VĂN BẢN QUY PHẠM PHÁP LUẬT

BỘ GIAO THÔNG VẬN TẢI

Thông tư số 09/2025/TT-BGTVT ngày 12 tháng 02 năm 2025 ban hành Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về phân cấp và đóng tàu biển vỏ thép

(Tiếp theo Công báo số 427 + 428)

CHƯƠNG 4 HỆ THỐNG ĐIỀU ĐỘNG TÀU VÀ CÁC HỆ THỐNG KHÁC

4.1 Hệ thống điều động tàu và các hệ thống khác

4.1.1 Quy định chung

1 Hệ thống điều khiển tính nổi, hệ thống điều khiển độ chúi và hệ thống điều động tàu (sau đây gọi chung là "Hệ thống điều động tàu") phải được thiết kế theo nguyên tắc an toàn sau hư hỏng (fail-to-safe principle), nghĩa là hư hỏng này sẽ không dẫn đến hư hỏng khác khi xét đến sự an toàn toàn bộ của tàu lặn và con người.

2 Hệ thống điều động tàu phải hoạt động hữu hiệu trong các điều kiện môi trường và điều kiện hoạt động dự kiến. Ngoài ra, các hệ thống này phải có khả năng hoạt động khi tàu lặn bị chúi tới 30° hoặc nghiêng tới 15° hoặc khi tàu lặn bị chòng chành đến 60° trên mặt nước. Đối với các hệ thống không sử dụng khi tàu lặn đang ở trên mặt nước, thì không cần xét tới hoạt động của chúng khi tàu chòng chành, nhưng chúng phải có khả năng hoạt động hữu hiệu sau khi tàu lặn đã chòng chành đến 60°.

3 Các dụng cụ hoặc các thiết bị chỉ báo để theo dõi hoạt động của hệ thống điều động tàu phải được bố trí ở vị trí dễ nhìn thấy trong trạm điều động. Tuy nhiên, nếu các thiết bị này được lắp đặt ở một vị trí mà hoạt động của chúng có thể quan sát được trực tiếp từ trạm điều khiển, thì không cần áp dụng quy định này.

4.1.2 Hệ thống điều khiển tính nổi

1 Hệ thống các két nổi

Các tàu lặn phải có các két nổi, các két này phải có khả năng giữ cho tàu nổi trên mặt nước ứng với mạn khô thích hợp thỏa mãn các yêu cầu sau:

(1) Tàu phải được trang bị các két nổi có kết cấu và chức năng như sau:

(a) Các két phải có kết cấu sao cho áp suất bên trong có thể cân bằng với áp suất bên ngoài khi tàu lặn ở dưới mặt nước;

(b) Các két phải có kết cấu sao cho đảm bảo được phân chia thích hợp và vị trí của chúng phải đảm bảo chức năng được quy định ở 1.1.6;

(c) Các két phải có các van thông hơi ở mỗi khoang để tích hoặc xả không khí bên trong;

(d) Các két phải có kết cấu sao cho đảm bảo được ở bên trong lượng không khí cần thiết cho tính nổi bên trong khi tàu đang nổi lên hoặc nổi trên mặt nước, ngay cả khi tàu lặn bị nghiêng quá mức;

(e) Các két phải có kết cấu sao cho đảm bảo không khí bên trong có thể được xả ra ngoài dễ dàng khi tàu lặn xuống.

(f) Các ống có đầu hở ở trong két và được nối và các ống cấp khí vào thân chịu áp lực phải có van 1 chiều ở càng gần đầu hở càng tốt.

(2) Tàu phải được trang bị các bình chịu áp lực cao chứa không khí nén và hệ thống đường ống để đẩy nước ra khỏi các két. Các bình chứa và hệ thống đường ống phải được bảo vệ thích đáng để tránh hư hỏng do tác động từ bên ngoài. Việc bảo vệ thích đáng nêu trên có nghĩa là bố trí có xét đến tính độc lập nhằm thỏa mãn các yêu cầu sau:

(a) Việc mất chức năng nổi lên của tàu phải được hạn chế sao cho không nhỏ hơn một nửa tổng thể tích các két nổi có thể được đẩy nước ra trong tình huống mà một trong các bình chịu áp lực cao có chứa khí nén hoặc đường ống của chúng bị hư hỏng (không tính đến các phần của đường ống nằm bên trong thân chịu áp lực hoặc vỏ chịu áp lực);

(b) Độ chúi không được quá lớn ngay cả trong tình huống chức năng nổi lên của tàu bị mất như quy định ở (a).

(3) Ở trạm điều động tàu phải bố trí thiết bị chỉ báo áp lực khí nén được nêu ở (2).

(4) Các van liên quan đến hoạt động của hệ thống két nổi phải có khả năng thao tác ở trạm điều động tàu. Đối với tàu lặn chở khách, các van này phải thao tác được mà không phụ thuộc vào bất kỳ nguồn năng lượng nào của tàu lặn.

2 Hệ thống két dằn

Tàu lặn phải có hệ thống két dằn, có khả năng điều khiển được trọng lượng ở dưới nước và phải thỏa mãn các yêu cầu sau:

(1) Các két dằn có kết cấu chịu áp lực;

(2) Phải có các bơm nước dằn để hút nước vào và xả nước ra khỏi két;

(3) Lượng nước ở trong két phải giám sát được ở trạm điều động tàu;

(4) Đối với tàu lặn chở khách, phải áp dụng cả quy định ở -1(1)(f).

3 Trọng vật

(1) Tàu lặn phải có các trọng vật có thể thả ra ngoài được để tàu nổi lên mặt nước. Nếu tàu lặn nổi lên được nhờ đẩy nước ra khỏi các két dằn thì các trọng vật phải có đủ khối lượng quy định ở (a) hoặc (b) dưới đây, lấy giá trị nào lớn hơn.

(a) Khối lượng tương ứng với lượng nước biển của tất cả các két dằn và các két cân bằng dọc trừ đi lượng nước biển thiết kế. Tuy nhiên, nếu các két dằn được bố trí để có thể xả dằn bằng khí nén thì khối lượng có thể giảm đi một nửa so với khối lượng được nêu ở trên;

(b) Khối lượng tương ứng với lượng nước biển khi vỏ chịu áp lực hoặc bình chịu áp lực bị ngập đơn lẻ lớn nhất có thể (lượng này có thể được trừ đi).

(2) Trọng vật phải có thể thả ra ngoài được từ bên trong thân chịu áp lực của tàu bằng hai hệ thống tin cậy ở chiều sâu lặn lớn nhất. Tuy nhiên, khi tàu lặn được thiết kế phương tiện để nổi lên bằng cách nâng tàu lặn trực tiếp bằng dây cáp hoặc phương tiện khác tương đương được Đăng kiểm xem xét, thống nhất, có thể chỉ cần một trong hai hệ thống nêu trên. Đối với tàu lặn chở khách, mỗi hệ thống trên phải yêu cầu có hai tác động bằng tay chủ động và trong mọi trường hợp, tối thiểu một hệ thống phải độc lập với bất kỳ nguồn năng lượng nào của tàu lặn.

4.1.3 Hệ thống điều khiển độ chúi

Tàu lặn phải có hệ thống điều khiển độ chúi thỏa mãn các quy định dưới đây. Tuy nhiên, hệ thống này có thể chung với hệ thống két dằn được nêu ở 4.1.2-2 hoặc có thể là phương pháp điều khiển khác, nếu Đăng kiểm thấy thích hợp.

(1) Phải bố trí các két cân bằng dọc ở phía mũi và đuôi tàu;

(2) Phải bố trí các bơm điều khiển độ chúi để chuyển chất lỏng ở giữa các két;

(3) Mức chất lỏng ở trong các két cân bằng dọc phải giám sát được ở trạm điều động tàu.

4.1.4 Hệ thống điều động tàu

1 Tàu lặn phải có hệ thống điều động có khả năng điều khiển tàu một cách hữu hiệu, bao gồm cả nổi tàu lên, ở tất cả các điều kiện hoạt động dự kiến.

2 Hệ thống điều động phải hoạt động tin cậy và dễ thao tác.

3 Các thiết bị đo của hệ thống phải thật chính xác để đảm bảo khai thác tàu lặn an toàn.

4 Chân vịt, hệ trục, hộp giảm tốc, động cơ chính và các thiết bị tương tự phải thỏa mãn các yêu cầu dưới đây.

(1) Chúng phải có kết cấu và độ bền được Đăng kiểm xem xét, thống nhất;

(2) Công suất của hệ thống phải đủ để duy trì tốc độ cần cho điều khiển tàu và tạo ra công suất lùi đủ để hãm tàu khi chuyển từ chạy tiến sang chạy lùi.

4.1.5 Thiết bị đo độ sâu

Tàu lặn phải có thiết bị đo độ sâu có khả năng đo được tới độ sâu bằng hoặc lớn hơn trị số được quy định dưới đây và được đặt ở vị trí dễ nhìn thấy trong trạm điều động tàu. Tàu lặn phải có ít nhất hai thiết bị đo sâu làm việc độc lập.

(1) Đối với tàu lặn có chiều sâu lặn lớn nhất bằng hoặc nhỏ hơn 1000 m, thì thiết bị này phải đo được tới độ sâu bằng 1,25 lần chiều sâu lặn lớn nhất;

(2) Đối với tàu lặn có chiều sâu lặn lớn nhất lớn hơn 1000 m thì thiết bị này phải đo được tới độ sâu bằng 1,1 lần chiều sâu lặn lớn nhất.

(3) Tàu lặn chở khách chỉ được áp dụng (1) trên và tối thiểu một thiết bị đo độ sâu nêu ở (1) phải là áp kế có khả năng hoạt động ngay cả trong tình huống sự cố. Nếu cả hai thiết bị đo độ sâu này đều là áp kế thì chúng không được có chung đầu vào.

4.1.6 Thiết bị nhả sự cố

Nếu tàu lặn được giữ cân bằng bằng neo, xích, các tay gắp hoặc các phương tiện tương tự khác có thể bị kẹt do đá hoặc các chướng ngại vật khác ở đáy biển thì phải có các phương tiện thích hợp như phương tiện để nhả chúng khỏi tàu, dễ dàng thao tác từ bên trong thân chịu áp lực của tàu. Đối với tàu lặn chở khách, phương tiện nhả này phải yêu cầu hai tác động bằng tay và trong trường hợp các thiết bị này được nhả khỏi tàu thì ổn định của tàu vẫn phải được đảm bảo.

4.1.7 Thiết bị phát hiện chướng ngại, vật cản

Để tàu lặn chở khách hoạt động an toàn trong mọi điều kiện khai thác dự kiến, các thiết bị hàng hải sau phải được trang bị ở trạm điều động:

(1) 1 la bàn;

(2) 1 thiết bị đo sâu;

(3) 1 đồng hồ;

(4) Thiết bị chỉ báo nghiêng và chúi;

(5) Thiết bị đo tốc độ và khoảng cách;

(6) Thiết bị tránh chướng ngại, vật cản (thiết bị đo độ sâu bằng siêu âm hoặc máy định vị thủy âm);

(7) 1 loa;

(8) Các đèn hàng hải;

(9) Phương tiện tín hiệu được Đăng kiểm coi là thích hợp (trừ tàu lặn không hoạt động trên mặt nước).

4.2 Kết cấu, bố trí máy móc, thiết bị và hệ thống đường ống

4.2.1 Quy định chung

1 Các máy móc, thiết bị và đường ống lắp đặt ở bên trong thân chịu áp lực của tàu lặn phải không bị rò hoặc thoát ra các khí độc hoặc khí dễ cháy.

2 Các máy móc, thiết bị và đường ống lắp đặt ở bên trong thân hoặc vỏ chịu áp lực phải được chế tạo bằng vật liệu thỏa mãn yêu cầu được nêu ở 3.3.1-2. Vật liệu dùng cho các máy móc, thiết bị và đường ống trong vỏ chịu áp lực của tàu phải là vật liệu khó cháy.

3 Nếu buộc phải sử dụng các vật liệu không thỏa mãn yêu cầu ở -2 trên đây thì các vật liệu này phải là loại khi bị cháy thoát ra rất ít khí độc và khói và phải xem xét để giảm đến mức tối thiểu sự phát lửa và lan truyền lửa.

4 Các máy móc, thiết bị và đường ống được đặt ở bên ngoài thân chịu áp lực hoặc vỏ chịu áp lực làm việc ở trạng thái áp suất bên ngoài phải có đủ độ bền để chịu được áp suất bên ngoài tương ứng với chiều sâu lặn thiết kế.

5 Các máy móc, thiết bị và đường ống đặt ở bên ngoài thân chịu áp lực hoặc vỏ chịu áp lực có khả năng bị mòn gỉ phải được bảo vệ thích đáng để tránh mòn gỉ, khi xét đến vật liệu chế tạo.

6 Các bộ phận chuyển động của máy có khả năng gây nguy hiểm cho người phải được che chắn để giảm tối thiểu nguy hiểm cho người.

7 Phải bố trí các thiết bị phát hiện rò lọt nước biển, có chỉ báo ở trạm điều động, ở những vị trí có các thiết bị xuyên qua thân chịu áp lực hoặc trong vỏ chịu áp lực có chứa ắc quy và những vị trí có thể không bố trí người trực canh.

8 Các tay nắm của nắp đậy, tay vặn của các van, các thiết bị và dụng cụ tương tự khác phải có phương tiện chỉ báo trạng thái đóng/mở. Các van phải được đánh dấu hoặc có thiết bị thích hợp để phân biệt tránh thao tác nhầm.

10 Đối với tàu lặn chở khách, các đường ống dễ bị hư hỏng cơ khí phải được bảo vệ thích đáng. Các van gạt không được sử dụng trong hệ thống đường ống.

4.2.2 Kết cấu và vật liệu của máy móc và trang thiết bị

1 Các bơm dùng cho hệ thống điều khiển tính nổi, hệ thống điều khiển độ chúi hoặc hệ thống điều động tàu phải thỏa mãn các yêu cầu dưới đây.

(1) Các yêu cầu được nêu ở Phần 3;

(2) Các bơm phải có đủ lưu lượng ở áp lực đẩy tương ứng với 1,1 lần chiều sâu lặn lớn nhất hoặc lớn hơn và phải có khả năng bơm nước ra với áp suất bên ngoài tương ứng với 1,2 lần chiều sâu lặn lớn nhất;

(3) Phải bố trí van một chiều ở cửa đẩy của bơm. Tuy nhiên, nếu có van chặn có thiết bị báo động thấy được bằng mắt để chỉ báo trạng thái mở của van được bố trí ở phía đẩy của bơm thì không cần áp dụng yêu cầu này.

2 Các két, bình chịu áp lực và các thiết bị tương tự phải thỏa mãn các yêu cầu dưới đây.

(1) Các két, bình chịu áp lực và các thiết bị tương tự chịu áp lực bên trong phải thỏa mãn các yêu cầu ở Phần 3 về vật liệu sử dụng, kết cấu và hàn;

(2) Các bình chịu áp lực cao phải là các bình thỏa mãn các tiêu chuẩn hoặc quy định được Đăng kiểm xem xét, thống nhất;

(3) Các đường ống xuyên qua thân chịu áp lực không được dẫn đến các két nằm bên trong thân chịu áp lực.

(4) Đối với tàu lặn chở khách, phải thỏa mãn các yêu cầu sau:

(a) Bình áp lực cao không được trang bị ở trong khu vực sinh hoạt trừ những bình Đăng kiểm thấy cần thiết;

(b) Bình khí ga phải được bảo vệ thích hợp tránh hư hỏng cơ khí và được cố định chắc chắn. Dung lượng của nguồn bên trong của bình phải được giới hạn sao cho khi xả hoàn toàn chất chứa bên trong của nó không làm tăng áp lực quá giới hạn an toàn đối với tàu lặn và người trong tàu lặn;

(c) Các bình khí ga và bình áp lực được gắn ở bên ngoài mà khí bên trong của chúng có thể được xả ra khi tàu lặn ở dưới nước phải được thiết kế để chịu được áp lực bên ngoài ứng với chiều sâu lặn thiết kế của tàu lặn.

4.2.3 Bố trí hệ thống đường ống

1 Các đường ống xuyên qua thân chịu áp lực phải có van chặn ở vị trí càng gần chỗ xuyên qua thân chịu áp lực càng tốt và dễ tiếp cận trong thân chịu áp lực và phải có kết cấu cứng vững giữa van và phần xuyên qua.

2 Nếu đường ống xuyên qua thân chịu áp lực có các lỗ khoét ở bên ngoài thân chịu áp lực thì phải có van như quy định dưới đây ở vị trí càng gần với van chặn quy định ở -1 càng tốt.

(1) Đối với các đường ống dùng để xả ra ngoài thân chịu áp lực là van một chiều hoặc van có khả năng điều khiển được từ xa;

(2) Đối với các đường ống để nạp vào trong thân chịu áp lực là van có khả năng điều khiển được từ xa.

3 Các đường ống xuyên qua thân chịu áp lực phải cố gắng đặt ở vị trí dễ bảo dưỡng, sửa chữa và phát hiện rò rỉ.

4 Các mối nối của đường ống không được bố trí ở các không gian mà việc bảo dưỡng, sửa chữa và phát hiện rò rỉ không được thực hiện một cách dễ dàng.

4.2.4 Vật liệu và hàn các hệ thống đường ống

1 Các đường ống, van và phụ tùng của hệ thống ống chịu áp lực bên trong phải thỏa mãn các yêu cầu ở Phần 3 về vật liệu sử dụng, kết cấu và hàn. Các đường ống quan trọng như các đường ống xuyên qua thân chịu áp lực phải được coi là đường ống nhóm I.

2 Các đường ống xuyên qua thân chịu áp lực phải được thiết kế thỏa mãn yêu cầu ở Phần 3 bằng việc lấy áp suất tương ứng với chiều sâu lặn lớn nhất hoặc áp suất làm việc tối đa của đường ống có liên quan, lấy giá trị nào lớn hơn làm áp suất thiết kế.

3 Các van an toàn phải được trang bị ở phía đẩy của các bơm trong trường hợp hệ thống đường ống có thể quá áp khi không có chúng và việc trang bị phải sao cho chất lỏng xả ra được dẫn đến phía hút của các bơm.

4.2.5 Thiết bị cân bằng áp suất

Phải bố trí phương tiện để cân bằng dần áp suất bên trong đến áp suất khí quyển trước khi mở các cửa ra vào để đảm bảo người ra khỏi tàu an toàn trong trường hợp áp suất này vượt quá mức áp suất khí quyển.

4.2.6 Hệ thống điều khiển

Hệ thống điều khiển các máy móc, thiết bị liên quan đến tính an toàn của tàu lặn và con người phải thỏa mãn các yêu cầu dưới đây:

(1) Hệ thống điều khiển phải hoạt động tin cậy và dễ thao tác để đảm bảo các điều khiển cần thiết như khởi động và dừng máy;

(2) Hệ thống tự động và/hoặc điều khiển từ xa phải có khả năng hủy bằng tay. Ngoài ra, các máy móc và thiết bị quan trọng đối với tính an toàn của tàu lặn và con người cũng phải điều khiển được bằng tay;

(3) Các hệ thống điều khiển phải có cấu tạo độc lập với nhau theo loại và công dụng v.v...

4.2.7 Thiết bị báo tọa độ và/hoặc phản sóng ra đa

1 Tàu lặn phải có các thiết bị như là thiết bị báo tọa độ, phản sóng ra đa hoặc các thiết bị tương tự để xác định vị trí của tàu lặn với tàu mẹ hoặc tàu hỗ trợ.

2 Tàu lặn chở khách phải có các thiết bị dưới đây để định vị được bởi hệ thống hỗ trợ trong trường hợp sự cố.

(1) 1 thiết bị báo tọa độ bằng âm thanh tương thích với thiết bị trên tàu trợ giúp để phát hiện vị trí của tàu lặn;

(2) 1 phao định vị sự cố (thiết bị nhả phao không được cấp bằng điện mà phải bằng tay hoặc thủy lực - tay và phải có thể vận hành được ở mọi góc nghiêng và góc chúi dự kiến. Kích thước của phao và chiều dài của dây phải sao cho tác động dòng chảy dự kiến lên dây không cản trở phao nổi lên mặt nước.

4.2.8 Hệ thống thông tin liên lạc

1 Các tàu lặn phải có hệ thống thông tin liên lạc dưới nước có đủ khả năng đảm bảo thông tin liên lạc tốt với tàu mẹ hoặc tàu hỗ trợ.

2 Thay cho yêu cầu ở -1 trên, tàu lặn chở khách phải thỏa mãn yêu cầu từ (1) đến (3) sau:

(1) Tàu lặn phải có hệ thống thông tin liên lạc bên ngoài hiệu quả trong khi nổi trên bề mặt và cả khi lặn với phạm vi có thể liên lạc phù hợp để đảm bảo thông tin liên lạc tốt với tàu trợ giúp;

(2) Tàu lặn phải có hệ thống thông tin liên lạc nội bộ để liên lạc giữa các thành viên của thủy thủ đoàn và thông báo công cộng cho hành khách;

(3) Nếu tàu lặn có nhiều hơn một khoang phải trang bị hệ thống thông tin liên lạc giữa các khoang.

4.3 Trang bị điện

4.3.1 Quy định chung

1 Trang bị điện phải được lắp phù hợp với việc sử dụng ở môi trường biển và phải có thể hoạt động an toàn và hữu hiệu trong điều kiện môi trường lắp đặt chúng.

2 Các trang bị điện phải được lắp đặt thích hợp sao cho các tiếp điểm điện không thể gây nên nguồn lửa ngay cả trong môi trường nhiều ôxy.

4.3.2 Hệ thống phân phối điện

Hệ thống phân phối điện phải là hệ thống được cách điện và phải bố trí thiết bị kiểm tra cách điện để có thể kiểm soát được độ cách điện.

4.3.3 Điện áp hệ thống

1 Điện áp lớn nhất cho các thiết bị phục vụ trong phạm vi áp suất cho con người phải thỏa mãn các yêu cầu sau:

(1) Đối với thiết bị động lực và sưởi được lắp đặt cố định: 250 V dòng điện xoay chiều hoặc một chiều;

(2) Đối với chiếu sáng, ổ cắm điện, các thiết bị cầm tay, thiết bị liên lạc, thiết bị đo và những thiết bị sử dụng cáp điện mềm khác: 48 V;

(3) Điện áp tạm thời kết nối đến tàu hoặc nguồn điện bờ được Đăng kiểm xem xét riêng.

2 Có thể sử dụng điện áp cao hơn quy định ở -1 trên với điều kiện có các biện pháp bổ sung nhằm đảm bảo mức độ an toàn sau đây:

(1) Lớp vỏ bảo vệ được bọc ở mức độ cao hơn;

(2) Giảm thiểu các dòng điện sự cố nối đất có thể xảy ra;

(3) Sử dụng rào chắn cố định giữ khoảng cách an toàn với thiết bị;

(4) Sử dụng lớp cách điện kép gồm hai lớp cách điện có màn chắn cách điện ở giữa;

(5) Sử dụng quần áo lặn bảo hộ.

4.3.4 Thiết bị bảo vệ và ngắt sự cố

1 Các trang bị điện phải được bảo vệ quá dòng kể cả ngắn mạch. Các thiết bị bảo vệ phải có thể ngắt mạch bị sự cố để giảm tối thiểu các hư hỏng và nguy cơ về cháy, đồng thời giữ cho các mạch không bị hỏng khác có thể hoạt động liên tục đến mức độ có thể.

2 Tàu lặn phải có các thiết bị để ngắt nguồn điện chính trong trường hợp sự cố từ vị trí dễ tiếp cận. Tuy nhiên, nếu bảng điện được bố trí dễ thao tác thì các bộ ngắt mạch ở trên bảng điện có thể được xem là thiết bị nêu trên.

4.3.5 Nối đất

Các phần kim loại hở không mang điện của thiết bị điện và vỏ kim loại của cáp điện phải được nối đất tin cậy.

4.3.6 Chiếu sáng ở trong thân chịu áp lực

1 Chiếu sáng bên trong thân chịu áp lực cần thiết cho hoạt động an toàn của tàu lặn phải được bố trí sao cho sự cố của một mạch điện nào đó không làm cho khoang tàu bị tối.

2 Các thiết bị chiếu sáng dùng điện phải được bố trí ở những vị trí thích hợp trong thân chịu áp lực.

3 Đối với tàu lặn chở khách, thay cho yêu cầu ở -2 trên, thiết bị chiếu sáng sự cố dùng điện và tự động được bật lên khi hỏng nguồn điện chính phải được trang bị ở các vị trí thích hợp trong thân chịu áp lực.

4.3.7 Nguồn điện chính

Tàu lặn phải có nguồn điện chính có đủ công suất để cấp điện cho các hệ thống, thiết bị được nêu dưới đây.

(1) Với thời gian lặn thiết kế lớn nhất cho tất cả các trang bị điện. Ngoài ra, đối với tàu lặn chở khách thì trong mọi trường hợp phải tối thiểu 1 giờ cho các hệ thống khí thở;

(2) Trong vòng 72 giờ cho các thiết bị được nêu ở dưới đây:

(a) Hệ thống trợ sinh và kiểm soát môi trường (không kể các hệ thống được nêu ở 5.1.2);

(b) Trang bị cứu sinh;

(c) Thiết bị chữa cháy;

(d) Hệ thống thông tin liên lạc;

(e) Thiết bị báo tọa độ và/hoặc phản sóng ra đa;

(f) Các thiết bị cần thiết khác sử dụng trong trường hợp sự cố.

4.3.8 Nguồn điện dự phòng

1 Tàu lặn phải có nguồn điện dự phòng độc lập với nguồn điện chính và có đủ công suất để cấp điện cho các hệ thống, thiết bị được nêu ở 4.3.7(2) với thời gian được quy định dưới đây.

(1) Đối với tàu lặn có vùng hoạt động không hạn chế: Thời gian tính toán để nổi lên đến mặt nước từ chiều sâu lặn lớn nhất cộng với 30 phút;

(2) Đối với tàu lặn hoạt động ở vùng hoạt động đã được xác định: 72 giờ.

2 Đối với tàu lặn chở khách, thay cho -1 trên, phải có nguồn điện dự phòng độc lập với nguồn điện chính và có đủ công suất để cấp điện cho các hệ thống, thiết bị được nêu ở 4.3.7(2) và thiết bị chiếu sáng sự cố ít nhất trong 72 giờ. Thời gian cấp điện cho thiết bị chiếu sáng sự cố có thể rút ngắn trên cơ sở xem xét kế hoạch ứng cứu sự cố, nhưng không được nhỏ hơn 24 giờ trong bất kỳ trường hợp nào;

Nguồn điện dự phòng quy định ở trên phải được bố trí để đảm bảo hoạt động của chúng trong trường hợp hỏa hoạn hoặc sự cố khác gây hư hỏng nguồn điện chính.

4.3.9 Thiết bị điện

1 Thiết bị điện của tàu lặn phải được thiết kế và chế tạo dựa trên dải nhiệt độ môi trường giữa lúc được cất giữ ở tàu mẹ hoặc tàu hỗ trợ (đối với tàu lặn chở khách, cất giữ ở trạm hỗ trợ) và lúc lặn.

2 Thiết bị điện bên trong thân chịu áp lực phải có khả năng hoạt động hữu hiệu trong điều kiện độ ẩm cao nhất có thể có xét đến khả năng của thiết bị kiểm soát độ ẩm.

3 Thiết bị điện bên ngoài thân hoặc vỏ chịu áp lực phải là kiểu chịu ngập nước và phải có đủ khả năng làm việc ở tất cả các điều kiện hoạt động dự kiến.

4 Thiết bị điện có khả năng bị ngưng tụ nước ở bên trong ít nhất phải là kiểu kết cấu chống nhỏ giọt và các thiết bị điện được đặt ở trong thân chịu áp lực phải được kết cấu và bố trí sao cho tránh cho người vô tình va chạm vào các phần mang điện.

5 Bảng điện và biến áp bên trong thân chịu áp lực phải thỏa mãn các yêu cầu sau:

(1) Bảng điện phải là kiểu phía trước không có điện;

(2) Biến áp phải là kiểu khô, hai cuộn dây riêng và làm mát tự nhiên và phải có kết cấu và bố trí làm sao cho tránh cho người vô tình va chạm vào các phần mang điện.

6 Trang bị điện của tàu lặn dùng ắc quy làm nguồn điện phải hoạt động hữu hiệu trong phạm vi từ điện áp nạp đầy đến điện áp phóng cuối cùng.

4.3.10 Ắc quy

1 Ắc quy phải thỏa mãn các yêu cầu được nêu ở từ -2 đến -5 dưới đây cũng như các yêu cầu được nêu ở 4.3.9-1 đến -4.

2 Ắc quy phải được đặt ở những chỗ không có nước đáy tàu.

3 Ắc quy đặt trong thân chịu áp lực phải thỏa mãn các yêu cầu dưới đây:

(1) Ắc quy phải là kiểu kín;

(2) Ắc quy phải được đặt trong buồng dành riêng cho nó;

(3) Phải bố trí thiết bị phát hiện hydro (sau đây viết tắt là H_2) ở trong buồng nêu ở (2) trên để phát hiện hàm lượng H_2 bằng hoặc lớn hơn 1% thể tích buồng;

(4) Thiết bị phát hiện H_2 được nêu ở (3) trên phải là kiểu được chứng nhận an toàn được Đăng kiểm chấp nhận;

(5) Phải bố trí phương tiện hữu hiệu để tránh hàm lượng H_2 ở trong buồng được nêu ở (2) trên đây vượt quá 1% thể tích buồng.

4 Ắc quy được bố trí ở bên ngoài thân chịu áp lực phải được đặt ở bên trong vỏ bảo vệ được quy định như dưới đây.

(1) Vỏ bảo vệ phải có thể cân bằng được áp suất bên trong đến áp suất bên ngoài và phải có thiết bị xả khí H_2;

(2) Vỏ chịu áp lực có phương tiện chịu được khí H_2 được Đăng kiểm chấp nhận.

5 Ắc quy dùng làm nguồn điện chính hoặc nguồn điện dự phòng phải được trang bị thiết bị chỉ báo các trạng thái phóng/nạp của ắc quy ở vị trí dễ thấy và đối với tàu lặn chở khách, ở trạm điều động.

6 Đối với tàu lặn chở khách, nếu các thiết bị bảo vệ nêu ở 4.3.4-1 được nhận thấy có khả năng là nguồn gây cháy khí H_2 thì chúng không được bố trí trong khoang có bố trí ắc quy.

7 Đối với tàu lặn chở khách, không được sử dụng liên kết chung loại cứng giữa các ắc quy.

4.3.11 Cáp điện

1 Cáp điện lắp đặt ở bên trong thân chịu áp lực phải được chế tạo bằng vật liệu thỏa mãn yêu cầu ở 4.2.1-2. Đối với tàu lặn chở khách, thay cho yêu cầu trên, cáp điện lắp đặt ở bên trong thân chịu áp lực phải là loại không cháy hoặc loại khó cháy được thử nghiệm theo quy định được Đăng kiểm xem xét, thống nhất mà sinh ra ít khí nguy hiểm khi cháy.

2 Cáp điện lắp ở bên ngoài thân chịu áp lực hoặc vỏ chịu áp lực phải là kiểu chịu nước.

3 Các đầu nối được lắp đặt ở bên ngoài thân hoặc vỏ chịu áp lực hoặc trên các lỗ khoét của chúng phải có kết cấu kín nước.

4 Cáp điện và các đầu nối được nêu ở -2 và -3 phải hoạt động tin cậy ở tất cả các điều kiện khai thác dự kiến.

5 Cáp điện phải được cố định với sườn, thân chịu áp lực, vỏ chịu áp lực, các tấm đỡ và các thiết bị tương tự theo cách phù hợp với kiểu cáp.

6 Cáp điện được bố trí bên ngoài thân chịu áp lực hoặc vỏ chịu áp lực phải cố gắng được đặt ở các vị trí tránh được hư hỏng do tác động từ bên ngoài. Khi chúng được bố trí ở vị trí không thích hợp phải có các phương tiện bảo vệ thích đáng.

4.3.12 Các phần cáp xuyên qua thân áp lực hoặc vỏ áp lực

1 Các bộ phận cáp điện xuyên qua thân chịu áp lực phải duy trì được kín nước để đảm bảo an toàn cho tàu lặn trong các trường hợp dưới đây.

(1) Cáp bị cắt đứt ở bên ngoài thân chịu áp lực khi cáp trực tiếp xuyên qua thân chịu áp lực;

(2) Khi các phích cắm bị rời ra hoặc vỡ khi dùng đầu nối xuyên cáp qua thân chịu áp lực.

2 Ngoài quy định ở -1 trên, tàu lặn chở khách phải thỏa mãn các yêu cầu sau:

(1) Đầu dẫn điện ở phần xuyên qua phải là vật liệu đặc;

(2) Nếu đầu dẫn điện dương và âm đi qua cùng một phần xuyên qua thì phải thỏa mãn các yêu cầu dưới đây:

(a) Phải ngăn ngừa được các nguy cơ ngắn mạch có thể xảy ra giữa các dây dẫn;

(b) Việc hỏng bất kỳ lớp cách điện không làm hỏng tính kín nước định trước của phần xuyên qua.

(3) Phần xuyên qua của cáp không được chứa bất kỳ đường ống nào hoặc hệ thống xuyên qua khác cùng với chúng.

4.4 Phát hiện cháy và chữa cháy

4.4.1 Thiết bị chữa cháy

1 Tàu lặn phải có các bình chữa cháy xách tay loại không tạo ra khí độc, đến mức có thể thực hiện được.

2 Thay cho -1 trên, tàu lặn chở khách phải có các bình chữa cháy xách tay thỏa mãn các quy định sau:

(1) Không được sử dụng nước biển và khí nguy hiểm cho sức khỏe con người như CO_2;

(2) Không được gây nên việc tăng áp lực ảnh hưởng đến sức khỏe con người.

4.4.2 Hệ thống phát hiện và báo cháy

Đối với tàu lặn chở khách, cảm biến cháy ở những chỗ không có người trên tàu lặn để cảnh báo cho thủy thủ đoàn có thể phải được trang bị nếu Đăng kiểm thấy cần.

CHƯƠNG 5 HỆ THỐNG TRỢ SINH, KIỂM SOÁT MÔI TRƯỜNG VÀ CÁC PHƯƠNG TIỆN THOÁT NẠN, BUỒNG SINH HOẠT, THIẾT BỊ CỨU SINH

5.1 Các hệ thống trợ sinh và kiểm soát môi trường

5.1.1 Thiết bị hút ẩm

Nếu sự tăng độ ẩm được coi là có ảnh hưởng đến chức năng làm việc của các trang thiết bị điện quy định ở 4.3.7(2) thì tàu lặn phải có thiết bị hút ẩm có khả năng hút ẩm trong thời gian làm việc tính toán tối đa cộng với 72 giờ.

5.1.2 Hệ thống dưỡng khí

Tàu lặn phải có hệ thống dưỡng khí có khả năng cung cấp dưỡng khí cho thời gian thiết kế toán tối đa với số lượng người lớn nhất ở trên tàu. Trong trường hợp này, hệ thống dưỡng khí phải bao gồm hệ thống thải CO_2, hệ thống tuần hoàn khí và hệ thống cung cấp không khí hoặc O_2. Hệ thống tuần hoàn khí phải có đủ tốc lưu lượng để làm đồng nhất hàm lượng không khí bên trong thân chịu áp lực.

Hệ thống dưỡng khí của tàu lặn phải:

(1) Được thiết kế trên cơ sở lượng tiêu thụ O_2 của một người một giờ bằng ít nhất 0,034 kg và lượng CO_2 thải ra bằng ít nhất 0,040 kg. Đối với các tàu lặn làm việc ở vùng hoạt động đã được xác định, hệ thống dưỡng khí của tàu nên được thiết kế trên cơ sở lượng tiêu thụ O_2 của một người một giờ bằng 0,038 kg và lượng CO_2 thải ra bằng 0,0523 kg;

(2) Có khả năng duy trì hàm lượng O_2 của không khí bên trong tàu trong khoảng 19% đến 23% tính theo thể tích;

(3) Có khả năng duy trì hàm lượng CO_2 bằng hoặc nhỏ hơn hoặc bằng 1,0% tính theo thể tích. Đối với các tàu lặn làm việc ở vùng hoạt động đã được xác định, hàm lượng CO_2 nên được duy trì ở mức bằng hoặc nhỏ hơn 0,5% tính theo thể tích;

(4) Được cấu tạo sao cho có ít nhất một van đóng, một đồng hồ đo lưu lượng và hai thiết bị điều chỉnh lưu lượng được bố trí trong trạng thái sẵn sàng sử dụng khi một trong hai thiết bị đó bị hỏng.

5.1.3 Hệ thống dưỡng khí dự trữ

1 Tàu lặn phải có hệ thống dưỡng khí dự trữ có khả năng thải CO_2 và cấp không khí hoặc O_2 trong vòng 72 giờ cho số lượng người tối đa trên tàu, không kể đến các hệ thống được quy định ở 5.1.2. Trong trường hợp này, các hệ thống

đường ống và bình chịu áp lực được bố trí ở bên ngoài thân chịu áp lực phải độc lập với các hệ thống đường ống và bình chịu áp lực sử dụng cho hệ thống nêu ở 5.1.2 và phải được bảo vệ chắc chắn để tránh hư hỏng do tác động từ bên ngoài.

2 Hệ thống dưỡng khí dự trữ của tàu lặn phải thỏa mãn các yêu cầu nêu ở 5.1.2(1) đến (4).

3 Mặc dù được quy định ở -1 trên, hệ thống dưỡng khí dự trữ có thể giảm xuống thành không nhỏ hơn 24 giờ nếu tàu lặn thỏa mãn các yêu cầu sau đây:

(1) Tàu lặn được khai thác tại một trong một số giới hạn các vị trí khai thác, các vị trí này được mô tả trong Hướng dẫn vận hành đã được Đăng kiểm phê duyệt và vị trí lặn của mỗi lần lặn phải được ghi vào nhật ký trên bờ trước khi lặn. Chiều sâu lặn lớn nhất không được vượt quá chiều sâu mà thợ lặn có thể tiếp cận một cách an toàn. Ngoài ra, chiều sâu lặn lớn nhất có thể được giới hạn phù hợp theo (7) dưới đây hoặc trình trạng sự cố được nêu trong Hướng dẫn vận hành;

(2) Thiết bị quy định tại 4.2.7 phải là thiết bị cho phép thợ lặn nhanh chóng xác định được vị trí của tàu lặn trong tình trạng sự cố;

(3) Trong vòng 1 giờ, thợ lặn trên bờ phải có thể tiếp cận tàu hỗ trợ và sẵn sàng để lặn với thiết bị lặn;

(4) Tàu lặn phải được trang bị hai hệ thống dằn riêng biệt và có trọng vật;

(5) Hệ thống dằn quy định ở (4) phải có ít nhất một hệ thống được thiết kế để thợ lặn có thể vận hành bơm ra cho một số két để đủ đạt được lực nổi phục vụ sơ tán hành khách và thuyền viên an toàn như đã quy định trong kế hoạch lặn;

(6) Tính năng và/hoặc quy trình thiết kế thực hiện các quy định từ (1) đến (5) trên phải được Đăng kiểm xem xét chấp nhận trước khi xác định thời gian dự trữ nhỏ hơn quy định ở -1 trên. Trước khi chấp nhận, Đăng kiểm có thể yêu cầu thực hiện cứu hộ mô phỏng. Việc thử nghiệm cứu hộ mô phòng này có thể được thực hiện tại chiều sâu nhỏ hơn chiều sâu lặn thiết kế lớn nhất;

(7) Kế hoạch lặn, bao gồm cả chương trình giảm áp suất, phải được chuẩn bị và duy trì trên tàu lặn để sử dụng trong những tình trạng sự cố. Kế hoạch lặn phải có xét đến các quy trình xử lý sự cố nêu trong Hướng dẫn vận hành và phù hợp với các điều kiện khai thác bất lợi tại địa điểm khai thác của tàu lặn. Kế hoạch phải bao gồm cả số lượng thợ lặn cần thiết, trình độ và chứng chỉ cũng như các trang thiết bị lặn cần thiết nhằm đưa ra phương án giúp thợ lặn nhanh chóng xác định được vị trí của tàu lặn trong trình trạng sự cố. Phải thực hiện thực tập cứu hộ theo lịch trình phù hợp nhằm đảm bảo dự tính được thời gian thực tế lặn tới đáy trong kế hoạch lặn;

(8) Thời gian dự trữ ít hơn thời gian yêu cầu ở -1 trên phải được ghi trong nhật ký của tàu lặn.

5.1.4 Hệ thống kiểm soát môi trường

1 Các hệ thống kiểm soát của các mục dưới đây phải được bố trí kép ở bên trong thân chịu áp lực của tàu.

(1) Hàm lượng O_2 của không khí bên trong (một trong các hệ thống kiểm soát phải được bố trí thiết bị báo động để chỉ báo hàm lượng O_2 cao và thấp);

(2) Hàm lượng CO_2 của không khí bên trong (một trong các hệ thống kiểm soát phải được bố trí thiết bị báo động chỉ báo hàm lượng CO_2 cao).

2 Phải trang bị bên trong thân chịu áp lực một khí áp kế, một nhiệt kế và một ẩm kế cho bình chứa áp lực cao có chứa hệ thống dưỡng khí. Ngoài ra, đối với tàu lặn chở khách phải trang bị thêm các áp kế (tối thiểu một chiếc loại cơ khí).

5.1.5 Hệ thống ôxy

Tàu lặn chở khách phải thỏa mãn các yêu cầu sau:

(1) Nếu các bình ôxy được bố trí bên trong thân áp lực thì dung tích của mỗi bình phải được giới hạn sao cho việc xả hoàn toàn khí bên trong chúng sẽ không làm tăng áp lực lớn hơn 0,1 MPa (1 át mốt phe) và không nâng hàm lượng ôxy theo thể tích lên trên 25%. Việc tăng áp lực cho phép có thể được hạn chế nữa trên cơ sở lưu ý đến thiết kế và an toàn của tàu;

(2) Nếu bình áp lực chứa ôxy được để bên ngoài thân áp lực thì chúng phải được bố trí ở ít nhất 2 hàng với chỗ xuyên vào tàu lặn riêng biệt;

(3) Vì có những nguy hiểm liên quan đến hệ thống ôxy nên phải lưu ý đặc biệt đến việc chọn vật liệu, thiết bị, lắp đặt, làm sạch và quy trình thử. Van cầu không được sử dụng trong hệ thống ôxy.

5.2 Phương tiện thoát nạn

5.2.1 Quy định chung

1 Tàu lặn phải có lối thoát sự cố ngoài các lối sử dụng thông thường, trừ khi chiều dài của thân chịu áp lực nhỏ hơn hoặc bằng 10 m.

2 Biển báo cấm hút thuốc và chỉ báo vị trí các lối ra và lối thoát nạn phải được bố trí ở các vị trí liên quan bên trong thân chịu áp lực của tàu.

3 Thay cho -1 và -2 trên, tàu lặn chở khách phải thỏa mãn các yêu cầu sau:

(1) Việc bố trí các buồng có người sử dụng trên tàu lặn phải dễ dàng cho việc sơ tán;

(2) Ngoài các nắp miệng khoang ra vào thông thường, tàu lặn phải có nắp miệng khoang để ra vào sự cố, trừ khi Đăng kiểm thấy điều này không thể thực hiện được;

(3) Chiều rộng của nắp miệng khoang ra vào (mm), không phân biệt miệng khoang sử dụng thông thường hay sự cố, phải bằng 10 lần số người được chứng nhận chở (tính theo mm) hoặc lớn hơn, trong mọi trường hợp không được nhỏ hơn 600 mm;

(4) Cầu thang thông thường được sử dụng làm phương tiện thoát nạn thẳng đứng. Tuy nhiên, thang đứng có thể sử dụng đối với phương tiện thoát nạn chỉ dự định cho thoát nạn sự cố;

(5) Cầu thang đề cập ở (4) trên phải được trang bị tay vịn và chiều cao trần phía trên cầu thang tại vị trí gần với nắp miệng khoang ra vào phải từ 1,7 m trở lên;

(6) Tay vịn được trang bị làm phương tiện thoát nạn phải có đủ độ bền để sử dụng an toàn trong khi thoát nạn từ tàu lặn ngay cả khi nó bị nghiêng.

5.3 Khu vực sinh hoạt tàu lặn chở khách

5.3.1 Buồng sinh hoạt

1 Phải trang bị vách ngăn phù hợp giữa các buồng sinh hoạt của hành khách và buồng máy;

2 Phải có các biện pháp phù hợp để ngăn hành khách làm ảnh hưởng đến hoạt động của tàu lặn;

3 Chỉ báo về việc không hút thuốc, số lượng hành khách, vị trí lối ra và lối thoát nạn phải được gắn ở bên trong buồng sinh hoạt;

4 Chiều cao trần trong buồng sinh hoạt cho hành khách nói chung phải từ 1,7 m trở lên;

5 Các buồng sinh hoạt cho hành khách phải được trang bị số chỗ ngồi theo số người được chứng nhận chở;

6 Số người được chứng nhận chở phải được xác định như sau:

(1) Nó phải là số nhỏ nhất được tính theo (a) đến (b) dưới đây:

(a) Thương số của tổng dung tích không khí trong thân áp lực (m^3) chia cho 1,5;

(b) Số người để có thể duy trì được mạn khô và ổn định thích hợp được Đăng kiểm xem xét, thống nhất;

(2) Nếu nó được tính hoặc quyết định theo cách khác với quy định ở (1) trên, các số liệu liên quan phải trình để Đăng kiểm xem xét.

5.4 Trang bị cứu sinh đối với tàu lặn chở khách

5.4.1 Quy định chung

1 Tàu lặn phải được trang bị phương tiện cứu sinh như dưới đây:

(1) Phao áo tự thổi cho số người được chứng nhận chở;

(2) Nước ngọt cho số người được chứng nhận chở, dự tính ít nhất khoảng 6 lít cho mỗi người trong 3 ngày;

(3) Chăn cho số người được chứng nhận chở. Yêu cầu này chỉ áp dụng khi Đăng kiểm thấy cần thiết trên cơ sở xem xét vùng hoạt động của tàu lặn;

(4) Trang bị thuốc men cứu trợ cần thiết;

(5) Bảo vệ chống mất nhiệt, thiết bị vệ sinh và khẩu phần ăn ứng với thời gian lặn thiết kế lớn nhất và kế hoạch cấp cứu sự cố;

(6) Phao tròn hoặc trang bị tương đương sẵn sàng để dùng trong khi tập trung và sơ tán hành khách hoặc bất cứ lúc nào có người trên boong mạn khô;

(7) Mặt nạ thở cho số người được chứng nhận chở. Các mặt nạ này phải có khả năng sử dụng để thở và thải được CO_2 trong ít nhất 20 phút.

2 Tàu hỗ trợ phải được trang bị trang bị cứu sinh như dưới đây:

(1) Dụng cụ nổi hoặc thiết bị tương đương ứng với số người được chứng nhận chở;

(2) Trang bị thuốc men cứu trợ cần thiết.

CHƯƠNG 6 HỆ THỐNG HỖ TRỢ

6.1 Hệ thống hỗ trợ

6.1.1 Quy định chung

1 Nói chung, các hệ thống hỗ trợ phải bao gồm các phương tiện được nêu ở dưới đây:

(1) Hệ thống kéo có đủ công suất kéo và độ bền để kéo tàu lặn một cách an toàn và được thử nghiệm thỏa mãn Đăng kiểm;

(2) Hệ thống nâng hạ hoặc cần trục được thiết kế và chế tạo theo yêu cầu của Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về thiết bị nâng trên tàu biển, xét đến tải trọng nâng tính toán hoặc tải trọng mà Đăng kiểm thấy tương ứng với tải trọng làm việc an toàn. Dây cáp, móc treo, ma ní, pu li, v.v… của hệ thống nói trên phải thỏa mãn các yêu cầu (a) và (b) sau:

(a) Dây cáp phải có độ bền sao cho hệ số an toàn đối với ứng suất đứt không nhỏ hơn 5 ứng với tải trọng nâng thiết kế của tàu lặn và phải được thử thỏa mãn theo phương pháp được Đăng kiểm xem xét, thống nhất;

(b) Móc treo, ma ní, pu li, v.v… phải có đủ độ bền đối với tải trọng nâng tính toán của tàu lặn và phải được thử thỏa mãn theo phương pháp Đăng kiểm xem xét, thống nhất.

Trong trường hợp ụ nổi được sử dụng làm phương tiện chứa tàu lặn, ụ nổi đó phải được thiết kế và cấu tạo phù hợp với các yêu cầu của Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về phân cấp và đóng ụ nổi.

(3) Hệ thống thông tin liên lạc với trạm hỗ trợ trên bờ hoặc tàu mẹ hoặc các tàu khác;

(4) Các thiết bị chỉ báo vị trí tàu lặn tương ứng với các thiết bị được nêu ở 4.2.7;

(5) Thông tin liên lạc tương ứng với các thiết bị được nêu ở 4.2.8;

(6) Các hệ thống liên quan đến nạp lại nguồn cấp điện, khí áp lực cao và trợ sinh;

(7) Các thang;

(8) Các loa;

(9) Các đèn pha;

(10) Các thiết bị khác mà Đăng kiểm xét thấy cần thiết khi xem xét các dạng hoạt động của tàu lặn.

2 Chức năng của hệ thống hỗ trợ phải được duy trì bằng các phương tiện như sau.

(1) Đối với tàu lặn có vùng hoạt động không hạn chế, tàu mẹ;

(2) Đối với tàu lặn hoạt động ở vùng biển đã được xác định trước và tàu lặn chở khách, tàu hỗ trợ và trạm hỗ trợ trên bờ.

3 Đối với tàu lặn chở khách, trong trường hợp chuyển người khi tàu lặn nổi trên mặt nước, hệ thống hỗ trợ của nó phải có khả năng chứa được tất cả số người trên tàu lặn ngoài số thuyền viên và hành khách đã có ở hệ thống.

6.1.2 Tàu mẹ

1 Tàu mẹ phải được Đăng kiểm phân cấp.

2 Tàu mẹ phải tối thiểu được trang bị các hệ thống hỗ trợ được nêu ở từ 6.1.1-1(1) đến (5) và (10).

6.1.3 Tàu hỗ trợ

1 Tàu hỗ trợ phải là tàu được Đăng kiểm xem xét, thống nhất là phù hợp có xét đến dạng kết cấu và hoạt động của tàu lặn.

2 Tàu hỗ trợ ít nhất phải có các hệ thống hỗ trợ như được nêu ở từ 6.1.1-1(3) đến (5) và 6.1.1-1 (7) đến (10).

CHƯƠNG 7 THỬ NGHIỆM

7.1 Quy định chung

7.1.1 Khối lượng thử

1 Việc thử nghiệm thân tàu và các trang thiết bị của tàu lặn phải phù hợp với các yêu cầu của Chương này.

2 Các thử nghiệm được nêu trong Chương này, nếu Đăng kiểm thấy là khó có thể thực hiện được trong thực tế, có thể được thay thế bằng cách thử với các mẫu thử hoặc mô hình thích hợp.

7.1.2 Thử bổ sung

Nếu xét thấy cần thiết Đăng kiểm có thể yêu cầu áp dụng các loại thử chưa được quy định ở Chương này.

7.1.3 Miễn thử

Đăng kiểm có thể miễn thử từng phần hoặc toàn bộ các hạng mục được nêu ở trong Chương này nếu các máy hoặc trang thiết bị có các giấy chứng nhận thích hợp.

7.2 Thử nghiệm

7.2.1 Thử nghiệm đối với thân chịu áp lực và vỏ chịu áp lực

Thân chịu áp lực và vỏ chịu áp lực, các cửa quan sát, các nắp đậy và các chi tiết xuyên qua lắp trên các lỗ khoét phải qua các bước thử nghiệm được nêu ở dưới đây.

(1) Phải tiến hành kiểm tra bằng chụp X quang cho toàn bộ chiều dài các mối hàn giáp mép của thân và các vỏ chịu áp lực để đảm bảo rằng không còn tồn tại các khuyết tật nguy hiểm. Tuy nhiên, nếu được Đăng kiểm xem xét, thống nhất có thể thay thế một phần kiểm tra bằng chụp X quang bằng phương pháp kiểm tra không phá hủy thích hợp.

(2) Sau khi hoàn tất việc lắp ráp thân chịu áp lực phải đo độ bằng phẳng của thân chịu áp lực và phải đảm bảo rằng độ bằng phẳng nằm trong giới hạn sai số như dưới đây, trừ khi sử dụng một tiêu chuẩn dung sai chế tạo khác đã được Đăng kiểm thẩm định thông qua việc trình các hồ sơ có liên quan.

(a) Độ thẳng của các mối hàn giáp mép trên thân chịu áp lực hình trụ phải sao cho độ dịch ngang lớn nhất không lớn hơn 1/10 chiều dày đối với mối nối theo chiều dọc và 1/5 đối với mối nối theo hướng chu vi hoặc 3 mm, lấy giá trị nào nhỏ hơn. Độ thẳng của các mép được hàn đối đầu với nhau trên thân chịu áp lực hình cầu phải sao cho độ dịch ngang lớn nhất không lớn hơn 1/10 chiều dày hoặc 3 mm, lấy giá trị nào nhỏ hơn;

(b) Độ lồi lõm của sườn trên thân chịu áp lực hình trụ phải không lớn hơn 1/40 chiều cao mặt cắt sườn đối với sườn bên ngoài và 1/50 đối với sườn bên trong hoặc 3 mm, lấy giá trị nào nhỏ hơn;

(c) Độ thẳng của mối hàn giáp mép của thanh bản mặt sườn phải sao cho độ lệch ngang lớn nhất không lớn hơn 2 mm theo cả hai hướng: hướng chiều cao và hướng chiều dày mặt cắt sườn;

(d) Thông qua việc đo giá trị đường kính tại các vị trí quanh chu vi phía trong của thân chịu áp lực, giá trị tuyệt đối của e_1, e_2 và e_3 liên quan đến độ lệch so với vòng tròn thực phải không lớn hơn các giá trị quy định dưới đây:

(i) 1/2 chiều dày của thân chịu áp lực hoặc 10 mm, lấy giá trị nào nhỏ hơn, đối với tất cả các giá trị;

(ii) Các giá trị tính toán được sử dụng để tính bền thân chịu áp lực đối với giá trị e_2.

Trong đó:

e_1 (mm) là khoảng cách từ một điểm trên mặt trong của thân chịu áp lực đến tâm của vòng tròn trung bình trừ đi bán kính của vòng tròn trung bình;

e_2 (mm) là giá trị tuyệt đối lớn nhất của độ lệch giữa giá trị e_1 tại một điểm nhất định so với các điểm khác nằm trong phạm vi chiều dài một cung tròn trên mặt trong của thân chịu áp lực bằng 1/2 chiều dài cung như định nghĩa dưới đây đối với thân chịu áp lực hình trụ và bằng chiều rộng của tấm viền đối với thân chịu áp lực hình cầu;

e_3 (mm) là sai khác giữa bán kính của vòng tròn trung bình và bán kính của vòng tròn tính toán;

Vòng tròn trung bình là một vòng tròn lý tưởng có diện tích bên trong bằng diện tích vòng thân chịu áp lực và giá trị trung bình của độ lệch giữa bán kính của vòng tròn trung bình với vòng thân chịu áp lực là nhỏ nhất;

Vòng tròn tính toán là vòng tròn có đường kính bằng đường kính tính toán của thân chịu áp lực;

1/2 chiều dài cung là chiều dài được lấy bằng $\sqrt[4]{Dl^2t}$;

Chiều rộng tấm viền là chiều dài được lấy bằng $\dfrac{3{,}1\sqrt{R_1t}}{\sqrt[4]{3\left(1-\nu^2\right)}}$;

D (mm) là đường kính của vòng tròn tính toán;

R_1 (mm) là bán kính trong cục bộ trong phạm vi chiều rộng tấm viền;

t (mm) là chiều dày của thân chịu áp lực;

l (mm) là khoảng sườn;

ν là hệ số Poisson.

(3) Các cửa quan sát và các nắp đậy (trừ các nắp dạng tấm hình nón) được bố trí trên các lỗ khoét của thân chịu áp lực và vỏ chịu áp lực phải được thử thủy lực với áp suất bên ngoài tương ứng với 1,25 lần chiều sâu lặn thiết kế và đảm bảo rằng không có rò rỉ hoặc các biến dạng bất lợi. Đối với các cửa quan sát làm bằng chất dẻo Acrylic thì nhiệt độ của chất điều áp lúc thử thủy lực ít nhất phải thấp hơn nhiệt độ tính toán 14°C nhưng không được nhỏ hơn 0°C.

(4) Thân chịu áp lực và vỏ chịu áp lực phải được thử thủy lực sau khi lắp đặt toàn bộ phụ tùng trang bị với áp suất bên ngoài được nêu ở dưới đây và phải đảm bảo rằng chúng có đủ tính kín nước (các phần chuyển động và các ổ đỡ xuyên qua thân chịu áp lực và vỏ chịu áp lực phải có đủ tính kín nước để đảm bảo khả năng khai thác an toàn của tàu lặn). Thân chịu áp lực phải được đảm bảo rằng sự biến dạng đã được đo đạc ở các điểm thích hợp là trong phạm vi giá trị quy định và qua đo đạc không thấy xuất hiện các biến dạng bất lợi ví dụ như độ chính xác hình cầu của vỏ chịu áp lực.

(a) Đối với tàu lặn có chiều sâu lặn lớn nhất bằng hoặc nhỏ hơn 500 m, áp lực thử tương ứng với 1,25 lần chiều sâu lặn thiết kế;

(b) Đối với tàu lặn có chiều sâu lặn lớn nhất lớn hơn 500 m nhưng nhỏ hơn hoặc bằng 1000 m, áp lực thử tương ứng với 50 m cộng với 1,15 lần chiều sâu lặn thiết kế;

(c) Đối với tàu lặn có chiều sâu lặn lớn nhất lớn hơn 1000 m, áp lực thử tương ứng với 150 m cộng với 1,05 lần chiều sâu lặn thiết kế nhưng không nhỏ hơn áp lực thử tương ứng với 1,1 lần chiều sâu lặn thiết kế.

7.2.2 Thử các máy, trang thiết bị và hệ thống đường ống

1 Hệ thống đường ống phải được thử phù hợp với các yêu cầu ở Phần 3. Trong trường hợp này, các hệ thống đường ống thiết yếu như các đường ống xuyên qua thân chịu áp lực phải được thử như hệ thống đường ống nhóm I. Đối với các hệ thống đường ống có thể phải chịu áp lực bên trong khi mà một phần bên ngoài của thân hoặc vỏ chịu áp lực bị hư hỏng thì áp lực thử thủy lực phải tương đương với 1,5 lần chiều sâu lặn thiết kế hoặc bằng 1,5 lần áp lực tính toán của đường ống, lấy giá trị nào lớn hơn.

2 Các vỏ máy chịu áp lực bên trong như các vỏ bơm phải được thử thủy lực với áp lực bằng 1,5 lần áp lực tính toán.

3 Các bơm được dùng cho hệ thống điều khiển tính nổi hoặc điều khiển độ chúi phải được thử thỏa mãn với các yêu cầu ở 4.2.2.

4 Các đường ống và trang thiết bị được lắp bên ngoài thân chịu áp lực hoặc vỏ chịu áp lực hoặc trên các lỗ khoét của chúng chịu áp lực bên ngoài ứng với chiều sâu lặn phải được thử thủy lực với áp lực thử tương ứng với 1,5 lần chiều sâu lặn thiết kế. Tuy nhiên, Đăng kiểm có thể miễn thử hoặc thay đổi áp suất thử khi xem xét cấu tạo và cách sử dụng các đường ống và trang thiết bị.

5 Các thiết bị chỉ báo áp lực của các bình áp lực cao, các thiết bị chỉ báo mức chất lỏng của các két dằn và các két cân bằng dọc và các dụng cụ được nêu ở 5.1.4-1 phải qua thử hiệu chỉnh.

6 Các thiết bị điện phải qua các bước thử nghiệm được nêu ở dưới đây.

(1) Thử độ cách điện;

(2) Thử phóng và nạp đối với các ắc quy được nêu ở 4.3.10;

(3) Thử hoạt động đối với các thiết bị bảo vệ và các thiết bị ngắt mạch được nêu ở 4.3.4;

(4) Thử kín nước bằng phương pháp đã được Đăng kiểm xem xét, thống nhất đối với các phần cáp chui qua vỏ tàu như được nêu ở 4.3.12;

(5) Các bước thử được quy định ở Phần 4 đối với trang thiết bị và cáp điện được bố trí bên trong thân hoặc các vỏ chịu áp lực;

(6) Các bước thử được quy định ở Phần 4 và thử thủy lực với áp lực bên ngoài tương ứng với 1,5 lần chiều sâu lặn thiết kế đối với cáp điện được lắp bên ngoài thân hoặc vỏ chịu áp lực;

(7) Thử thủy lực với áp lực bên ngoài tương ứng với 1,5 lần chiều sâu lặn thiết kế đối với các đầu nối được lắp bên ngoài thân hoặc vỏ chịu áp lực;

(8) Các bước thử tương ứng với các bước thử được quy định ở Phần 4 đối với các trang thiết bị được lắp bên ngoài thân hoặc vỏ chịu áp lực, có xét đến các điều kiện môi trường của chúng.

7 Các hệ thống hoặc thiết bị dưới đây và nguồn cấp điện của chúng kể cả các trang thiết bị cấu thành hệ thống và thiết bị đó phải được thử nghiệm bằng phương pháp được Đăng kiểm công nhận để xác nhận các đặc tính của chúng.

(1) Hệ thống điều khiển tính nổi;

(2) Hệ thống điều khiển độ chúi;

(3) Hệ thống điều động;

(4) Các thiết bị được nêu ở 4.1.5;

(5) Các thiết bị được nêu ở 5.1.1 đến 5.1.4;

(6) Đối với tàu lặn chở khách, ngoài các yêu cầu ở (1) đến (4) trên, các hệ thống hoặc thiết bị dưới đây thay cho yêu cầu ở (5) trên:

(a) Hệ thống trợ sinh (bao gồm cả thử điều chỉnh đối với đồng hồ áp lực của bình áp lực cao tạo thành hệ thống khí thở và hệ thống kiểm soát hàm lượng O_2, hệ thống kiểm soát hàm lượng CO_2 và khí áp kế của không khí bên trong);

(b) Thiết bị phát hiện H_2 trong trường hợp ắc quy được bố trí bên trong thân áp lực;

(c) Thiết bị nhả phao định vị sự cố được vận hành bên trong thân áp lực;

(d) Hệ thống liên lạc;

(e) Mặt nạ thở.

7.2.3 Thử nghiêng

Khi hoàn tất toàn bộ công việc, tàu lặn phải được thử nghiêng để xác định các đặc trưng có liên quan đến ổn định. Các đặc trưng xác định phải được nêu trong tài liệu hướng dẫn vận hành quy định ở 1.1.5 (đối với tàu lặn chở khách, quy định ở 8.1.2).

7.2.4 Thử đường dài

Khi hoàn tất mọi công việc, tàu lặn phải được thử đường dài bao gồm các hạng mục được quy định dưới đây:

(1) Thử hoạt động hệ thống điều động tàu, hệ thống điều khiển tính nổi và thử hoạt động hệ thống liên lạc dưới nước ở chiều sâu lặn lớn nhất;

(2) Thử tốc độ đẩy ở dưới nước theo từng hướng và thử hoạt động các chức năng nổi lên, lặn xuống, quay vòng và dừng lại và thử hoạt động hệ thống kiểm soát môi trường và hệ thống trợ sinh v.v... ở chiều sâu lặn thích hợp;

(3) Nếu tàu lặn dự định chạy trên mặt nước, thử hoạt động và các tính năng của chân vịt, quay trở và dừng, thử chức năng đối với các thiết bị chỉ báo đóng/mở của các cửa ra vào khi ở trên mặt nước.

7.2.5 Thử các hệ thống hỗ trợ cho tàu

Các thiết bị dùng cho các hệ thống hỗ trợ phải qua các bước thử nghiệm dưới đây.

(1) Thử hoạt động hệ thống liên lạc dưới nước và các thiết bị xác định vị trí của tàu lặn khi thử đường dài ở chiều sâu lặn lớn nhất.

(2) Đối với các hệ thống lai dắt, hệ thống chằng buộc, hệ thống nâng hạ hoặc các cần trục để nâng hạ tàu lặn phải qua các bước thử nghiệm dưới đây.

(a) Đối với các hệ thống lai dắt, phải qua thử nghiệm để đảm bảo hiệu quả của hệ thống;

(b) Đối với hệ thống chứa tàu, phải qua thử nghiệm để đảm bảo hiệu quả của hệ thống;

(c) Đối với hệ thống nâng hạ hoặc các cầu trục để nâng hạ tàu lặn phải qua các bước thử nghiệm tương ứng với với các bước thử được nêu ở 2.4 và 2.5 Mục II của Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về thiết bị nâng trên tàu biển.

CHƯƠNG 8 YÊU CẦU VỀ VẬN HÀNH ĐỐI VỚI TÀU LẶN CHỞ KHÁCH

8.1 Quy định chung

8.1.1 Quản lý vận hành

1 Việc quản lý vận hành tàu lặn phải phù hợp với Bộ luật quản lý an toàn quốc tế (Bộ luật quản lý quốc tế về vận hành an toàn tàu và ngăn ngừa ô nhiễm được Tổ chức hàng hải quốc tế (IMO) thông qua bằng Nghị quyết A.741(18), có thể có sửa đổi bổ sung được thông qua, có hiệu lực (Bộ luật ISM)) hoặc các quy định tương đương.

2 Chuỗi các mệnh lệnh phải được lập thành tài liệu cho từng hành động vận hành để mỗi người tham gia biết được ai là người chịu trách nhiệm.

3 Kế hoạch ứng cứu sự cố bằng văn bản cho mỗi tàu lặn vận hành phải được lập và sẵn có ở trên tàu và cho những người khác mà Đăng kiểm thấy cần thiết.

4 Thực tập các tình huống sự cố phải được thực hiện thường xuyên. Các cuộc thực tập này phải chứng tỏ rõ ràng được hiệu quả của quy trình.

5 Hướng dẫn bảo dưỡng có các quy trình kiểm tra chu kỳ và phương pháp bảo dưỡng phòng ngừa phải được trang bị. Hướng dẫn phải bao gồm hoạt động dự kiến của thân áp lực, của các bộ phận khác và thiết bị cần thiết để trợ sinh (ví dụ như các cửa sổ, ắc quy, v.v...) cùng với các hướng dẫn đặc trưng cho việc bảo dưỡng các hạng mục yêu cầu chú ý đặc biệt. Hướng dẫn cùng với nhật ký vận hành và bảo dưỡng phải sẵn có ở trạm điều động.

8.1.2 Hướng dẫn vận hành

Hướng dẫn vận hành bao gồm các hạng mục dưới đây cùng với các bản vẽ cần thiết phải được trình cho thuyền trưởng và sẵn có trên tàu để đảm bảo an toàn của tàu lặn.

(1) Nhiệm vụ hoạt động, thời gian lặn thiết kế lớn nhất, chiều sâu lặn lớn nhất và các chiều sâu lặn khai thác khác;

(2) Đóng mở nắp miệng khoét để ra vào trên thân áp lực;

(3) Vận hành máy, thiết bị và các dụng cụ đo đạc;

(4) Trình tự lặn và nổi;

(5) Sự thay đổi trọng lực nước biển, biến dạng nén do chiều sâu lặn và sự thay đổi tính nổi do nhiệt độ nước biển;

(6) Không khí bên trong để duy trì trạng thái dự kiến cho người trong thân chịu áp lực liên quan đến O_2 hoặc nguồn cấp không khí, giảm khí CO_2, điều hòa không khí và giới hạn khí độc cho phép;

(7) Sự tăng và giảm áp lực bên trong nếu thân chịu áp lực được trang bị để tăng áp lực bên trong của nó;

(8) Bảo dưỡng chu kỳ và bảo dưỡng thường xuyên;

(9) Kiểm tra thường xuyên;

(10) Sử dụng trang bị cứu sinh;

(11) Sử dụng sơ đồ chữa cháy và thiết bị chữa cháy để dập cháy;

(12) Sử dụng ắc quy (bao gồm cả quy trình nạp và thời gian hoạt động dự kiến của ắc quy);

(13) Tốc độ lớn nhất và giới hạn chúi ở trạng thái nổi trên mặt nước và khi lặn dưới nước và đặc tính lùi khẩn cấp;

(14) Điều kiện thời tiết và tình trạng của biển để cho phép hoạt động;

(15) Giới hạn địa lý địa điểm lặn;

(16) Kiểm soát cháy trong ca bin;

(17) Nổi sự cố;

(18) Quy định về hỗ trợ và ứng cứu trong tình trạng sự cố (bao gồm cả thợ lặn hỗ trợ, cần cẩu hoặc tời để nâng lên);

(19) Thông tin liên lạc với các tàu hoặc phương tiện trên đất liền;

(20) Kiểm soát người trên tàu ngồi ở trạng thái cân bằng;

(21) Hành động trong tình trạng sự cố liên quan đến thông tin liên lạc, điều động và điều khiển sơ tán người;

(22) Hạn chế đặc biệt trên cơ sở đặc thù của thiết kế và điều kiện vận hành;

(23) Danh mục kiểm tra vận hành bao gồm cả trước và sau lặn;

(24) Mức độ định biên;

(25) Các yêu cầu cần thiết khác.

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

II QUY ĐỊNH KỸ THUẬT

Phần 8D TÀU CHỞ XÔ KHÍ HÓA LỎNG

CHƯƠNG 1 QUY ĐỊNH CHUNG

1.1 Quy định chung

1.1.1 Phạm vi áp dụng

1 Các yêu cầu trong Phần này áp dụng cho tàu chở xô khí hóa lỏng (sau đây trong Phần này gọi tắt là “Tàu”). Thuật ngữ "Khí hóa lỏng" chỉ khí có áp suất hơi tuyệt đối vượt quá 0,28 MPa ở nhiệt độ 37,8°C và các sản phẩm dễ cháy tương tự khác được nêu trong Bảng 8D/19.1.

2 Đối với tàu có vùng hoạt động hạn chế và tàu không tự chạy, các yêu cầu của Phần này có thể được thay đổi thích hợp.

3 Đối với thân tàu, máy móc, thiết bị quy định trong Phần này thì các yêu cầu trong Phần này phải được ưu tiên áp dụng so với các yêu cầu ở các phần khác.

4 Nếu tàu dùng để chở hỗn hợp các sản phẩm được nêu trong Phần này và các sản phẩm được nêu trong Phần 8E hoặc tương đương thì tàu phải thỏa mãn các yêu cầu của cả hai phần tùy theo loại sản phẩm chuyên chở, trừ các trường hợp nêu ở (1) và (2) sau đây:

(1) Nếu các yêu cầu của Phần này được ưu tiên khi tàu được thiết kế và đóng để chuyên chở các hàng nêu ở (a) và (b) dưới đây:

(a) Các hàng được liệt kê riêng trong Bảng 8D/19.1 của Phần này;

(b) Một hoặc nhiều sản phẩm được liệt kê trong cả ở Phần này và Phần 8E (các sản phẩm được đánh dấu sao (*) trong cột “a”, Bảng 8D/19.1).

(2) Nếu các yêu cầu của Phần 8E được áp dụng khi tàu dùng riêng để chở một hoặc nhiều sản phẩm nêu ở (1)(b) trên.

5 Khi tàu được dự định hoạt động trong một thời gian tại một vùng cố định ở chế độ xả khí và tái hóa khí hoặc ở chế độ tiếp nhận, xử lý, hóa lỏng và chứa khí, thì cần thiết phải bảo đảm tàu thỏa mãn các yêu cầu bổ sung được đưa ra bởi chính quyền hành chính và chính quyền cảng theo quy định 1.1.10 của Bộ luật IGC.

6 Các tàu chở xô khí hóa lỏng được đóng trước ngày 01 tháng 7 năm 2016 vẫn tuân thủ theo các quy định tại thời điểm đóng.

1.1.2 Thay thế tương đương

Kết cấu, trang thiết bị v.v..., không áp dụng các quy định của Phần này nhưng được xem là tương đương với yêu cầu ở Phần này theo quy định 1.3 của Bộ luật IGC sẽ được Đăng kiểm xem xét, thống nhất.

1.1.3 Các luật Quốc gia

Đăng kiểm có thể đưa ra các quy định đặc biệt phù hợp với các chỉ dẫn của các chính phủ mà tàu treo cờ hoặc chính phủ của Quốc gia có chủ quyền tại nơi tàu hoạt động.

1.1.4 Đánh giá rủi ro

Trường hợp đánh giá rủi ro hoặc nghiên cứu về mục đích tương tự được sử dụng trong Phần này, kết quả cũng phải bao gồm, nhưng không giới hạn, các bằng chứng về tính hiệu quả như sau:

(1) Mô tả các phương pháp và tiêu chuẩn áp dụng;

(2) Các biến đổi dễ xảy ra trong việc giải thích các tình huống hoặc nguồn gốc các sai sót trong nghiên cứu;

(3) Xác nhận của quá trình đánh giá rủi ro bởi một bên thứ ba độc lập và thích hợp;

(4) Hệ thống chất lượng mà theo đó việc đánh giá rủi ro được phát triển;

(5) Nguồn gốc, tính phù hợp và hợp lệ của dữ liệu được sử dụng trong việc đánh giá;

(6) Cơ sở kiến thức của người thực hiện đánh giá;

(7) Hệ thống phân phối các kết quả cho các bên có liên quan; và

(8) Xác nhận kết quả bởi một bên thứ ba độc lập và thích hợp.

1.1.5 Các định nghĩa

Nếu không có quy định nào khác, trong Phần này áp dụng các định nghĩa sau:

(1) ‘‘Khu vực sinh hoạt’’ là những không gian dùng vào mục đích công cộng, hành lang, khu vệ sinh, cabin, văn phòng, buồng y tế, phòng chiếu phim, các phòng vui chơi và giải trí, phòng cắt tóc, các phòng để thức ăn không có dụng cụ nấu nướng và các không gian tương tự.

(2) “Kết cấu cấp A” là các vách ngăn được định nghĩa ở 3.2.2 Phần 5 của Quy chuẩn này.

(3) “Chính quyền hành chính” là chính phủ của quốc gia mà tàu mang cờ. Đối với chính quyền hành chính (cảng), xem định nghĩa Chính quyền cảng.

(4) “Nhiệt độ sôi” là nhiệt độ mà tại đó sản phẩm có áp suất hơi bằng áp suất khí quyển.

(5) ‘‘Chiều rộng (B_f)’’ là chiều rộng lớn nhất của tàu, đo ở sườn giữa, đối với tàu có vỏ là kim loại được đo phía trong, và đo ở phía ngoài đối với vỏ là vật liệu khác. Chiều rộng (B_f) được tính bằng mét (m).

(6) “Khu vực hàng” là khu vực có hệ thống chứa hàng, bơm hàng và buồng máy nén hàng của tàu kể cả các phần boong trên toàn bộ chiều dài và chiều rộng của

khu vực này. Nếu có các khoang cách ly, các khoang dằn hoặc khoang trống ở phía sau của khoang hàng sau cùng phía lái hoặc ở phía trước của khoang hàng tận cùng phía mũi thì các khoang này không thuộc khu vực hàng.

(7) "Hệ thống chứa hàng" là hệ thống dùng để chứa hàng bao gồm, nếu có, một vách chắn sơ cấp và thứ cấp, lớp bọc cách nhiệt liên quan và các không gian bên trong, và kết cấu kề cận, nếu cần thiết, để đỡ các bộ phận này. Nếu vách chắn thứ cấp là một phần của kết cấu thân tàu thì vách này có thể là vách biên của khoang hàng.

(8) "Buồng điều khiển hàng" là buồng dùng để điều khiển các hoạt động làm hàng.

(9) ''Buồng máy làm hàng'' là không gian đặt máy nén hoặc bơm hàng, bộ phận xử lý hàng, bao gồm cả những thiết bị cung cấp nhiên liệu cho buồng máy.

(10) ''Bơm hàng'' là bơm sử dụng cho việc chuyển hàng lỏng bao gồm các máy bơm chính, máy bơm tăng áp, máy bơm phun v.v…

(11) "Hàng" là các sản phẩm liệt kê trong Bảng 8D/19.1 được chở xô trên tàu theo các yêu cầu của Phần này.

(12) "Khoang phục vụ hàng" là khoang nằm trong khu vực hàng dùng làm các xưởng cơ khí, các buồng chứa và kho chứa có diện tích lớn hơn 2 m^2.

(13) "Két hàng" là lớp vỏ kín chất lỏng được thiết kế thành thùng chứa hàng sơ cấp và nó bao gồm tất cả các hệ thống chứa dù có hoặc không được bọc cách nhiệt hoặc/và có vách chắn thứ cấp.

(14) ''Chu trình lấy mẫu kín'' là hệ thống lấy mẫu hàng để giảm thiểu sự thoát hơi hàng vào khí quyển bằng cách trả lại sản phẩm vào két hàng trong quá trình lấy mẫu.

(15) "Khoang cách ly" là không gian dùng để cách ly nằm giữa hai vách ngăn hoặc boong liền kề bằng thép. Khoang này có thể là khoang trống hoặc khoang dằn.

(16) "Trạm điều khiển" là các buồng mà trong đó bố trí các thiết bị vô tuyến, thiết bị hành hải chính hoặc nguồn điện sự cố của tàu, hoặc đặt tập trung thiết bị ghi hoặc kiểm soát cháy. Trạm này không bao gồm buồng đặt thiết bị kiểm soát cháy đặc biệt mà thông thường trong thực tế có thể được bố trí ở khu vực hàng.

(17) "Sản phẩm dễ cháy" là các sản phẩm ký hiệu bằng chữ "F" trong cột "f" ở Bảng 8D/19.1.

(18) "Giới hạn cháy" là điều kiện xác định trạng thái của hỗn hợp nhiên liệu - chất ô xy hóa khi mà một nguồn phát lửa bên ngoài đủ mạnh chỉ có khả năng gây cháy trong một thiết bị thử nghiệm.

(19) "Bộ luật FSS" là Bộ luật các hệ thống an toàn về cháy có nghĩa là Bộ luật quốc tế về các hệ thống an toàn về cháy được Ủy ban an toàn hàng hải của IMO thông qua bằng Nghị quyết MSC.98(73), và các sửa đổi của nó.

(20) ‘‘Tàu chở khí’’ là tàu hàng được đóng hoặc hoán cải phù hợp và được sử dụng để chở xô khí hoặc các sản phẩm hóa lỏng khác như nêu ở Bảng 8D/19.1.

(21) ‘‘Bộ phận đốt khí (GCU)’’ là một phương tiện để xử lý hơi hàng dư thừa bằng cách oxy hóa nhiệt.

(22) ‘‘Thiết bị tiêu thụ khí đốt’’ là bất kỳ thiết bị nào trên tàu sử dụng hơi hàng làm nhiên liệu.

(23) ‘‘Vùng nguy hiểm’’ là vùng có sự xuất hiện của khí gây nổ hoặc nghi ngờ có khí gây nổ ở mức cần yêu cầu đặc biệt về kết cấu, lắp đặt và sử dụng trang thiết bị điện. Khi có khí gây nổ xuất hiện, có thể xuất hiện các nguy hiểm sau: độc hại, ngạt khí, ăn mòn, phản ứng và nhiệt độ thấp. Những nguy hiểm này cũng phải được xem xét và cũng phải tính đến các biện pháp bổ sung đối với việc thông gió các khoang và bảo vệ thuyền viên. Ví dụ về các vùng nguy hiểm bao gồm, nhưng không giới hạn, những vùng sau đây:

(a) Bên trong của các hệ thống chứa hàng và bất kỳ hệ thống đường ống điều áp hoặc các hệ thống thông hơi khác cho các két hàng, các ống dẫn và thiết bị chứa hàng;

(b) Khoang đệm;

(c) Khoang hàng khi mà hệ thống chứa hàng cần một vách chắn thứ cấp;

(d) Khoang hàng khi mà hệ thống chứa hàng không cần một vách thứ cấp;

(e) Một không gian ngăn cách với khoang hàng bởi vách biên đơn bằng thép kín khí khi mà hệ thống chứa hàng cần một vách thứ cấp;

(f) Buồng máy làm hàng;

(g) Các khu vực trên boong hở, hoặc các không gian nửa kín trên boong hở, trong phạm vi 3 m của các nguồn có thể thoát khí, như van hàng, bích nối ống hàng, đầu thông gió ra của buồng máy làm hàng v.v…;

(h) Các khu vực trên boong hở, hoặc các không gian nửa kín trên boong hở trong phạm vi 1,5 m của lối vào buồng máy làm hàng, đầu thông gió vào của buồng máy làm hàng;

(i) Các khu vực trên boong hở bao trùm cả khu vực hàng lấy xa ra 3 m về phía trước và phía sau của khu vực hàng trên boong hở lên đến độ cao 2,4 m trên boong thời tiết;

(j) Khu vực trong phạm vi 2,4 m từ mặt ngoài của hệ thống chứa hàng nếu bề mặt đó tiếp xúc với thời tiết;

(k) Các không gian kín hoặc nửa kín có lắp đặt đường ống chứa hàng, trừ những nơi lắp đặt các ống hàng dùng cho hệ thống đốt nhiên liệu khí bay hơi;

(l) Không gian kín hoặc nửa kín được mở trực tiếp vào bất kỳ vùng nguy hiểm;

(m) Các khoang trống, các khoang cách ly, các giếng, các lối đi và các không gian kín hoặc nửa kín, liền kề với, hoặc ngay phía trên hoặc bên dưới, hệ thống chứa hàng;

(n) Các khu vực trên boong hở hoặc các không gian nửa kín trên boong hở phía trên và trong vùng lân cận của bất kỳ đầu ra ống thông hơi, trong phạm vi hình trụ thẳng đứng có chiều cao không giới hạn và có bán kính là 6 m tính từ tâm lỗ thoát và trong phạm vi hình bán cầu có bán kính là 6 m dưới lỗ thoát; và

(o) Các khu vực trên boong hở trong phạm vi chứa dầu tràn bao quanh van góp của đường ống hàng và lấy xa ra 3 m tới chiều cao 2,4 m bên trên boong.

(24) "Vùng không nguy hiểm" là vùng không phải là vùng nguy hiểm.

(25) "Khoang hàng" là một khoang được bao bọc bởi kết cấu tàu mà trong đó có đặt hệ thống chứa hàng.

(26) ''Bộ luật IBC'' là Bộ luật quốc tế về kết cấu và trang thiết bị của các tàu chở xô hóa chất nguy hiểm, được Ủy ban an toàn hàng hải của IMO thông qua bằng Nghị quyết MSC.4(48), và các sửa đổi của nó.

(27) "Độc lập" có nghĩa là hệ thống đường ống hoặc hệ thống ống thông hơi chẳng hạn, không có cách nào nối được với hệ thống khác và không có phương tiện để có thể nối với các hệ thống khác.

(28) "Khoang bọc cách nhiệt" là khoang mà có thể là, hoặc không, khoang đệm, bị chiếm chỗ toàn bộ hoặc một phần bởi lớp bọc cách nhiệt.

(29) "Khoang đệm" là không gian giữa vách chắn sơ cấp và vách chắn thứ cấp mà có thể, hoặc không, bị chiếm chỗ toàn bộ hoặc một phần bởi lớp bọc cách nhiệt hoặc các vật liệu khác.

(30) "Chiều dài (L_f)" là chiều dài theo quy định tại 1.2.21 Phần 1A.

(31) ''Buồng máy loại A'' là các không gian, và các lối đi dẫn đến không gian đó, trong đó có chứa:

(a) Động cơ đốt trong dùng làm máy chính; hoặc

(b) Động cơ đốt trong không dùng làm máy chính nhưng có tổng công suất của tổ máy không nhỏ hơn 375 kW; hoặc

(c) Nồi hơi đốt dầu hoặc tổ máy đốt dầu hoặc thiết bị đốt dầu khác ngoài nồi hơi, chẳng hạn như các máy sinh khí trơ, thiết bị đốt chất thải v.v…

(32) ''Buồng máy'' là các buồng máy loại A và các không gian khác có đặt máy chính, nồi hơi, thiết bị dầu đốt, đông cơ đốt trong và động cơ hơi nước, các máy phát điện và động cơ điện chính, các trạm nạp dầu, các máy làm lạnh, máy điều chỉnh giảm lắc của tàu, thiết bị thông gió và điều hòa không khí, và các không gian tương tự và các lối đi dẫn đến các không gian đó.

(33) “MARVS” là giá trị áp suất đặt lớn nhất cho phép của van điều áp của két hàng (thiết bị đo áp suất).

(34) “Thiết bị dầu đốt” là thiết bị sử dụng để chuẩn bị dầu đốt cấp cho nồi hơi đốt dầu, hoặc thiết bị được sử dụng để chuẩn bị cấp dầu đã hâm cho động cơ đốt trong, và bao gồm các bơm áp lực dầu, bầu lọc và các thiết bị hâm xử lý dầu ở áp lực lớn hơn 0,18 MPa.

(35) “Hệ số ngập” của một khoang là tỷ số được tính bằng thể tích trong khoang đó bị ngập nước giả định chia cho thể tích toàn bộ của khoang đó.

(36) ‘‘Chính quyền cảng’’ là chính quyền hợp pháp của quốc gia tại cảng mà tại đó tàu lấy và nhận hàng.

(37) “Vách chắn sơ cấp” là bộ phận phía trong được thiết kế để chứa hàng khi hệ thống chứa hàng gồm hai vách chắn.

(38) ‘‘Sản phẩm’’ là thuật ngữ chung để chỉ danh mục các khí trong Chương 19 của Phần này.

(39) ‘‘Buồng công cộng’’ là những bộ phận của khu vực sinh hoạt được sử dụng làm hội trường, buồng ăn, phòng khách, và những không gian kín cố định tương tự.

(40) ‘‘Tiêu chuẩn được công nhận’’ là các tiêu chuẩn quốc tế hoặc quốc gia được chính quyền chấp nhận, hoặc các tiêu chuẩn được Đăng kiểm thiết lập và duy trì.

(41) “Tỷ trọng tương đối” là tỷ số tính bằng khối lượng của một thể tích của sản phẩm chia cho khối lượng của một thể tích tương ứng của nước ngọt.

(42) “Vách chắn thứ cấp” là bộ phận ngăn chất lỏng phía ngoài của hệ thống chứa hàng được thiết kế để lưu giữ tạm thời hàng lỏng rò lọt qua vách chắn sơ cấp và để tránh hạ thấp nhiệt độ của kết cấu tàu tới nhiệt độ không an toàn. Các kiểu vách chắn thứ cấp được quy định chi tiết hơn ở Chương 4.

(43) ‘‘Hệ thống riêng biệt’’ là hệ thống đường ống hàng và thông hơi hàng không được liên kết cố định với nhau.

(44) ‘‘Buồng phục vụ’’ là các buồng sử dụng để làm bếp, buồng đựng thức ăn có các thiết bị nấu, các tủ, buồng thư tín, kho chứa, xưởng cơ khí mà không phải các buồng tạo thành một phần của buồng máy, và các không gian tương tự và lối đi dẫn vào các không gian đó.

(45) “Nắp két” là kết cấu để bảo vệ tránh hư hỏng của hệ thống chứa hàng khi hệ thống chứa hàng nhô lên trên boong thời tiết hoặc để bảo đảm tính liên tục và sự nguyên vẹn của kết cấu boong.

(46) “Vòm két” là sự mở rộng lên phía trên của một phần két hàng. Trong trường hợp các hệ thống chứa hàng nằm dưới boong, vòm két nhô lên qua boong thời tiết hoặc qua nắp két.

(47) ‘‘Phương pháp oxi hóa nhiệt’’ là hệ thống sử dụng hơi bốc lên như nhiên liệu để sử dụng trên tàu hoặc hệ thống tận dụng nhiệt theo quy định của Chương 16 hoặc hệ thống không sử dụng khí làm nhiên liệu phù hợp với quy định ở Phần này.

(48) “Sản phẩm độc hại” là các sản phẩm ký hiệu bằng chữ “T” trong cột “f” của Bảng 8D/19.1.

(49) “Khoang tháp neo” là không gian và lối đi lắp đặt thiết bị và máy móc để thu và nhả của hệ thống neo tháp có thể tháo rời, các hệ thống điều khiển thủy lực áp suất cao, các trang bị chữa cháy và các van chuyển hàng.

(50) “Áp suất hơi” là áp suất cân bằng của hơi bão hòa trên mặt chất lỏng, biểu thị bằng Pascals (Pa) tuyệt đối ở nhiệt độ xác định.

(51) “Khoang trống” là khoang kín trong khu vực hàng bên ngoài hệ thống chứa hàng, mà không phải là khoang hàng, khoang dằn, két dầu đốt, các buồng bơm hàng hoặc máy nén hoặc bất kỳ khoang thông thường nào được thuyền viên sử dụng.

(52) “Bộ luật IGC” là Bộ luật quốc tế đối với kết cấu và trang thiết bị các tàu chở xô khí hóa lỏng, được Ủy ban an toàn hàng hải của IMO thông qua bằng Nghị quyết MSC.6(48), và các sửa đổi của nó.

1.2 Điều kiện vận hành

1.2.1 Phạm vi áp dụng

Các quy định ở 1.2 không liên quan đến việc kiểm tra duy trì cấp, nhưng chỉ ra những vấn đề đó sẽ được theo dõi nghiêm ngặt bởi chủ tàu, hoặc thuyền trưởng cũng như tất cả những người khác chịu trách nhiệm vận hành tàu.

1.2.2 Các hạn chế khi nhận hàng dễ cháy

1 Nếu các két hàng chứa các sản phẩm trong Phần này yêu cầu phải là kiểu tàu 1G thì cả chất lỏng có nhiệt độ chớp cháy bằng hoặc nhỏ hơn 60°C (thử cốc kín) và các sản phẩm dễ cháy nêu trong Chương 19 đều không được chở trong các két nằm trong vùng bảo vệ nêu ở 2.4.1(1).

2 Tương tự, nếu các két hàng chứa các sản phẩm trong Phần này yêu cầu phải là kiểu tàu 2G/2PG thì các chất lỏng dễ cháy phù hợp với các yêu cầu nêu ở 1.2.2-1 phải không được chở trong các két đặt trong vùng bảo vệ quy định ở 2.4.1(2).

3 Trong từng trường hợp sẽ có hạn chế đối với vùng bảo vệ nằm trong phạm vi theo chiều dài của các khoang hàng đối với các két hàng chứa các sản phẩm mà trong Phần này yêu cầu phải là tàu kiểu 1G hoặc 2G/2PG.

4 Các chất lỏng và sản phẩm dễ cháy nêu trên có thể được chứa trong các vùng bảo vệ này khi lượng sản phẩm chứa trong các két hàng mà trong Chương này yêu cầu phải là kiểu tàu 1G hoặc 2G/PG chỉ dùng để làm mát, tuần hoàn hoặc nhiên liệu.

CHƯƠNG 2 KHẢ NĂNG CHỐNG CHÌM CỦA TÀU VÀ VỊ TRÍ CÁC KÉT HÀNG

2.1 Quy định chung

2.1.1 Quy định chung

Tàu phải không bị chìm do ngập nước khi thân tàu bị thủng giả định do tác dụng của ngoại lực. Ngoài ra, để đảm bảo an toàn cho tàu và môi trường, các két hàng phải được bảo vệ tránh rò lọt trong trường hợp tàu có lỗ thủng nhỏ, ví dụ, do chạm với cầu tàu hoặc tàu kéo và phải có biện pháp bảo vệ chống thủng trong trường hợp va chạm hoặc mắc cạn bằng cách đặt các két hàng cách tôn bao một khoảng cách tối thiểu theo quy định. Các lỗ thủng giả định và khoảng cách từ các két hàng tới tôn bao của tàu phải được lấy tùy theo mức độ nguy hiểm của sản phẩm được chuyên chở. Ngoài ra, khoảng cách của các két hàng tới vỏ tàu phải phụ thuộc vào thể tích của két hàng.

2.1.2 Kiểu tàu

Tàu phải được thiết kế theo một trong các tiêu chuẩn sau:

(1) Kiểu tàu 1G là tàu chở khí dùng để vận chuyển các sản phẩm nêu ở Chương 19, yêu cầu phải có các phương tiện bảo vệ tối đa để tránh hàng thoát ra;

(2) Kiểu tàu 2G là tàu chở khí dùng để vận chuyển các sản phẩm nêu ở Chương 19, yêu cầu phải có các phương tiện bảo vệ hiệu quả để tránh hàng thoát ra;

(3) Kiểu tàu 2PG là tàu chở khí có chiều dài từ 150 m trở xuống dùng để vận chuyển các sản phẩm nêu ở Chương 19 yêu cầu phải có các phương tiện bảo vệ hiệu quả để tránh hàng thoát ra và nếu các sản phẩm được chuyên chở trong các két rời loại C được thiết kế (xem 4.23.1) có MARVS ở áp suất ít nhất là 0,7 MPa và nhiệt độ tính toán của hệ thống chứa hàng từ -55°C trở lên. Một tàu theo quy định này dài trên 150 m phải được coi là kiểu tàu 2G;

(4) Kiểu tàu 3G là tàu chở khí dùng để vận chuyển các sản phẩm nêu ở Chương 19 yêu cầu phải có các phương tiện bảo vệ vừa phải để tránh hàng thoát ra.

Như vậy, kiểu tàu 1G là tàu chở khí dùng để vận chuyển các sản phẩm được coi là mức độ nguy hiểm tổng cộng lớn nhất và các kiểu tàu 2G/2PG và loại 3G dùng để vận chuyển các sản phẩm có mức độ nguy hiểm thấp dần. Vì vậy kiểu tàu 1G phải được thiết kế để không bị chìm theo tiêu chuẩn thủng khắc nghiệt nhất và các két hàng của nó phải được đặt cách tôn bao một khoảng cách quy định lớn nhất vào phía trong tàu.

2.1.3 Kiểu tàu chở một loại sản phẩm

Kiểu tàu quy định để chở một loại sản phẩm được nêu ở cột “c” Bảng 8D/19.1.

2.1.4 Tàu chở nhiều loại sản phẩm

Nếu tàu được dùng để chở nhiều loại sản phẩm nêu trong Bảng 8D/19.1, thì tiêu chuẩn thủng phải lấy theo sản phẩm yêu cầu kiểu tàu cao nhất. Tuy nhiên, các

yêu cầu đối với việc bố trí các két hàng riêng lẻ là yêu cầu đối với kiểu tàu có liên quan đến sản phẩm chuyên chở tương ứng.

2.1.5 Đường lý thuyết cho hệ thống chứa hàng

Phục vụ cho mục đích của Phần này, vị trí của đường lý thuyết cho các hệ thống chứa khác nhau được thể hiện trong Hình 8D/2.5 tới Hình 8D/2.9.

2.2 Ổn định và mạn khô

2.2.1 Ổn định

Ổn định của tàu, trong mọi điều kiện biển và trong quá trình nhận và trả hàng, phải tuân thủ các yêu cầu ở Phần 10 của Quy chuẩn này. Điều này bao gồm chở hàng không đầy và nhận và trả hàng trên biển nếu áp dụng. Ổn định trong quá trình dằn phải thỏa mãn các tiêu chuẩn ổn định.

2.2.2 Dằn cứng

Dằn cứng thông thường không được đặt ở các két đáy đôi trong khu vực hàng. Tuy nhiên, nếu vì lý do ổn định, việc bố trí dằn cứng trong két đó là bắt buộc thì vị trí của vật dằn cứng phải được cố định sao cho dễ dàng tiếp cận để kiểm tra và các tải trọng va đập phát sinh do thủng ở đáy tàu không truyền trực tiếp tới kết cấu két hàng.

2.2.3 Thông báo ổn định

Thông báo ổn định quy định ở 2.3.1 Phần 1B của Quy chuẩn này phải bao gồm bảng tóm tắt về khả năng chống chìm của tàu.

2.2.4 Máy tính ổn định

1 Tất cả các tàu thuộc Phần này phải được trang bị một máy tính ổn định, có khả năng kiểm tra sự phù hợp với các yêu cầu về ổn định nguyên vẹn và tai nạn, được Đăng kiểm thẩm định phù hợp với các tiêu chuẩn sai số của IMO.

2 Không phụ thuộc vào yêu cầu ở -1, một máy tính ổn định được đặt trên tàu ở giai đoạn đóng mới trước ngày 01 tháng 7 năm 2016 không cần phải thay thế miễn là nó có khả năng kiểm tra phù hợp với các yêu cầu về ổn định nguyên vẹn và tai nạn được Đăng kiểm công nhận.

3 Trong trường hợp máy tính ổn định được lắp đặt phù hợp với các yêu cầu nêu ở -1 hoặc -2, tài liệu thẩm định cho máy tính ổn định được cấp bởi Đăng kiểm phải được duy trì trên tàu.

4 Đăng kiểm có thể miễn giảm các yêu cầu từ -1 đến -3 cho các tàu sau, với điều kiện các quy trình được sử dụng để kiểm tra ổn định nguyên vẹn và tai nạn đảm bảo mức độ an toàn tương đương, như được xếp tải theo các trường hợp tải trọng đã được thẩm định:

(1) Tàu chỉ chở hàng với một số lượng hạn chế sự thay đổi tải trọng sao cho tất cả các điều kiện dự kiến đều đã được phê duyệt trong thông báo ổn định cho thuyền trưởng phù hợp với các yêu cầu ở 2.2.3;

(2) Tàu được đánh giá ổn định từ xa bằng phương tiện đã được Đăng kiểm thẩm định;

(3) Tàu chỉ xếp hàng trong phạm vi dải các tải trọng đã được thẩm định; hoặc

(4) Tàu ở giai đoạn đầu của quá trình đóng mới trước ngày 01 tháng 7 năm 2016 có đường cong chiều cao trọng tâm/chiều cao ổn định (KG/GM) cho phép đã được thẩm định đối với tất cả các tiêu chuẩn ổn định nguyên vẹn và tai nạn được áp dụng.

2.2.5 Điều kiện tải trọng

Khả năng chống chìm do bị thủng phải được xem xét trên cơ sở thông tin của tải trọng gửi cho Đăng kiểm đối với tất cả các điều kiện dự kiến về tải trọng và thay đổi chiều chìm và độ chúi. Điều này phải bao gồm có dằn và, nếu có thể, góc nghiêng do hàng.

2.3 Vết thủng giả định

2.3.1 Chiều dài vết thủng

1 Phạm vi vết thủng giả định tối đa ở mạn tàu phải phù hợp với Bảng 8D/2.1.

2 Phạm vi vết thủng giả định tối đa ở đáy tàu phải phù hợp với Bảng 8D/2.2.

2.3.2 Các vết thủng khác

(1) Bất kỳ vết thủng nào có phạm vi nhỏ hơn phạm vi thủng tối đa quy định ở 2.3.1 nhưng có thể dẫn tới tình trạng nghiêm trọng hơn đều phải được đưa vào tính toán;

(2) Vết thủng cục bộ tại bất cứ chỗ nào trong khu vực hàng sâu quá 760 mm đo theo hướng vuông góc với đường lý thuyết của vỏ ngoài tàu phải được xem xét và các vách phải được coi là bị thủng theo các quy định tương ứng ở 2.6.1. Nếu vết thủng có phạm vi nhỏ hơn ‘‘d’’ nhưng có thể dẫn tới tình trạng nghiêm trọng hơn đều phải được đưa vào tính toán.

2.4 Vị trí của các két hàng

2.4.1 Vị trí của các két hàng

Các két hàng phải được đặt về phía trong tàu một khoảng như sau:

(1) Ở kiểu tàu 1G: từ đường lý thuyết của tôn bao, không được nhỏ hơn phạm vi thủng theo chiều ngang quy định tại Bảng 8D/2.1và từ đường lý thuyết của tôn bao đáy tại đường tâm tàu không được nhỏ hơn phạm vi thủng thẳng đứng quy định ở Bảng 8D/2.2 và không có chỗ nào nhỏ hơn ‘‘d’’ trong đó ‘‘d’’ là:

(a) Với V_c nhỏ hơn hoặc bằng 1.000 m^3, d = 0,8 m;

(b) Với 1.000 $m^3 \leq V_c \leq$ 5.000 m^3, d = 0,75 + V_c x 0,2/4.000 m;

(c) Với 5.000 $m^3 \leq V_c \leq$ 30.000 m^3, d = 0,8 + V_c/25.000 m;

(d) Với $V_c \geq$ 30.000 m^3, d = 2 m.

Trong đó:

V_c: tương ứng với 100% tổng thể tích thiết kế của két hàng riêng biệt tại 20°C, bao gồm cả các vòm két và các phần phụ (xem Hình 8D/2.1 và Hình 8D/2.2). Nhằm mục đích để đạt được khoảng cách bảo vệ két hàng, thể tích két hàng là tổng thể tích của tất cả các bộ phận của két đó mà có chung vách; và

‘‘d’’: được đo ở bất kỳ mặt cắt ngang theo phương vuông góc với đường lý thuyết của vỏ ngoài. Giới hạn kích thước két có thể áp dụng cho kiểu tàu chở hàng 1G phù hợp với Chương 17.

(2) Ở kiểu tàu 2G/2PG: từ đường lý thuyết của tôn bao đáy tại đường tâm không được nhỏ hơn phạm vi thủng thẳng đứng quy định ở Bảng 8D/2.2, tính từ đường lý thuyết của tôn đáy ở đường tâm tàu và không có chỗ nào nhỏ hơn ‘‘d’’ như quy định tại (1) ở trên (xem Hình 8D/2.1 và Hình 8D/2.3).

(3) Ở kiểu tàu 3G: từ đường lý thuyết của tôn bao đáy tại đường tâm tàu không nhỏ hơn phạm vi thủng thẳng đứng quy định tại 2.3 và 2.5 và không chỗ nào nhỏ hơn ‘‘d’’, trong đó ‘‘d’’ = 0,8 m tính từ đường lý thuyết của vỏ ngoài (xem Hình 8D/2.1 và Hình 8D/2.4).

2.4.2 Phạm vi thủng ở đáy tàu theo chiều thẳng đứng

Để định vị két, phạm vi thủng ở đáy tàu theo chiều thẳng đứng phải được đo tới đáy trên khi dùng các két màng hoặc nửa màng, nếu không như vậy phải đo tới đáy của két hàng. Phạm vi thủng ở mạn theo chiều ngang phải được đo tới vách dọc khi dùng các két màng hoặc nửa màng, còn trường hợp khác phải đo tới vách mạn của két hàng. Khoảng cách được chỉ ra ở 2.3 và 2.5 được áp dụng như trong Hình 8D/2.5 tới Hình 8D/2.9. Các khoảng cách này được đo từ tấm tới tấm, từ đường lý thuyết tới đường lý thuyết, không bao gồm vật liệu cách nhiệt.

2.4.3 Hố hút

Trừ kiểu tàu 1G, các hố hút đặt trong các két hàng có thể nhô vào phạm vi thủng ở đáy theo chiều thẳng đứng quy định ở Bảng 8D/2.2, với điều kiện các hố này phải nhỏ tới mức có thể và phần nhô ra dưới tôn đáy trên không vượt quá trị số nhỏ hơn trong các trị số sau: 25% chiều cao của đáy đôi hoặc 350 mm. Khi không có đáy đôi, phần nhô xuống dưới giới hạn trên của phạm vi thủng ở đáy phải không lớn hơn 350 mm. Có thể bỏ qua các hố hút quy định ở Phần này khi xác định các khoang bị ảnh hưởng do thủng.

2.4.4 Vị trí của các két hàng

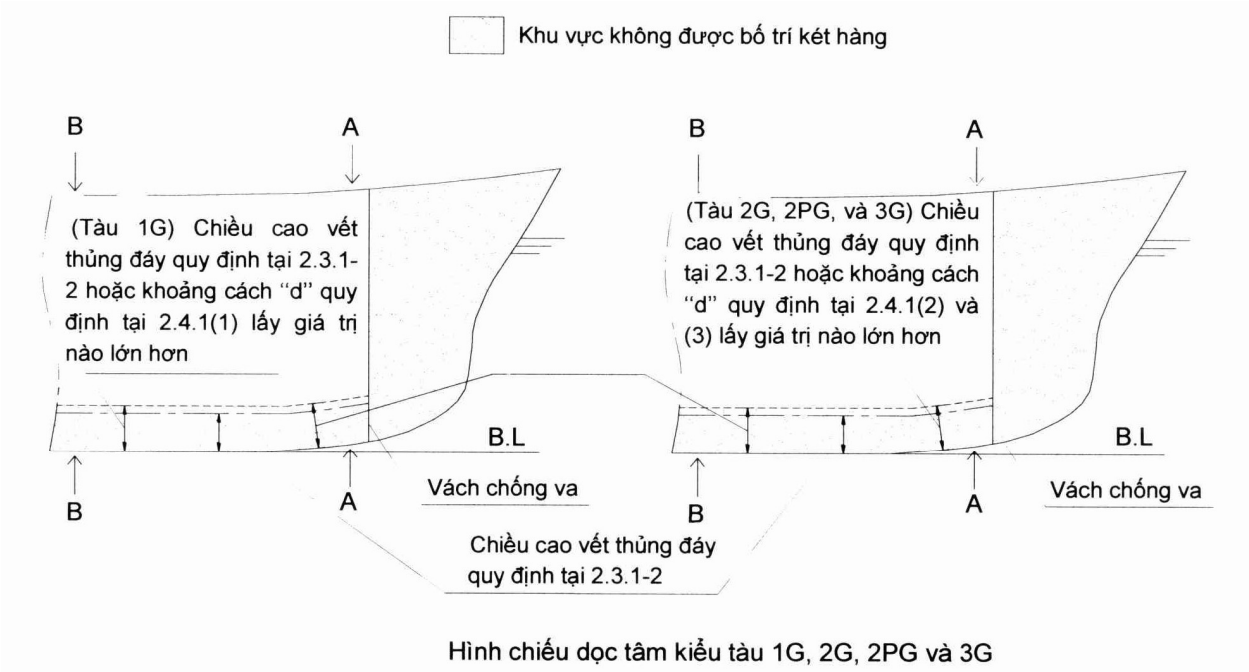
Két hàng không được đặt ở phía trước vách chống va.

Bảng 8D/2.1 Phạm vi vết thủng mạn

Hướng thủng	Phạm vi vết thủng
Theo chiều dài	$1/3L_f^{2/3}$ hoặc 14,5 m, lấy giá trị nào nhỏ hơn
Theo chiều rộng	$B_f/5$ hoặc 11,5 m, lấy giá trị nào nhỏ hơn (lấy vào phía trong từ đường lý thuyết của mạn ngoài theo phương vuông góc với đường tâm tàu tại đường nước chở hàng mùa hè)
Theo chiều cao	Không giới hạn (tính từ đường lý thuyết của vỏ ngoài)

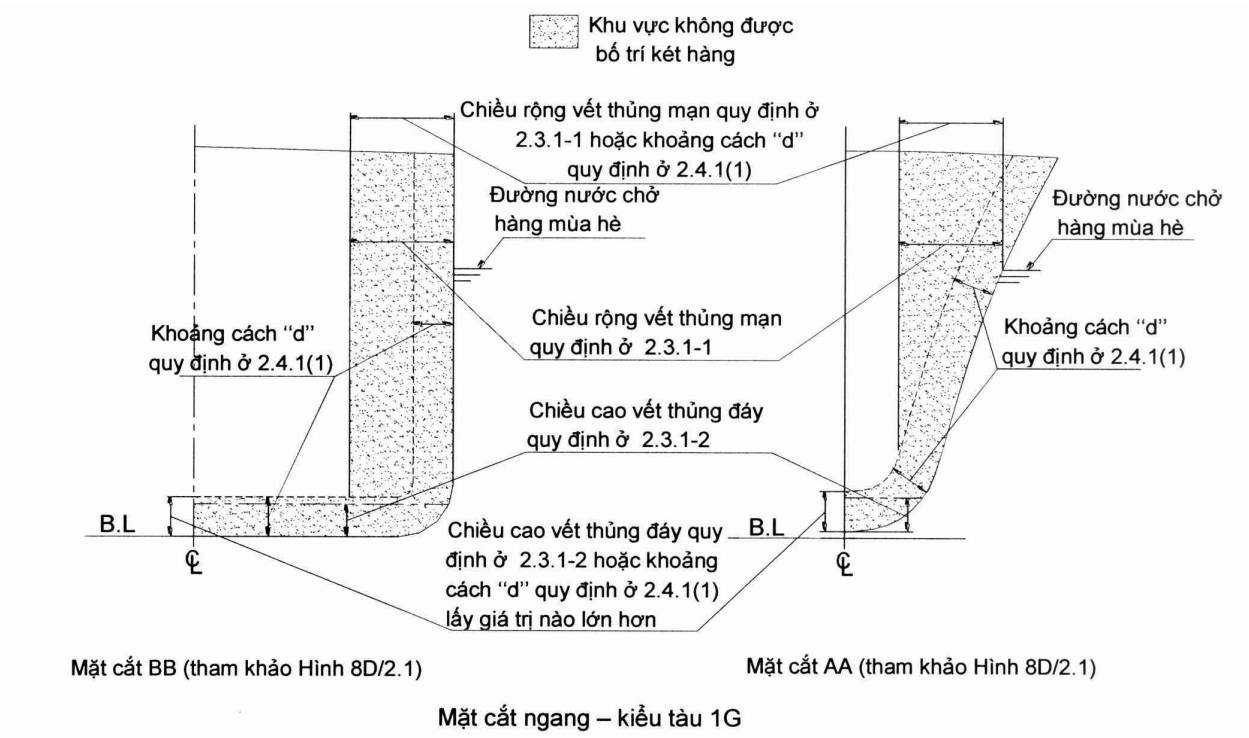
Bảng 8D/2.2 Phạm vi vết thủng đáy

Hướng thủng	Phạm vi vết thủng	
	Đối với 0,3L từ đường vuông góc mũi	Các vùng khác
Theo chiều dài	$1/3L_f^{2/3}$ hoặc 14,5 m, lấy giá trị nào nhỏ hơn	
Theo chiều rộng	$B_f/6$ hoặc 10 m, lấy giá trị nào nhỏ hơn	$B_f/6$ hoặc 5 m, lấy giá trị nào nhỏ hơn
Theo chiều cao	$B_f/15$ hoặc 2 m, lấy giá trị nào nhỏ hơn (đo từ đường lý thuyết của tôn bao đáy tại tâm tàu (xem 2.4.3))	

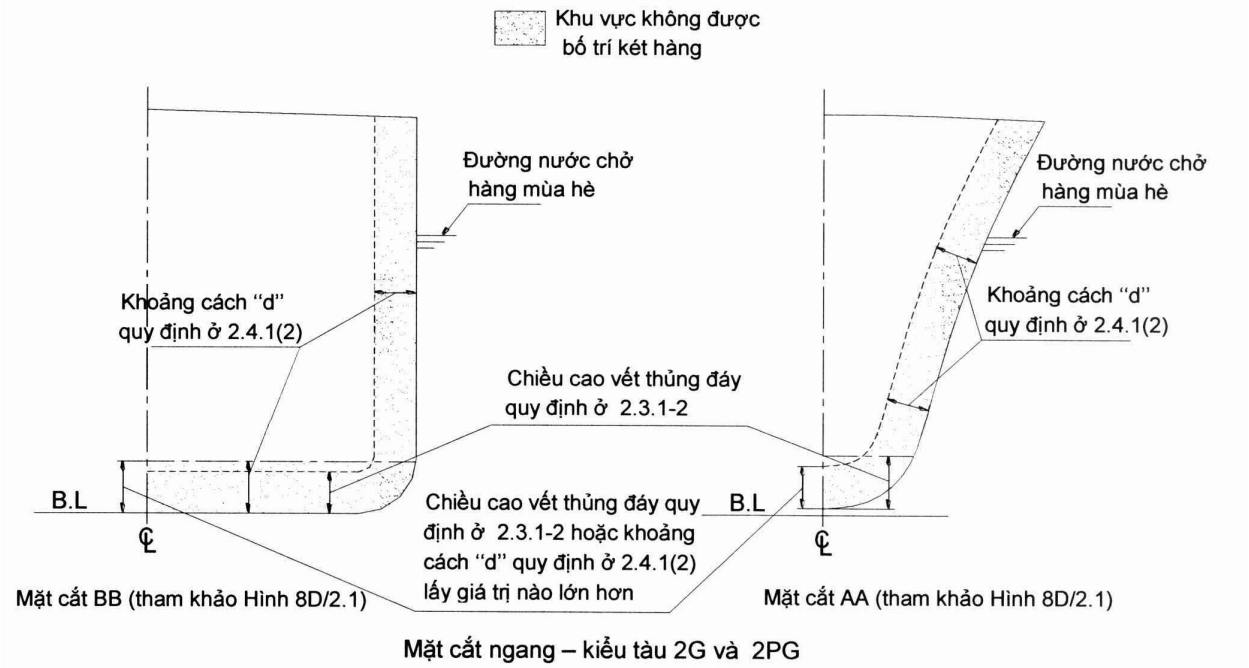


Hình chiếu dọc tâm kiểu tàu 1G, 2G, 2PG và 3G

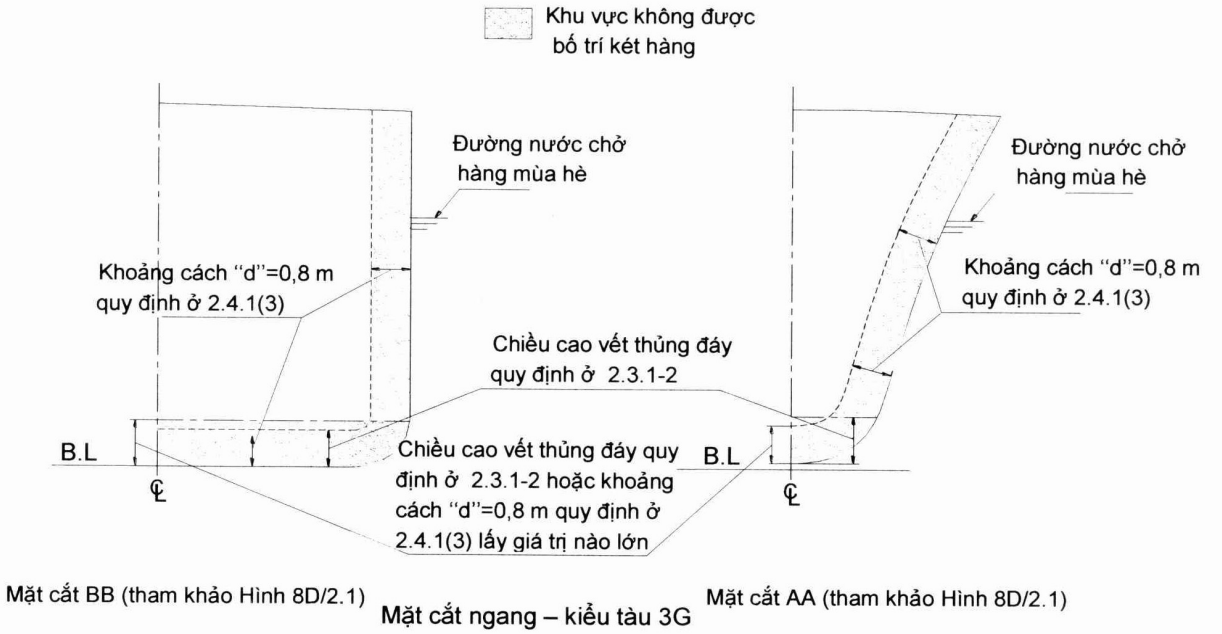
Hình 8D/2.1 Các yêu cầu về vị trí két hàng



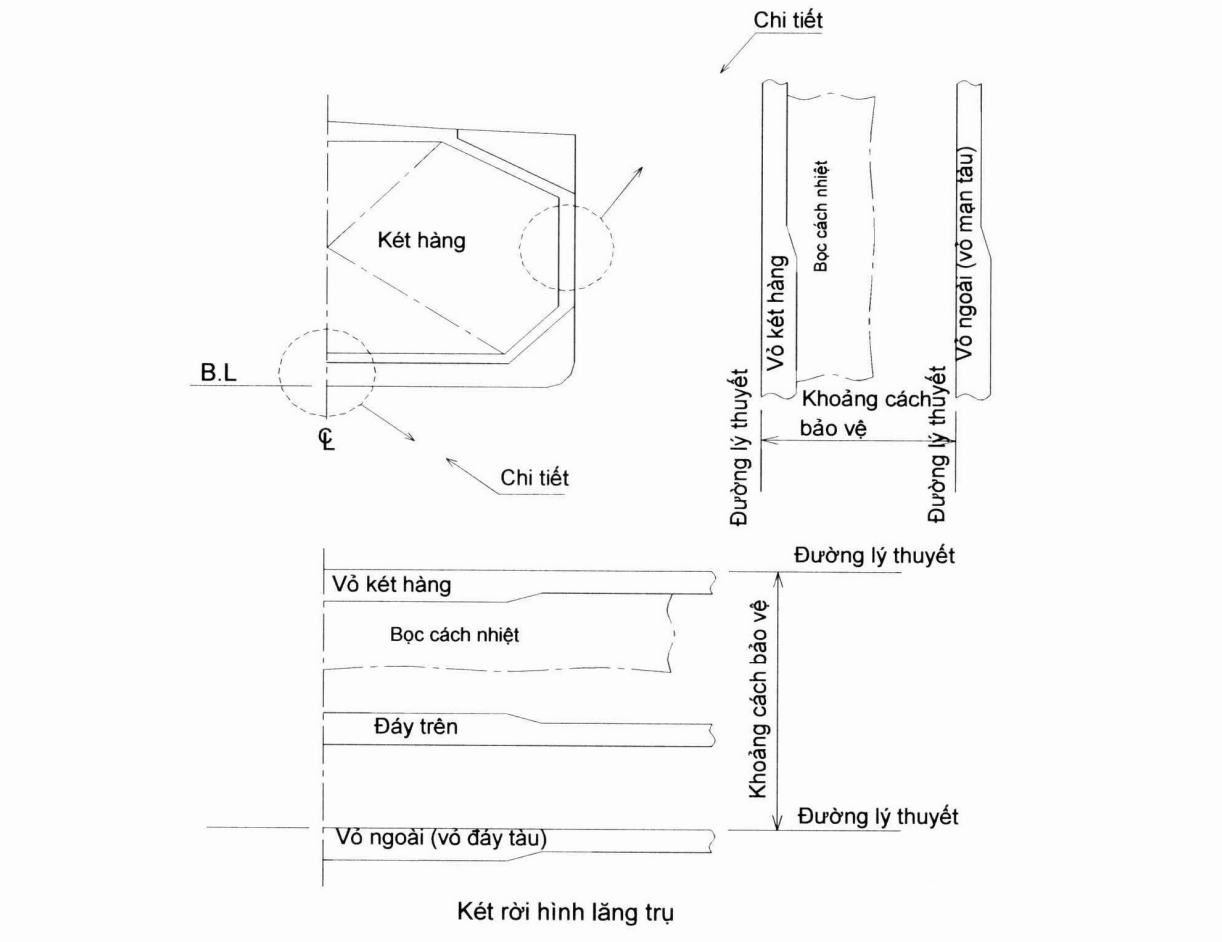
Hình 8D/2.2 Các yêu cầu về vị trí két hàng



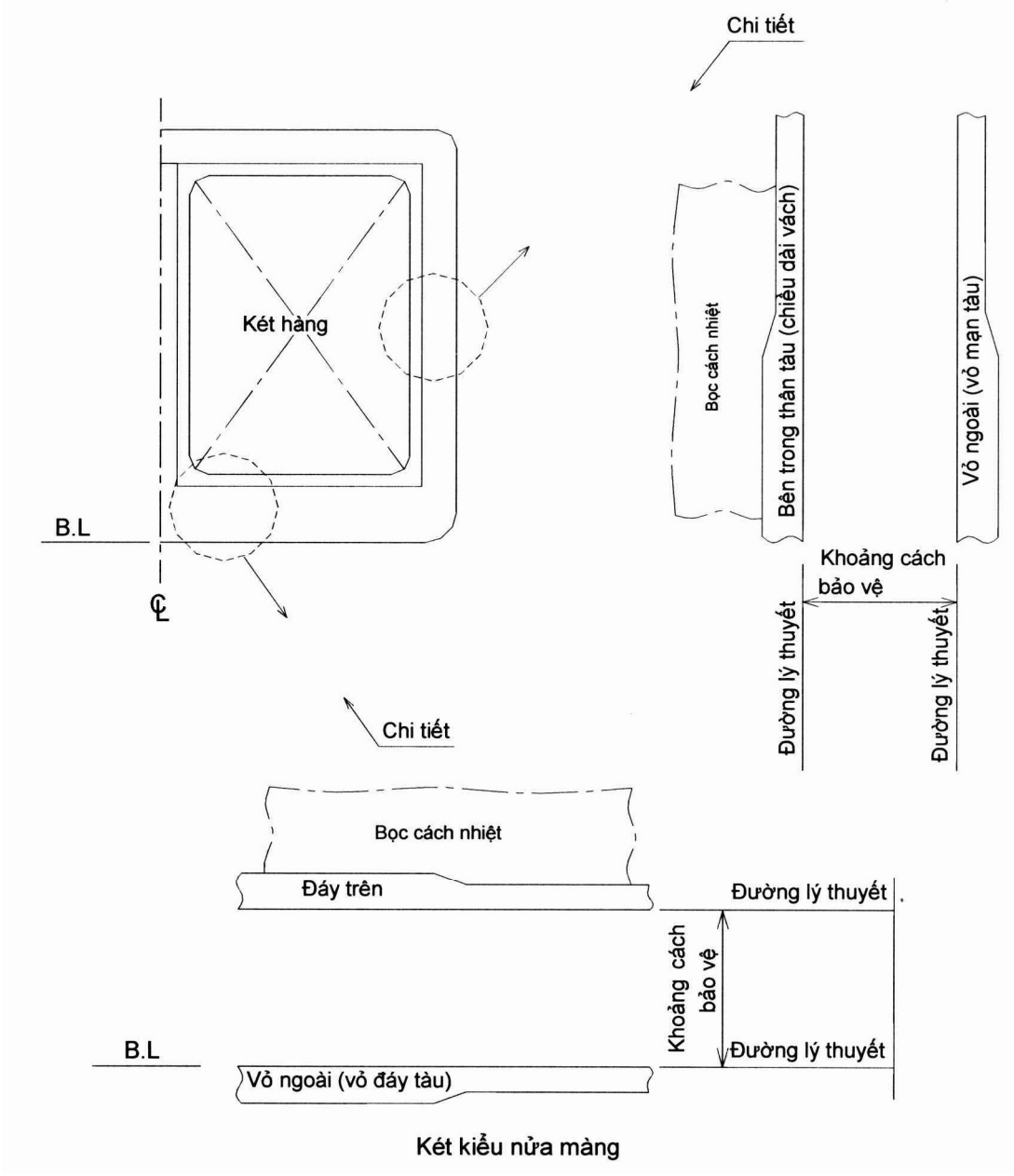
Hình 8D/2.3 Các yêu cầu về vị trí két hàng



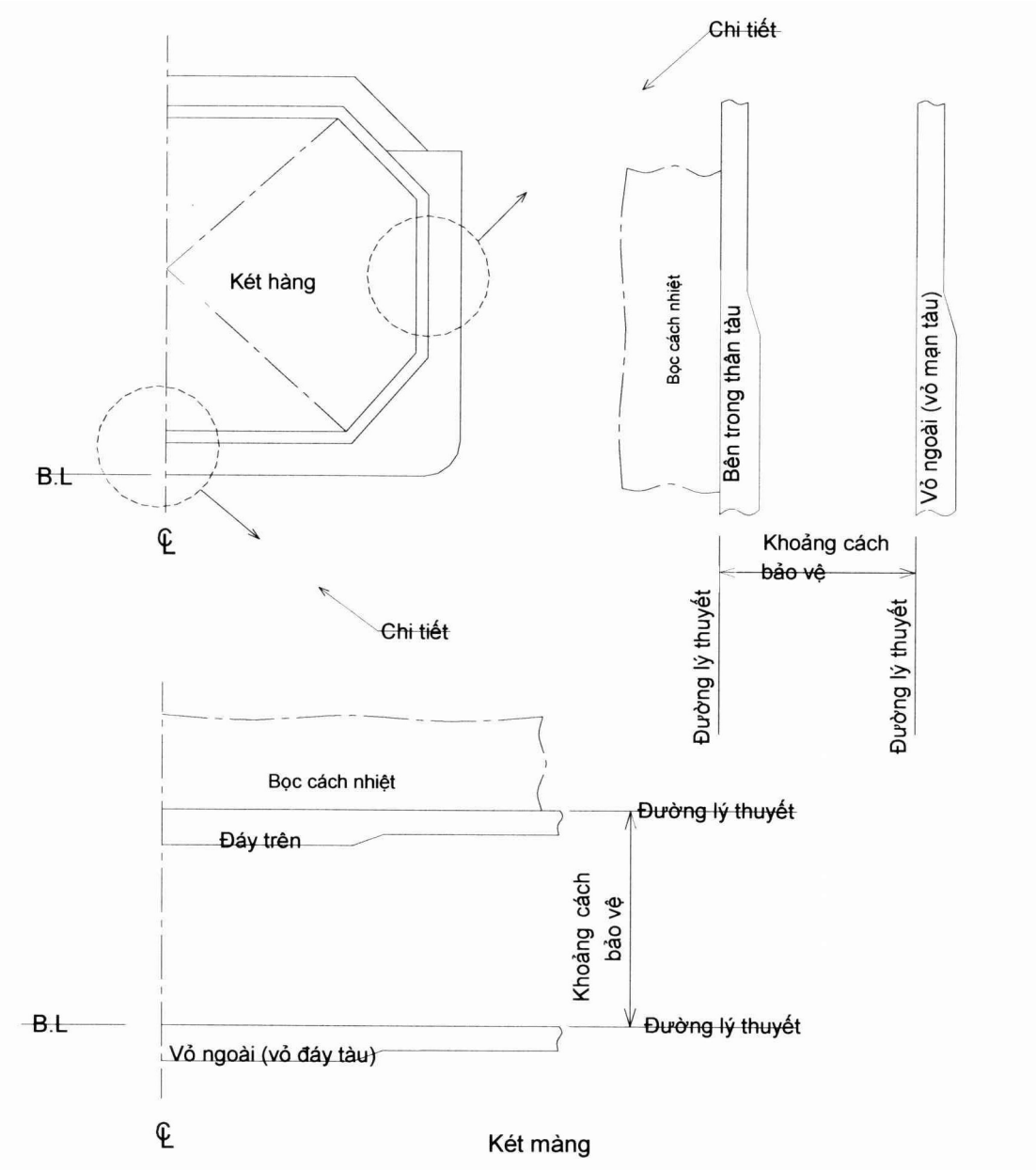
Hình 8D/2.4 Các yêu cầu về vị trí két hàng



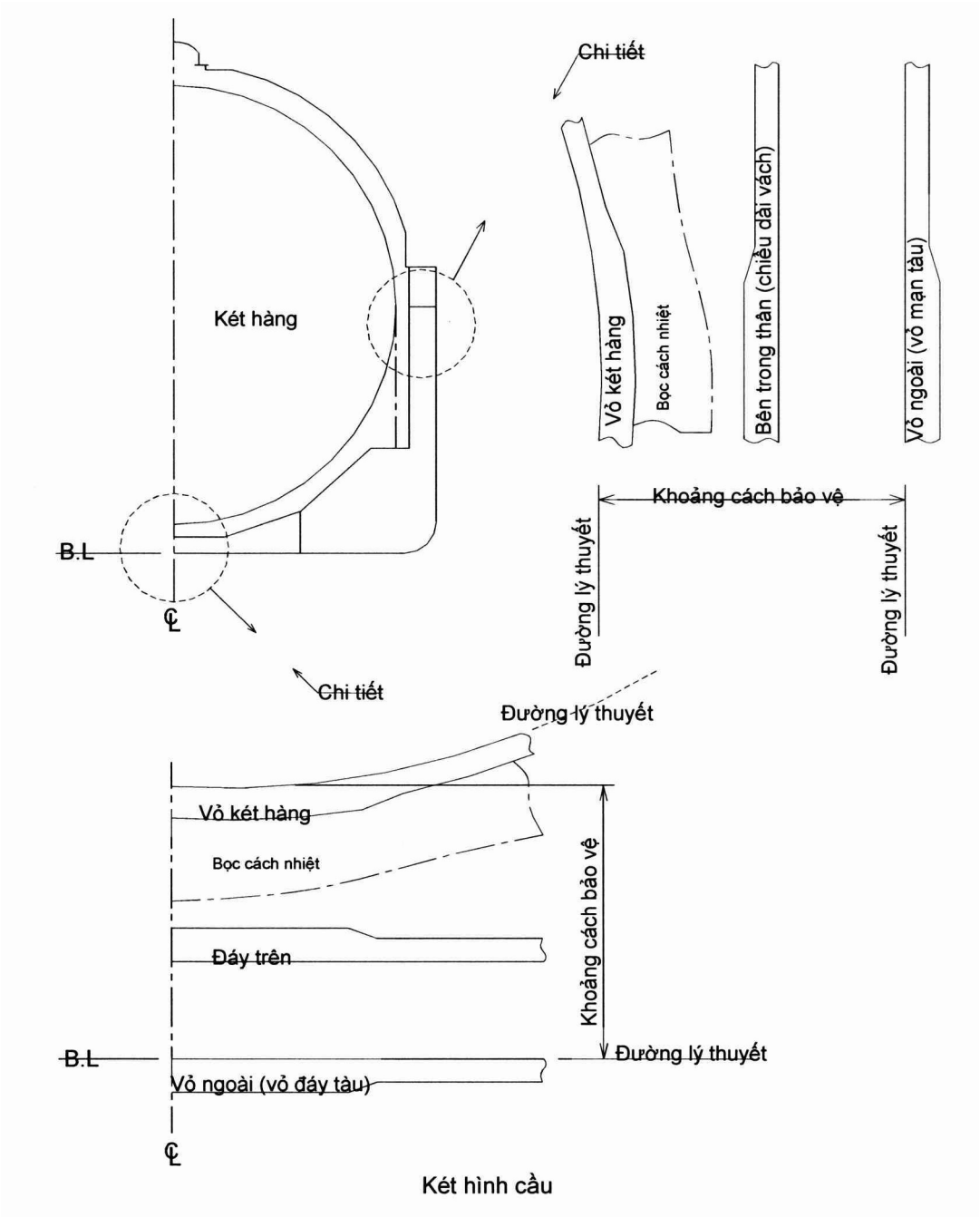
Hình 8D/2.5 Khoảng cách bảo vệ



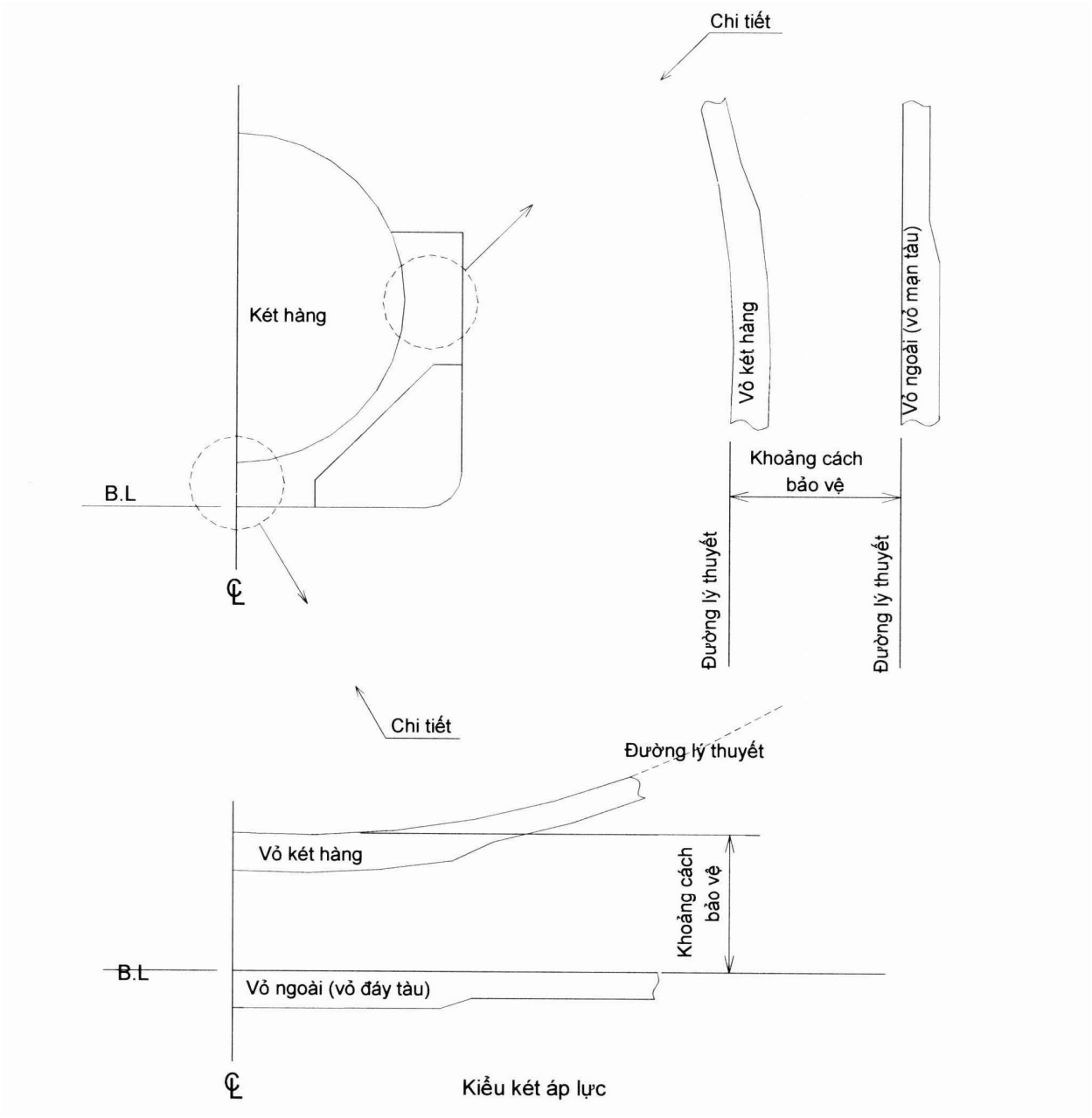
Hình 8D/2.6 Khoảng cách bảo vệ



Hình 8D/2.7 Khoảng cách bảo vệ



Hình 8D/2.8 Khoảng cách bảo vệ



Hình 8D/2.9 Khoảng cách bảo vệ

2.5 Giả định ngập khoang

2.5.1 Quy định chung

Các yêu cầu ở 2.7 phải được khẳng định bằng tính toán có xét đến các đặc điểm thiết kế của tàu; vị trí, hình dáng và thể tích các khoang bị thủng; sự phân bố, tỷ trọng tương đối và ảnh hưởng mặt thoáng của chất lỏng và chiều chìm và độ chúi ở tất cả các trạng thái tải trọng.

2.5.2 Hệ số ngập khoang

Hệ số ngập của các khoang giả định bị thủng phải phù hợp với bảng 8D/2.3.

Bảng 8D/2.3 Hệ số ngập khoang

Các không gian	Hệ số ngập
Các kho dự trữ	0,60
Các buồng ở	0,95
Buồng máy	0,85
Các khoang trống	0,95
Các khoang hàng	0,95(1)
Chứa chất lỏng tiêu thụ	0 tới 0,95(2)
Chứa các chất lỏng khác	0 tới 0,95(2)

Chú thích:

(1) Các giá trị khác của hệ số ngập có thể được xem xét dựa trên các tính toán chi tiết.

(2) Hệ số ngập của các khoang được điền đầy một phần phải phù hợp với lượng chất lỏng chứa trong khoang.

2.5.3 Vết thủng ở các két chứa chất lỏng

Bất cứ vết thủng nào mà xuyên qua két chứa chất lỏng, cần phải giả định rằng chất lỏng chứa trong két đó được thay thế hoàn toàn bằng nước biển tới mức bằng với trạng thái cân bằng cuối cùng.

2.5.4 Vết thủng ở các vách ngang

Trong trường hợp vết thủng giữa các vách ngang kín nước được giả định như quy định ở 2.6.1(4), (5) và (6), các vách ngang phải được đặt cách nhau ít nhất một khoảng bằng với phạm vi chiều dài của vết thủng quy định tại Bảng 8D/2.1. Trong trường hợp các vách ngang đặt cách nhau một khoảng ít hơn, một hoặc nhiều hơn các vách ngang trong phạm vi vết thủng phải được giả định là không có với mục

đích là để xác định khoang bị ngập. Ngoài ra, bất cứ phần nào của vách ngang bao quanh các khoang mạn hoặc các khoang ở đáy đôi phải được giả định bị thủng nếu vách biên kín nước nằm trong phạm vi xuyên qua theo chiều thẳng đứng hoặc ngang theo yêu cầu của 2.3. Ngoài ra, vách ngang phải được giả định hư hỏng nếu có chứa một bậc hoặc hõm có chiều dài lớn hơn 3 m nằm trong phạm vi của vết thủng giả định. Các bậc được hình thành bởi vách mút phía sau và nóc két phía sau không được coi là một bậc khi áp dụng quy định ở mục này.

2.5.5 Ngập không đối xứng

Tàu phải được thiết kế sao cho duy trì được ở mức độ tối thiểu hiện tượng ngập không đối xứng phù hợp với cách bố trí sao cho hiệu quả.

2.5.6 Thiết bị cân bằng

Các thiết bị cân bằng đòi hỏi phương tiện cơ giới như các van hoặc các ống dẫn điều chỉnh cân bằng, nếu được trang bị, không được xem là công cụ để giảm góc nghiêng ngang hoặc để đạt tới độ dự trữ ổn định tối thiểu thỏa mãn các yêu cầu của 2.7.1-2. Độ dự trữ ổn định hữu hiệu phải được duy trì ở tất cả các giai đoạn khi tiến hành cân bằng. Các khoang được nối bằng các ống dẫn có tiết diện ngang lớn có thể được xem là liền nhau.

2.5.7 Ngập lan truyền

Nếu các đường ống, kênh thông gió, các giếng hoặc các đường hầm được đặt trong phạm vi bị thủng giả định, như quy định ở 2.3, thì phải có biện pháp để sao cho không ngập lan truyền tới các khoang khác ngoài các khoang giả định bị ngập đối với mỗi trường hợp thủng.

2.5.8 Tính nổi của thượng tầng

Tính nổi của bất cứ thượng tầng nào trực tiếp phía trên lỗ thủng ở mạn đều không được tính đến. Tuy nhiên, các phần không bị ngập của thượng tầng bên ngoài phạm vi thủng có thể được tính đến với điều kiện là:

(1) Chúng được tách biệt với khoang bị hư hỏng bằng các vách ngăn kín nước và các yêu cầu ở 2.7.1-2(1) đối với các khoang còn nguyên vẹn này được thỏa mãn; và

(2) Các lỗ khoét trong các vách ngăn này phải có khả năng đóng được nhờ các cửa trượt kín nước điều khiển từ xa và các lỗ khoét không được bảo vệ thì không bị ngập trong phạm vi dự trữ ổn định tối thiểu theo quy định ở 2.7.1-3(1). Tuy nhiên, có thể cho phép ngập một lỗ khoét bất kỳ có cửa đóng kín thời tiết.

2.6 Tiêu chuẩn thủng

2.6.1 Quy định chung

Tàu phải có khả năng chống chìm khi bị thủng được chỉ ra ở 2.3 với các giả định bị ngập ở 2.5 đến phạm vi xác định bởi kiểu tàu theo các tiêu chuẩn sau:

(1) Kiểu tàu 1G phải được giả định chịu được vết thủng tại mọi vị trí theo chiều dài tàu;

(2) Kiểu tàu 2G có chiều dài lớn hơn 150 m phải được giả định chịu được vết thủng tại mọi vị trí theo chiều dài tàu;

(3) Kiểu tàu 2G có chiều dài nhỏ hơn hoặc bằng 150 m phải được giả định chịu được vết thủng tại mọi vị trí theo chiều dài tàu trừ buồng máy đặt ở đuôi;

(4) Kiểu tàu 2PG phải được giả định chịu được vết thủng tại mọi vị trí theo chiều dài tàu ngoại trừ các vách ngang đặt cách nhau xa hơn phạm vi theo chiều dọc của vết thủng theo quy định ở Bảng 8D/2.1;

(5) Kiểu tàu 3G có chiều dài lớn hơn hoặc bằng 80 m phải được giả định chịu được vết thủng tại mọi vị trí theo chiều dài tàu ngoại trừ các vách ngang đặt cách nhau xa hơn phạm vi theo chiều dọc của vết thủng quy định ở Bảng 8D/2.1;

(6) Kiểu tàu 3G có chiều dài nhỏ hơn 80 m phải được giả định chịu được vết thủng tại mọi vị trí theo chiều dài tàu ngoại trừ các vách ngang đặt cách nhau xa hơn phạm vi theo chiều dọc của vết thủng quy định ở Bảng 8D/2.1 và trừ buồng máy nếu đặt ở đuôi.

2.6.2 Tiêu chuẩn đối với tàu nhỏ

Trong trường hợp các tàu nhỏ kiểu 2G/2PG và 3G không thỏa mãn các yêu cầu tương ứng của 2.6.1(3), (4) và (6) về mọi phương diện thì Đăng kiểm có thể xem xét miễn giảm đặc biệt với điều kiện là các biện pháp thay thế phải được thực hiện để duy trì mức độ an toàn tương đương.

2.7 Yêu cầu về chống chìm

2.7.1 Yêu cầu về chống chìm

1 Tàu phải có khả năng chống chìm khi bị thủng được chỉ ra ở 2.3 với các tiêu chuẩn quy định ở 2.6 trong một điều kiện cân bằng ổn định và phải thỏa mãn tiêu chuẩn sau đây.

2 Ở giai đoạn ngập bất kỳ.

(1) Xét đến mức độ chìm, nghiêng và chúi, đường nước phải nằm dưới mép thấp hơn của bất kỳ lỗ hở nào mà qua đó có thể dẫn đến ngập lan truyền hoặc nước ngập vào tàu. Các lỗ hở này phải gồm cả các ống thông hơi và lỗ khoét

được đóng bằng các cửa hoặc các nắp hầm kín thời tiết. Các lỗ khoét này không bao gồm các lỗ khoét được đóng kín bằng các nắp lỗ người chui kín nước và các nắp phẳng kín nước, các nắp kín nước nhỏ của két hàng mà duy trì được tính nguyên vẹn cao cho boong, các cửa trượt kín nước điều khiển từ xa và các cửa húp - lô kiểu cố định;

(2) Góc nghiêng ngang lớn nhất do ngập không đối xứng phải không được quá 30°; và

(3) Dự trữ ổn định trong các giai đoạn ngập trung gian không được nhỏ hơn so với yêu cầu của -3(1).

3 Ở trạng thái cân bằng cuối cùng sau khi ngập

(1) Đường cong tay đòn ổn định tĩnh phải có giới hạn dương tối thiểu là 20° tính từ góc cân bằng; giá trị lớn nhất của cánh tay đòn ổn định tĩnh ít nhất phải bằng 0,1 m trong phạm vi 20° này; diện tích dưới đường cong ổn định trong phạm vi này không được nhỏ hơn 0,0175 m.rad. Phạm vi 20° này có thể được đo từ bất kỳ góc nào giữa góc cân bằng và góc 25° (hoặc 30° nếu không xảy ra ngập boong). Các lỗ hở không được bảo vệ phải không bị ngập nước trong phạm vi này trừ khi khoang có liên quan bị giả định ngập. Trong phạm vi này, cho phép các lỗ hở được liệt kê ở -2(1) và các lỗ hở khác có khả năng đóng kín thời tiết bị ngập; và

(2) Nguồn điện sự cố phải có thể hoạt động được.

2.8 Yêu cầu vận hành

2.8.1 Phạm vi áp dụng

Những quy định ở 2.8 không phải là các điều kiện để kiểm tra duy trì cấp, nhưng là điều kiện mà chủ tàu hoặc thuyền trưởng cũng như tất cả những người có liên quan tới vận hành của tàu phải tuân theo.

2.8.2 Ổn định

Ổn định của tàu trong quá trình nhận và trả hàng trong mọi điều kiện biển phải thỏa mãn các yêu cầu trong Phần 10 của Quy chuẩn này.

2.8.3 Thông báo ổn định

Việc nhận hàng và vận hành tàu phải được thực hiện một cách an toàn và phù hợp với quá trình hành hải theo bản Thông báo ổn định của tàu.

2.8.4 Điều kiện tải trọng

Các điều kiện tải trọng phải thỏa mãn về khả năng chống chìm được xác định phù hợp với thông tin tải trọng trình cho Đăng kiểm.

CHƯƠNG 3 BỐ TRÍ TRÊN TÀU

3.1 Cách ly khu vực hàng

3.1.1 Cách ly khoang hàng

1 Khoang hàng phải được cách ly với buồng máy và buồng nồi hơi, khu vực sinh hoạt, buồng phục vụ, trạm điều khiển, hầm xích, két nước sinh hoạt và các kho. Khoang hàng phải được đặt phía trước của buồng máy loại A. Thay đổi bố trí, bao gồm vị trí buồng máy loại A đặt phía trước khoang hàng, có thể được chấp nhận, dựa vào Chương 17 Phần 5, sau khi được xem xét các rủi ro liên quan, bao gồm cả việc hàng thoát ra và các biện pháp giảm nhẹ.

3.1.2 Trường hợp hệ thống chứa hàng không yêu cầu phải có vách chắn thứ cấp toàn bộ hoặc một phần

Khi hàng được chở trong một hệ thống chứa hàng không yêu cầu phải có vách chắn thứ cấp toàn bộ hoặc một phần, sự cách ly các khoang hàng khỏi các khoang nêu ở 3.1.1 hoặc các khoang phía dưới hoặc phía ngoài của các khoang hàng có thể được thực hiện bởi các khoang cách ly, các két dầu đốt hoặc chỉ bởi một vách đơn kín khí có kết cấu hàn toàn phần tạo thành kết cấu cấp A-60. Vách kín khí cấp A-0 có thể được chấp nhận nếu không có nguồn phát lửa hoặc nguy cơ cháy trong các khoang kề cận.

3.1.3 Trường hợp hệ thống chứa hàng yêu cầu phải có vách chắn thứ cấp toàn bộ hoặc một phần

Khi hàng được chở trong hệ thống chứa hàng yêu cầu phải có vách chắn thứ cấp toàn bộ hoặc một phần, việc cách ly các khoang hàng khỏi các khoang nêu trong 3.1.1, hoặc các khoang phía dưới hoặc phía ngoài của các khoang hàng có nguồn phát lửa hoặc nguy cơ cháy phải được thực hiện bởi các khoang cách ly hoặc các két dầu đốt. Một vách ngăn kín khí cấp A-0 được chấp nhận nếu không có nguồn phát lửa hoặc nguy cơ cháy trong các khoang kề cận.

3.1.4 Cách ly khoang tháp neo

Cách ly khoang tháp neo từ các không gian nêu ở 3.1.1, hoặc các không gian bên dưới hoặc phía ngoài của khoang tháp neo có chứa nguồn phát lửa hoặc nguy cơ cháy, phải được thực hiện bằng khoang cách ly hoặc vách ngăn cấp A-60. Một vách ngăn kín khí cấp A-0 có thể được chấp nhận nếu không có nguồn phát lửa hoặc nguy cơ cháy trong các khoang kề cận.

3.1.5 Phân tích rủi ro của khoang tháp neo

Ngoài các điều từ 3.1.1 đến 3.1.4, nguy cơ lan truyền lửa từ khoang tháp neo đến các không gian kề cận phải được đánh giá bằng phân tích rủi ro (xem 1.1.4) và

nếu thấy cần thiết, phải có biện pháp ngăn ngừa bổ sung, chẳng hạn như bố trí khoang cách ly xung quanh khoang tháp neo.

3.1.6 Cách ly với nước biển

Khi hàng được chở trong hệ thống chứa hàng đòi hỏi phải có vách chắn thứ cấp toàn bộ hoặc một phần:

(1) Ở nhiệt độ dưới -10°C, các khoang hàng phải được cách ly với nước biển bằng đáy đôi; và

(2) Ở nhiệt độ dưới -55°C, tàu còn phải có một vách dọc tạo thành các két mạn.

3.1.7 Các lỗ khoét của hệ thống chứa hàng

Phải có thiết bị để làm kín boong thời tiết trong khu vực các lỗ khoét cho hệ thống chứa hàng.

3.2 Các khu vực sinh hoạt, buồng phục vụ, buồng máy và các trạm điều khiển

3.2.1 Cách ly của khoang hàng đòi hỏi phải vách chắn thứ cấp

Không được bố trí khu vực sinh hoạt, buồng phục vụ hoặc trạm điều khiển trong khu vực hàng. Vách của các khu vực sinh hoạt, buồng phục vụ hoặc trạm điều khiển đối diện với khu vực hàng phải được bố trí sao cho tránh được khí từ khoang hàng đi vào các khoang đó qua một hư hỏng đơn lẻ của boong hoặc vách trên tàu có hệ thống chứa yêu cầu phải có vách chắn thứ cấp.

3.2.2 Vị trí của đầu lấy gió vào và lỗ khoét

Đề phòng nguy hiểm của hơi độc, cần đặc biệt chú ý đến vị trí của đầu lấy gió vào/ra và lỗ khoét đi vào các khu vực sinh hoạt, buồng phục vụ, buồng máy và các trạm điều khiển liên quan đến đường ống hàng, hệ thống thông hơi hàng và các ống xả của buồng máy từ hệ thống đốt khí.

3.2.3 Lối tiếp cận từ một vùng không nguy hiểm sang vùng nguy hiểm

Lối tiếp cận đi qua các cửa kín khí hoặc cửa dạng khác không được phép dẫn từ một vùng không nguy hiểm sang vùng nguy hiểm, trừ lối vào các buồng phục vụ nằm phía trước của khu vực hàng đi qua khóa khí, như quy định ở 3.6.1, khi các khu vực sinh hoạt đặt ở phía đuôi tàu.

3.2.4 Bố trí lối vào, đầu lấy gió vào và lỗ khoét

1 Các lối vào, đầu lấy gió vào và lỗ khoét dẫn vào các khu vực sinh hoạt, buồng phục vụ, buồng máy và các trạm điều khiển phải không được đối diện với khu vực hàng. Chúng phải được bố trí trên vách mút không đối diện với khu vực hàng hoặc trên vách phía mạn của thượng tầng hoặc lầu hoặc trên cả hai, cách đầu thượng

tầng hoặc lầu đối diện khu vực hàng một khoảng ít nhất bằng 4% của chiều dài (L) của tàu nhưng không được nhỏ hơn 3 m. Tuy nhiên, khoảng cách này không cần lớn hơn 5 m.

2 Các cửa sổ và các húp lô đối diện với khu vực hàng và nằm trên các vách bên của thượng tầng hoặc lầu trong phạm vi khoảng cách nêu trên phải là kiểu cố định (không mở). Các cửa sổ lầu lái có thể là loại không cố định và các cửa ra vào lầu lái có thể được bố trí trong vùng giới hạn nêu trên nếu chúng được thiết kế theo cách đóng nhanh và đảm bảo kín khí và kín hơi một cách hiệu quả.

3 Đối với các tàu dùng để chuyên chở hàng không có nguy cơ cháy hoặc độc, Đăng kiểm có thể và giảm nhẹ các yêu cầu nêu trên.

4 Các lối ra vào không gian thượng tầng mũi có chứa nguồn phát lửa có thể cho phép đi qua một cửa duy nhất hướng về phía khu vực hàng, miễn là các cửa đó đặt ở bên ngoài vùng nguy hiểm theo quy định trong Chương 10.

3.2.5 Các cửa sổ và cửa húp lô

Các cửa sổ và cửa húp lô đối diện khu vực hàng và ở hai bên của thượng tầng và lầu nằm trong giới hạn quy định ở 3.2.4, ngoại trừ cửa sổ lầu lái, phải là kết cấu cấp A-60. Cửa sổ lầu lái phải là kết cấu không nhỏ hơn cấp A-0 (đối với tác dụng của lửa ở mặt ngoài). Các cửa húp lô trên mạn tàu dưới boong liên tục cao nhất và ở tầng một của thượng tầng hoặc lầu phải là kiểu cố định (không mở).

3.2.6 Thiết bị đóng các cửa lấy gió vào, đưa gió ra và các lỗ khoét khác

Tất cả các cửa lấy gió vào, đưa gió ra và các lỗ khoét khác dẫn vào các khu vực sinh hoạt, buồng phục vụ và các trạm điều khiển phải được trang bị các thiết bị đóng kín. Khi chở các sản phẩm độc hại, các thiết bị đóng phải có khả năng thao tác được từ bên trong khoang. Các yêu cầu đối với việc trang bị thiết bị đóng cửa lấy gió vào và lỗ khoét điều khiển được từ bên trong khoang cho các sản phẩm độc hại không cần phải áp dụng cho các không gian không có người trực, chẳng hạn như các kho boong, các kho thượng tầng mũi, các xưởng cơ khí. Ngoài ra, yêu cầu này không áp dụng cho buồng điều khiển làm hàng nằm trong khu vực hàng.

3.2.7 Lối tiếp cận từ không gian hệ thống tháp neo

Trên các tàu có trang bị buồng điều khiển và buồng máy của hệ thống tháp neo thì chúng có thể được bố trí trong khu vực hàng, phía trước hoặc sau két hàng. Lối đi tới các không gian có chứa nguồn phát lửa có thể cho phép đi qua các cửa hướng ra khu vực hàng, miễn là các cửa đó nằm ngoài vùng nguy hiểm hoặc đi qua khóa khí.

3.3 Buồng máy làm hàng và khoang tháp neo

3.3.1 Vị trí

Buồng máy làm hàng phải được đặt phía trên boong thời tiết và được bố trí trong khu vực hàng. Để đảm bảo mục đích bảo vệ phòng cháy quy định ở 9.2.4 Phần 5 và mục đích bảo vệ phòng nổ quy định ở 4.5.10 Phần 5, buồng máy làm hàng và khoang tháp neo phải được coi như các buồng bơm hàng.

3.3.2 Mở rộng giới hạn khu vực hàng

Khi buồng máy làm hàng được đặt ở đầu sau của khoang hàng xa nhất về phía lái hoặc ở đầu trước của khoang hàng xa nhất về phía mũi, giới hạn của khu vực hàng theo quy định ở 1.1.5(6) phải được mở rộng để bao gồm cả buồng máy làm hàng đối với toàn bộ chiều rộng và chiều cao của tàu và các khu vực boong trên các khoang này.

3.3.3 Các vách của buồng máy làm hàng

Khi giới hạn của khu vực hàng được mở rộng theo 3.3.2, vách ngăn buồng máy làm hàng với các khu vực sinh hoạt, buồng phục vụ, trạm điều khiển và buồng máy loại A phải được bố trí sao cho tránh được sự rò lọt của khí vào các khoang này do một hư hỏng đơn lẻ của boong hoặc vách.

3.3.4 Máy nén hàng và bơm hàng

Các máy nén hàng và bơm hàng có thể được dẫn động bằng các động cơ điện bố trí trong một không gian không nguy hiểm liền kề cách nhau bằng một vách hoặc boong, nếu tấm đệm làm kín xung quanh lỗ xuyên vách đảm bảo cách ly kín khí của hai không gian. Nếu không, thiết bị này có thể được dẫn động bằng động cơ điện được chứng nhận an toàn khi đặt cạnh nhau với điều kiện thiết bị điện này phù hợp với các yêu cầu của Chương 10.

3.3.5 Lối tiếp cận của buồng máy làm hàng và khoang tháp neo

Phải bố trí các buồng máy làm hàng và khoang tháp neo sao cho bảo đảm không hạn chế sự đi lại an toàn của các thuyền viên có mặc quần áo bảo hộ và mang thiết bị thở, và trong trường hợp bị tai nạn, cho phép đưa được người bị nạn ra ngoài. Trong buồng máy làm hàng tối thiểu phải có hai lối thoát hiểm có cửa riêng biệt rộng rãi, có thể chấp nhận một lối thoát hiểm nếu khoảng cách di chuyển lớn nhất đến cửa là 5 m hoặc nhỏ hơn

3.3.6 Tiêu nước

Tất cả các van cần thiết để làm hàng phải có thể sẵn sàng tiếp cận được đối với người mặc quần áo bảo vệ. Phải có biện pháp thích hợp để tiêu nước cho buồng bơm và buồng máy nén.

3.3.7 Tính nguyên vẹn kết cấu của khoang tháp neo

Khoang tháp neo được thiết kế để giữ nguyên vẹn kết cấu trong trường hợp nổ hoặc rò lọt khí áp suất cao không được kiểm soát (quá áp và/hoặc nứt do giòn), các đặc tính đó phải được chứng minh trên cơ sở phân tích rủi ro có xem xét thích đáng đến khả năng của thiết bị giảm áp suất.

3.4 Buồng điều khiển hàng

3.4.1 Vị trí

Bất kỳ buồng điều khiển hàng nào cũng đều phải ở phía trên boong thời tiết và có thể được bố trí trong khu vực hàng. Buồng điều khiển hàng có thể được đặt trong khu vực khu vực sinh hoạt, buồng phục vụ hoặc trạm điều khiển với điều kiện phải thỏa mãn các yêu cầu sau:

(1) Buồng điều khiển hàng phải là một vùng không nguy hiểm

(2) Nếu cửa vào thỏa mãn 3.2.4-1, buồng điều khiển hàng có thể dẫn vào các khoang nêu trên; và

(3) Nếu cửa vào không thỏa mãn 3.2.4-1, buồng điều khiển hàng phải không được dẫn vào các khoang nêu trên và các vách biên của các khoang đó phải được bọc kết cấu cấp "A-60".

3.4.2 Thiết bị đo

Nếu buồng điều khiển hàng được thiết kế là một vùng không nguy hiểm thì các thiết bị đo cố gắng phải là hệ thống đọc gián tiếp và trong mọi trường hợp phải được thiết kế sao cho ngăn được bất kỳ sự rò lọt nào của hơi hàng vào khoang này. Việc đặt hệ thống phát hiện khí trong buồng điều khiển hàng sẽ không làm cho buồng đó được phân loại là vùng nguy hiểm nếu được lắp đặt phù hợp với các yêu cầu ở 13.6.11.

3.4.3 Nguồn phát lửa

Nếu buồng điều khiển hàng của tàu chở hàng dễ cháy được phân loại là một vùng nguy hiểm thì các nguồn phát lửa phải được loại trừ và thiết bị điện phải được lắp đặt thỏa mãn Chương 10.

3.5 Lối tiếp cận vào các khoang trong khu vực hàng

3.5.1 Lối tiếp cận để kiểm tra vỏ trong

Phải kiểm tra được bằng mắt ít nhất một phía của kết cấu vỏ trong mà không phải tháo bất kỳ kết cấu hoặc trang bị cố định nào. Nếu sự kiểm tra bằng mắt như vậy chỉ có thể thực hiện được ở mặt ngoài của vỏ trong thì dù có được kết hợp với các kiểm tra yêu cầu ở 3.5.2, 4.6.2(4) hoặc 4.20.3-7 hay không, vỏ trong này không được là vách biên của két dầu đốt.

3.5.2 Lối tiếp cận để kiểm tra cách nhiệt

Phải có thể kiểm tra được một mặt của bất cứ lớp cách nhiệt nào trong khoang hàng. Nếu sự nguyên vẹn của hệ thống có thể được kiểm tra từ phía bên ngoài của vách biên khoang hàng khi các két ở nhiệt độ khai thác thì không yêu cầu phải kiểm tra được một mặt của lớp cách nhiệt ở trong khoang hàng.

3.5.3 Lối tiếp cận khoang hàng, v.v...

Việc bố trí các khoang hàng, các khoang trống, các két hàng và các khoang khác được phân loại là vùng nguy hiểm, phải đảm bảo sao cho một thuyền viên với đầy đủ quần áo phòng hộ và thiết bị thở ra vào và kiểm tra được, và để giúp cho việc sơ tán người bị nạn và/hoặc bị bất tỉnh. Việc bố trí như vậy phải thỏa mãn các yêu cầu sau:

(1) Lối tiếp cận được quy định như sau:

(a) Lối tiếp cận tới tất cả các két hàng: lối tiếp cận phải trực tiếp từ boong thời tiết;

(b) Lối tiếp cận qua các lỗ ngang, các miệng khoang hoặc các lỗ chui: kích thước phải đủ để cho phép một người có mang thiết bị thở lên xuống được bằng bất kỳ cầu thang nào mà không bị trở ngại và có kích thước đủ rộng để dễ dàng đưa một người bị nạn lên từ đáy của khoang. Kích thước tối thiểu phải không nhỏ hơn 600 x 600 mm;

(c) Lối tiếp cận qua các lỗ đứng hoặc lỗ chui tạo thành hành lang xuyên suốt chiều dài và chiều rộng của khoang: kích thước tối thiểu phải không nhỏ hơn 600 x 800 mm ở độ cao cách tôn đáy không quá 600 mm trừ khi có sàn lưới hoặc sàn để đứng khác; và

(d) Các lỗ khoét tiếp cận hình tròn tới các két kiểu C phải có đường kính không nhỏ hơn 600 mm.

(2) Các kích thước quy định ở (1)(b) và (1)(c) có thể được giảm đi nếu yêu cầu ở 3.5.3 được thỏa mãn ở mức Đăng kiểm xem xét, thống nhất;

(3) Khi hàng được chở trong hệ thống chứa hàng yêu cầu phải có một vách ngăn thứ cấp, các yêu cầu ở (1)(b) và (1)(c) không áp dụng cho các khoang tách biệt với khoang hàng bởi một vách biên bằng thép kín khí duy nhất. Các khoang này, trừ bất kỳ vùng không nguy hiểm xung quanh, phải có lối tiếp cận trực tiếp hoặc gián tiếp từ boong thời tiết.

(4) Lối tiếp cận cần thiết để kiểm tra là một lối tiếp cận đi qua các kết cấu bên dưới và bên trên các két hàng, phải có ít nhất các mặt cắt ngang như yêu cầu ở (1)(c).

(5) Mục 3.5.1 hoặc 3.5.2 phải áp dụng như sau:

(a) Nếu yêu cầu phải đi qua giữa các bề mặt để kiểm tra, bề mặt phẳng hoặc cong, và các cơ cấu như xà boong, nẹp gia cường, sườn, sống v.v… thì khoảng cách giữa bề mặt và mép tự do của các phần tử kết cấu ít nhất phải là 380 mm. Khoảng cách giữa bề mặt phải kiểm tra và bề mặt có các phần tử kết cấu nêu trên, ví dụ như boong, vách hoặc mạn tàu, ít nhất phải là 450 mm cho bề mặt két cong (ví dụ két kiểu C), hoặc 600 mm cho bề mặt két phẳng (ví dụ két kiểu A) (xem Hình 8D/3.1);

(b) Nếu không yêu cầu phải đi qua giữa bề mặt để kiểm tra và bất kỳ một phần của cơ cấu, để quan sát được thì khoảng cách giữa mép tự do của phần tử kết cấu và bề mặt kiểm tra ít nhất phải là 50 mm hoặc một nửa chiều rộng của tấm mặt cơ cấu, lấy giá trị nào lớn hơn (xem Hình 8D/3.2);

(c) Nếu kiểm tra bề mặt cong yêu cầu phải đi qua giữa bề mặt cần kiểm tra và bề mặt khác, phẳng hoặc cong, mà trên bề mặt đó không có phần tử kết cấu thì khoảng cách giữa hai bề mặt phải ít nhất là 380 mm (xem Hình 8D/3.3). Nếu không yêu cầu đi qua giữa bề mặt cong và bề mặt khác thì có thể chấp nhận khoảng cách nhỏ hơn 380 mm có tính đến hình dạng của bề mặt cong;

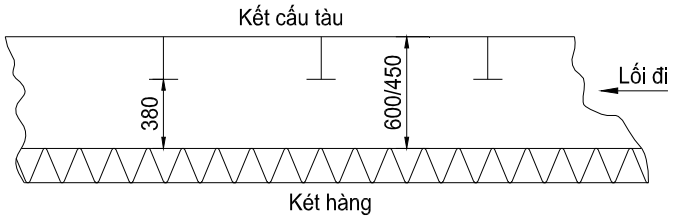
(d) Nếu kiểm tra bề mặt gần như bằng phẳng yêu cầu phải đi qua giữa hai bề mặt gần như bằng phẳng và gần như song song mà không có phần tử kết cấu trên đó thì khoảng cách giữa các bề mặt đó ít nhất phải là 600 mm. Trường hợp thang tiếp cận là cố định thì phải có khe hở ít nhất là 450 mm để tiếp cận (xem Hình 8D/3.4);

(e) Khoảng cách nhỏ nhất giữa bộ phận gom hàng của két và cơ cấu đáy đôi liền kề trong khu vực của hố hút phải không nhỏ hơn khoảng cách cho trong Hình 8D/3.5 (Hình 8D/3.5 chỉ ra khoảng cách giữa các bề mặt phẳng của bộ phận gom và hố hút nhỏ nhất là 150 mm và khe hở giữa cạnh giữa tấm đáy trên và mặt thẳng đứng của hố hút với điểm gãy khúc giữa các bề mặt hình cầu hoặc hình trụ và bộ phận gom của két nhỏ nhất là 380 mm). Nếu không có hố hút thì khoảng cách giữa bộ phận gom hàng và đáy trên không được nhỏ hơn 50 mm;

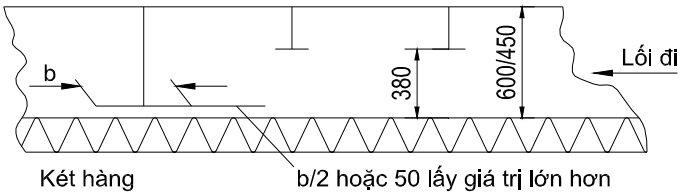
(f) Khoảng cách giữa vòm két hàng và các cơ cấu boong không được nhỏ hơn 150 mm (xem Hình 8D/3.6);

(g) Dàn giáo cố định hoặc di động được lắp đặt nếu thấy cần thiết để kiểm tra các két hàng, giá đỡ két hàng và cơ cấu cố định két hàng (ví dụ như chống lắc dọc, lắc ngang và chống trôi dạt), cách nhiệt két hàng v.v… Dàn giáo này không nên làm ảnh hưởng đến khe hở theo quy định từ (a) đến (d); và

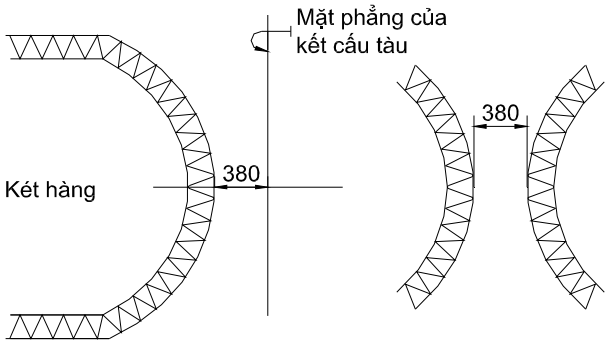
(h) Nếu kênh thông gió cố định hoặc di động phải được lắp đặt phù hợp với 12.1.2, thì những kênh thông gió này phải không làm giảm khoảng cách được yêu cầu từ (a) đến (d).



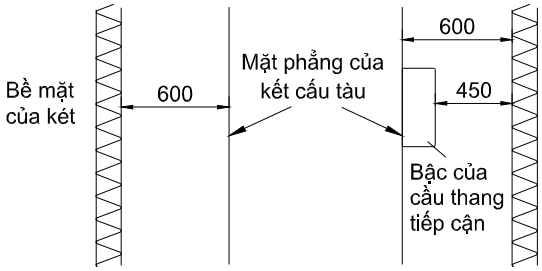
Hình 8D/3.1



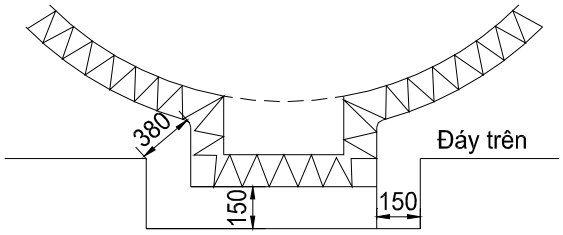
Hình 8D/3.2



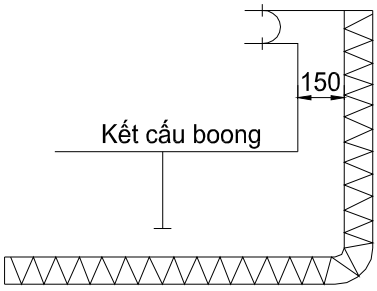
Hình 8D/3.3



Hình 8D/3.4



Hình 8D/3.5



Hình 8D/3.6

3.5.4 Lối tiếp cận vào vùng không nguy hiểm

Lối tiếp cận vào vùng không nguy hiểm từ boong thời tiết phải được bố trí bên ngoài vùng nguy hiểm thỏa mãn yêu cầu ở Chương 10, trừ khi lối tiếp cận được đi qua khóa khí phù hợp với 3.6.

3.5.5 Lối tiếp cận/thoát ra từ khoang tháp neo

Các khoang tháp neo phải được bố trí hai lối tiếp cận/lối thoát độc lập.

3.5.6 Lối tiếp cận từ vùng nguy hiểm đến vùng không nguy hiểm

Không được bố trí lối tiếp cận từ vùng nguy hiểm bên dưới boong thời tiết đến vùng không nguy hiểm.

3.6 Khóa khí

3.6.1 Bố trí các cửa kín khí

Lối tiếp cận giữa vùng nguy hiểm trên boong thời tiết hở và không gian không nguy hiểm phải bằng khóa khí. Phải bao gồm hai cửa bằng thép tự đóng, không có thiết bị giữ ở trạng thái mở, kín khí đáng kể, có khả năng duy trì được áp suất dư, đặt cách nhau ít nhất 1,5 m nhưng không quá 2,5 m. Không gian khóa khí phải được thông gió cưỡng bức từ vùng không nguy hiểm và duy trì ở áp suất lớn hơn vùng nguy hiểm trên boong thời tiết.

3.6.2 Thiết kế và bố trí thông gió

Nếu các không gian được bảo vệ bằng áp suất cao thì thông gió phải được thiết kế và lắp đặt theo các tiêu chuẩn được công nhận.

3.6.3 Báo động không đóng

Phải trang bị hệ thống báo động bằng âm thanh và ánh sáng được cảnh báo ở hai phía của khóa khí. Báo động bằng ánh sáng chỉ báo nếu một cánh cửa được mở ra. Báo động bằng âm thanh được phát ra nếu cửa ở cả hai phía của khóa khí không ở vị trí đóng.

3.6.4 Duy trì áp suất dư trong khoang được bảo vệ

Trên tàu chở các sản phẩm dễ cháy, thiết bị điện được đặt trong các khoang được bảo vệ bằng các khóa khí không phải là kiểu đã được công nhận thì phải ngắt được khi bị mất áp suất dư trong khoang.

3.6.5 Thiết bị điện trong khoang được bảo vệ

Thiết bị điện dùng cho điều động, thiết bị neo và chằng buộc cũng như bơm chữa cháy sự cố được đặt trong khoang được bảo vệ bằng khóa khí phải là kiểu được chứng nhận an toàn phù hợp với 10.2.4.

3.6.6 Giám sát hơi hàng

Khoang khóa khí phải được trang bị để giám sát hơi hàng (xem 13.6.2).

3.6.7 Ngưỡng cửa

Theo các quy định tương ứng của Chương 16 tới 18 Phần 2A hoặc Chương 16 và 17 Phần 2B của Quy chuẩn này, chiều cao của ngưỡng cửa không được nhỏ hơn 300 mm.

3.7 Bố trí hệ thống hút khô, dằn và dầu đốt

3.7.1 Bố trí hệ thống tiêu nước không yêu cầu phải có vách chắn thứ cấp

Khi hàng được chở trong hệ thống chứa hàng không yêu cầu phải có vách chắn thứ cấp, các hệ thống tiêu nước thích hợp phải được trang bị cho khoang hàng mà không được nối với buồng máy. Phải có các phương tiện phát hiện bất kỳ sự rò rỉ nào.

3.7.2 Bố trí hệ thống tiêu nước yêu cầu phải có vách chắn thứ cấp

Khi có vách chắn thứ cấp, phải có các hệ thống tiêu nước thích hợp để tránh bất cứ sự rò rỉ nào vào các khoang hàng hoặc khoang bọc cách nhiệt qua các kết cấu kề cận. Ống hút không được dẫn tới các bơm nằm trong buồng máy. Phải có các phương tiện phát hiện sự rò rỉ đó.

3.7.3 Hệ thống tiêu nước của các khoang đệm

Khoang hàng hoặc khoang đệm của tàu có két rời loại A phải được trang bị hệ thống tiêu nước thích hợp để xử lý hàng lỏng nếu xảy ra rò hoặc nứt vỡ két hàng. Các hệ thống này phải có khả năng đưa hàng rò lọt trở về đường ống hàng lỏng.

3.7.4 Ống nối

Hệ thống được đề cập ở 3.7.3 phải gồm một đoạn ống nối có thể tháo rời được.

3.7.5 Nối tới các bơm trong buồng máy

1 Các két dằn, bao gồm sống hộp ướt được dùng như đường ống dằn, các két dầu đốt và khoang không nguy hiểm, có thể được nối với các bơm trong buồng máy.

2 Các sống hộp khô có đường ống dẫn đi qua, có thể được nối với bơm trong buồng máy với điều kiện là việc nối đó phải được dẫn trực tiếp tới bơm và việc xả từ bơm dẫn trực tiếp ra mạn mà không có các van hoặc ống góp trên các đoạn ống nối đường ống dẫn từ sống hộp đến các đường ống phục vụ cho các khoang không nguy hiểm.

3 Các ống thoát khí của bơm không được mở vào buồng máy.

3.8 Các hệ thống nhận và trả hàng ở mũi và lái

3.8.1 Quy định chung

Tùy theo các yêu cầu 3.8 và Chương 5 của Phần này, đường ống dẫn hàng có thể được bố trí để cho phép nhận và trả hàng ở mũi hoặc lái.

3.8.2 Các hệ thống nhận và trả hàng ở mũi và lái cho từng loại hàng

Các đường ống nhận và trả hàng ở mũi hoặc lái dẫn qua khu vực sinh hoạt, buồng phục vụ hoặc trạm điều khiển phải không được sử dụng để dẫn các sản phẩm đòi hỏi phải là kiểu tàu 1G. Nếu áp suất thiết kế trên 2,5 MPa thì các đường ống nhận và trả hàng ở mũi hoặc lái phải không được sử dụng để dẫn các sản phẩm độc hại như quy định ở 1.1.5(48).

3.8.3 Các hệ thống di động

Không cho phép sử dụng các hệ thống di động.

3.8.4 Bố trí lối vào, cửa lấy gió vào và các lỗ khoét

1 Các lối vào, cửa lấy gió vào và lỗ khoét dẫn vào các khu vực sinh hoạt, buồng phục vụ, buồng máy và trạm điều khiển phải không được đối diện với vị trí nối với bờ của các thiết bị nhận và trả hàng ở mũi hoặc lái. Chúng phải được bố trí trên vách mạn ngoài của thượng tầng hoặc lầu và cách mút của thượng tầng hoặc lầu đối diện với chỗ đặt đầu nối bờ của các thiết bị nhận và trả hàng ở mũi hoặc lái một khoảng ít nhất bằng 4% của chiều dài của tàu nhưng không được nhỏ hơn 3 m. Khoảng cách này không cần phải vượt quá 5 m.

2 Các cửa sổ và cửa húp lô nằm đối diện với đầu nối bờ và các cửa nằm ở vách bên của thượng tầng hoặc lầu trong phạm vi nêu trên phải là kiểu cố định (không mở).

3 Ngoài ra, trong thời gian sử dụng các thiết bị nhận và trả hàng ở mũi hoặc lái, tất cả các cửa ra vào, cửa mạn và các lỗ khoét khác trên vách bên của thượng tầng hoặc lầu tương ứng phải ở trạng thái đóng kín.

4 Đối với các tàu nhỏ, nếu không thể thỏa mãn được yêu cầu từ 3.2.4-1 đến 3.2.4-4 và từ -1 đến -3 ở trên, Đăng kiểm xem xét, thống nhất và giảm nhẹ các yêu cầu nêu trên.

3.8.5 Đóng các lỗ khoét trên boong và đầu lấy gió vào

Các lỗ khoét trên boong và đầu lấy gió vào và đưa gió ra của các khoang nằm trong phạm vi 10 m từ vị trí đầu nối bờ nhận trả hàng phải ở trạng thái đóng kín trong thời gian sử dụng các thiết bị nhận hoặc trả hàng ở mũi hoặc lái.

3.8.6 Các thiết bị chữa cháy

Các thiết bị chữa cháy cho khu vực nhận và trả hàng ở mũi hoặc lái phải thỏa mãn yêu cầu ở 11.3.1-1(4) và 11.4.6.

3.8.7 Phương tiện liên lạc

Phải trang bị phương tiện liên lạc giữa trạm điều khiển hàng và vị trí nối bờ và phương tiện đó phải được chứng nhận sử dụng trong vùng nguy hiểm.

3.9 Yêu cầu vận hành

3.9.1 Phạm vi áp dụng

Những quy định ở 3.9 không liên quan đến việc kiểm tra duy trì cấp nhưng chỉ ra những vấn đề mà phải được theo dõi nghiêm ngặt bởi chủ tàu, hoặc thuyền trưởng cũng như tất cả những người khác chịu trách nhiệm đến vận hành tàu.

3.9.2 Thiết bị nhận và trả hàng ở mũi hoặc lái dùng cho từng loại hàng

Các đường ống nhận và trả hàng ở mũi hoặc lái dẫn qua các khu vực sinh hoạt, buồng phục vụ hoặc trạm điều khiển phải không được dùng để dẫn các sản phẩm đòi hỏi phải là kiểu tàu 1G. Nếu áp suất thiết kế trên 2,5 MPa thì các đường ống nhận và trả hàng ở mũi hoặc lái không được dùng để dẫn các sản phẩm độc hại như quy định ở 1.1.5(48).

3.9.3 Đóng các lỗ khoét

Trong thời gian sử dụng các thiết bị nhận và trả hàng ở mũi hoặc lái, tất cả các cửa ra vào, cửa mạn và các lỗ khoét khác trên vách bên của thượng tầng hoặc lầu tương ứng phải được đóng kín.

3.9.4 Đóng các lỗ khoét trên boong và đầu lấy gió vào

Các lỗ khoét trên boong và đầu lấy gió vào và đưa gió ra nằm trong phạm vi 10 m từ vị trí đặt đầu nối bờ nhận trả hàng phải được đóng kín khi sử dụng các thiết bị nhận và trả hàng ở mũi hoặc lái.

CHƯƠNG 4 CHỨA HÀNG

4.1 Các định nghĩa

4.1.1 Điểm lạnh

Điểm lạnh là một phần của thân tàu hoặc bề mặt lớp bọc cách nhiệt nơi mà xảy ra hiện tượng nhiệt độ giảm cục bộ liên quan đến nhiệt độ cho phép tối thiểu của thân tàu hoặc kết cấu thân tàu kề cận nó, hoặc liên quan tới khả năng theo thiết kế của hệ thống kiểm soát áp suất/nhiệt độ hàng quy định ở Chương 7.

4.1.2 Áp suất hơi thiết kế

Áp suất hơi thiết kế ‘‘P_0’’ là áp suất đo lớn nhất ở đỉnh két, được dùng để thiết kế két.

4.1.3 Nhiệt độ thiết kế

Nhiệt độ thiết kế để chọn vật liệu là nhiệt độ nhỏ nhất mà hàng có thể được chứa hoặc vận chuyển trong két hàng.

4.1.4 Két rời

Két rời là két tự đỡ, không tạo thành một phần của kết cấu thân tàu và không tham gia vào độ bền của thân tàu. Có ba loại két rời được quy định ở 4.21, 4.22 và 4.23.

4.1.5 Két màng

Két màng là két không tự đỡ có một lớp mỏng (lớp màng) kín chất lỏng và kín khí được đỡ bởi các kết cấu thân tàu liền kề thông qua lớp bọc. Két màng được quy định ở 4.24.

4.1.6 Két liền

Két liền là két tạo thành một phần của kết cấu thân tàu và cùng chịu ảnh hưởng bởi cùng những tải trọng tác động vào cơ cấu thân tàu liền kề. Két liền được đề cập ở 4.25.

4.1.7 Két kiểu nửa màng

Két kiểu nửa màng là két không tự đỡ trong điều kiện chịu tải và có một lớp màng mà một phần được đỡ thông qua lớp cách nhiệt bởi kết cấu kề cận của thân tàu. Két kiểu nửa màng đề cập ở 4.26.

4.1.8 Các định nghĩa khác

Ngoài các định nghĩa ở 1.2, các định nghĩa nêu ở Chương này được áp dụng trong suốt Phần này.

4.2 Phạm vi áp dụng

Ngoại trừ quy định từ 4.21 đến 4.26, các yêu cầu của 4.3 đến 4.20 áp dụng cho tất cả các kiểu két, bao gồm cả những két được đề cập ở 4.27.

4.3 Các yêu cầu hoạt động

4.3.1 Tuổi thọ thiết kế

Tuổi thọ thiết kế của hệ thống chứa hàng không được nhỏ hơn tuổi thọ thiết kế của tàu.

4.3.2 Điều kiện môi trường

Hệ thống chứa hàng phải được thiết kế cho điều kiện môi trường Bắc Đại Tây Dương và sơ đồ phân bố trạng thái biển dài hạn tương ứng với vùng hoạt động không hạn chế. Điều kiện môi trường thấp hơn, phù hợp với việc sử dụng dự kiến, Đăng kiểm xem xét, thống nhất cho hệ thống chứa hàng chỉ sử dụng riêng cho vùng hoạt động hạn chế. Điều kiện môi trường lớn hơn có thể được yêu cầu đối với hệ thống chứa hàng hoạt động trong điều kiện khắc nghiệt hơn so với môi trường Bắc Đại Tây Dương.

4.3.3 Giới hạn an toàn

Hệ thống chứa hàng phải được thiết kế với giới hạn an toàn phù hợp:

(1) Chịu được trong trạng thái nguyên vẹn, các điều kiện môi trường tính toán cho tuổi thọ thiết kế của hệ thống chứa hàng và các trạng thái tải trọng thích hợp, bao gồm trạng thái đầy tải đồng nhất và xếp tải một phần, chứa đầy một phần trong giới hạn đã xác định và chuyến đi có tải trọng dằn; và

(2) Phù hợp với những tải trọng không chắc chắn, mô hình kết cấu, độ mỏi, ăn mòn, ảnh hưởng nhiệt, biến đổi vật liệu, lão hóa và các dung sai kết cấu.

4.3.4 Điều kiện thiết kế

Độ bền kết cấu của hệ thống chứa hàng phải được đánh giá dựa trên những hư hỏng, bao gồm nhưng không giới hạn biến dạng dẻo, mất độ bền ổn định và mỏi. Các điều kiện thiết kế cụ thể phải xem xét thiết kế cho từng hệ thống chứa hàng được đề cập ở 4.21 đến 4.26. Có ba nhóm điều kiện thiết kế chính:

(1) Điều kiện thiết kế tới hạn - kết cấu hệ thống chứa hàng và các thành phần kết cấu phải chịu được các tải trọng xảy ra trong quá trình chế tạo, thử và dự kiến sử dụng để khai thác mà không mất đi tính nguyên vẹn kết cấu. Thiết kế với sự kết hợp thích đáng của các tải trọng sau đây:

(a) Áp suất trong;

(b) Áp suất ngoài;

(c) Tải trọng động do chuyển động của tàu;

(d) Tải trọng do nhiệt;

(e) Tải trọng do va đập của mặt thoáng;

(f) Tải trọng do biến dạng thân tàu;

(g) Khối lượng của két và hàng với các phản lực tương ứng ở các đế tựa;

(h) Khối lượng của lớp cách nhiệt;

(i) Tải ở các tháp và ở các liên kết khác; và

(j) Tải thử.

(2) Điều kiện thiết kế mỏi - kết cấu hệ thống chứa hàng và các thành phần kết cấu phải chịu được dưới tác dụng của tải trọng chu kỳ tích lũy.

(3) Hệ thống chứa hàng phải thỏa mãn các điều kiện sau:

(a) Va đập - hệ thống chứa hàng phải đặt ở vị trí được bảo vệ phù hợp với 2.4.1 và chịu được tải trọng va đập theo quy định ở 4.15.1 mà giá đỡ, hoặc kết cấu két tại vị trí giá đỡ không bị biến dạng, có thể gây nguy hiểm cho kết cấu két.

(b) Cháy - hệ thống chứa hàng phải chịu được mà không bị phá hủy với sự gia tăng áp suất bên trong theo quy định ở 8.4.1 được dự tính có cháy tại đó.

(c) Khoang bị ngập gây ra tính nổi trên két - Thiết bị chống nổi phải chịu được lực từ dưới lên theo quy định ở 4.15.2 và không bị biến dạng dẻo gây nguy hiểm tới thân tàu.

4.3.5 Dự trữ mòn gỉ

Các biện pháp này phải được áp dụng để đảm bảo kích thước tiết diện cơ cấu thân tàu thỏa mãn các quy định về độ bền kết cấu và được duy trì trong suốt tuổi thọ thiết kế. Các biện pháp có thể bao gồm, nhưng không giới hạn như, lựa chọn vật liệu, sơn lót, bổ sung lượng dự trữ mòn gỉ, bảo vệ bằng ca tốt và làm trơ. Không cần phải cộng thêm lượng dự trữ mòn gỉ vào chiều dày xác định từ kết quả phân tích kết cấu. Tuy nhiên, nếu không kiểm soát môi trường, chẳng hạn như làm trơ xung quanh két hàng hoặc trong trường hợp hàng có tính chất ăn mòn thì Đăng kiểm có thể yêu cầu dự trữ thích đáng cho mòn gỉ.

4.3.6 Kế hoạch giám sát/kiểm tra

Kế hoạch giám sát/kiểm tra hệ thống chứa hàng phải được xây dựng và thẩm định bởi Đăng kiểm. Kế hoạch giám sát/kiểm tra phải xác định những vùng cần kiểm tra trong quá trình giám sát xuyên suốt tuổi thọ của hệ thống chứa hàng và, cụ thể là, mọi kiểm tra và bảo dưỡng cần thiết trong khai thác mà đã được giả định khi lựa chọn các thông số thiết kế của hệ thống chứa hàng. Hệ thống chứa hàng phải được thiết kế, chế tạo và trang bị để cung cấp đầy đủ các phương tiện tiếp cận vào vùng cần kiểm tra như quy định trong kế hoạch giám sát/ kiểm tra. Hệ thống chứa hàng bao gồm tất cả các thiết bị bên trong đi kèm phải được thiết kế và chế tạo để đảm bảo an toàn trong hoạt động, kiểm tra và bảo dưỡng (xem 3.5).

4.4 Nguyên tắc an toàn khi chứa hàng

4.4.1 Quy định chung

Các hệ thống chứa phải có một vách chắn thứ cấp kín chất lỏng toàn phần có khả năng chứa an toàn tất cả các sự cố rò rỉ qua vách chắn sơ cấp và liên kết với hệ thống cách nhiệt, ngăn chặn làm giảm nhiệt độ của kết cấu tàu đến một mức độ không an toàn.

4.4.2 Vách chắn thứ cấp được giảm nhẹ

Tuy nhiên, kích thước và hình dạng hoặc bố trí vách chắn thứ cấp có thể được giảm nhẹ đến mức độ an toàn tương đương khi được chứng minh phù hợp với các yêu cầu được áp dụng ở 4.4.3 tới 4.4.5.

4.4.3 Hệ thống bảo vệ rò rỉ nhỏ

Hệ thống chứa hàng mà xác suất phá hủy kết cấu để phát triển thành trạng thái tới hạn được xác định xảy ra cực kỳ thấp nhưng nếu khả năng rò rỉ qua vách chắn sơ cấp không thể được loại trừ thì phải được trang bị vách chắn thứ cấp từng phần và hệ thống bảo vệ rò rỉ nhỏ có khả năng xử lý và giải quyết an toàn các sự cố rò rỉ. Bố trí phải thỏa mãn các yêu cầu sau:

(1) Việc phát triển hư hỏng có thể được phát hiện trước khi đạt đến trạng thái tới hạn (ví dụ bằng phát hiện khí hoặc kiểm tra) và phải có đủ thời gian để khắc phục tình trạng đó.

(2) Việc phát triển hư hỏng mà không được phát hiện một cách an toàn trước khi đạt đến trạng thái tới hạn thì phải có thời gian phát triển hư hỏng dự kiến lâu hơn so với tuổi thọ dự kiến của két.

4.4.4 Vách chắn thứ cấp khi xác suất rò rỉ không đáng kể

Vách chắn thứ cấp không cần yêu cầu cho hệ thống chứa hàng, ví dụ két rời kiểu C, nếu xác suất hư hỏng kết cấu và rò rỉ thông qua vách chắn sơ cấp là không đáng kể và có thể bỏ qua.

4.4.5 Vách chắn thứ cấp khi nhiệt độ hàng không lớn hơn -10°C

Vách chắn thứ cấp không cần yêu cầu khi nhiệt độ hàng ở áp suất khí quyển bằng hoặc trên -10°C.

4.5 Vách chắn thứ cấp liên quan đến kiểu két

Vách chắn thứ cấp liên quan đến kiểu két được quy định ở 4.21 đến 4.26 phải phù hợp với Bảng 8D/4.1.

Bảng 8D/4.1 Kiểu két và vách chắn thứ cấp

Nhiệt độ hàng ở áp suất khí quyển	Bằng và lớn hơn -10°C	Thấp hơn -10°C xuống đến -55°C	Thấp hơn -55°C
Kiểu két cơ bản	Không yêu cầu vách chắn thứ cấp	Thân tàu đóng vai trò như vách chắn thứ cấp	Vách chắn thứ cấp riêng biệt nếu yêu cầu
Két liền		Két kiểu thường không được cho phép(1)	
Két màng		Vách chắn thứ cấp toàn bộ	
Két kiểu nửa màng		Vách chắn thứ cấp toàn bộ(2)	
Két rời:			
- Loại A		Vách chắn thứ cấp toàn bộ	
- Loại B		Vách chắn thứ cấp từng phần	
- Loại C		Không yêu cầu vách chắn thứ cấp	

Chú thích:

(1) Vách chắn thứ cấp toàn bộ thường được yêu cầu nếu hàng ở nhiệt độ thấp hơn -10°C dưới áp suất khí quyển được cho phép theo 4.25.1;

(2) Với các két kiểu nửa màng đã thỏa mãn yêu cầu đối với các két rời loại B, trừ kết cấu đỡ, sau khi xem xét đặc biệt, Đăng kiểm có thể thống nhất việc áp dụng vách chắn thứ cấp từng phần.

4.6 Thiết kế vách chắn thứ cấp

4.6.1 Kết cấu thân tàu đóng vai trò như vách chắn thứ cấp

Khi nhiệt độ hàng tại áp suất khí quyển không thấp hơn -55 C thì kết cấu thân tàu có thể đóng vai trò như vách chắn thứ cấp dựa trên những điều sau đây:

(1) Vật liệu thân tàu phải phù hợp với nhiệt độ hàng ở áp suất khí quyển như yêu cầu ở 4.19.1-4; và

(2) Thiết kế phải đảm bảo tại nhiệt độ này không gây ra ứng suất không thể chấp nhận được đối với thân tàu.

4.6.2 Tiêu chuẩn của vách chắn thứ cấp

Vách chắn thứ cấp phải được thiết kế sao cho:

(1) Có khả năng giữ được bất kỳ rò rỉ dự tính nào của hàng lỏng trong thời gian 15 ngày, trừ khi áp dụng các tiêu chuẩn khác nhau cho các chuyến đi cụ thể, có xét đến phổ tải nêu ở 4.18.2-6;

(2) Nếu do vật lý, cơ học hoặc vận hành của két hàng mà có thể gây ra hư hỏng vách chắn sơ cấp thì phải không được làm hư hại đến chức năng của vách chắn thứ cấp hoặc ngược lại;

(3) Việc hư hỏng giá đỡ hoặc phần gắn vào kết cấu thân tàu không làm mất độ kín nước của vách chắn sơ cấp và vách chắn thứ cấp;

(4) Có khả năng kiểm tra định kỳ hiệu quả bằng phương tiện được Đăng kiểm xem xét, thống nhất hoặc có thể bằng kiểm tra bằng mắt thường, thử áp suất, thử chân không hoặc bằng các phương tiện thích hợp khác thực hiện theo quy trình lập thành văn bản được Đăng kiểm xem xét, thống nhất;

(5) Các phương pháp yêu cầu ở (4) phải được Đăng kiểm thẩm định và nếu có thể, phải bao gồm các quy trình thử:

(a) Chi tiết về kích thước khuyết tật có thể chấp nhận và vị trí vách chắn thứ cấp, trước khi tính hiệu quả kín chất lỏng bị suy giảm;

(b) Độ chính xác và phạm vi các giá trị của phương pháp được dự kiến dùng để phát hiện các khuyết tật ở (a);

(c) Các hệ số xác định được sử dụng trong việc xác định các tiêu chuẩn công nhận nếu mô hình thử không được thực hiện; và

(d) Ảnh hưởng của nhiệt và tải trọng cơ học theo chu kỳ đối với hiệu quả của các thử nghiệm được đưa ra; và

(6) Vách chắn thứ cấp phải làm được chức năng của chúng ở góc nghiêng tĩnh đến 30°.

4.7 Vách chắn thứ cấp từng phần và hệ thống bảo vệ rò rỉ nhỏ của vách chắn sơ cấp

4.7.1 Quy định chung

Vách chắn thứ cấp từng phần được đề cập ở 4.4.3 phải được sử dụng với hệ thống bảo vệ rò rỉ nhỏ và thỏa mãn tất cả các yêu cầu ở 4.6.2. Hệ thống bảo vệ rò rỉ nhỏ phải bao gồm các phương tiện phát hiện rò rỉ ở vách chắn sơ cấp, trang bị một màn bằng sương để làm chệch hướng bất kỳ hàng lỏng đi xuống vách chắn thứ cấp từng phần và các phương tiện để xử lý chất lỏng, có thể là do bốc hơi tự nhiên.

4.7.2 Vách chắn thứ cấp từng phần

Khả năng của vách chắn thứ cấp từng phần phải được xác định dựa trên sự rò rỉ hàng tương ứng với mức độ hư hỏng do phổ tải được đề cập ở 4.18.2-6, sau khi phát hiện ra rò rỉ ban đầu. Có thể phải xem xét thích đáng đến việc bốc hơi chất lỏng, tốc độ rò rỉ, công suất của bơm và các yếu tố liên quan khác.

4.7.3 Phát hiện rò rỉ của chất lỏng

Các yêu cầu phát hiện rò rỉ của chất lỏng có thể bằng thiết bị cảm biến chất lỏng hoặc bằng cách sử dụng hiệu quả hệ thống phát hiện áp suất, nhiệt độ hoặc khí hoặc bất kỳ sự kết hợp nào của các phương tiện đó.

4.8 Kết cấu đỡ

4.8.1 Quy định chung

Các két hàng phải được đỡ bởi thân tàu để ngăn chặn chuyển động của két dưới tải trọng tĩnh và động quy định ở 4.12 đến 4.15, cho phép két co lại và giãn nở dưới sự thay đổi nhiệt độ và độ võng của thân tàu mà không tạo ra ứng suất quá mức ở két và thân tàu.

4.8.2 Thiết bị chống nổi

Các két rời phải có thiết bị chống nổi và có khả năng chịu tải trọng quy định ở 4.15.2 mà không bị biến dạng dẻo gây nguy hiểm cho kết cấu thân tàu.

4.8.3 Tổ hợp tải trọng

Giá đỡ và các cơ cấu đỡ phải chịu được tải trọng quy định ở 4.13.9 và 4.15 nhưng các tải trọng không cần phải kết hợp với nhau hoặc kết hợp với tải trọng do sóng.

4.9 Kết cấu và thiết bị liên quan

4.9.1 Quy định chung

Hệ thống chứa hàng phải được thiết kế cho các tải trọng do kết cấu và thiết bị liên quan tác dụng lên. Chúng bao gồm tháp bơm, vòm hàng, bơm hàng và đường ống, bơm vét và đường ống, đường ống nitơ, miệng lỗ tiếp cận, cầu thang, kết cấu xuyên qua vách của đường ống, đồng hồ đo mức chất lỏng, đồng hồ báo mức độc lập, vòi phun và các hệ thống thiết bị đo (như áp suất, nhiệt độ và đo biến dạng).

4.10 Bọc cách nhiệt

4.10.1 Bảo vệ kết cấu thân tàu đối với sản phẩm có nhiệt độ thấp

Phải có lớp bọc cách nhiệt để bảo vệ thân tàu khỏi nhiệt độ thấp hơn mức cho phép (xem 4.19.1) và hạn chế truyền nhiệt vào két đến mức có thể duy trì bằng hệ thống kiểm soát áp suất và nhiệt độ quy định ở Chương 7.

4.10.2 Đặc tính cách nhiệt

Khi xác định đặc tính cách nhiệt cần phải quan tâm thích đáng đến lượng bay hơi có thể chấp nhận được cùng với thiết bị tái hóa lỏng ở trên tàu, máy chính hoặc hệ thống kiểm soát nhiệt độ khác.

4.11 Quy định chung

Mục này nêu ra các tải trọng thiết kế cần phải xét đến liên quan đến các yêu cầu ở 4.16, 4.17 và 4.18, bao gồm:

(1) Các loại tải trọng (cố định, chức năng, môi trường và sự cố) và mô tả của các tải trọng;

(2) Phải xem xét mức độ các tải trọng dựa vào kiểu két và có đầy đủ chi tiết ở phần sau; và

(3) Các két cùng với kết cấu đỡ và các thiết bị cố định khác mà phải được thiết kế tính đến sự kết hợp liên quan của các tải trọng mô tả dưới đây.

4.12 Tải trọng cố định

4.12.1 Tải trọng lực

Khối lượng của két, lớp bọc cách nhiệt, các tải trọng gây ra bởi các tháp và các liên kết khác phải được xem xét.

4.12.2 Tải trọng bên ngoài cố định

Tải trọng lực của kết cấu và thiết bị tác dụng lên két ở phía ngoài phải được xem xét.

4.13 Tải chức năng

4.13.1 Quy định chung

Tải trọng phát sinh từ hoạt động của hệ thống két phải được coi như tải chức năng. Trong tất cả các điều kiện thiết kế phải xem xét đến các tải chức năng để đảm bảo tính nguyên vẹn của hệ thống két. Phải xem xét khi thiết lập tải chức năng ở mức tối thiểu từ các tiêu chuẩn sau đây nếu có:

(1) Áp suất trong;

(2) Áp suất ngoài;

(3) Tải trọng gây ra do biến dạng nhiệt;

(4) Dao động;

(5) Tải trọng tương tác;

(6) Tải trọng liên quan tới kết cấu và lắp đặt;

(7) Tải trọng thử;

(8) Tải trọng ở góc nghiêng tĩnh; và

(9) Khối lượng của hàng.

4.13.2 Áp suất trong

1 Trong mọi trường hợp, bao gồm cả 4.13.2-2, P_o không được nhỏ hơn MARVS.

2 Đối với các két hàng mà không có kiểm soát nhiệt độ và áp suất hàng được quyết định bởi nhiệt độ môi trường, P_o phải không được nhỏ hơn áp suất hơi đo được của hàng ở nhiệt độ 45°C, ngoại trừ:

(1) Giá trị nhiệt độ môi trường thấp hơn Đăng kiểm xem xét, thống nhất cho tàu hoạt động trong vùng hạn chế. Ngược lại, giá trị nhiệt độ môi trường cao hơn có thể được yêu cầu; và

(2) Đối với tàu có hạn chế thời gian chuyến đi, P_o có thể được tính toán dựa trên sự gia tăng áp suất thực tế trong suốt chuyến đi và có thể xét đến lớp bọc cách nhiệt của két.

3 Dưới sự xem xét đặc biệt của Đăng kiểm và các hạn chế ở 4.21 đến 4.26, đối với các kiểu két khác nhau, áp suất hơi P_h cao hơn P_o có thể được chấp nhận tùy theo điều kiện cụ thể của khu vực (cảng hoặc địa điểm khác) mà tại đó tải trọng động được giảm.

4 Áp suất trong P_{eq} được lấy bằng áp suất hơi P_o hoặc P_h cộng với áp suất chất lỏng động lớn nhất có liên quan P_{gd} nhưng không bao gồm các tác động do va đập chất lỏng. Công thức tính toán đối với áp suất chất lỏng động có liên quan P_{gd} được đưa ra ở 4.28.1

4.13.3 Áp suất ngoài

Tải do áp suất thiết kế bên ngoài phải dựa trên sự chênh lệch giữa áp suất trong nhỏ nhất và áp suất ngoài lớn nhất mà bất kỳ phần nào của két có thể phải chịu cùng một thời điểm.

4.13.4 Tải trọng do biến dạng nhiệt

1 Các két dùng để chứa hàng có nhiệt độ thấp hơn -55°C phải xét đến các tải trọng do biến dạng nhiệt chuyển tiếp trong thời gian hóa lạnh.

2 Phải xét đến các tải trọng tĩnh do biến dạng nhiệt tác dụng lên hệ thống chứa hàng nếu các cơ cấu đỡ hoặc thiết bị liên kết và nhiệt độ hoạt động theo thiết kế sẽ làm tăng ứng suất nhiệt lên mức đáng kể (xem 7.2).

4.13.5 Rung động

Phải xét đến các ảnh hưởng có hại của rung động lên hệ thống chứa hàng.

4.13.6 Tải trọng do tương tác

Phải xét đến các thành phần tĩnh của các tải trọng từ sự tương tác giữa hệ thống chứa hàng và kết cấu thân tàu cũng như tải trọng từ kết cấu và thiết bị liên quan.

4.13.7 Tải trọng liên quan tới kết cấu và lắp đặt

Phải xét đến các tải trọng hoặc các điều kiện liên quan đến kết cấu và lắp đặt, ví dụ như khi được nâng lên.

4.13.8 Tải trọng thử

Phải xét đến các tải trọng tương ứng với việc thử nghiệm hệ thống chứa hàng được đề cập ở 4.21 đến 4.26.

4.13.9 Tải trọng ở góc nghiêng tĩnh

Phải xét đến các tải trọng ở góc nghiêng tĩnh nguy hiểm nhất trong phạm vi từ 0° đến 30°.

4.13.10 Các tải trọng khác

Phải xét đến các tải trọng bất kỳ khác không được quy định cụ thể mà ảnh hưởng đến hệ thống chứa hàng.

4.14 Tải trọng do môi trường

Tải trọng do môi trường là những tải trọng tác dụng lên hệ thống chứa hàng gây ra bởi môi trường xung quanh mà không được phân loại như tải cố định, tải chức năng hoặc tải trọng sự cố.

4.14.1 Tải trọng do chuyển động của tàu

1 Việc xác định các tải trọng động phải tính đến sự phân bố dài hạn của chuyển động tàu ở điều kiện biển bất quy tắc mà tàu gặp phải trong tuổi thọ hoạt động của tàu. Có thể xét đến việc giảm tải trọng động do việc giảm vận tốc cần thiết và sự biến đổi hướng đi của tàu.

2 Chuyển động của tàu phải bao gồm dao động thẳng theo phương dọc, ngang, đứng, lắc theo phương dọc, ngang và đứng. Gia tốc tác dụng lên két phải được xác định ở trọng tâm và bao gồm các thành phần sau:

(1) Gia tốc đứng: Gia tốc do dao động theo phương đứng, lắc dọc và có thể do cả lắc ngang của tàu (vuông góc với mặt phẳng cơ bản của tàu);

(2) Gia tốc ngang: Gia tốc chuyển động của dao động thẳng theo phương ngang, lắc theo phương đứng và ngang và thành phần gia tốc trọng trường của lắc ngang; và

(3) Gia tốc dọc: Gia tốc chuyển động của dao động thẳng theo phương dọc và lắc dọc và thành phần gia tốc trọng trường của lắc dọc.

3 Các phương pháp giả thiết gia tốc do dao động phải được Đăng kiểm xem xét, thống nhất.

4 Công thức hướng dẫn cho các thành phần gia tốc được đưa ra ở 4.28.2.

5 Các tàu hoạt động ở vùng biển hạn chế có thể được Đăng kiểm xem xét đặc biệt.

4.14.2 Tải trọng động do tương tác

Phải xét đến các thành phần động của tải trọng do sự tương tác giữa hệ thống chứa hàng và kết cấu thân tàu bao gồm cả các tải trọng từ kết cấu và thiết bị liên quan.

4.14.3 Tải trọng do va đập chất lỏng

1 Tải trọng do va đập chất lỏng tác dụng lên hệ thống chứa hàng và các thành phần bên trong phải được đánh giá dựa trên mức độ đầy cho phép.

2 Nếu ảnh hưởng của tải trọng do va đập chất lỏng gây ra lớn thì phải tiến hành tính toán và thử đặc biệt đối với toàn bộ các mức điền đầy dự kiến.

4.14.4 Tải trọng do tuyết và băng

Tuyết và băng phải được xem xét nếu có.

4.14.5 Tải trọng do hoạt động trong băng

Tải trọng do di chuyển trong băng phải được xem xét cho tàu dự định khai thác ở đó.

4.15 Tải trọng sự cố

Tải trọng sự cố là tải trọng tác dụng lên hệ thống chứa hàng và thiết bị đỡ trong điều kiện bất thường mà không được dự tính trước.

4.15.1 Tải trọng do va chạm tàu

Tải trọng do va chạm phải được xác định dựa trên hệ thống chứa hàng trong điều kiện đầy tải với lực quán tính theo hướng về phía trước là 0,5g, theo hướng về phía sau là 0,25g, trong đó ‘‘g’’ là gia tốc trọng trường.

4.15.2 Tải trọng do ngập nước trên tàu

Đối với các két rời, tải trọng gây ra bởi tính nổi của két trống trong khoang hàng bị ngập tới đường nước mùa hè phải được xem xét khi thiết kế các giá chống nổi và kết cấu đỡ của thân tàu.

4.16 Quy định chung

4.16.1 Hệ số an toàn

Thiết kế kết cấu phải đảm bảo két có đủ độ bền để chịu được mọi tải trọng liên quan với hệ số an toàn phù hợp. Phải xem xét đến khả năng biến dạng dẻo, mất độ bền ổn định, mỏi và mất khả năng kín chất lỏng và kín khí.

4.16.2 Quy định chung

Đối với từng kiểu hệ thống chứa hàng, tính nguyên vẹn kết cấu của hệ thống chứa hàng phải theo quy định ở 4.21 đến 4.26.

4.16.3 Thiết kế mới

Tính nguyên vẹn kết cấu của các kiểu hệ thống chứa hàng có thiết kế mới và khác đáng kể so với các yêu cầu ở từ 4.21 đến 4.26 phải được chứng minh bằng việc phù hợp với quy định ở 4.27 để đảm bảo duy trì được mức độ an toàn tổng thể quy định trong Chương này.

4.17 Phân tích kết cấu

4.17.1 Phân tích

1 Phân tích thiết kế phải được dựa trên các nguyên tắc được chấp nhận trong tĩnh học, động học và sức bền vật liệu.

2 Phương pháp đơn giản hoặc phân tích đơn giản có thể được sử dụng để tính toán các thành phần tải trọng với điều kiện phải đảm bảo an toàn. Thử mô hình có thể được sử dụng kết hợp với, hoặc thay vì tính toán lý thuyết. Trong trường hợp các phương pháp lý thuyết là không đủ, thử mô hình hoặc thử thật có thể được yêu cầu.

3 Khi xác định các phản ứng đối với tải trọng động, phải tính đến tác dụng động nếu nó có thể ảnh hưởng đến tính nguyên vẹn kết cấu

4.17.2 Kịch bản tải trọng

1 Đối với mỗi vị trí hoặc mỗi phần của hệ thống chứa hàng được xem xét và đối với mỗi chế độ hư hỏng có thể xảy ra được phân tích, phải xem xét mọi sự kết hợp có liên quan của các tải trọng khi chúng có thể tác dụng đồng thời.

2 Phải xem xét kịch bản xấu nhất đối với mọi giai đoạn liên quan trong chế tạo, vận chuyển, thử và ở các điều kiện khai thác.

4.17.3 Ứng suất cho phép

Nếu ứng suất tĩnh và ứng suất động được tính toán riêng rẽ thì trừ khi có cơ sở chính đáng để áp dụng các phương pháp tính toán khác, ứng suất tổng được tính theo:

$$\sigma_x = \sigma_{x.st} \pm \sqrt{\sum (\sigma_{x.dyn})^2}$$

$$\sigma_y = \sigma_{y.st} \pm \sqrt{\sum (\sigma_{y.dyn})^2}$$

$$\sigma_z = \sigma_{z.st} \pm \sqrt{\sum (\sigma_{z.dyn})^2}$$

$$\tau_{xy} = \tau_{xy.st} \pm \sqrt{\sum (\tau_{xy.dyn})^2}$$

$$\tau_{xz} = \tau_{xz.st} \pm \sqrt{\sum (\tau_{xz.dyn})^2}$$

$$\tau_{yz} = \tau_{yz.st} \pm \sqrt{\sum (\tau_{yz.dyn})^2}$$

Trong đó:

$\sigma_{x.st}$, $\sigma_{y.st}$, $\sigma_{z.st}$, $\tau_{xy.st}$, $\tau_{xz.st}$ và $\tau_{yz.st}$: là các ứng suất tĩnh; và

$\sigma_{x.dyn}$, $\sigma_{y.dyn}$, $\sigma_{z.dyn}$, $\tau_{xy.dyn}$, $\tau_{xz.dyn}$ và $\tau_{yz.dyn}$: là các ứng suất động, mỗi giá trị phải được xác định riêng biệt từ các thành phần gia tốc và các thành phần biến dạng thân tàu do võng và xoắn.

4.18 Điều kiện thiết kế

Tất cả các dạng hư hỏng liên quan phải được xem xét trong thiết kế cho tất cả các kịch bản tải trọng liên quan và các điều kiện thiết kế. Các điều kiện thiết kế được đưa ra trong phần trước của Chương này và các kịch bản tải trọng đưa ra ở 4.17.2.

4.18.1 Điều kiện thiết kế tới hạn

Khả năng của kết cấu có thể được xác định bằng thử, hoặc bằng phân tích, có tính đến tính chất của vật liệu dẻo và đàn hồi bằng cách phân tích đàn hồi tuyến tính đơn giản hoặc bằng quy định ở Phần này.

(1) Phải xét đến biến dạng dẻo và mất độ bền ổn định.

(2) Phân tích phải dựa trên các giá trị tải trọng đặc trưng như sau:

Tải cố định: Giá trị giả định

Tải chức năng: Giá trị xác định

Tải trọng do môi trường: Đối với tải trọng sóng: Tải trọng lớn nhất dễ gặp phải nhất trong 10^8 chu kỳ sóng.

(3) Để đánh giá độ bền tới hạn, áp dụng các thông số vật liệu sau đây:

(a) R_e: Ứng suất chảy lý thuyết nhỏ nhất tại nhiệt độ phòng (N/mm^2). Nếu đường cong ứng suất - biến dạng không thể hiện ứng suất chảy được xác định thì áp dụng ứng suất thử 0,2%.

(b) R_m: Độ bền kéo lý thuyết nhỏ nhất tại nhiệt độ phòng (N/mm^2).

Đối với các liên kết hàn, nếu không thể tránh khỏi các mối hàn không tương đồng (ví dụ khi kim loại hàn có độ bền kéo thấp hơn so với kim loại gốc), ví dụ như ở một số hợp kim nhôm, thì phải sử dụng giá trị tương ứng R_m và R_e của mối hàn sau khi áp dụng bất kỳ việc xử lý nhiệt nào. Trong các trường hợp đó, độ bền kéo ngang mối hàn phải không nhỏ hơn độ bền chảy thực của kim loại gốc. Nếu không đạt được yêu cầu này thì các kết cấu hàn làm từ các vật liệu đó phải không được tham gia vào hệ thống hàng.

(c) Các thông số nói trên phải tương ứng với tính chất cơ khí lý thuyết nhỏ nhất của vật liệu, bao gồm kim loại hàn ở trạng thái sau khi chế tạo. Trên cơ sở xem xét đặc biệt của Đăng kiểm, có thể tính đến tăng ứng suất chảy và độ bền kéo ở nhiệt độ thấp.

(4) Ứng suất tương đương σ_c (Von Mises, Huber) được tính bằng:

$$\sigma_c = \sqrt{\sigma_x^2 + \sigma_y^2 + \sigma_z^2 - \sigma_x\sigma_y - \sigma_x\sigma_z - \sigma_y\sigma_z + 3(\tau_{xy}^2 + \tau_{xz}^2 + \tau_{yz}^2)}$$

Trong đó:

σ_c: Ứng suất pháp tổng cộng theo phương x;

σ_y: Ứng suất pháp tổng cộng theo phương y;

σ_z: Ứng suất pháp tổng cộng theo phương z;

τ_{xy}: Ứng suất tiếp tổng cộng trong mặt phẳng x-y;

τ_{xz}: Ứng suất tiếp tổng cộng trong mặt phẳng x-z; và

τ_{yz}: Ứng suất tiếp tổng cộng trong mặt phẳng y-z.

Các trị số trên phải được tính toán như nói đến ở 4.17.3.

(5) Ứng suất cho phép đối với các vật liệu không quy định ở Chương 6 phải được Đăng kiểm xét duyệt trong từng trường hợp cụ thể.

(6) Ngoài ra, ứng suất còn bị giới hạn qua phân tích hiện tượng mỏi, phân tích sự lan truyền vết nứt và tiêu chuẩn mất độ bền ổn định.

4.18.2 Điều kiện thiết kế do mỏi

1 Điều kiện thiết kế mỏi là điều kiện thiết kế liên quan tới sự tích lũy tải trọng theo chu kỳ.

2 Nếu phải phân tích mỏi thì hiệu ứng tích lũy của tải trọng do mỏi phải thỏa mãn:

$$\sum \frac{n_i}{N_i} + \frac{n_{Loading}}{N_{Loading}} \leq C_w$$

Trong đó:

n_i: Số chu kỳ ứng suất ở mỗi mức ứng suất trong tuổi thọ của két;

N_i: Số chu kỳ dẫn tới phá hủy đối với mức ứng suất tương ứng theo đường cong Wohler (S-N);

$n_{Loading}$: Số chu kỳ nhận và trả hàng trong tuổi thọ của két, phải không nhỏ hơn 1000 (thông thường, 1000 chu kỳ tương ứng với 20 năm hoạt động). Chu kỳ nhận và trả hàng bao gồm một chu kỳ toàn bộ của áp suất và nhiệt;

$N_{Loading}$: Số chu kỳ dẫn tới phá hủy đối với tải trọng do mỏi do nhận và trả hàng; và

C_w: Tỷ số lớn nhất cho phép đối với phá hủy do mỏi tích lũy.

Phá hủy do mỏi phải dựa trên tuổi thọ thiết kế của két nhưng không nhỏ hơn 10^8 lần gặp sóng.

3 Trường hợp thấy cần thiết, hệ thống chứa hàng phải được phân tích mỏi có xét đến tất cả các tải trọng gây mỏi và các tổ hợp của các tải trọng đó đối với tuổi thọ dự tính của hệ thống chứa hàng. Việc xem xét phải được dựa vào các trạng thái chứa đầy khác nhau.

4

(1) Đường cong thiết kế S-N sử dụng trong phân tích phải có thể áp dụng đối với các vật liệu và các kết cấu hàn, các chi tiết kết cấu, quy trình chế tạo và trạng thái có thể áp dụng của ứng suất giả định.

(2) Đường cong S-N phải dựa trên xác suất tồn tại 97,6% tương ứng với đường cong độ lệch chuẩn trung bình trừ hai (mean-minus-two-standard-deviation) của số liệu thí nghiệm liên quan cho tới hư hỏng cuối cùng. Sử dụng đường cong S-N có được bằng các phương pháp khác nhau đòi hỏi phải điều chỉnh tới giá trị C_w có thể chấp nhận quy định ở từ 4.18.2-7 đến 4.18.2-9.

5 Phân tích phải được dựa trên các giá trị tải trọng đặc trưng như sau:

Tải cố định: Giá trị giả định

Tải chức năng: Giá trị xác định hoặc lịch sử xác định

Tải trọng môi trường: Lịch sử tải trọng giả định nhưng không nhỏ hơn 10^8 chu kỳ.

Nếu dùng phổ tải trọng động đơn giản để đánh giá tuổi thọ mỏi thì phổ đó phải được Đăng kiểm xem xét đặc biệt.

6

(1) Nếu kích thước của vách chắn thứ cấp giảm như quy định ở 4.4.3 thì phải phân tích cơ học của vết nứt về sự phát triển vết nứt do mỏi để xác định:

(a) Đường lan truyền vết nứt trong kết cấu;

(b) Tốc độ phát triển vết nứt;

(c) Thời gian cần thiết để vết nứt lan truyền gây ra rò rỉ từ két;

(d) Kích thước và hình dạng của các vết nứt xuyên qua chiều dày; và

(e) Thời gian cần thiết để các vết nứt có thể phát hiện đạt tới trạng thái tới hạn.

Cơ học vết nứt nói chung phải được dựa trên dữ liệu phát triển vết nứt được lấy bằng giá trị trung bình cộng với hai độ lệch tiêu chuẩn của dữ liệu thử.

(2) Trong phân tích sự lan truyền vết nứt, phải giả định vết nứt ban đầu lớn nhất không thể phát hiện bằng các phương pháp kiểm tra, trong đó có xét đến tiêu chuẩn cho phép của thử không phá hủy và kiểm tra bằng mắt, nếu có thể áp dụng.

(3) Phân tích sự lan truyền vết nứt theo các điều kiện quy định ở 4.18.2-7: có thể sử dụng sự phân bố tải trọng đơn giản và trình tự trong khoảng thời gian 15 ngày. Sự phân bố có thể được lấy như ở Hình 8D/4.4. Phân bố tải trọng và trình tự thời gian như ở 4.18.2-8 và 4.18.2-9 phải được Đăng kiểm xem xét.

(4) Việc bố trí phải tuân theo 4.18.2-7 đến 4.18.2-9, nếu có thể áp dụng.

7 Đối với các phá hủy có thể phát hiện dễ dàng bằng phương tiện phát hiện rò rỉ:

C_w phải nhỏ hơn hoặc bằng 0,5.

Thời gian phát triển phá hủy dự kiến còn lại, từ thời điểm phát hiện rò rỉ cho đến khi đạt đến trạng thái tới hạn không được ít hơn 15 ngày trừ khi có các yêu cầu khác nhau áp dụng cho các tàu có chuyến đi đặc biệt.

8 Đối với các phá hủy không thể phát hiện bằng rò rỉ nhưng có thể được phát hiện chắc chắn tại thời điểm kiểm tra trong khai thác:

C_w phải nhỏ hơn hoặc bằng 0,5.

Thời gian phát triển phá hủy dự kiến còn lại, từ vết nứt lớn nhất không thể phát hiện được bằng các phương pháp kiểm tra trong khai thác cho đến khi đạt đến trạng thái tới hạn phải không được nhỏ hơn ba lần so với khoảng thời gian giữa hai lần kiểm tra.

9 Ở vị trí đặc biệt của két, nếu không đảm bảo việc phát hiện hữu hiệu sự phát triển của khuyết tật hoặc vết nứt thì tối thiểu phải áp dụng tiêu chuẩn công nhận mỏi nghiêm ngặt hơn dưới đây:

C_w phải nhỏ hơn hoặc bằng 0,1.

Thời gian phát triển phá hủy dự kiến, từ khuyết tật ban đầu giả định cho đến khi đạt tới trạng thái tới hạn phải không nhỏ hơn ba lần tuổi thọ của két.

4.18.3 Điều kiện thiết kế do sự cố

1 Điều kiện thiết kế do sự cố là điều kiện thiết kế cho các tải trọng sự cố với xác suất xảy ra rất nhỏ.

2 Phân tích phải dựa trên các giá trị đặc trưng sau:

Tải cố định: Giá trị giả định

Tải chức năng: Giá trị xác định

Tải trọng do môi trường: Giá trị xác định

Tải trọng sự cố: Giá trị xác định hoặc giá trị giả định

3 Tải trọng được nói đến ở 4.13.9 và 4.15 không cần phải kết hợp với nhau hoặc với tải trong do sóng gây ra

4.19 Vật liệu

4.19.1 Vật liệu tạo thành kết cấu tàu

1 Để xác định các loại thép sử dụng trong kết cấu thân tàu, tất cả các kiểu két phải được tính toán nhiệt độ khi nhiệt độ hàng dưới -10°C. Các giả định sau đây phải được đưa vào để tính toán:

(1) Vách chắn sơ cấp của tất cả các két phải giả định ở nhiệt độ hàng;

(2) Ngoài nêu ở -1 nếu yêu cầu phải có vách chắn thứ cấp toàn bộ hoặc từng phần thì phải giả định nhiệt độ hàng ở áp suất khí quyển đối với một két bất kỳ;

(3) Nhiệt độ môi trường bằng 5°C đối với không khí và bằng 0°C đối với nước biển, áp dụng cho tàu hoạt động trên toàn thế giới. Có thể chấp nhận những trị số cao hơn cho các tàu hoạt động ở vùng biển hạn chế và ngược lại Đăng kiểm có thể ấn định những trị số thấp hơn cho vùng có nhiệt độ thấp hơn dự kiến trong những tháng mùa đông;

(4) Điều kiện không khí tĩnh và nước biển tĩnh phải được giả định, ví dụ như không điều chỉnh đối lưu cưỡng bức;

(5) Sự suy giảm các đặc tính cách nhiệt đối với tuổi thọ của tàu do các yếu tố như lão hóa do nhiệt và cơ học, sự nén chặt, chuyển động tàu và dao động két phải được giả định như quy định ở 4.19.3-6 và 4.19.3-7;

(6) Nếu có thể áp dụng, phải được xét đến ảnh hưởng của sự hạ nhiệt do hơi bốc từ hàng rò rỉ;

(7) Có thể xét đến việc hâm nóng thân tàu có thể phù hợp với 4.19.1-5, phương tiện hâm nóng phải thỏa mãn 4.19.1-6;

(8) Không được xét đến bất kỳ các phương tiện hâm nóng, trừ khi được nêu ở 4.19.1-5; và

(9) Đối với các cơ cấu liên kết vỏ trong và ngoài của tàu, có thể lấy nhiệt độ trung bình để xác định cấp thép.

2 Tôn bao, tôn boong của tàu và nẹp gia cường phải phù hợp với các tiêu chuẩn được công nhận. Nếu nhiệt độ tính toán của vật liệu trong điều kiện thiết kế dưới -5°C do ảnh hưởng của nhiệt độ hàng thì vật liệu phải theo Bảng 8D/6.5.

3 Vật liệu của tất cả các kết cấu thân tàu khác mà nhiệt độ tính toán trong điều kiện thiết kế dưới 0°C, do ảnh hưởng của nhiệt độ hàng và các vật liệu không tạo thành vách chắn thứ cấp phải theo Bảng 8D/6.5. Bao gồm kết cấu thân tàu đỡ các két hàng, tôn đáy trên, tôn vách dọc, tôn vách ngang, đà ngang đáy, sườn khỏe, sống dọc mạn và các cơ cấu gia cường khác.

4 Vật liệu thân tàu tạo thành vách chắn thứ cấp phải theo Bảng 8D/6.2. Nếu vách chắn thứ cấp được tạo thành bởi tôn boong hoặc tôn bao thì cấp của vật liệu yêu cầu ở Bảng 8D/6.2 phải đi vào đến tấm tôn boong hoặc tôn bao kề cận với phạm vi thích hợp.

5 Có thể sử dụng phương tiện hâm nóng vật liệu kết cấu để đảm bảo nhiệt độ vật liệu không nằm dưới mức cho phép tối thiểu đối với cấp vật liệu được quy định ở Bảng 8D/6.5. Trong các tính toán ở 4.19.1-1, việc xem xét các phương tiện hâm nóng đó có thể áp dụng như sau:

(1) Với bất kỳ kết cấu ngang thân tàu;

(2) Với kết cấu dọc thân tàu quy định ở 4.19.1-2 và 4.19.1-3, nếu nhiệt độ môi trường lạnh hơn quy định, vật liệu này vẫn còn thích hợp với điều kiện nhiệt độ môi trường 5°C của không khí và 0°C của nước biển khi không xét đến trong tính toán cho hâm nóng; và

(3) Thay cho -2, với vách dọc giữa các két hàng, có thể xét đến hâm nóng nếu vật liệu này vẫn còn thích hợp với nhiệt độ thiết kế nhỏ nhất là -30°C hoặc nhiệt độ thấp hơn 30°C so với yêu cầu ở 4.19.1-1 với hâm nóng được xét đến, lấy giá trị nào nhỏ hơn. Trong trường hợp độ bền dọc của tàu thỏa mãn các quy định ở Phần 2A của Quy chuẩn này trong cả hai trường hợp khi các vách này được coi là có hiệu quả và không hiệu quả.

6 Phương tiện hâm nóng được nói đến ở 4.19.1-5 phải thỏa mãn các yêu cầu sau:

(1) Hệ thống hâm nóng phải được bố trí sao cho nếu một phần của nó bị hư hại thì phần dự phòng vẫn có thể duy trì được 100% yêu cầu nhiệt lý thuyết;

(2) Hệ thống hâm nóng phải được coi là hệ thống máy phụ quan trọng. Tất cả các thiết bị điện của ít nhất một trong các hệ thống được trang bị thỏa mãn 4.19.1-5(1) phải được cấp từ nguồn điện sự cố; và

(3) Việc thiết kế và chế tạo hệ thống hâm nóng phải được Đăng kiểm thẩm định.

4.19.2 Vật liệu của vách chắn thứ cấp và vách chắn sơ cấp

1 Vật liệu kim loại dùng trong kết cấu vách chắn thứ cấp và vách chắn sơ cấp không tạo thành kết cấu thân tàu phải phù hợp với tải trọng thiết kế mà chúng có thể phải chịu và thỏa mãn Bảng 8D/6.1, Bảng 8D/6.2 hoặc Bảng 8D/6.3

2 Vật liệu, phi kim loại hoặc kim loại nhưng không thuộc phạm vi Bảng 8D/6.1, Bảng 8D/6.2 và Bảng 8D/6.3 được dùng làm vách chắn thứ cấp và vách chắn sơ cấp có thể được Đăng kiểm thẩm định, trong đó có xét đến các tải trọng thiết kế mà chúng phải chịu, đặc tính và quá trình sử dụng dự kiến của chúng.

3 Nếu vật liệu phi kim loại bao gồm cả vật liệu chất dẻo cốt sợi thủy tinh được dùng cho hoặc kết hợp trong vách chắn thứ cấp và vách chắn sơ cấp thì phải được thử nghiệm các đặc tính sau để đảm bảo chúng thỏa mãn mục đích khai thác dự kiến:

(1) Khả năng tương đồng với hàng;

(2) Tính lão hóa;

(3) Cơ tính;

(4) Tính co giãn vì nhiệt;

(5) Tính mài mòn;

(6) Tính dính kết;

(7) Tính chống rung;

(8) Tính chịu lửa và chống lan truyền lửa; và

(9) Khả năng chịu phá hủy do mỏi và lan truyền vết nứt.

4 Các đặc tính trên nên được thử nghiệm trong phạm vi giữa nhiệt độ tối đa dự kiến trong khai thác và 5°C thấp hơn nhiệt độ thiết kế tối thiểu nhưng không cần thấp hơn -196°C.

5

(1) Nếu vật liệu phi kim loại bao gồm cả vật liệu chất dẻo cốt sợi thủy tinh được dùng cho vách chắn thứ cấp và vách chắn sơ cấp thì quy trình nối phải được thử nghiệm như nói đến ở trên.

(2) Hướng dẫn sử dụng vật liệu phi kim loại trong kết cấu vách chắn thứ cấp và vách chắn sơ cấp được quy định ở Phụ lục 6.

6 Có thể xem xét đến việc sử dụng vật liệu trong vách chắn thứ cấp và vách chắn sơ cấp mà không có khả năng chịu lửa và chống lan truyền lửa với điều kiện chúng được bảo vệ bằng hệ thống phù hợp như môi trường khí trơ cố định hoặc vách chắn có khả năng chịu lửa.

4.19.3 Vật liệu cách nhiệt và các vật liệu khác dùng trong hệ thống chứa hàng

1 Vật liệu cách nhiệt và các vật liệu khác chịu tải trọng dùng trong hệ thống chứa hàng phải phù hợp với tải trọng thiết kế.

2 Vật liệu cách nhiệt và các vật liệu khác chịu tải trọng dùng trong hệ thống chứa hàng phải có các đặc tính sau để đảm bảo chúng thỏa mãn mục đích khai thác dự kiến:

(1) Khả năng tương đồng với hàng;

(2) Tính hòa tan trong hàng;

(3) Tính hấp thụ của hàng;

(4) Tính co ngót;

(5) Tính lão hóa;

(6) Tính đồng nhất;

(7) Tỷ trọng;

(8) Cơ tính, đến mức mà chúng phải chịu tải trọng hàng và ảnh hưởng tải trọng khác, tính co giãn vì nhiệt.

(9) Tính mài mòn;

(10) Tính dính kết;

(11) Tính dẫn nhiệt;

(12) Khả năng chống rung;

(13) Tính chịu lửa và chống lan truyền lửa; và

(14) Khả năng chịu phá hủy do mỏi và lan truyền vết nứt.

3 Các đặc tính trên nên được thử nghiệm trong phạm vi giữa nhiệt độ tối đa dự kiến trong khai thác và 5°C thấp hơn nhiệt độ thiết kế tối thiểu nhưng không cần thấp hơn -196°C.

4 Do vị trí hoặc điều kiện môi trường, vật liệu cách nhiệt phải có đặc tính chịu lửa và chống lan truyền lửa và phải được bảo vệ chống sự thâm nhập của hơi nước và phá hủy cơ học. Nếu vật liệu cách nhiệt đặt trên hoặc phía trên boong hở và ở chỗ xuyên qua nắp két thì nó phải có đặc tính chịu lửa phù hợp theo các tiêu chuẩn

được công nhận hoặc được bọc bằng vật liệu có đặc tính truyền lửa chậm và tạo thành đệm kín hơi hiệu quả được chấp nhận.

5 Vật liệu cách nhiệt không thỏa mãn các tiêu chuẩn được công nhận về khả năng chịu lửa có thể sử dụng trong khoang hàng không được thường xuyên làm trơ với điều kiện các bề mặt của nó được bọc bằng vật liệu có đặc tính truyền lửa chậm và tạo thành đệm kín hơi hiệu quả được chấp nhận.

6 Việc thử nghiệm tính dẫn nhiệt của vật liệu cách nhiệt phải được thực hiện trên các mẫu lão hóa phù hợp.

7 Nếu dùng chất cách nhiệt dạng bột hoặc hạt thì phải có biện pháp để giảm nén chặt trong khai thác và duy trì tính dẫn nhiệt cần thiết và ngăn ngừa sự gia tăng áp suất ở hệ thống chứa hàng.

4.20 Quá trình chế tạo

4.20.1 Thiết kế mối hàn

1 Tất cả các mối hàn tôn bao két rời phải là mối hàn giáp mép dạng ngấu hoàn toàn trong mặt phẳng. Đối với mối hàn vòm với vỏ, mối hàn góc ngấu hoàn toàn có thể được chấp nhận tùy thuộc vào kết quả thử khi xét duyệt quy trình hàn. Trừ các kết cấu nhỏ xuyên qua vòm, các mối hàn của ống phải được thiết kế sao cho hàn ngấu được hoàn toàn.

2 Chi tiết mối hàn với két rời kiểu C và với vách chắn sơ cấp kín chất lỏng của két rời kiểu B có kết cấu chủ yếu bằng bề mặt cong phải như sau:

(1) Các đường hàn dọc và đường hàn vòng của két chịu áp suất phải là mối hàn giáp mép ngấu hoàn toàn, dạng chữ X hoặc chữ V. Mối hàn giáp mép ngấu hoàn toàn phải được thực hiện bằng hàn hai mặt hoặc hàn có tấm đệm. Nếu dùng tấm đệm thì tấm đệm phải được tháo ra, ngoại trừ bình xử lý chịu áp lực nhỏ. Có thể chấp nhận các dạng vát mép khác tùy thuộc vào kết quả thử khi xét duyệt quy trình hàn; và

(2) Biện pháp vát mép của mối hàn giữa thân két với vòm của bình chịu áp lực, giữa vòm với phụ tùng liên quan phải được thiết kế theo các tiêu chuẩn được Đăng kiểm xem xét. Các mối hàn nối với đầu phun, vòm hoặc các kết cấu xuyên qua khác của két và tất cả các mối hàn nối mặt bích với két hoặc đầu phun phải ngấu hoàn toàn.

3 Tất cả quá trình chế tạo và thử nghiệm, nếu có thể áp dụng, trừ quy định ở 4.20.3, phải thỏa mãn các quy định ở Chương 6.

4.20.2 Quá trình thiết kế cho mối nối dán và mối nối khác

Thiết kế cho mối nối dán (hoặc mối nối bằng một vài quá trình khác trừ hàn) phải xét đến đặc tính bền của quá trình nối.

4.20.3 Thử nghiệm

1 Tất cả các két hàng và các bình xử lý áp lực phải được thử áp lực thủy tĩnh hoặc áp lực thủy khí theo quy định ở 4.21 đến 4.26.

2 Tất cả các két phải được kiểm tra độ kín, có thể kết hợp với thử áp lực nêu ở 4.20.3-1.

3 Yêu cầu đối với kiểm tra vách chắn thứ cấp phải được Đăng kiểm quyết định trong từng trường hợp, có xét đến khả năng tiếp cận của vách chắn (xem 4.6.2).

4 Đối với tàu có đặt két rời kiểu B với thiết kế mới lạ hoặc két được thiết kế thỏa mãn 4.27, Đăng kiểm có thể yêu cầu ít nhất một két nguyên mẫu và cơ cấu đỡ của nó phải được đo với đồng hồ đo biến dạng hoặc thiết bị phù hợp khác để xác nhận mức ứng suất. Thiết bị đo tương tự có thể được yêu cầu cho két rời kiểu C, tùy thuộc vào hình dạng của két, bố trí và liên kết của các cơ cấu đỡ.

5 Đặc tính vận hành toàn bộ của hệ thống chứa hàng phải được đánh giá phù hợp với các thông số thiết kế trong quá trình nhận đầy tải ban đầu và trả hàng, thỏa mãn các biện pháp kiểm tra và yêu cầu ở 1.4 cũng như các yêu cầu được Đăng kiểm coi là phù hợp. Biên bản ghi lại sự hoạt động của các bộ phận và thiết bị chủ yếu để kiểm nghiệm các thông số thiết kế phải được lưu trữ và trình cho Đăng kiểm.

6 Thiết bị hâm nóng, nếu được đặt thỏa mãn 4.19.1-5 và 4.19.1-6, phải được thử công suất nhiệt và sự phân bố nhiệt theo yêu cầu.

7 Hệ thống chứa hàng phải được kiểm tra điểm lạnh trong khi, hoặc ngay lập tức sau chuyến đi có tải lần thứ nhất. Kiểm tra tính toàn vẹn của bề mặt vật liệu cách nhiệt mà không thể kiểm tra bằng mắt phải thỏa mãn các tiêu chuẩn được công nhận.

4.21 Két rời kiểu A

4.21.1 Cơ sở thiết kế

1 Két rời kiểu A là két được thiết kế mà chủ yếu sử dụng phương pháp truyền thống để phân tích kết cấu tàu thỏa mãn các tiêu chuẩn được công nhận. Nếu két đó được tạo thành chủ yếu bởi các mặt phẳng thì áp suất hơi thiết kế P_o phải nhỏ hơn 0,07 MPa.

2 Nếu nhiệt độ hàng ở áp suất khí quyển thấp hơn -10 °C thì phải đặt vách chắn thứ cấp toàn bộ như yêu cầu ở 4.5. Vách chắn thứ cấp phải được thiết kế thỏa mãn 4.6.

4.21.2 Phân tích kết cấu

1 Phân tích kết cấu phải được thực hiện có xét đến áp suất bên trong như nêu ở 4.13.2 và tải trọng tương tác với hệ thống đỡ và khóa cũng như với các phần phù hợp của thân tàu.

2 Đối với các bộ phận, như kết cấu đỡ, chưa được nêu ở các yêu cầu của Phần này, ứng suất phải được xác định bằng tính toán trực tiếp, có xét đến các tải trọng quy định ở 4.12 đến 4.15 và biến dạng thân tàu trong khu vực của kết cấu đỡ.

3 Các két với giá đỡ phải được thiết kế với tải trọng sự cố quy định ở 4.15. Các tải trọng này không cần phải kết hợp với nhau hoặc kết hợp với tải trọng môi trường.

4.21.3 Điều kiện thiết kế tới hạn

1 Đối với các két kết cấu chủ yếu bằng các mặt phẳng, ứng suất màng danh nghĩa ở các cơ cấu khỏe và cơ cấu thường (nẹp, sườn khỏe, sống) nếu được tính toán theo phương pháp phân tích truyền thống thì không lớn hơn trị số $R_m/2,66$ hoặc $R_e/1,33$ đối với thép ni ken, thép cacbon mangan, thép austenit, và hợp kim nhôm, trong đó R_m và R_e được định nghĩa ở 4.18.1-3. Tuy nhiên, nếu các cơ cấu khỏe được tính toán một cách chi tiết thì ứng suất tương đương σ_c định nghĩa ở 4.18.1-4 có thể được tăng so với trị số nói trên, lên đến trị số được Đăng kiểm chấp nhận. Trong tính toán phải xét đến ảnh hưởng của uốn, cắt, biến dạng dọc trục và biến dạng xoắn, cũng như lực tương tác giữa thân tàu và két hàng do biến dạng của đáy đôi và đáy két hàng.

2 Kích thước các cơ cấu biên của két ít nhất phải thỏa mãn các yêu cầu ở Chương 14 Phần 2A đối với các két sâu có xét đến áp suất bên trong như nêu ở 4.13.2 và xét đến dự trữ mòn gỉ cho phép quy định ở 4.3.5.

3 Kết cấu của két hàng phải được xem xét để chống lại sự mất độ bền ổn định có thể xảy ra.

4.21.4 Điều kiện thiết kế do sự cố

1 Các két và giá đỡ két phải được thiết kế cho tải trọng sự cố và điều kiện thiết kế quy định ở 4.3.4(3) và 4.15.

2 Nếu chịu tải trọng sự cố quy định ở 4.15 thì ứng suất phải thỏa mãn tiêu chuẩn được công nhận quy định ở 4.21.3, có thể thay đổi cho phù hợp, có xét đến xác suất xảy ra thấp hơn của chúng.

4.21.5 Thử nghiệm

Tất cả các két rời kiểu A phải được thử thủy tĩnh và thủy khí. Việc thử nghiệm này phải được thực hiện sao cho ứng suất càng gần với ứng suất thiết kế càng tốt và sao cho áp suất ở đỉnh két ít nhất phải tương ứng với MARVS. Nếu thử thủy khí thì điều kiện thử phải mô phỏng tới mức có thể tải trọng thiết kế của két và kết cấu giá đỡ của chúng bao gồm các thành phần động, trong khi đó phải tránh ứng suất có thể gây biến dạng vĩnh viễn.

4.22 Két rời kiểu B

4.22.1 Cơ sở thiết kế

1 Két rời loại B là két được thiết kế bằng thử nghiệm mô hình, công cụ phân tích tinh và các phương pháp phân tích để xác định mức ứng suất, tuổi thọ mỏi và quy luật phát triển của vết nứt. Nếu két này được cấu tạo chủ yếu bởi các mặt phẳng (két lăng trụ) thì áp suất hơi thiết kế P_o phải nhỏ hơn 0,07 MPa.

2 Nếu nhiệt độ hàng ở áp suất khí quyển thấp hơn -10°C thì phải đặt vách chắn thứ cấp từng phần với hệ thống bảo vệ rò rỉ nhỏ phải thỏa mãn yêu cầu ở 4.5. Vách chắn thứ cấp phải được thiết kế thỏa mãn 4.6. Hệ thống bảo vệ rò rỉ nhỏ phải được thiết kế theo 4.7.

4.22.2 Phân tích kết cấu

1 Ảnh hưởng của tất cả các tải trọng động và tải trọng tĩnh phải được xét đến khi xác định sự phù hợp của kết cấu đối với:

(1) Biến dạng dẻo;

(2) Mất độ bền ổn định;

(3) Phá hủy do mỏi; và

(4) Lan truyền vết nứt.

Phải thực hiện phân tích bằng phương pháp phần tử hữu hạn hoặc bằng các phương pháp tương tự khác và phân tích cơ học vết nứt hoặc phương pháp tương đương khác.

2 Phải thực hiện phép phân tích ba chiều để tính toán giá trị ứng suất bao gồm tác động của thân tàu. Mô hình để phân tích phải bao gồm cả két hàng, hệ thống đỡ và khóa cũng như một phần hợp lý của thân tàu.

3 Phải tiến hành việc phân tích toàn bộ các thành phần gia tốc và chuyển động của tàu trên sóng bất quy tắc và sức chịu đựng của tàu và của các két hàng đối với các lực và chuyển động đó trừ khi đã có những số liệu từ các tàu tương tự;

4.22.3 Điều kiện thiết kế tới hạn

1 Biến dạng dẻo

(1) Đối với két rời kiểu B có kết cấu cơ bản là dạng tròn xoay, ứng suất cho phép không được lớn hơn:

$$\sigma_m \leq f$$

$$\sigma_L \leq 1{,}5f$$

$$\sigma_b \leq 1{,}5F$$

$$\sigma_L + \sigma_b \leq 1{,}5F$$

$\sigma_m + \sigma_b \leq 1,5F$

$\sigma_m + \sigma_b + \sigma_g \leq 3,0F$

$\sigma_L + \sigma_b + \sigma_g \leq 3,0F$

Trong đó:

σ_m: Ứng suất chung tương đương cơ bản của tấm;

σ_L: Ứng suất cục bộ tương đương cơ bản của tấm;

σ_b: Ứng suất uốn tương đương cơ bản;

σ_g: Ứng suất loại hai tương đương;

f = R_m/A hoặc R_e/B lấy trị số nào nhỏ hơn;

F = R_m/C hoặc R_e/D lấy trị số nào nhỏ hơn.

với R_m và R_e được định nghĩa ở 4.18.1-3; σ_m, σ_L, σ_b và σ_g là các loại ứng suất định nghĩa ở 4.28.3. Đăng kiểm xem xét, thống nhất khi xét đến điều kiện thiết kế, các trị số trên có thể được thay đổi.

Bảng 8D/4.2 Các trị số của A, B, C và D (Két rời kiểu B)

	Thép niken và thép cácbon-mangan	Thép austenit	Hợp kim nhôm
A	3	3.5	4
B	2	1,6	1,5
C	3	3	3
D	1,5	1,5	1,5

(2) Đối với két rời kiểu B, kết cấu chủ yếu bằng các mặt phẳng, ứng suất tương đương màng cho phép dùng để phân tích phần tử hữu hạn nhưng không vượt quá:

(a) Đối với thép niken và thép cácbon-mangan, R_m/2 hoặc R_e/1,2 lấy trị số nào nhỏ hơn;

(b) Đối với thép austenit, R_m/2,5 hoặc R_e/1,2 lấy trị số nào nhỏ hơn; và

(c) Đối với Hợp kim nhôm, R_m/2,5 hoặc R_e/1,2 lấy trị số nào nhỏ hơn.

Các trị số trên có thể được thay đổi, có xét đến ứng suất cục bộ, các phương pháp phân tích ứng suất và điều kiện thiết kế phải được Đăng kiểm xem xét, thống nhất.

(3) Chiều dày của tôn vỏ và kích thước của nẹp không được nhỏ hơn yêu cầu đối với két rời kiểu A.

2 Mất độ bền ổn định

Đăng kiểm coi là phù hợp nếu phân tích ứng suất mất độ bền ổn định của két hàng chịu được áp suất bên ngoài và các tải trọng khác gây ra ứng suất nén.

Phương pháp này phải được xem xét đầy đủ sự khác biệt trong ứng suất mất độ bền ổn định lý thuyết và ứng suất mất độ bền ổn định thực tế do mép tấm bị lệch, không thẳng hoặc phẳng, do dạng ôvan và không tròn trên chiều dài của cung và dây cung.

4.22.4 Điều kiện thiết kế do mỏi

1 Việc đánh giá tính mỏi và lan truyền vết nứt phải thỏa mãn 4.18.2. Tùy thuộc vào khả năng phát hiện khuyết tật, tiêu chuẩn công nhận phải thỏa mãn 4.18.2-7, 4.18.2-8 hoặc 4.18.2-9

2 Phân tích mỏi phải xét đến dung sai khi chế tạo.

3 Nếu Đăng kiểm thấy cần thiết thì việc thử mô hình có thể được yêu cầu để xác định các hệ số tập trung ứng suất và tuổi thọ do mỏi của các thành phần kết cấu.

4.22.5 Điều kiện thiết kế do sự cố

1 Các két và giá đỡ két phải được thiết kế cho tải trọng sự cố và điều kiện thiết kế quy định ở 4.3.4(3) và 4.15.

2 Nếu chịu tải trọng sự cố quy định ở 4.15 thì ứng suất phải thỏa mãn tiêu chuẩn công nhận quy định ở 4.22.3, các thay đổi thích hợp cần xem xét thích đáng đến khả năng sự cố xảy ra thấp hơn.

4.22.6 Thử nghiệm

Két rời kiểu B phải được thử thủy tĩnh hoặc thử nén thủy lực như sau:

(1) Thử nghiệm phải thỏa mãn yêu cầu ở 4.21.5 đối với két rời kiểu A; và

(2) Ngoài ra, ứng suất cực đại của lớp màng cơ bản hoặc ứng suất uốn cực đại ở các cơ cấu cơ bản trong điều kiện thử nghiệm phải không lớn hơn 90% giới hạn chảy của vật liệu (khi chế tạo) ở nhiệt độ thử nghiệm. Để đảm bảo điều kiện này được thỏa mãn, khi tính toán nếu thấy rằng ứng suất này lớn hơn 75% giới hạn chảy thì khi thử nghiệm mẫu phải dùng thiết bị đo biến dạng hoặc thiết bị khác;

4.22.7 Đánh dấu

Bất kỳ việc đánh dấu bình chịu áp lực phải được làm theo phương pháp không gây ra sự tăng quá mức của ứng suất cục bộ.

4.23 Két rời kiểu C

4.23.1 Cơ sở thiết kế

1 Cơ sở thiết kế đối với két rời kiểu C dựa trên thay đổi tiêu chuẩn bình chịu áp lực bao gồm tiêu chuẩn về nứt cơ học và tiêu chuẩn về sự lan truyền vết nứt. Áp suất thiết kế tối thiểu quy định ở 4.23.1-2 phải đảm bảo ứng suất động là đủ nhỏ sao cho vết nứt trên bề mặt ban đầu không lan truyền lớn hơn một nửa chiều dày của vỏ trong suốt tuổi thọ của két.

2 Áp suất hơi thiết kế không được nhỏ hơn:

$$P_o = 0,2 + AC\,(\rho_r)^{1,5} \qquad \text{(MPa)}$$

Trong đó:

$$A = 0,00185\left(\frac{\sigma_m}{\Delta\sigma_a}\right)^2$$

σ_m: Ứng suất thiết kế ban đầu của của màng sơ cấp;

$\Delta\sigma_A$: Ứng suất động cho phép của màng (biên độ kép ở mức xác suất $Q = 10^{-8}$) và bằng:

55 N/mm^2 đối với thép ferit, thép mactensit, thép austensit;

25 N/mm^2 đối với hợp kim nhôm (5083-O).

C: Kích thước đặc trưng của két được lấy bằng trị số lớn nhất trong các trị số sau: h, 0,75b hoặc 0,45l.

h: Chiều cao của két (kích thước theo phương thẳng đứng) (m);

b: Chiều rộng của két (kích thước theo chiều ngang tàu) (m);

l : Chiều dài của két (kích thước theo chiều dọc tàu) (m).

ρ_r: Tỷ trọng của hàng (với nước ngọt $\rho_r = 1$) ở nhiệt độ thiết kế.

Nếu tuổi thọ thiết kế quy định của két dài hơn 10^8 chu kỳ sóng thì $\Delta\sigma_A$ phải thay đổi để sự lan truyền vết nứt tương đương ứng với tuổi thọ thiết kế.

3 Đăng kiểm có thể phân định những két thỏa mãn tiêu chuẩn đối với áp suất thiết kế tối thiểu của két kiểu C như ở 4.23.1-2, với kiểu A hoặc kiểu B tùy theo hình dạng của két, thiết bị đỡ và liên kết của chúng.

4.23.2 Chiều dày của vỏ

1 Chiều dày của vỏ được lấy như sau:

(1) Đối với bình chịu áp lực, chiều dày tính toán theo 4.23.2-4 phải coi là chiều dày tối thiểu sau khi chế tạo không có dung sai âm.

(2) Đối với bình chịu áp lực, chiều dày tối thiểu của tôn bao và tôn nóc gồm cả dự trữ han gỉ sau khi chế tạo phải không nhỏ hơn 5 mm nếu là thép cácbon-mangan và thép niken, phải không nhỏ hơn 3 mm nếu là thép austenit, và không nhỏ hơn 7 mm nếu là hợp kim nhôm.

(3) Hệ số hiệu dụng của mối nối hàn được dùng khi tính toán theo 4.23.2-4 phải lấy bằng 0,95 nếu việc kiểm tra và thử không phá hủy được thực hiện theo 6.5.6-5. Hệ số này có thể được tăng đến bằng 1 nếu có kể đến các yếu tố khác như vật liệu

sử dụng, kiểu mối nối, quy trình hàn và dạng tải trọng. Đối với bình chịu áp lực, Đăng kiểm xem xét, thống nhất phương pháp kiểm tra không phá hủy từng phần nhưng không thấp hơn quy định ở 6.5.6-5 tùy thuộc vào các yếu tố như vật liệu sử dụng, nhiệt độ thiết kế, nhiệt độ hóa giòn của vật liệu, kiểu mối nối và quy trình hàn, nhưng trong trường hợp này hệ số hiệu dụng phải được lấy không lớn hơn 0,85. Với những vật liệu đặc biệt, hệ số hiệu dụng nêu trên phải được giảm tùy theo cơ tính riêng của mối nối hàn.

2 Áp suất của chất lỏng theo thiết kế quy định ở 4.13.2 phải được xét đến trong tính toán áp suất bên trong.

3 Áp suất bên ngoài theo thiết kế P_e dùng để kiểm tra mất độ bền ổn định của bình chịu áp lực phải không nhỏ hơn trị số:

$$P_e = P_1 + P_2 + P_3 + P_4 \qquad \text{(MPa)}$$

Trong đó:

P_1: Áp suất lắp đặt của van an toàn chân không. Với các bình không có van an toàn chân không P_1 sẽ được xem xét riêng biệt nhưng nói chung không được lấy nhỏ hơn 0,025 MPa;

P_2: Áp suất đặt của van điều áp (PRVs) đối với các không gian hoàn toàn kín chứa bình chịu áp lực hoặc các phần của bình chịu áp lực. Trong các trường hợp khác $P_2 = 0$;

P_3: Ảnh hưởng của nén trong hoặc trên lên tôn bao do khối lượng và sự co lại của vật liệu cách nhiệt, do khối lượng của tôn bao bao gồm cả dự trữ han gỉ và các áp lực bên ngoài khác mà bình chịu áp lực có thể phải chịu. Các thành phần này bao gồm tất cả, nhưng không hạn chế, khối lượng vòm, khối lượng tháp và đường ống, ảnh hưởng của hàng do tình trạng chứa không đầy, gia tốc và biến dạng của thân tàu. Thêm vào đó, phải xét đến ảnh hưởng cục bộ của áp suất bên ngoài, áp suất bên trong hoặc cả hai; và

P_4: Áp suất bên ngoài do cột nước đối với các bình chịu áp lực hoặc một phần của bình chịu áp lực trên boong hở. Trong các trường hợp khác $P_4 = 0$.

4 Các kích thước dựa trên áp suất bên trong phải được tính toán như sau:

(1) Chiều dày và hình dạng của các phần chịu áp suất dưới tác dụng của áp suất bên trong theo quy định ở 4.13.2, kể cả mặt bích, phải được xác định thỏa mãn các quy định tương ứng theo Chương 10 Phần 3. Trong mọi trường hợp những tính toán này được dựa trên lý thuyết thiết kế bình chịu áp lực được công nhận. Các lỗ khoét ở các phần chịu áp suất của bình chịu áp lực phải được gia cường theo các quy định tương ứng ở Chương 10 Phần 3.

5 Việc phân tích ứng suất theo tải trọng tĩnh và tải trọng động phải được thực hiện như sau:

(1) Kích thước các cơ cấu của bình chịu áp lực phải thỏa mãn theo 4.23.2-1 đến 4.23.2-4 và 4.23.3.

(2) Tính toán tải trọng và ứng suất ở vùng đế tựa và liên kết của đế tựa với tôn bao. Phải dùng các tải trọng nêu ở 4.12 đến 4.15. Ứng suất ở vùng đế tựa phải không lớn hơn 90% ứng suất chảy hoặc 75% giới hạn bền kéo của vật liệu. Trong các trường hợp đặc biệt Đăng kiểm có thể yêu cầu phân tích độ bền mỏi;

(3) Nếu Đăng kiểm yêu cầu thì phải xem xét ứng suất thứ cấp và ứng suất do biến dạng nhiệt.

4.23.3 Điều kiện thiết kế tới hạn

1 Biến dạng dẻo

(1) Đối với két rời kiểu C, ứng suất cho phép không được lớn hơn:

$$\sigma_m \leq f$$

$$\sigma_L \leq 1{,}5f$$

$$\sigma_b \leq 1{,}5F$$

$$\sigma_L + \sigma_b \leq 1{,}5F$$

$$\sigma_m + \sigma_b \leq 1{,}5F$$

$$\sigma_m + \sigma_b + \sigma_g \leq 3{,}0F$$

$$\sigma_L + \sigma_b + \sigma_g \leq 3{,}0F$$

Trong đó:

σ_m: Ứng suất chung chính tương đương của màng;

σ_L: Ứng suất cục bộ chính tương đương của màng;

σ_b: Ứng suất uốn chính tương đương;

σ_g: Ứng suất phụ tương đương;

$f = R_m/A$ hoặc R_e/B, lấy trị số nào nhỏ hơn;

với R_m và R_e được định nghĩa ở 4.18.1-3; σ_m, σ_L, σ_b và σ_g là các loại ứng suất định nghĩa ở 4.28.3.

Bảng 8D/4.3 Các trị số của A, B, C và D (Két rời kiểu C)

	Thép niken và thép cácbon mangan	Thép austenit	Hợp kim nhôm
A	3	3,5	4
B	2	1,5	1,5

2 Tiêu chuẩn về mất độ bền ổn định được lấy như sau: Chiều dày và hình dạng của bình chịu áp lực chịu áp lực ngoài và các tải trọng khác gây ứng suất nén phải dựa trên tính toán sử dụng lý thuyết về mất độ bền ổn định của bình chịu áp lực được công nhận và phải xem xét thích hợp đến sự khác biệt giữa ứng suất mất ổn định lý thuyết và ứng suất mất ổn định thực tế do mép tấm không phẳng, do dạng ôvan và không tròn trên chiều dài của cung và dây cung.

4.23.4 Điều kiện thiết kế do mỏi

Đối với két rời kiểu C lớn, nếu nhiệt độ hàng ở áp suất khí quyển dưới -55°C liên quan đến ứng suất tĩnh và ứng suất động, thì Đăng kiểm có thể yêu cầu đánh giá bổ sung để kiểm tra sự thỏa mãn 4.23.1-1.

4.23.5 Điều kiện thiết kế do sự cố

1 Các két và kết cấu của giá đỡ két phải được thiết kế cho tải trọng sự cố và điều kiện thiết kế quy định ở 4.3.4(3) và 4.15.

2 Nếu chịu tải trọng sự cố quy định ở 4.15 thì ứng suất phải thỏa mãn tiêu chuẩn công nhận quy định ở 4.23.3-1, có thể thay đổi thích hợp, trong đó có xem xét đến khả năng xảy ra thấp hơn của sự cố.

4.23.6 Thử nghiệm

1 Mỗi bình chịu áp lực phải được thử thủy tĩnh với áp suất ở đỉnh két không nhỏ hơn 1,5 P_o. Trong mọi trường hợp trong quá trình thử nghiệm, ứng suất chính được tính toán của màng tại điểm bất kỳ phải không lớn hơn 90% giới hạn chảy của vật liệu. Để đảm bảo điều kiện này được thỏa mãn, khi tính toán nếu thấy rằng ứng suất này lớn hơn 0,75 giới hạn chảy thì phải dùng thiết bị đo biến dạng hoặc một thiết bị thích hợp khác nếu bình chịu áp lực không phải là hình trụ hoặc hình cầu.

2 Nhiệt độ của nước dùng để thử nghiệm ít nhất phải lớn hơn 30°C so với nhiệt độ chuyển dẻo của vật liệu chế tạo chế tạo.

3 Áp suất phải được duy trì trong vòng 2 giờ cho mỗi 25 mm chiều dày nhưng trong mọi trường hợp phải không ít hơn 2 giờ.

4 Đối với két chứa hàng chịu áp suất, nếu cần thiết, việc thử thủy khí có thể được tiến hành dưới những điều kiện nêu ở 4.23.6-1 đến 4.23.6-3.

5 Có thể phải xem xét đặc biệt việc thử nghiệm các két ở ứng suất cho phép lớn hơn tùy theo nhiệt độ khai thác. Tuy nhiên, các yêu cầu ở 4.23.6-1 phải được tuân thủ hoàn toàn;

6 Sau khi hoàn chỉnh và lắp đặt, mỗi bình chịu áp lực và các phụ tùng liên quan phải được thử kín thích hợp, có thể được thực hiện kết hợp với thử áp lực nêu ở 4.23.6-1.

7 Thử nghiệm bằng khí nén đối với các bình chịu áp lực không phải là két hàng phải được xem xét trong từng trường hợp cụ thể. Việc thử nghiệm này chỉ được dùng với những bình được thiết kế hoặc giá đỡ mà không an toàn khi chứa đầy nước hoặc những bình không thể làm khô được hoặc không cho phép có bất cứ chất thử nào còn sót lại trong bình khi sử dụng.

4.23.7 Đánh dấu

Đánh dấu bình chịu áp lực phải được làm theo phương pháp không gây ra sự tăng quá mức ứng suất cục bộ.

4.24 Két màng

4.24.1 Cơ sở thiết kế

1 Cơ sở thiết kế cho hệ thống chứa dạng màng là sự giãn nở nhiệt và sự giãn nở khác hoặc co lại sẽ được bù trừ mà không gây rủi ro quá lớn trong việc mất độ kín của màng.

2 Phương pháp nghiên cứu có hệ thống dựa trên phân tích và thử nghiệm phải được sử dụng để chứng minh rằng hệ thống sẽ thực hiện đúng chức năng dự định của chúng trong việc xem xét các trường hợp được xác định trong khai thác như quy định ở 4.24.2-1.

3 Nếu nhiệt độ hàng ở áp suất khí quyển thấp hơn -10°C thì phải đặt vách chắn thứ cấp toàn bộ như yêu cầu ở 4.5. Vách chắn thứ cấp phải được thiết kế theo quy định ở 4.6.

4 Áp suất hơi thiết kế P_o thường không được vượt quá 0,025 MPa. Nếu kích thước cơ cấu thân tàu tăng lên phù hợp và nếu quan tâm đến độ bền của kết cấu đỡ vật liệu cách nhiệt thì P_o có thể được tăng đến một giá trị lớn hơn nhưng phải nhỏ hơn 0,07 MPa.

5 Khái niệm két màng không bao gồm những két có sử dụng lớp màng phi kim loại hoặc những két mà lớp màng được bao gồm hoặc được kết hợp với lớp bọc cách nhiệt.

6 Chiều dày của lớp màng phải không nhỏ hơn 10 mm.

7 Việc tuần hoàn của khí trơ khắp khoang bọc cách nhiệt sơ cấp và khoang bọc cách nhiệt thứ cấp phù hợp với 9.2.1 phải đủ để cho phép các phương tiện phát hiện khí hoạt động hiệu quả.

4.24.2 Xem xét thiết kế

1 Sự cố tiềm ẩn có thể làm mất độ kín chất lỏng trong suốt tuổi thọ của màng phải được đánh giá. Bao gồm, nhưng không giới hạn:

(1) Trường hợp thiết kế tới hạn:

(a) Sự hư hỏng do kéo của màng;

(b) Sự hư hỏng do nén của vật liệu cách nhiệt;

(c) Sự lão hóa do nhiệt;

(d) Sự mất liên kết giữa lớp cách nhiệt và cơ cấu thân tàu;

(e) Sự mất liên kết của màng với hệ thống lớp bọc cách nhiệt;

(f) Sự nguyên vẹn kết cấu của kết cấu bên trong và kết cấu đỡ của chúng; và

(g) Sự phá hủy của kết cấu đỡ thân tàu.

(2) Trường hợp thiết kế do mỏi:

(a) Mỏi của màng bao gồm mối nối và liên kết với kết cấu thân tàu;

(b) Nứt do mỏi của lớp bọc cách nhiệt;

(c) Mỏi của kết cấu bên trong và kết cấu đỡ của chúng; và

(d) Nứt do mỏi của thân trong dẫn đến việc nước dằn xâm nhập vào.

(3) Trường hợp thiết kế do sự cố:

(a) Phá hủy cơ học do sự cố (như vật thể bị rơi trong két khi khai thác);

(b) Quá áp do sự cố của khoang bọc cách nhiệt;

(c) Giảm áp do sự cố trong két; và

(d) Nước xâm nhập qua kết cấu vỏ trong của thân tàu.

Thiết kế không được chấp nhận nếu một sự cố đơn lẻ bên trong có thể gây ra phá hủy đồng thời hoặc phá hủy gia tăng của cả hai lớp màng.

2 Các đặc tính vật lý cần thiết (cơ, nhiệt, hóa, v.v...) của vật liệu trong chế tạo hệ thống chứa hàng phải được xác định trong thiết kế kỹ thuật thỏa mãn 4.24.1.2.

4.24.3 Tải trọng và tổ hợp tải trọng

Phải xem xét cụ thể những tổn thất có thể gây ra cho tính nguyên vẹn của két do quá áp trong khoang đệm, hiện tượng chân không trong két hàng, ảnh hưởng do va đập chất lỏng, ảnh hưởng do rung động thân tàu hoặc bất kỳ sự kết hợp nào của các trường hợp này.

4.24.4 Phân tích kết cấu

1 Phân tích kết cấu và/hoặc thử nghiệm để đánh giá độ bền tới hạn và mỏi cho việc chứa hàng và các kết cấu liên quan, ví dụ: kết cấu theo quy định ở 4.9, phải được thực hiện. Phân tích kết cấu để cung cấp các số liệu cần thiết cho việc đánh giá mô hình hư hỏng được xác định là quan trọng đối với hệ thống chứa hàng.

2 Phân tích kết cấu của thân tàu phải xét đến áp suất bên trong như quy định ở 4.13.2. Phải quan tâm đặc biệt đến sự biến dạng của thân tàu và khả năng thương thích của chúng với màng và vật liệu cách nhiệt có liên quan.

3 Các phân tích nêu ở 4.24.4-1 và 4.24.4-2 phải dựa trên các chuyển động, gia tốc và khả năng chịu đựng cụ thể của tàu và của hệ thống chứa hàng.

4.24.5 Điều kiện thiết kế tới hạn

1 Độ bền kết cấu của các bộ phận, hệ thống phụ hoặc các tổ hợp trong trạng thái tới hạn phải được thực hiện thỏa mãn 4.24.1-2 với các điều kiện trong khai thác.

2 Việc lựa chọn tiêu chuẩn công nhận độ bền đối với dạng phá hủy của hệ thống chứa hàng, các liên kết của chúng với kết cấu thân tàu và kết cấu két bên trong phải phản ánh được những hậu quả liên quan đến dạng đã được xem xét của phá hủy.

3 Quy cách kết cấu của lớp vỏ trong của thân tàu phải thỏa mãn các yêu cầu đối với két sâu, có xét đến áp suất bên trong như nêu ở 4.13.2 và các yêu cầu thích hợp cho tải trọng va đập chất lỏng được quy định ở 4.14.3.

4.24.6 Điều kiện thiết kế do mỏi

1 Nếu sự phát triển phá hủy không được phát hiện đáng tin cậy bằng theo dõi liên tục thì phân tích mỏi phải được thực hiện đối với kết cấu bên trong két, ví dụ tháp bơm, và đối với liên kết giữa các phần của màng với tháp bơm.

2 Các tính toán mỏi phải thỏa mãn 4.18.2 với các yêu cầu liên quan tùy thuộc vào:

(1) Sự quan trọng của các thành phần kết cấu liên quan đối với tính nguyên vẹn kết cấu; và

(2) Sẵn sàng để kiểm tra

3 Đối với các thành phần kết cấu mà chúng có thể được chứng minh bằng thử nghiệm và/hoặc phân tích rằng một vết nứt sẽ không phát triển gây ra phá hủy đồng thời hoặc phá hủy gia tăng của cả hai màng, C_w phải nhỏ hơn hoặc bằng 0,5.

4 Các thành phần kết cấu chịu sự kiểm tra định kỳ nếu vết nứt do mỏi không được giám sát có thể phát triển gây ra phá hủy đồng thời hoặc phá hủy gia tăng của cả hai màng thì phải thỏa mãn các yêu cầu về cơ học của mỏi và nứt nêu ở 4.18.2-8.

5 Các thành phần kết cấu không tiếp cận được để kiểm tra trong khai thác và nếu vết nứt do mỏi có thể phát triển mà không có cảnh báo để gây ra phá hủy đồng thời hoặc phá hủy gia tăng của cả hai màng thì phải thỏa mãn các yêu cầu cơ học về mỏi và nứt nêu ở 4.18.2-9.

4.24.7 Điều kiện thiết kế do sự cố

1 Hệ thống chứa và kết cấu đỡ của thân tàu phải được thiết kế cho tải trọng sự cố quy định ở 4.15. Các tải trọng này không cần phải kết hợp với nhau hoặc với tải trọng môi trường.

2 Các kịch bản sự cố bổ sung có liên quan phải được xác định dựa trên các phân tích rủi ro. Phải đặc biệt chú ý đến việc bảo vệ các thiết bị giữ bên trong két.

4.24.8 Thử nghiệm phát triển thiết kế

1 Thử nghiệm phát triển thiết kế yêu cầu ở 4.24.1-2 bao gồm các mô hình phân tích và mô hình vật lý của cả vách chắn sơ cấp và vách chắn thứ cấp, bao gồm cả các góc và mối nối, thử nghiệm để xác định chúng chịu được ứng suất tổng hợp dự kiến của tải trọng tĩnh, tải trọng động và tải trọng biến dạng do nhiệt. Đỉnh cao trong việc này là xây dựng mô hình kích thước nguyên mẫu của toàn bộ hệ thống chứa hàng. Điều kiện thử nghiệm được xem xét trong mô hình phân tích và mô hình vật lý phải đại diện cho các điều kiện khai thác khắc nghiệt nhất mà hệ thống chứa hàng có khả năng sẽ gặp trong quá trình khai thác. Tiêu chuẩn công nhận được đề nghị để thử nghiệm định kỳ vách chắn thứ cấp yêu cầu ở 4.6.2 có thể dựa trên kết quả thử nghiệm được tiến hành trên mô hình kích thước nguyên mẫu.

2 Đặc tính mỏi của vật liệu màng và mối nối hàn hoặc mối nối liên kết đại diện trong màng phải được xác định bằng thử nghiệm. Đặc tính độ bền tới hạn và mỏi tới hạn của các hệ thống dùng để giữ chặt lớp bọc cách nhiệt với kết cấu thân tàu phải được xác định bằng phân tích hoặc thử nghiệm.

4.24.9 Thử nghiệm

1 Các tàu được trang bị hệ thống chứa hàng kiểu màng, tất cả các két và không gian khác có thể chứa chất lỏng và kề cận với kết cấu đỡ lớp màng phải được thử thủy tĩnh theo quy định của Đăng kiểm.

2 Tất cả các kết cấu đỡ lớp màng ở khoang hàng phải được thử độ kín trước khi lắp đặt hệ thống chứa hàng.

3 Các hầm đường ống và các khoang khác không thường xuyên chứa chất lỏng không cần phải thử thủy tĩnh

(Xem tiếp Công báo số 431 + 432)

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