	630000	0,3160	970000	0,3197
30000	0,2895	300000	0,3095	640000	0,3161	980000	0,3198
35000	0,2910	310000	0,3098	650000	0,3163	990000	0,3199
40000	0,2920	320000	0,3101	660000	0,3164	1000000	0,3200

Chú thích: Các hệ số K_1 ứng với các giá trị trung gian của V được xác định bằng phương pháp nội suy tuyến tính.

VĂN PHÒNG CHÍNH PHỦ XUẤT BẢN

Địa chỉ: Số 1, Hoàng Hoa Thám, Ba Đình, Hà Nội
Điện thoại liên hệ:
- Nội dung: 080.44417; Fax: 080.44517
- Phát hành: 080.48543
Email: congbao@chinhphu.vn
Website: http://congbao.chinhphu.vn
In tại: Xí nghiệp Bản đồ 1- Bộ Quốc phòng