

VĂN BẢN QUY PHẠM PHÁP LUẬT

BỘ GIAO THÔNG VẬN TẢI

Thông tư số 15/2018/TT-BGTVT ngày 04 tháng 4 năm 2018 ban hành Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về Kiểm soát và quản lý nước dẫn và cặn nước dẫn tàu biển, mã số đăng ký: QCVN 99:2017/BGTVT; Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về Phân cấp và đóng tàu biển vỏ thép - Sửa đổi 2: 2017, mã số đăng ký: Sửa đổi 2: 2017 QCVN 21:2015/BGTVT; Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về Trang bị an toàn tàu biển - Sửa đổi 1: 2017, mã số đăng ký: Sửa đổi 1: 2017 QCVN 42:2015/BGTVT; Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về Phân cấp và đóng du thuyền - Sửa đổi 1: 2017, mã số đăng ký: Sửa đổi 1: 2017 QCVN 81:2014/BGTVT; Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về phân cấp và giám sát kỹ thuật giàn cố định trên biển - Sửa đổi 1: 2017, mã số đăng ký: Sửa đổi 1: 2017 QCVN 49:2017/BGTVT

(Tiếp theo Công báo số 511 + 512)

SỬA ĐỔI 2: 2017 QCVN 21:2015/BGTVT

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

Sửa đổi 2: 2017

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

Amendment No. 2: 2017

Phần 8D, Chương 4

SỬA ĐỔI 2: 2017 QCVN 21:2015/BGTVT

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

II QUY ĐỊNH KỸ THUẬT

Phần 8D TÀU CHỜ XÔ KHÍ HÓA LỎNG

CHƯƠNG 4 CHỨA HÀNG

4.19 Vật liệu

4.19.1 Vật liệu tạo thành kết cấu tàu

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

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

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

(3) Nhiệt độ môi trường bằng 5°C đối với không khí và bằng 0°C đối với nước biển, áp dụng 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, tức là không điều chỉnh đối lưu cưỡng bức;

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

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

(7) Phải xét đến 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 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 thân trong và thân ngoài của tàu có thể lấy nhiệt độ trung bình để xác định cấp thép.

SỬA ĐỔI 2: 2017 QCVN 21:2015/BGTVT**Phần 8D, Chương 4**

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 hóa 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 hóa mà không tạo thành vách chắn thứ cấp phải theo Bảng 8D/6.5. Bao gồm kết cấu thân tàu đỡ các kết hàng, tôn đáy trên, tôn vách dọc, tôn vách ngang, đà ngang đáy, sườn khỏe, sống dọc mạn và các cơ cấu gia cường khác.

4 Vật liệu thân tàu tạo thành vách chắn thứ cấp phải theo Bảng 8D/6.2. Nếu vách chắn thứ cấp được tạo thành bởi tôn boong hoặc tôn bao thì cấp của vật liệu yêu cầu ở Bảng 8D/6.2 phải đi vào đến tám 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. Phương tiện hâm nóng trong yêu cầu tính toán ở 4.19.1-1 có thể thỏa mãn những điều 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 kết hàng, có thể xét đến hâm nóng nếu vật liệu này vẫn còn thích hợp với nhiệt độ thiết kế nhỏ nhất -30°C hoặc nhiệt độ thấp hơn 30°C được 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 cả 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 sấy 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 sấy 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 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

Phần 8D, Chương 4**SỬA ĐỔI 2: 2017 QCVN 21:2015/BGTVT**

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. Phải xét đến các tải trọng thiết kế, đặc tính, dự kiến sử dụng mà chúng phải chịu.

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 hóa;
- (2) Tính lão hóa;
- (3) Cơ tính;
- (4) Tính co giãn vì nhiệt;
- (5) Tính 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:

SỬA ĐỔI 2: 2017 QCVN 21:2015/BGTVT**Phần 8D, Chương 4**

- (1) Khả năng tương đồng với hàng hóa;
- (2) Tính hòa tan trong hàng hóa;
- (3) Tính hấp thụ của hàng hóa;
- (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 hóa và ảnh hưởng tải trọng khác, tính co giãn vì nhiệt.
- (9) Tính mòn;
- (10) Tính dính kết;
- (11) Tính dẫn nhiệt;
- (12) Khả năng chống rung;
- (13) Tính chịu lửa và chống lan truyền lửa; và
- (14) Khả năng chịu phá hủy do mỏi và lan truyền vết nứt.

3 Các đặc tính trên nên được thử nghiệm trong phạm vi giữa nhiệt độ tối đa dự kiến trong khai thác và 5°C thấp hơn nhiệt độ thiết kế tối thiểu nhưng không cần thấp hơn -196°C.

4 Do vị trí hoặc điều kiện môi trường, vật liệu cách nhiệt phải có đặc tính chịu lửa và chống lan truyền lửa và phải được bảo vệ chống sự thâm nhập của hơi nước và phá hủy cơ học. Nếu vật liệu cách nhiệt đặt trên hoặc phía trên boong hờ và ở chỗ xuyên qua nắp kết thì nó phải có đặc tính chịu lửa phù hợp theo các tiêu chuẩn được công nhận hoặc được bọc bằng vật liệu có đặc tính truyền lửa chậm và tạo thành đệm kín hơi hiệu quả được chấp nhận.

5 Vật liệu cách nhiệt không thỏa mãn các tiêu chuẩn được công nhận về khả năng chịu lửa có thể sử dụng trong khoang hàng không được thường xuyên làm tro 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 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.

Phần 8D, Chương 4**SỬA ĐỔI 2: 2017 QCVN 21:2015/BGTVT****4.20 Quá trình đóng tàu****4.20.1 Thiết kế mối hàn**

1 Tất cả các mối hàn tôn bao kết rời phải là mối hàn giáp mép dạng ngấu hoàn toàn trong mặt phẳng. Đối với mối hàn vòm với tôn bao, mối hàn góc ngấu hoàn toàn có thể chấp nhận các dạng vát mép khác tùy thuộc vào kết quả thử khi xét duyệt quy trình hàn. Trừ các kết cấu nhỏ xuyên qua vòm, các mối hàn của ống phải được thiết kế sao cho hàn ngấu được hoàn toàn.

2 Chi tiết mối hàn với kết rời kiểu C và với vách chắn sơ cấp kín chất lỏng của kết rời kiểu B có kết cấu chủ yếu bằng bề mặt cong phải như sau:

(1) Các đường hàn dọc và đường hàn vòng của kết 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 chịu áp lực xử lý nhỏ. Có thể chấp nhận các dạng vát mép khác tùy thuộc vào kết quả thử khi xét duyệt quy trình hàn; và

(2) Biện pháp vát mép của mối hàn giữa thân kết với vòm của bình chịu áp lực, giữa vòm với phụ tùng liên quan phải được thiết kế theo các tiêu chuẩn được Đăng kiểm chấp nhận. Các mối hàn nối với đầu phun, vòm hoặc các kết cấu xuyên qua khác của thân và tất cả các mối hàn nối mặt bích với thân hoặc đầu phun phải ngấu hoàn toàn.

3 Tất cả quá trình đóng tàu và thử nghiệm, nếu áp dụng, trừ quy định ở 4.20.3, phải thỏa mãn các quy định ở Chương 6.

4.20.2 Quá trình thiết kế cho mối nối dán và mối nối khác

Thiết kế cho mối nối dán (hoặc mối nối bằng một vài quá trình khác trừ hàn) phải xét đến đặc tính bền của quá trình nối.

4.20.3 Thử nghiệm

1 Tất cả các kết hàng và các bình áp lực xử lý phải thử áp lực thủy lực hoặc thử áp lực thủy khí theo quy định ở 4.21 đến 4.26.

2 Tất cả các kết phải 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 Đăng kiểm có thể yêu cầu đối với tàu có đặt kết rời kiểu B hoặc kết được thiết kế thỏa mãn 4.27, ít nhất một kết nguyên mẫu và cơ cấu đỡ của nó phải được đo với đồng hồ đo biến dạng hoặc thiết bị phù hợp khác để xác định trị số ứng suất. Thiết bị đo tương tự có thể yêu cầu cho kết rời kiểu C, tùy thuộc vào hình dạng của kết, bố trí và liên kết của các cơ cấu đỡ.

SỬA ĐỔI 2: 2017 QCVN 21:2015/BGTVT**Phần 8D, Chương 4**

5 Tổng thể hoàn chỉnh của hệ thống chứa hàng phải được kiểm tra 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 đốm 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 Thiết kế cơ sở**

1 Két rời kiểu A là két được thiết kế 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_0 phải nhỏ hơn 0,07 Mpa.

2 Nếu nhiệt độ hàng hóa ở áp suất khí quyển thấp hơn -10°C thì phải đặt vách chắn thứ cấp toàn bộ 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 một phần hợp lý 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 của kết cấu đỡ.

3 Các kết với giá đỡ phải được thiết kế với tải trọng do tai nạn quy định ở 4.15. Các tải trọng không cần phải kết hợp với nhau hoặc kết hợp với tải trọng môi trường.

4.21.3 Điều kiện thiết kế tới hạn

1 Đối với các kết cấu chủ yếu bằng các mặt phẳng, ứng suất màng danh nghĩa ở các cơ cấu khỏe và cơ cấu thường (nẹp, sườn khỏe, sống) nếu được tính toán theo phương pháp phân tích truyền thống thì không lớn hơn trị số $R_m/2,66$ hoặc $R_e/1,33$ đối với thép ni ken, thép cacbon mangan, thép austenit, và hợp kim nhôm, trong đó R_m và R_e được định nghĩa ở 4.18.1-3. Tuy nhiên, nếu các cơ cấu khỏe được tính toán một cách chi tiết thì ứng suất tương đương σ_c định nghĩa ở

Phần 8D, Chương 4**SỬA ĐỔI 2: 2017 QCVN 21:2015/BGTVT**

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 chiều trục và biến dạng xoắn, cũng như lực tương tác giữa thân tàu và kết hàng do biến dạng của đáy đôi và đáy kết hàng.

2 Kích thước các cơ cấu biên của kết ít nhất phải thỏa mãn các yêu cầu ở Chương 14 Phần 2A đối với các kết sâu có xét đến áp suất bên trong như nêu ở 4.13.2 và xét đến dự trữ mòn gỉ cho phép quy định ở 4.3.5.

3 Kết cấu của kết hàng phải được xem xét để chống lại sự mất độ bền ổn định tiềm năng.

4.21.4 Điều kiện thiết kế do tai nạn

1 Các kết và giá đỡ kết phải được thiết kế cho tải trọng do tai nạn và điều kiện thiết kế quy định ở 4.3.4(3) và 4.15.

2 Nếu chịu tải trọng do tai nạn quy định ở 4.15 thì ứng suất phải thỏa mãn tiêu chuẩn công nhận quy định ở 4.21.3, có xét đến xác suất thấp hơn của chúng xảy ra.

4.21.5 Thử nghiệm

Tất cả các kết rời kiểu A phải thử thủy tĩnh và nén thủy lực cố gắng thử với ứng suất gần bằng ứng suất thiết kế và áp suất ở đỉnh kết ít nhất phải tương ứng với MARVS. Nếu thử nén thủy lực thì các điều kiện mô phỏng tải trọng thiết kế của kết và kết cấu giá đỡ của chúng bao gồm các thành phần động, tránh ứng suất có thể gây biến dạng vĩnh viễn.

4.22 Kết rời kiểu B**4.22.1 Thiết kế cơ sở**

1 Kết rời loại B là kết được thiết kế thông qua thử nghiệm mô hình sau đó xử lý bằng giải tích toán học và dùng phương pháp phân tích để xác định giới hạn ứng suất, độ bền mỏi và quy luật phát triển của vết nứt. Nếu kết này được cấu tạo chủ yếu bởi các mặt phẳng (kết lạng trụ) thì áp suất hơi thiết kế P_0 phải nhỏ hơn 0,07 MPa.

2 Nếu nhiệt độ hàng hóa 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;

SỬA ĐỔI 2: 2017 QCVN 21:2015/BGTVT**Phần 8D, Chương 4**

(2) Mất độ bền ổn định;

(3) Phá hủy do mỏi; và

(4) Lan truyền vết nứt.

Phân tích bằng phương pháp phần tử hữu hạn hoặc bằng các phương pháp phân tích tương tự khác, phân tích tính gãy hoặc phương pháp tương đương khác.

2 Phải thực hiện phép phân tích ba chiều để tính toán giá trị ứng suất bao gồm tác động của thân tàu. Mô hình để phân tích phải bao gồm cả kết hàng, hệ thống đỡ và khóa cũng như một phần hợp lý của thân tàu.

3 Phải tiến hành việc phân tích toàn bộ các thành phần gia tốc và chuyển động của tàu trên sóng bất quy tắc và sức chịu đựng của tàu và của các kết hàng đối với các lực và chuyển động đó trừ khi đã có những số liệu từ các tàu tương tự;

4.22.3 Điều kiện thiết kế tới hạn**1** Biến dạng dẻo

(1) Đối với kết rời kiểu B có kết cấu cơ bản là dạng tròn xoay, ứng suất cho phép không được lớn hơn:

$$\sigma_m \leq f$$

$$\sigma_L \leq 1,5f$$

$$\sigma_b \leq 1,5F$$

$$\sigma_L + \sigma_b \leq 1,5F$$

$$\sigma_m + \sigma_b \leq 1,5F$$

$$\sigma_m + \sigma_b + \sigma_g \leq 3,0F$$

$$\sigma_L + \sigma_b + \sigma_g \leq 3,0F$$

Trong đó:

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 chấp nhận khi xét đến điều kiện thiết kế, các trị số trên có thể được thay đổi.

Phần 8D, Chương 4

SỬA ĐỔI 2: 2017 QCVN 21:2015/BGTVT

Bảng 8D/4.2 Các trị số của A, B, C và D (Két rời kiểu B)

	Thép niken và thép cacbon-mangan	Thép austenit	Hợp kim nhôm
A	3	3,5	4
B	2	1,6	1,5
C	3	3	3
D	1,5	1,5	1,5

(2) Đối với kết rời kiểu B, kết cấu chủ yếu bằng các mặt phẳng, ứng suất tương đương màng cho phép dùng để phân tích phần tử hữu hạn nhưng không vượt quá:

(a) Đối với thép niken và thép cacbon-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 chấp nhận.

(3) Chiều dày của tôn vỏ và kích thước của nẹp không được nhỏ hơn yêu cầu đối với kết rời kiểu A.

2 Mất độ bền ổn định

Đăng kiểm coi là phù hợp nếu phân tích ứng suất mất độ bền ổn định của kết hàng chịu được áp suất bên ngoài và các tải trọng khác gây ra ứng suất nén. Phương pháp này phải được xem xét đầy đủ sự khác biệt trong ứng suất mất độ bền ổn định lý thuyết và ứng suất mất độ bền ổn định thực tế do mép tám bị lệch, không thẳng hoặc phẳng, do dạng ovan 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 tai nạn

1 Các kết và giá đỡ kết phải được thiết kế cho tải trọng do tai nạn và điều kiện thiết kế quy định ở 4.3.4(3) và 4.15.

SỬA ĐỔI 2: 2017 QCVN 21:2015/BGTVT**Phần 8D, Chương 4**

2 Nếu chịu tải trọng do tai nạn quy định ở 4.15 thì ứng suất phải thỏa mãn tiêu chuẩn công nhận quy định ở 4.22.3, các thay đổi thích hợp cần xem xét thích đáng đến khả năng sự cố xảy ra thấp hơn.

4.22.6 Thử nghiệm

Kết rời kiểu B phải được thử thủy tĩnh hoặc thử nén thủy lực như sau:

(1) Thử nghiệm phải thỏa mãn yêu cầu ở 4.21.5 đối với kết rời kiểu A; và

(2) Ngoài ra, ứng suất cực đại của lớp màng cơ bản hoặc ứng suất uốn cực đại ở các cơ cấu cơ bản trong điều kiện thử nghiệm phải không lớn hơn 90% giới hạn chảy của vật liệu (khi chế tạo) ở nhiệt độ thử nghiệm. Để đảm bảo điều kiện này được thỏa mãn, khi tính toán nếu thấy rằng ứng suất này lớn hơn 75% giới hạn chảy thì khi thử nghiệm mẫu phải dùng thiết bị đo biến dạng hoặc thiết bị khác;

4.22.7 Đánh dấu

Bất kỳ việc đánh dấu bình chịu áp lực phải được làm theo phương pháp không gây ra sự tăng quá mức của ứng suất cục bộ.

4.23 Kết rời kiểu C**4.23.1 Thiết kế cơ sở**

1 Thiết kế cơ sở đối với kết 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 kết.

2 Áp suất hơi thiết kế không được nhỏ hơn:

$$P_o = 0,2 + AC (\rho_r)^{1,5} \quad (\text{MPa})$$

Trong đó:

$$A = 0,00185 \left(\frac{\sigma_m}{\Delta\sigma_a} \right)^2$$

σ_m : Ứng suất thiết kế ban đầu của 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/mm² đối với thép ferit, thép mactensit, thép austensit;

25 N/mm² đối với hợp kim nhôm (5083-O).

C: Kích thước đặc trưng của kết được lấy bằng trị số lớn nhất trong các trị số sau: h, 0,75b hoặc 0,45l.

h: Chiều cao của kết (kích thước theo phương thẳng đứng) (m);

b: Chiều rộng của kết (kích thước theo chiều ngang tàu) (m);

Phần 8D, Chương 4**SỬA ĐỔI 2: 2017 QCVN 21:2015/BGTVT**

l: Chiều dài của kết (kích thước theo chiều dọc tàu) (m).

ρ_r : Tỷ trọng của hàng hóa (với nước ngọt $\rho_r = 1$) ở nhiệt độ thiết kế.

Nếu tuổi thọ thiết kế quy định của kết 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 kết thỏa mãn tiêu chuẩn đối với áp suất thiết kế tối thiểu của kết kiểu C như ở 4.23.1-2, với kiểu A hoặc kiểu B tùy theo hình dạng của kết, 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 cacbon-mangan và thép niken, phải không nhỏ hơn 3 mm nếu là thép austenit, và không nhỏ hơn 7 mm nếu là hợp kim nhôm.

(3) Hệ số hiệu dụng của mối nối hàn được dùng khi tính toán theo 4.23.2-4 phải lấy bằng 0,95 nếu việc kiểm tra và thử không phá hủy được thực hiện theo 6.5.6-5. Hệ số này có thể được tăng đến bằng 1 nếu có kể đến các yếu tố khác như vật liệu sử dụng, kiểu mối nối, quy trình hàn và dạng tải trọng. Đối với bình chịu áp lực, Đăng kiểm có thể chấp nhận phương pháp kiểm tra không phá hủy từng phần nhưng không thấp hơn quy định ở 6.5.6-5 tùy thuộc vào các yếu tố như vật liệu sử dụng, nhiệt độ thiết kế, nhiệt độ hóa giòn của vật liệu, kiểu mối nối và quy trình hàn, nhưng trong trường hợp này hệ số hiệu dụng phải được lấy không lớn hơn 0,85. Với những vật liệu đặc biệt, hệ số hiệu dụng nêu trên phải được giảm tùy theo cơ tính riêng của mối nối hàn.

2 Áp suất của chất lỏng theo thiết kế quy định ở 4.13.2 phải được xét đến trong tính toán áp suất bên trong.

3 Áp suất bên ngoài theo thiết kế P_e dùng để kiểm tra mật độ bền ổn định của bình chịu áp lực phải không nhỏ hơn trị số:

$$P_e = P_1 + P_2 + P_3 + P_4 \quad (\text{MPa})$$

Trong đó:

P_1 : Áp suất lắp đặt của van an toàn chân không. Với các bình không có van an toàn chân không P_1 sẽ được xem xét riêng biệt nhưng nói chung không được lấy nhỏ hơn 0,025 MPa;

P_2 : Áp suất đặt của van điều áp (PRVs) đối với các không gian hoàn toàn kín chứa bình chịu áp lực hoặc các phần của bình chịu áp lực. Trong các trường hợp khác $P_2 = 0$;

P_3 : Ảnh hưởng của nén trong hoặc trên lên tôn bao do khối lượng và sự co lại của vật liệu cách nhiệt, do khối lượng của tôn bao bao gồm cả dự trữ han gỉ và các

SỬA ĐỔI 2: 2017 QCVN 21:2015/BGTVT**Phần 8D, Chương 4**

áp lực bên ngoài khác mà bình chịu áp lực có thể phải chịu. Các thành phần này bao gồm tất cả, nhưng không hạn chế, khối lượng vòm, khối lượng tháp và đường ống, ảnh hưởng của hàng do tình trạng chứa không đầy, gia tốc và biến dạng của thân tàu. Thêm vào đó, phải xét đến ảnh hưởng cục bộ của áp suất bên ngoài, áp suất bên trong hoặc cả hai; và

P_4 : Áp suất bên ngoài do cột nước đối với các bình chịu áp lực hoặc một phần của bình chịu áp lực trên boong hở. Trong các trường hợp khác $P_4 = 0$.

4 Các kích thước dựa trên áp suất bên trong phải được tính toán như sau:

(1) Chiều dày và hình dạng của các phần chịu áp suất dưới tác dụng của áp suất bên trong theo quy định ở 4.13.2, kể cả mặt bích, phải được xác định thỏa mãn các quy định tương ứng theo Chương 10 Phần 3. Trong mọi trường hợp những tính toán này được dựa trên lý thuyết thiết kế bình chịu áp lực được công nhận. Các lỗ khoét ở các phần chịu áp suất của bình chịu áp lực phải được gia cường theo các quy định tương ứng ở Chương 10 Phần 3.

5 Việc phân tích ứng suất theo tải trọng tĩnh và tải trọng động phải được thực hiện như sau:

(1) Kích thước các cơ cấu của bình chịu áp lực phải thỏa mãn theo 4.23.2-1 đến 4.23.2-4 và 4.23.3.

(2) Tính toán tải trọng và ứng suất ở vùng đế tựa và liên kết của đế tựa với tôn bao. Phải dùng các tải trọng nêu ở 4.12 đến 4.15. Ứng suất ở vùng đế tựa phải không lớn hơn 90% ứng suất chảy hoặc 75% giới hạn bền kéo của vật liệu. Trong các trường hợp đặc biệt Đăng kiểm có thể yêu cầu phân tích độ bền mỏi;

(3) Nếu Đăng kiểm yêu cầu thì phải xem xét ứng suất thứ cấp và ứng suất do biến dạng nhiệt.

4.23.3 Điều kiện thiết kế tới hạn**1 Biến dạng dẻo**

(1) Đối với kết rời kiểu C, ứng suất cho phép không được lớn hơn:

$$\begin{aligned}\sigma_m &\leq f \\ \sigma_L &\leq 1,5f \\ \sigma_b &\leq 1,5F \\ \sigma_L + \sigma_b &\leq 1,5F \\ \sigma_m + \sigma_b &\leq 1,5F \\ \sigma_m + \sigma_b + \sigma_g &\leq 3,0F \\ \sigma_L + \sigma_b + \sigma_g &\leq 3,0F\end{aligned}$$

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;

Phần 8D, Chương 4**SỬA ĐỔI 2: 2017 QCVN 21:2015/BGTVT**

σ_g : Ứng suất loại hai tương đương;

$$f = R_m/A \text{ hoặc } R_e/B \text{ lấy trị số nào nhỏ hơn;}$$

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 (Kết rời kiểu C)

	Thép niken và thép cacbon mangan	Thép austenit	Hợp kim nhôm
A	3	3,5	4
B	2	1,5	1,5

2 Tiêu chuẩn về mức độ bền ổn định được lấy như sau: Chiều dày và hình dạng của bình chịu áp lực ngoài và các tải trọng khác gây ứng suất nén phải dựa trên tính toán sử dụng lý thuyết về mức độ bền ổn định của bình chịu áp lực được công nhận và phải xem xét thích hợp đến sự khác biệt giữa ứng suất mất ổn định lý thuyết và ứng suất mất ổn định thực tế do mép tám không phẳng, do dạng ôvan và không tròn trên chiều dài của cung và dây cung.

4.23.4 Điều kiện thiết kế do môi

Đối với kết rời kiểu C lớn nếu nhiệt độ hàng hóa 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 thêm việc xác minh kiểm tra thỏa mãn 4.23.1-1.

4.23.5 Điều kiện thiết kế do tai nạn

1 Các kết và kết cấu của giá đỡ kết phải được thiết kế cho tải trọng do tai nạn và điều kiện thiết kế quy định ở 4.3.4(3) và 4.15.

2 Nếu chịu tải trọng do tai nạn quy định ở 4.15 thì ứng suất phải thỏa mãn tiêu chuẩn công nhận quy định ở 4.23.3-1, các thay đổi thích hợp cần xem xét thích đáng đến khả năng sự cố xảy ra thấp hơn.

4.23.6 Thử nghiệm

1 Mỗi bình chịu áp lực phải được thử nghiệm thủy tĩnh với áp suất ở đỉnh kết không nhỏ hơn $1,5 P_0$ nhưng trong mọi trường hợp trong quá trình thử nghiệm áp suất, ứng suất tính toán của lớp màng cơ bản 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 là 30°C lớn hơn nhiệt độ chuyển dẻo của vật liệu chế tạo;

3 Áp suất phải được giữ trong vòng 2 giờ cho mỗi 25 mm chiều dày nhưng trong mọi trường hợp phải không ít hơn 2 giờ;

SỬA ĐỔI 2: 2017 QCVN 21:2015/BGTVT**Phần 8D, Chương 4**

4 Đối với kết cấu hàng chịu áp suất, nếu cần thiết, việc thử nghiệm nén thủy lực có thể được tiến hành dưới những điều kiện nêu ở 4.23.6-1 đến 4.23.6-3.

5 Xem xét đặc biệt việc thử nghiệm các kết cấu ứng suất cho phép lớn hơn tùy theo nhiệt độ khai thác. Tuy nhiên, các yêu cầu ở 4.23.6-1 phải được tuân thủ hoàn toàn;

6 Sau khi hoàn chỉnh và lắp đặt, mỗi bình chịu áp lực và các phụ tùng liên quan phải được thử kín thích hợp có thể được thực hiện kết hợp với thử áp lực nêu ở 4.23.6-1.

7 Thử nghiệm bằng khí nén đối với các bình chịu áp lực không phải là kết cấu 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

Việc yêu cầu 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 Kết cấu màng**4.24.1 Thiết kế cơ sở**

1 Thiết kế cơ sở cho hệ thống chứa màng là sự giãn nở nhiệt và sự giãn nở khác hoặc co lại sẽ được bù trừ mà không gây rủi ro bất thường làm mất độ kín của màng.

2 Việc tiếp cận hệ thống dựa trên phân tích và thử nghiệm phải được sử dụng để chứng minh rằng hệ thống sẽ cung cấp 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 hóa 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_0 thường không vượt quá 0,025 Mpa. Nếu kích thước cơ cấu thân tàu tăng lên phù hợp và nếu quan tâm đến độ bền của kết cấu đỡ vật liệu cách nhiệt thì P_0 có thể được tăng đến một giá trị lớn hơn nhưng phải nhỏ hơn 0,07 Mpa.

5 Khái niệm kết cấu màng là bao gồm cả những kết cấu sử dụng lớp màng phi kim loại hoặc những kết cấu mà lớp màng bao gồm hoặc kết hợp với vật liệu cách nhiệt.

6 Chiều dày của lớp màng phải không nhỏ hơn 10 mm.

7 Việc tuần hoàn của khí trợ khắp không gian cách nhiệt sơ cấp và không gian 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.

Phần 8D, Chương 4**SỬA ĐỔI 2: 2017 QCVN 21:2015/BGTVT****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 gãy đổ do nén của vật liệu cách nhiệt;
 - (c) Sự lão hóa do nhiệt;
 - (d) Sự mất liên kết giữa vật liệu cách nhiệt và cơ cấu thân tàu;
 - (e) Sự mất liên kết của màng với hệ thống vật liệu cách nhiệt;
 - (f) Sự nguyên vẹn kết cấu của kết cấu bên trong và kết cấu đỡ của chúng; và
 - (g) Sự phá hủy của kết cấu đỡ thân tàu.
- (2) Trường hợp thiết kế do môi:
 - (a) Môi của màng bao gồm môi nối và liên kết với kết cấu thân tàu;
 - (b) Nứt do môi của vật liệu cách nhiệt;
 - (c) Môi của kết cấu bên trong và kết cấu đỡ của chúng; và
 - (d) Nứt do môi của thân trong dẫn đến việc bị ngấm nước dần.
- (3) Trường hợp thiết kế do tai nạn:
 - (a) Phá hủy cơ học do tai nạn (như vật thể bị rơi trong két khi khai thác);
 - (b) Quá áp do tai nạn của không gian cách nhiệt;
 - (c) Giảm áp do tai nạn trong két; và
 - (d) Ngấm nước qua kết cấu bên trong thân.

Thiết kế không được chấp nhận nếu trường hợp bên trong đơn lẻ có thể gây ra phá hủy đồng thời hoặc phá hủy gia tăng của cả hai 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 tải trọng kết hợp

Phải xem xét cụ thể những tổn thất có thể gây ra cho tính nguyên vẹn của két do quá áp trong khoang giữa các vách chắn, có thể giảm áp trong két hàng, ảnh hưởng do va đập, ảnh hưởng do dao động thân tàu hoặc bất kỳ sự kết hợp nào của các trường hợp này.

4.24.4 Phân tích kết cấu

1 Phân tích kết cấu và/hoặc thử nghiệm để đánh giá độ bền tới hạn và môi cho việc chứa hàng và các kết cấu liên quan, ví dụ: kết cấu theo quy định ở 4.9 phải được thực hiện. Phân tích kết cấu để cung cấp các số liệu cần thiết cho việc đánh giá mô hình hư hỏng được xác định là quan trọng đối với hệ thống chứa hàng.

SỬA ĐỔI 2: 2017 QCVN 21:2015/BGTVT**Phần 8D, Chương 4**

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 thành phần chuyển động, gia tốc và khả năng chịu đựng của tàu và hệ thống chứa hàng.

4.24.5 Điều kiện thiết kế tới hạn

1 Độ bền kết cấu của các bộ phận nguy hiểm, hệ thống phụ hoặc lắp ráp sơ bộ phải thỏa mãn 4.24.1-2 với điều kiện trong khai thác.

2 Việc lựa chọn tiêu chuẩn công nhận độ bền đối với dạng phá hủy của hệ thống chứa hàng, các liên kết của chúng với kết cấu thân tàu và kết cấu kết bên trong phải phản ánh được những hậu quả liên quan đến dạng đã được xem xét của phá hủy.

3 Kích thước bên trong thân tàu phải thỏa mãn các yêu cầu đối với kết sâu, có xét đến áp suất bên trong như nêu ở 4.13.2 và các yêu cầu thích hợp cho tải trọng va đập 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 kết, ví dụ tháp bơm và đối với các phần của màng, các liên kết 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 đến 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 mỏi cơ học và nứt cơ học 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 về mỏi cơ học và nứt cơ học nêu ở 4.18.2-9.

4.24.7 Điều kiện thiết kế do tai nạn

1 Hệ thống chứa và kết cấu đỡ thân tàu phải được thiết kế cho tải trọng do tai nạn quy định ở 4.15. Các tải trọng này không cần phải kết hợp với nhau hoặc với tải trọng môi trường.

Phần 8D, Chương 4**SỬA ĐỔI 2: 2017 QCVN 21:2015/BGTVT**

2 Các giả định tai nạn 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 bên trong kết.

4.24.8 Thử nghiệm phát triển thiết kế

1 Thử nghiệm phát triển thiết kế yêu cầu ở 4.24.1-2 bao gồm các mô hình phân tích và mô hình vật lý của cả vách chắn sơ cấp và vách chắn thứ cấp, bao gồm cả mối nối và góc, 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. Điều này sẽ lên đến đỉnh cao trong việc xây dựng mô hình nguyên mẫu thu nhỏ của hệ thống chứa hàng toàn bộ. 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 kiểm tra 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 nguyên mẫu thu nhỏ.

2 Đặc tính mỗi của vật liệu màng và mối nối hàn hoặc mối nối liên kết đại diện trong màng phải được xác định bằng thử nghiệm. Đặc tính độ bền tới hạn và mối tới hạn của các thiết bị đối với hệ thống cách nhiệt đến kết cấu thân tàu phải được đảm bảo xác định bằng phân tích hoặc thử nghiệm.

4.24.9 Thử nghiệm

1 Các tàu được trang bị hệ thống chứa hàng kiểu màng, tất cả các kết và không gian khác có thể chứa chất lỏng và kề cận với kết cấu đỡ lớp màng phải được thử thủy tĩnh theo quy định của Đăng kiểm.

2 Tất cả các kết cấu đỡ lớp màng ở khoang hàng phải được thử độ kín trước khi lắp đặt hệ thống chứa hàng.

3 Các hầm đường ống và các khoang khác không thường xuyên chứa chất lỏng không cần phải thử thủy tĩnh

4.25 Kết liên**4.25.1 Thiết kế cơ sở**

Kết liên là một phần kết cấu của thân tàu và cùng chịu ảnh hưởng bởi cùng những tải trọng tác động vào kết cấu kề cận của thân tàu phải thỏa mãn các điều sau:

1 Áp suất hơi thiết kế P_o như định nghĩa ở 4.1.2 thường không vượt quá 0,025 MPa. Nếu kích thước cơ cấu thân tàu tăng thì P_o có thể tăng đến một trị số lớn hơn nhưng phải nhỏ hơn 0,07 MPa.

2 Kết liên được dùng cho những sản phẩm có điểm sôi không thấp hơn -10°C . Nhiệt độ thấp hơn có thể được Đăng kiểm chấp thuận nếu được xem xét đặc biệt. Nhưng trong mọi trường hợp phải có vách chắn thứ cấp toàn bộ; và

3 Các sản phẩm yêu cầu bởi Chương 19 phải được thực hiện ở kiểu tàu 1G không được thực hiện ở kết liên.

4.25.2 Phân tích kết cấu

Việc phân tích kết cấu của kết liên phải thỏa mãn tiêu chuẩn công nhận.

SỬA ĐỔI 2: 2017 QCVN 21:2015/BGTVT**Phần 8D, Chương 4****4.25.3 Điều kiện thiết kế tới hạn**

1 Kích thước các cơ cấu biên của kết phải thỏa mãn các quy định đối với kết sâu, có xét đến áp suất bên trong như quy định ở 4.13.2.

2 Đối với kết liền, ứng suất cho phép thường được lấy bằng giá trị của kết cấu thân tàu theo yêu cầu của Đăng kiểm.

4.25.4 Điều kiện thiết kế do tai nạn

1 Các kết và giá đỡ kết phải được thiết kế cho các tải trọng do tai nạn quy định ở 4.3.4(3) và 4.15

2 Nếu chịu tải trọng do tai nạn quy định ở 4.15, ứng suất phải thỏa mãn tiêu chuẩn công nhận quy định ở 4.25.3, có xét đến xác suất thấp hơn của chúng xảy ra.

4.25.5 Thử nghiệm

Tất cả các kết liền phải được thử thủy tĩnh và thử nén thủy lực. Việc thử phải cố gắng được tiến hành ở ứng suất gần đúng với ứng suất thiết kế và áp suất ở đỉnh kết ít nhất phải tương ứng với MARVS

4.26 Kết kiểu nửa màng**4.26.1 Thiết kế cơ sở**

1 Kết kiểu nửa màng là kết không tự đỡ nếu trong điều kiện chịu tải và có một lớp màng thì một phần được đỡ thông qua lớp cách nhiệt bởi kết cấu kề cận của thân tàu, còn một phần của lớp màng này liên kết với phần được đỡ nêu trên được thiết kế sao cho thích nghi với sự co giãn vì nhiệt hoặc vì những lý do khác.

2 Áp suất hơi thiết kế P_0 thường không vượt quá 0,025 MPa. Nếu kích thước cơ cấu thân tàu tăng và nếu quan tâm thích hợp đến độ bền của lớp cách ly thì P_0 có thể được tăng đến một trị số lớn hơn nhưng phải nhỏ hơn 0,07 Mpa.

3 Đối với các kết kiểu nửa màng có liên quan đến các yêu cầu tương ứng ở mục này đối với các kết rời hoặc kết kiểu màng phải được áp dụng thích hợp.

4 Trường hợp kết kiểu nửa màng tuân thủ theo mọi khía cạnh với các yêu cầu áp dụng cho kết rời kiểu B, ngoại trừ đối với kiểu đỡ, Đăng kiểm có thể chấp nhận vách chắn thứ cấp từng phần sau khi xem xét đặc biệt.

4.27 Thiết kế trạng thái giới hạn đối với khái niệm mới**4.27.1 Quy định chung**

Hệ thống chứa hàng có hình dạng mới mà thiết kế không sử dụng mục 4.21 đến 4.26 thì thiết kế phải sử dụng mục này và ở 4.1 đến 4.20 để áp dụng. Thiết kế hệ thống chứa hàng thỏa mãn mục này phải dựa trên các nguyên lý của thiết kế trạng thái giới hạn đó là một cách tiếp cận đến thiết kế kết cấu có thể được áp dụng cho các giải pháp thiết kế có sẵn cũng như thiết kế mới. Cách tiếp cận này duy trì một mức độ an toàn tương tự cho hệ thống chứa hàng được biết đến như thiết kế sử dụng mục 4.21 đến 4.26.

Phần 8D, Chương 4**SỬA ĐỔI 2: 2017 QCVN 21:2015/BGTVT****4.27.2 Thiết kế trạng thái giới hạn**

1 Thiết kế trạng thái giới hạn là cách tiếp cận có hệ thống trong đó mỗi thành phần kết cấu được đánh giá đối với dạng hư hỏng có thể liên quan đến các điều kiện thiết kế được xác định ở 4.3.4. Trạng thái giới hạn có thể được định nghĩa như là điều kiện ngoài mà kết cấu hoặc một phần của kết cấu không đáp ứng được các yêu cầu.

2 Đối với mỗi dạng hư hỏng, một hoặc nhiều trạng thái giới hạn có thể liên quan. Bằng cách xem xét tất cả các trạng thái giới hạn có liên quan, tải trọng giới hạn đối với thành phần kết cấu được dựa trên kết quả tải trọng giới hạn tối thiểu từ tất cả các trạng thái giới hạn có liên quan. Các trạng thái giới hạn được chia thành ba loại sau:

(1) Trạng thái giới hạn cuối cùng (ULS) tương ứng với khả năng chịu tải lớn nhất hoặc trong một vài trường hợp, ứng suất hoặc biến dạng được áp dụng tối đa; điều kiện nguyên vẹn (không bị hư hỏng);

(2) Trạng thái giới hạn mỏi (FLS) tương ứng với sự suy giảm do ảnh hưởng của tải trọng với thời gian khác nhau (chu trình);

(3) Trạng thái giới hạn tai nạn (ALS) liên quan đến khả năng của kết cấu chống lại trạng thái tai nạn.

4.27.3 Tiêu chuẩn thiết kế

Quy trình và các thông số thiết kế phù hợp của thiết kế trạng thái giới hạn phải thỏa mãn các tiêu chuẩn đối với việc sử dụng các phương pháp trạng thái giới hạn trong thiết kế cho hệ thống chứa hàng của hình dạng mới (tiêu chuẩn LSD) như ss]ocj nêu ở Phụ lục 7.

4.28 Các lưu ý hướng dẫn cho Chương 4**4.28.1 Hướng dẫn để tính toán chi tiết cho áp suất bên trong đối với mục đích thiết kế tĩnh**

1 Mục này hướng dẫn cho việc tính toán áp suất của chất lỏng động kết hợp với mục đích tính toán thiết kế tĩnh. Áp suất này có thể được sử dụng để xác định áp suất bên trong nêu ở 4.13.2-4, trong đó:

(1) (P_{gd}) max là áp suất của chất lỏng kết hợp xác định bằng cách sử dụng gia tốc thiết kế tối đa.

(2) ($P_{gd\text{site}}$) max là áp suất của chất lỏng kết hợp xác định bằng cách sử dụng gia tốc riêng biệt cụ thể.

(3) P_{eq} lấy giá trị lớn hơn của P_{eq1} và P_{eq2} được tính toán như sau:

$$P_{eq1} = P_o + (P_{gd}) \text{ max} \quad (\text{MPa})$$

$$P_{eq2} = P_h + (P_{gd\text{site}}) \text{ max} \quad (\text{MPa})$$

SỬA ĐỔI 2: 2017 QCVN 21:2015/BGTVT**Phần 8D, Chương 4**

2 Áp suất của chất lỏng bên trong là áp suất tạo bởi gia tốc phát sinh của trọng tâm hàng hóa do chuyển động của tàu nêu ở 4.14.1. Trị số áp suất của chất lỏng bên trong P_{gd} do ảnh hưởng kết hợp gia tốc trọng trường và gia tốc động được tính như sau:

$$P_{gd} = a_{\beta} Z_{\beta} \frac{\rho}{1,02 \cdot 10^5} \quad (\text{MPa})$$

Trong đó:

a_{β} : Gia tốc không thứ nguyên (nghĩa là gia tốc tương đối so với gia tốc trọng trường) do tải trọng lực và tải động theo phương tùy ý β (xem Hình 8D/4.1). Đối với các kết lớn, ellipsoid gia tốc nên được sử dụng để tính đến gia tốc dọc và gia tốc thẳng đứng, gia tốc ngang.

Z_{β} : Chiều cao của chất lỏng lớn nhất (m) tính từ điểm mà ở đó áp suất được xác định từ vỏ kết theo phương β (xem Hình 8D/4.2 và Hình 8D/4.3). Vòm kết được coi là một phần của dung tích toàn bộ đã được xác nhận của kết phải được xét đến khi xác định Z_{β} trừ khi tổng dung tích của vòm kết V_d không lớn hơn trị số tính theo công thức sau:

$$V_d = V_t \left(\frac{100 - FL}{FL} \right)$$

Trong đó:

V_t : Thể tích của kết chưa kể vòm;

FL: Giới hạn nạp đầy theo yêu cầu ở Chương 15.

ρ : Khối lượng riêng lớn nhất của hàng hóa (kg/m^3) ở nhiệt độ thiết kế.

Phải xét đến hướng cho được trị số cực đại (P_{gd})_{max} hoặc (P_{gd})_{site}). Công thức trên chỉ áp dụng cho những kết chứa đầy.

3 Có thể áp dụng phương pháp tính toán tương đương.

4.28.2 Công thức hướng dẫn các thành phần gia tốc

Các công thức sau đây được dùng để tính toán các thành phần gia tốc do chuyển động của tàu tương ứng với mức xác suất 10^{-8} ở Bắc Đại Tây Dương và được áp dụng cho tàu có chiều dài lớn hơn 50 m và ở hoặc gần tốc độ khai thác của chúng:

- Gia tốc thẳng đứng định nghĩa ở 4.14.1

$$a_z = \pm a_0 \sqrt{1 + \left(5,3 - \frac{45}{L} \right)^2 \left(\frac{x}{L} + 0,05 \right)^2 \left(\frac{0,6}{C_b} \right)^{1,5} + \left(\frac{0,6yK^{1,5}}{B} \right)^2}$$

- Gia tốc ngang định nghĩa ở 4.14.1

Phần 8D, Chương 4**SỬA ĐỔI 2: 2017 QCVN 21:2015/BGTVT**

$$a_y = \pm a_0 \sqrt{0,6 + 2,5 \left(\frac{x}{L} + 0,05 \right)^2 + K \left(1 + 0,6K \frac{z}{B} \right)^2}$$

- Gia tốc dọc định nghĩa ở 4.14.1

$$a_x = \pm a_0 \sqrt{0,06 + A^2 - 0,25A}$$

Trong đó:

$$a_0 = 0,2 \frac{V}{\sqrt{L}} + \frac{34 - \frac{600}{L}}{L}$$

x: Khoảng cách dọc (m) từ giữa tàu đến trọng tâm của kết cấu hàng, x lấy giá trị dương ở phía trước sườn giữa của tàu và lấy giá trị âm ở phía sau sườn giữa của tàu;

y: Khoảng cách ngang (m) từ đường tâm đến trọng tâm của kết cấu hàng

z: Khoảng cách đứng (m) từ đường nước thực của tàu đến trọng tâm của kết cấu hàng, z lấy giá trị dương ở phía trên đường nước và lấy giá trị âm ở phía dưới đường nước;

K: Nói chung là bằng 1. Đối với các điều kiện tải trọng và hình dạng thân tàu đặc biệt, K có thể cần phải được xác định theo công thức sau đây:

$K = 13 \text{ GM/B}$ nếu K không nhỏ hơn 1,0 và GM bằng chiều cao tâm nghiêng (m).

$$A = \left(0,7 - \frac{L}{1200} + 5 \frac{z}{L} \right) \left(\frac{0,6}{C_b} \right); \text{ và}$$

V: vận tốc khai thác (hải lý/giờ);

a_x, a_y và a_z : Các gia tốc cực đại không thứ nguyên (nghĩa là trị số tương đối so với gia tốc trọng trường) theo các phương tương ứng. Trong tính toán các gia tốc được coi như tác động riêng rẽ, a_z không bao gồm thành phần do trọng lượng tĩnh, a_y bao gồm cả thành phần do trọng lượng tĩnh theo phương ngang do lắc ngang và a_x bao gồm cả thành phần do trọng lượng tĩnh theo phương dọc do lắc dọc. Các gia tốc có nguồn gốc từ các công thức trên chỉ áp dụng cho các tàu ở hoặc gần tốc độ khai thác của chúng, không áp dụng khi đang thả neo hoặc gần như tĩnh ở vị trí hờ.

4.28.3 Các loại ứng suất

1 Để tính toán ứng suất, các loại ứng suất được định nghĩa như ở mục này.

2 Ứng suất pháp là thành phần ứng suất vuông góc với mặt phẳng đang xét;

SỬA ĐỔI 2: 2017 QCVN 21:2015/BGTVT**Phần 8D, Chương 4**

3 Ứng suất tấm là thành phần của ứng suất pháp phân bố đều và bằng trị số trung bình của ứng suất trên chiều dày của tiết diện đang xét;

4 Ứng suất uốn là ứng suất thay đổi trên chiều dày của tiết diện đang xét, sau khi đã trừ đi ứng suất lớp màng;

5 Ứng suất cắt là thành phần của ứng suất tác dụng trong mặt phẳng đang xét;

6 Ứng suất cơ bản là ứng suất phát sinh do tác dụng của hàng và cần thiết để cân bằng với ngoại lực và mô men. Đặc điểm chủ yếu của ứng suất cơ bản là nó không tự giới hạn. Ứng suất cơ bản rất lớn so với giới hạn chảy sẽ dẫn đến phá hủy hoặc ít nhất là dẫn đến những biến dạng lớn;

7 Ứng suất chung cơ bản của tấm là ứng suất cơ bản của tấm được phân bố trong kết cấu sao cho không xảy ra sự phân bố lại tải vì biến dạng chảy;

8 Ứng suất cục bộ cơ bản của tấm phát sinh khi mà ứng suất của tấm tạo bởi áp suất hoặc tải trọng cơ học khác và kết hợp với tác dụng ban đầu hoặc tác dụng gián đoạn tạo nên biến dạng quá lớn khi truyền tải trọng đến các phần khác của kết cấu. Ứng suất như vậy được gọi là ứng suất cục bộ cơ bản của tấm mặc dù rằng nó có đặc trưng của ứng suất thứ yếu. Vùng ứng suất được coi là cục bộ nếu:

$$S_1 \leq 0,5\sqrt{Rt} ; \text{ và}$$

$$S_2 \geq 2,5\sqrt{Rt}$$

Trong đó:

S_1 : Khoảng cách theo phương kinh tuyến, qua đó ứng suất tương đương lớn hơn $1,1f$;

S_2 : Khoảng cách theo phương kinh tuyến đến một vùng khác mà ở đó giới hạn đối với ứng suất chung cơ bản ở lớp màng bị vượt quá;

R: Bán kính trung bình của bình;

t: Chiều dày của thành bình tại chỗ mà giới hạn của ứng suất chung cơ bản của tấm bị vượt quá;

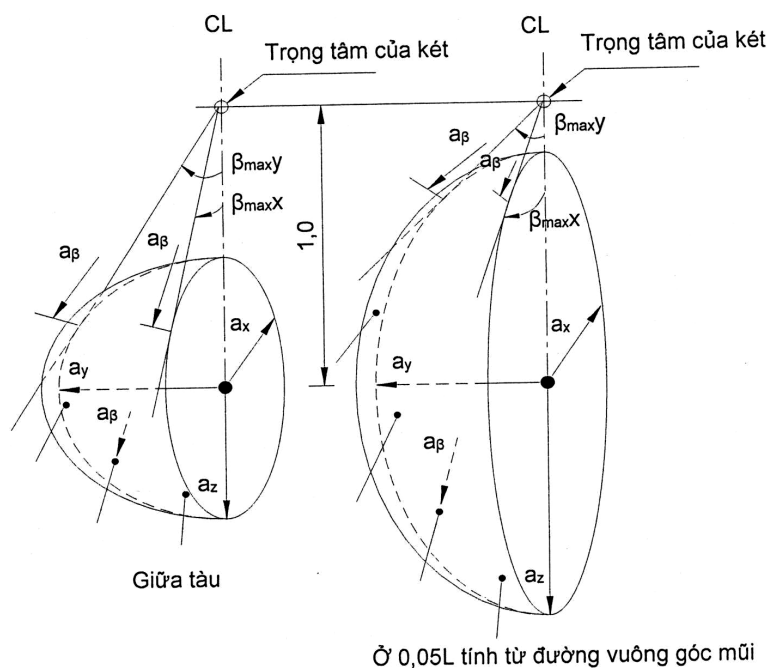
f: Trị số cho phép của ứng suất chung cơ bản của tấm.

9 Ứng suất uốn tương đương là ứng suất uốn tạo bởi áp suất hoặc tải trọng cơ học khác trong vùng không toàn diện và gián đoạn kết cấu cục bộ.

10 Ứng suất thứ yếu là ứng suất pháp hoặc ứng suất cắt, phát sinh do sự chèn ép của các phần kề cận hoặc tự chèn ép của cơ cấu. Đặc tính cơ bản của ứng suất thứ yếu là nó tự giới hạn. Sự chảy cục bộ hoặc những biến dạng nhỏ có thể thỏa mãn các điều kiện phát sinh ứng suất.

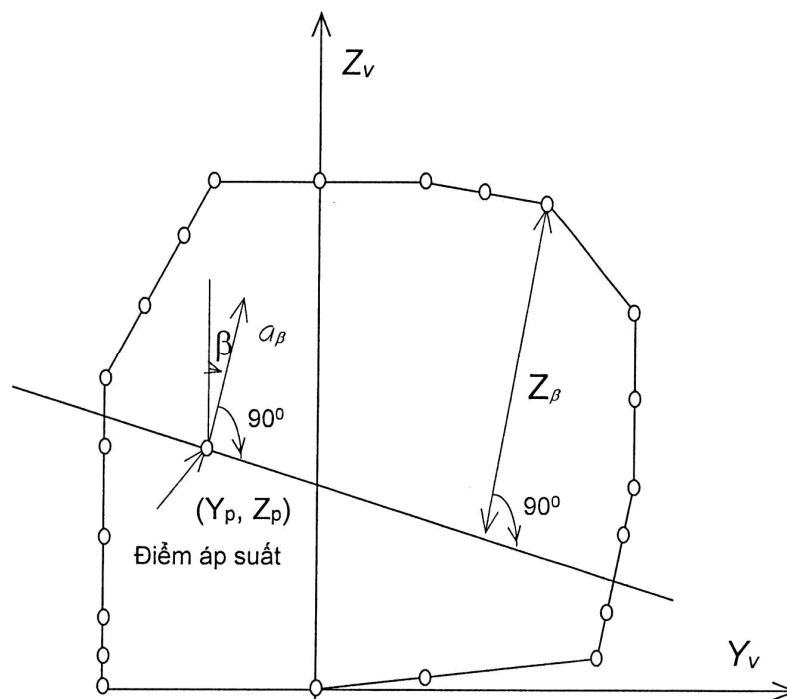
Phần 8D, Chương 4

SỬA ĐỔI 2: 2017 QCVN 21:2015/BGTVT

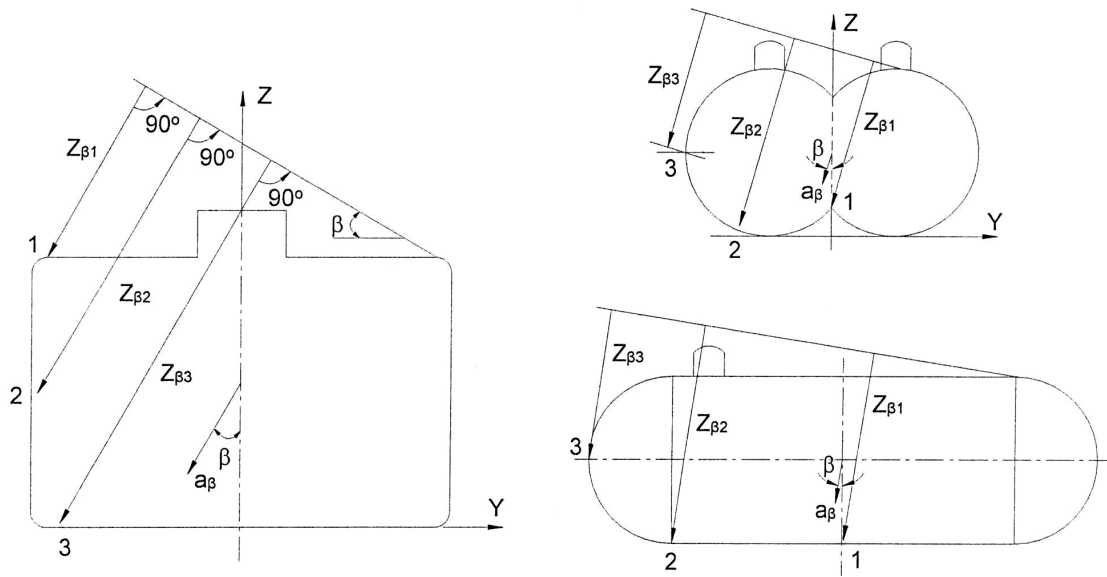


- a_β = Gia tốc phát sinh (tĩnh và động) theo phương β ;
- a_x = Thành phần nằm dọc của gia tốc;
- a_y = Thành phần nằm ngang của gia tốc;
- a_z = Thành phần thẳng đứng của gia tốc;

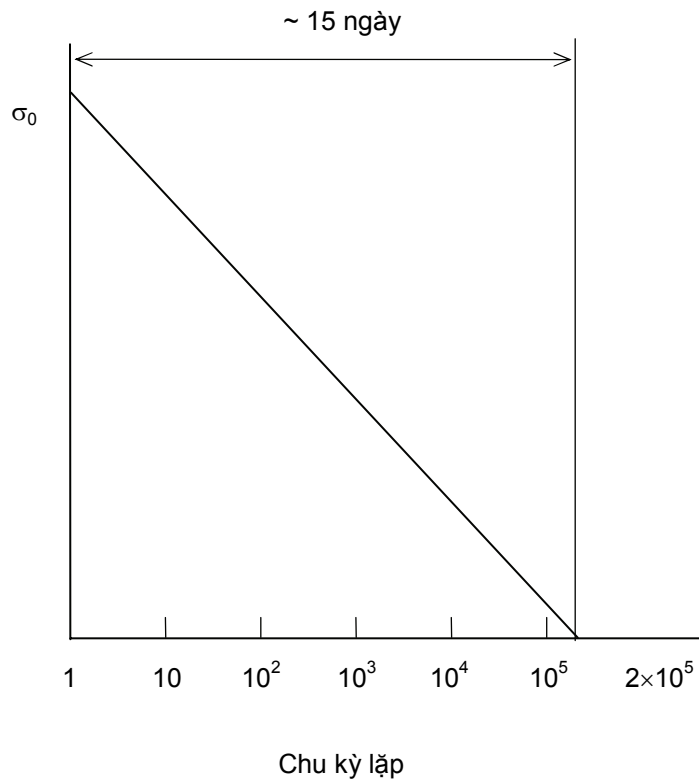
Hình 8D/4.1 Ellipsoid gia tốc



Hình 8 D/4.2 Xác định đỉnh áp suất trong



Hình 8 D/4.3 Xác định chiều cao Z_B của chất lỏng đối với điểm 1, 2 và 3



σ_0 : Ứng suất cực đại có xác suất lớn nhất trong đời hoạt động của tàu. Chu kỳ lặp được lấy theo hàm logarit. Trị số 2×10^5 được cho làm ví dụ đánh giá

Hình 8 D/4.3 Phân bố tải trọng đơn giản

CHƯƠNG 5 CÁC BÌNH ÁP LỰC XỬ LÝ, HỆ THỐNG ỐNG DẪN KHÍ LỒNG, HƠI VÀ HỆ THỐNG ỐNG ÁP LỰC

5.1 Quy định chung

5.1.1 Quy định chung

1 Các yêu cầu của Chương này phải được áp dụng cho ống dẫn các sản phẩm và đường ống xử lý, bao gồm đường ống dẫn hơi, đường ống dẫn nhiên liệu khí và các đường ống thông hơi của các van an toàn hoặc đường ống tương tự. Hệ thống đường ống phụ không chứa hàng được miễn áp dụng các yêu cầu này của Chương này.

5.1.2 Các bình áp lực xử lý

Các yêu cầu đối với các kết rời kiểu C được nói đến trong Chương 4 của Phần này cũng có thể áp dụng cho các bình áp lực xử lý nếu Đăng kiểm yêu cầu. Nếu được yêu cầu thì thuật ngữ "Bình áp lực" được dùng trong Chương 4 của Phần này bao gồm cả các kết rời kiểu C và các bình áp lực xử lý.

5.1.3 Định nghĩa bình áp lực xử lý

Bình áp lực xử lý bao gồm các kết trần, thiết bị trao đổi nhiệt và bình tích năng dùng để chứa hoặc xử lý hàng lỏng hoặc hơi hàng.

5.2 Các yêu cầu về hệ thống

5.2.1 Hệ thống kiểm soát hàng và làm hàng

Hệ thống kiểm soát hàng và làm hàng phải được thiết kế có xét đến các mục từ (1) đến (5):

(1) Ngăn ngừa trạng thái bất thường dẫn đến việc thoát ra của hàng lỏng hoặc hơi hàng;

(2) Thu gom và xử lý an toàn việc thoát ra của hàng lỏng;

(3) Ngăn ngừa sự hình thành hỗn hợp dễ cháy;

(4) Ngăn ngừa việc bốc cháy do sự thoát ra của hơi và khí hoặc các chất lỏng dễ cháy; và

(5) Hạn chế tiếp xúc của con người với nguồn lửa và các mối nguy hiểm khác;

5.2.2 Bố trí: Quy định chung

1 Bất kỳ hệ thống ống nào có chứa hàng hoặc hơi hàng phải:

(1) Được cách ly với các hệ thống ống khác trừ khi có yêu cầu các đầu nối chung phục vụ các hoạt động liên quan đến làm hàng như vệ sinh, tẩy khí hoặc làm tro khí. Các yêu cầu ở 9.4.4 phải được xét đến trong việc ngăn chặn hàng quay trở lại. Trong các trường hợp như vậy, phải có biện pháp để đảm bảo rằng hàng hoặc hơi hàng không thể đi vào các hệ thống đường ống khác qua các đầu nối chung;

Phần 8D, Chương 5**SỬA ĐỔI 2: 2017 QCVN 21:2015/BGTVT**

(2) Trừ khi được đặt theo quy định ở Chương 16 của phần này, không được đi qua bất kỳ buồng sinh hoạt, buồng phục vụ hoặc trạm điều khiển hoặc qua buồng máy không phải là buồng máy làm hàng;

(3) Được nối trực tiếp vào hệ thống chứa hàng từ boong thời tiết trừ khi các ống này được đặt trong các kênh dẫn thẳng đứng hoặc tương đương thì được đi qua các khoang trống phía trên hệ thống chứa hàng và trừ khi các ống này dùng để tiêu nước, thông hơi hoặc tảo khí đi qua các khoang cách ly;

(4) Được đặt trong khu vực hàng ở trên boong thời tiết trừ khi tàu được trang bị để nhận hoặc trả hàng ở phía mũi hoặc phía lái phù hợp với 3.8, có các hệ thống đường ống để xả hàng khẩn cấp xuống biển phù hợp với 5.3.1, hệ thống khoang tháp neo phù hợp với 5.3.5 và trừ khi thỏa mãn yêu cầu ở Chương 16 của phần này; và

(5) Được đặt phía trong vị trí của các yêu cầu bố trí kết ngang quy định ở 2.4.1, trừ đường ống nối bờ theo phương ngang tàu không chịu áp suất bên trong khi trên biển hoặc hệ thống xả hàng khẩn cấp xuống biển.

2 Phải trang bị các phương tiện thích hợp để giảm áp suất và tháo hàng lỏng từ các bầu góp khí nạp và xả hàng; cũng như bất kỳ đường ống nào giữa các van ngoài cùng bầu góp và cần nạp hàng hoặc các ống mềm dẫn hàng về kết hàng hoặc tới nơi thích hợp khác trước khi tháo các ống mềm dẫn hàng.

3 Các hệ thống đường ống dẫn chất lỏng để làm nóng hoặc làm lạnh trực tiếp hàng không được dẫn ra ngoài khu vực hàng trừ khi được trang bị phương tiện thích hợp để ngăn chặn hoặc phát hiện sự thoát ra của hơi hàng ra bên ngoài khu vực hàng (xem 13.6.2(6)).

4 Các van giảm áp xả hàng lỏng khỏi hệ thống đường ống phải dẫn vào các kết hàng. Ngoài ra chúng có thể dẫn vào ống thông hơi hàng, nếu có phương tiện để phát hiện và ứng phó khi hàng lỏng tràn vào hệ thống thông hơi. Khi cần thiết để ngăn chặn sự quá áp trong đường ống xuôi dòng, các van an toàn trên các bơm hàng phải được dẫn về cửa hút của bơm.

5.3 Bố trí đường ống hàng ra bên ngoài khu vực hàng**5.3.1 Hệ thống ống xả hàng khẩn cấp xuống biển**

Nếu được lắp đặt, hệ thống xả hàng khẩn cấp xuống biển nào cũng phải thỏa mãn yêu cầu ở 5.2.2 và có thể được dẫn về phía đuôi tàu ở bên ngoài các buồng sinh hoạt, buồng phục vụ, trạm điều khiển hoặc các buồng máy nhưng không được đi qua các buồng đó. Nếu hệ thống ống xả khẩn cấp hàng xuống biển được lắp cố định thì phải trang bị phương tiện thích hợp trong khu vực hàng để cách ly khỏi hệ thống ống hàng.

SỬA ĐỔI 2: 2017 QCVN 21:2015/BGTVT**Phần 8D, Chương 5****5.3.2 Bố trí nhận hàng ở mũi và lái**

1 Tùy theo các yêu cầu của 3.8 và 5.10.1 ở Phần này, đường ống dẫn hàng có thể được bố trí để cho phép nhận và trả hàng ở mũi hoặc lái.

2 Phải có biện pháp để làm sạch đường ống và xả khí ngay sau khi sử dụng. Khi không sử dụng, các đoạn ống cuộn phải được tháo ra và đầu ống phải được lắp bích bịt kín. Các ống thông hơi liên quan tới việc làm sạch phải được đặt trong khu vực hàng.

5.3.3 Hệ thống dẫn hàng vào khoang tháp neo

Việc dẫn hàng lỏng hoặc hơi hàng đi qua bên trong khoang tháp neo ở vị trí ngoài khu vực hàng, đường ống phục vụ mục đích này phải thỏa mãn 5.2.2 và 5.10.2 cũng như từ (1) đến (3):

(1) Đường ống phải được đặt phía trên boong thời tiết, ngoại trừ được nối với tháp neo;

(2) Không cho phép sử dụng các hệ thống di động;

(3) Phải có biện pháp để làm sạch đường ống và xả khí ngay sau khi sử dụng. Khi không sử dụng, các đoạn ống nối rời (spool pieces) dùng để cách ly phải được tháo ra khỏi đường ống hàng và đầu ống phải được lắp bích bịt kín. Các ống thông hơi liên quan tới việc làm sạch phải được đặt trong khu vực hàng.

5.3.4 Hệ thống đường ống nhiên liệu khí

Ngoài các yêu cầu ở Chương 16 của Phần này. Đường ống nhiên liệu khí trong buồng máy phải thỏa mãn tất cả các Phần của Chương này.

5.4 Áp suất thiết kế**5.4.1 Quy định chung**

1 Áp suất thiết kế P_0 được sử dụng để xác định kích thước cơ cấu tối thiểu của đường ống và các chi tiết hệ thống đường ống nhưng không được nhỏ hơn áp suất lớn nhất trên đồng hồ mà hệ thống có thể phải chịu trong khai thác. Áp suất thiết kế tối thiểu được sử dụng không được nhỏ hơn 1 MPa trên đồng hồ, ngoại trừ đối với các đường ống hồ dầu hoặc các đường ống xả van điều áp, không được nhỏ hơn dưới mức 0,5 MPa hoặc 10 lần áp suất đặt van an toàn.

5.4.2 Áp suất thiết kế

Phải sử dụng các điều kiện thiết kế lớn hơn từ (1) đến (5) sau đây đối với đường ống, hệ thống đường ống và các bộ phận, dựa trên hàng được dẫn:

(1) Đối với hệ thống đường ống dẫn hơi hoặc các bộ phận có thể tách biệt với các van an toàn và có chứa một lượng chất lỏng thì áp suất hơi bão hòa ở nhiệt độ thiết kế là 45°C. Có thể sử dụng các giá trị cao hơn hoặc thấp hơn (xem 4.13.2-2); hoặc

Phần 8D, Chương 5**SỬA ĐỔI 2: 2017 QCVN 21:2015/BGTVT**

(2) Đối với các hệ thống hoặc bộ phận có thể tách biệt với các van an toàn và chỉ chứa hơi thì là áp suất hơi quá nhiệt ở 45°C. Có thể sử dụng các giá trị cao hơn hoặc thấp hơn (xem 4.13.2-2), với giả thiết là điều kiện ban đầu của hơi bão hòa trong hệ thống ở áp suất và nhiệt độ vận hành của hệ thống; hoặc

(3) Áp suất đặt van an toàn cho phép lớn nhất (MARVS) của các kết hàng và các hệ thống xử lý hàng; hoặc

(4) Áp suất đặt của van an toàn kiểu xả của bơm hoặc máy nén có liên quan; hoặc

(5) Cột áp nạp hoặc xả hàng tổng cộng lớn nhất của hệ thống đường ống hàng có tính đến cả bố trí bơm có thể hoặc lắp đặt van an toàn trên hệ thống đường ống.

5.4.3 Hệ thống đường ống chất lỏng có thể chịu áp suất cao

Các bộ phận của hệ thống đường ống chất lỏng có thể chịu áp suất cao phải được thiết kế để chịu được áp suất này.

5.4.4 Áp suất thiết kế của đường ống bên ngoài hoặc ống dẫn hệ thống nhiên liệu khí

Áp suất thiết kế của đường ống bên ngoài hoặc ống dẫn hệ thống nhiên liệu khí không được nhỏ hơn áp suất làm việc tối đa của đường ống khí bên trong. Ngoài ra, đối với hệ thống đường ống nhiên liệu khí với áp suất làm việc lớn hơn 1 Mpa thì áp suất thiết kế của ống dẫn bên ngoài không được nhỏ hơn áp suất tích lũy tối đa phát sinh trong không gian hình vòng có tính đến áp suất đỉnh tức thời ở vị trí phá hủy bất kỳ và bố trí thông gió.

5.5 Yêu cầu về van của hệ thống hàng**5.5.1 Van chặn**

1 Mỗi hệ thống đường ống hàng và kết hàng phải được lắp van điều khiển bằng tay cho mục đích cách ly như quy định ở Phần này.

2 Ngoài ra, van điều khiển từ xa cũng phải được lắp một cách thích hợp như là một phần của hệ thống ngắt sự cố (ESD) nhằm mục đích ngăn hàng rò rỉ hoặc chảy ra trong trường hợp khẩn cấp khi vận chuyển hàng lỏng hoặc hơi hàng tăng dần. Hệ thống ngắt sự cố nhằm mục đích đưa hệ thống hàng đến trạng thái tĩnh an toàn để có thể sửa chữa. Phải chú ý đến việc thiết kế hệ thống ngắt sự cố để tránh gây áp lực bên trong đường ống dẫn hàng. Thiết bị ngắt khi khởi động hệ thống ngắt sự cố bao gồm van góp khi xả hoặc nạp, bất kỳ bơm hoặc máy nén v.v..., vận chuyển hàng phía trong hoặc phía ngoài (ví dụ đến bờ hoặc tàu/sà lan khác) và các van kết hàng, nếu MARVS vượt quá 0,07 Mpa.

5.5.2 Đầu nối kết hàng

1 Tất cả các ống dẫn chất lỏng và hơi trừ các van an toàn và thiết bị đo mức chất lỏng, phải có các van chặn được đặt càng gần với kết càng tốt. Các van này

SỬA ĐỔI 2: 2017 QCVN 21:2015/BGTVT**Phần 8D, Chương 5**

được trang bị để đóng kín hoàn toàn và có khả năng điều khiển bằng tay tại chỗ. Chúng cũng có thể có khả năng điều khiển từ xa.

2 Đối với các két hàng có áp suất đặt van an toàn cho phép lớn nhất vượt quá 0,07 MPa, trên ống nối phải trang bị van ngắt sự cố điều khiển từ xa. Các van này phải cố gắng đặt gần két. Một van riêng biệt có thể thay thế hai van tách biệt với điều kiện là van này thỏa mãn các yêu cầu ở 18.3.1-2 và được trang bị để đóng kín hoàn toàn đường ống;

5.5.3 Đầu nối của ống dẫn hàng

1 Phải trang bị một van ngắt sự cố điều khiển từ xa ở mỗi đầu nối ống dẫn hàng được dùng để ngăn việc di chuyển hơi và chất lỏng đến hoặc từ tàu. Các đầu nối để vận chuyển không dùng khi chuyển hàng phải được cách ly với các bích kín phù hợp.

2 Nếu MARVS két hàng vượt quá 0,07 Mpa thì phải trang bị thêm van điều khiển bằng tay cho mỗi đầu nối vận chuyển hàng đang sử dụng và có thể ở trong hoặc ngoài van ngắt sự cố để phù hợp với thiết kế của tàu.

5.5.4 Van quá dòng

Van quá dòng có thể dùng thay cho van ngắt sự cố nếu đường kính ống bảo vệ không quá 50 mm. Các van quá dòng phải đóng tự động ở dòng đóng định mức của hơi hoặc chất lỏng như nhà sản xuất đã quy định. Đường ống bao gồm phụ tùng, van và thiết bị dự phòng phải được bảo vệ bởi một van quá dòng có lưu lượng lớn hơn dòng đóng định mức của van quá dòng. Các van quá dòng có thể được thiết kế với đường kính lưu thông không vượt quá diện tích lỗ tròn đường kính 1,0 mm để cho áp suất không thay đổi sau khi thao tác ngắt.

5.5.5 Đầu nối két hàng để đo hoặc các thiết bị đo

Các đầu nối của két hàng để đo hoặc cho các thiết bị đo không cần trang bị các van quá dòng hoặc ngắt sự cố với điều kiện các thiết bị này được kết cấu sao cho lượng tràn ra khỏi két không thể vượt quá dòng chảy qua một lỗ tròn đường kính 1,5 mm.

5.5.6 Van an toàn

Tất cả các đường ống hoặc các bộ phận có thể bị cách ly trong điều kiện đầy chất lỏng phải được bảo vệ bằng van an toàn cho sự bốc hơi và giãn nở vì nhiệt.

5.5.7 Van điều áp

Tất cả các đường ống hoặc các bộ phận có thể bị cách ly tự động do cháy với thể tích chất lỏng lớn hơn 0,05 m³ bị giữ lại phải được trang bị PRVs có kích thước cho tình trạng cháy.

5.6 Bố trí chuyển hàng**5.6.1 Phương tiện chuyển hàng**

Phần 8D, Chương 5**SỬA ĐỔI 2: 2017 QCVN 21:2015/BGTVT**

Nếu việc chuyển hàng được thực hiện nhờ các bơm hàng mà không thể tiếp cận được để sửa khi các két đang phục vụ thì phải trang bị ít nhất hai phương tiện độc lập để chuyển hàng ra khỏi mỗi két hàng và phải thiết kế sao cho khi bơm hàng hoặc phương tiện chuyển hàng bị hỏng sẽ không gây cản trở việc chuyển hàng bằng cách sử dụng các bơm khác hoặc phương tiện chuyển hàng khác.

5.6.2 Chuyển hàng bằng áp lực cao của khí

Quy trình để chuyển hàng bằng áp lực cao của khí phải không làm nâng van an toàn trong thời gian chuyển hàng. Việc duy trì áp lực cao của khí có thể chấp nhận là một biện pháp chuyển hàng cho các két khi hệ số an toàn thiết kế không bị giảm ở điều kiện phổ biến trong suốt thời gian thao tác chuyển hàng. Nếu van giảm áp hoặc áp suất đặt của két hàng thay đổi cho phép thỏa mãn quy định ở 8.2.7, 8.2.8, 8.5.3 và 8.5.4 thì áp suất đặt mới không được vượt quá P_h như định nghĩa ở 4.13.2.

5.6.3 Đầu nối hồi hơi

Phải trang bị các đầu nối cho hồi hơi về các thiết bị trên bờ.

5.6.4 Hệ thống đường ống thông hơi két hàng

Hệ thống điều áp phải nối với hệ thống đường ống thông hơi được thiết kế sao cho giảm đến mức tối thiểu khả năng hơi hàng tích tụ trên các boong hoặc đi vào các buồng sinh hoạt, buồng phục vụ, các trạm điều khiển và buồng máy, hoặc vào các buồng khác mà ở đó nó có thể gây ra tình trạng nguy hiểm.

5.6.5 Đầu nối lấy mẫu hàng

1 Đầu nối với hệ thống đường ống hàng để lấy mẫu hàng lỏng phải được đánh dấu rõ ràng và phải được thiết kế để giảm đến mức nhỏ nhất hơi hàng thoát ra. Đối với các tàu được chở các sản phẩm độc hại thì hệ thống lấy mẫu phải được thiết kế vòng kín để đảm bảo hơi hàng và hàng lỏng không bị thoát ra không khí.

2 Hệ thống lấy mẫu chất lỏng phải được trang bị hai van trên đầu vào lấy mẫu. Một trong các van này phải có kiểu xoay nhiều vòng để tránh việc mở bất ngờ và phải cách xa nhau để đảm bảo chúng có thể cách ly đường ống nếu bị tắc, ví dụ do băng hóa hoặc hydrat.

3 Trên hệ thống vòng khép kín, các van trên đường ống dẫn về phải thỏa mãn -2 ở trên.

4 Đầu nối với thùng chứa lấy mẫu phải thỏa mãn các tiêu chuẩn được công nhận và được đỡ để có khả năng chịu được trọng lượng của thùng chứa lấy mẫu. Các đầu nối ren phải được hàn dính hoặc khóa bằng cách khác nhau để tránh chúng không bị vặn trong quá trình ngắt và nối thường của thùng chứa lấy mẫu. Đầu nối lấy mẫu phải được gắn với một nút chặn kín hoặc mặt bích kín để tránh sự rò rỉ không sử dụng đầu nối.

SỬA ĐỔI 2: 2017 QCVN 21:2015/BGTVT**Phần 8D, Chương 5**

5 Các đầu nối lấy mẫu chỉ được dùng đối với lấy mẫu hơi có thể được lắp một van đơn thỏa mãn 5.5, 5.8 và 5.13, và phải được lắp với một bích kín hoặc nút kín.

5.6.6 Thiết bị lọc hàng

Hệ thống hơi hàng và hàng lỏng phải có khả năng lắp được thiết bị lọc để bảo vệ chống lại sự hư hỏng do các vật từ ngoài gây ra. Thiết bị lọc có thể là cố định hoặc tạm thời và các tiêu chuẩn lọc phải thỏa mãn với nguy cơ vỡ v.v... vào hệ thống hàng. Phải trang bị phương tiện chỉ báo các thiết bị lọc đang bị tắc để cách ly, làm giảm áp suất và vệ sinh an toàn thiết bị lọc.

5.7 Các yêu cầu về lắp đặt**5.7.1 Thiết kế cho sự dẫn nở**

Phải được trang bị để bảo vệ đường ống, hệ thống ống, các bộ phận của hệ thống ống và các kết hàng khỏi ứng suất quá mức do chuyển động vì nhiệt, chuyển động của kết và kết cấu thân tàu. Phương pháp được ưu tiên là bên ngoài kết hàng bằng phương tiện kiểu bù trừ, kiểu uốn cong hoặc kiểu vòng nhưng có thể sử dụng ống xếp nhiều lớp nếu không thực hiện được kiểu bù trừ, kiểu uốn cong hoặc kiểu vòng.

5.7.2 Đề phòng nhiệt độ thấp

Đường ống nhiệt độ thấp phải được cách nhiệt với kết cấu thân tàu kề cận, khi cần thiết, để tránh nhiệt độ của thân tàu bị hạ thấp xuống dưới nhiệt độ thiết kế của vật liệu thân tàu. Khi đường ống chất lỏng được tháo dỡ định kỳ hoặc khi sự rò rỉ chất lỏng có thể được phát hiện sớm, như tại chỗ đầu nối bờ và tại cửa van của bơm phải có biện pháp bảo vệ thân tàu ở bên dưới.

5.7.3 Mànng chắn nước

Khi nhiệt độ hàng thấp hơn -110°C thì hệ thống phân phối nước phải được lắp vào thân tàu bên dưới đầu nối bờ để tạo ra mànng chắn nước áp suất thấp bảo vệ thêm cho thân tàu thép và kết cấu mạn của tàu. Hệ thống này ngoài các yêu cầu ở 11.3.1(4) sẽ được vận hành khi tiến hành vận chuyển hàng.

5.7.4 Tính liên kết

Khi các kết hoặc đường ống hàng và thiết bị đường ống được cách biệt với kết cấu của tàu bằng cách nhiệt, phải tiếp đất về điện cho cả đường ống và các kết. Tất cả các mối nối ống có đệm và khớp nối ống mềm phải được tiếp đất về điện. Trừ khi đai liên kết được sử dụng và chúng phải được chứng minh rằng điện trở của mối nối hoặc đầu nối nhỏ hơn $1\text{M}\Omega$.

5.8 Chế tạo đường ống và các chi tiết nối**5.8.1 Quy định chung**

Phần 8D, Chương 5**SỬA ĐỔI 2: 2017 QCVN 21:2015/BGTVT**

Các yêu cầu ở mục này áp dụng cho đường ống bên trong và bên ngoài kết hàng. Miễn giảm những yêu cầu này có thể được chấp nhận nếu thỏa mãn với các tiêu chuẩn được công nhận cho đường ống bên trong kết hàng và đường ống hở đầu.

5.8.2 Nối trực tiếp

Các kiểu nối trực tiếp các đoạn ống không có bích sau đây có thể được xem xét:

(1) Mỗi hàn giáp mép ngẫu hoàn toàn có thể dùng trong mọi trường hợp. Nếu nhiệt độ thiết kế lạnh hơn -10°C thì mỗi hàn giáp mép phải được hàn hai phía hoặc tương đương với mỗi nối giáp mép được hàn hai phía. Điều này có thể được thực hiện bằng cách dùng tấm đệm ở mặt sau, chèn thêm vật liệu hàn hoặc dùng khí trợ hỗ trợ lên ở lớp hàn đầu tiên. Nếu áp suất thiết kế vượt quá 1 MPa và nhiệt độ thiết kế bằng hoặc nhỏ hơn -10°C thì các tấm đệm ở mặt sau phải được tẩy đi.

(2) Các mối nối hàn lồng vào với các ống lót và công việc hàn có liên quan theo các kích thước thỏa mãn các tiêu chuẩn được công nhận thì chỉ được dùng cho đường ống dẫn đến dụng cụ đo và đường ống hở đầu có đường kính ngoài bằng hoặc nhỏ hơn 50 mm và nhiệt độ thiết kế không lạnh hơn -55°C ; và

(3) Các khớp nối ren thỏa mãn các tiêu chuẩn được công nhận thì chỉ được dùng cho các đường ống phụ và các đường ống dẫn đến dụng cụ đo có đường kính ngoài bằng hoặc nhỏ hơn 25 mm.

5.8.3 Nối bằng bích

1 Các mặt bích trong nối bích phải là dạng cổ hàn, ống lồng hoặc hàn lồng.

2 Các mặt bích phải thỏa mãn các tiêu chuẩn được công nhận về dạng, chế tạo và thử. Đặc biệt là đối với tất cả đường ống trừ ống hở đầu, được áp dụng các hạn chế sau:

(1) Với nhiệt độ thiết kế lạnh hơn -55°C , chỉ được dùng các bích cổ hàn; và

(2) Với nhiệt độ thiết kế lạnh hơn -10°C , không được dùng bích ống lồng khi ở kích thước danh nghĩa vượt quá 100 mm và không được dùng bích hàn hốc ở kích thước danh nghĩa quá 50 mm.

5.8.4 Mối nối dẫn nở

Nếu các ống xếp và mối nối dẫn nở được trang bị thỏa mãn 5.7.1 thì phải áp dụng các yêu cầu sau:

(1) Nếu cần thiết thì các ống xếp phải được bảo vệ chống băng hóa; và

(2) Mỗi nối ống lồng không được sử dụng, trừ ở trong các kết hàng.

5.8.5 Các kiểu nối khác

Các đầu nối ống phải được nối thỏa mãn 5.8.2 đến 5.8.4 nhưng với các trường hợp ngoại lệ khác việc bố trí thay thế được phê duyệt bởi Chính quyền hành chính có thể được chấp nhận.

5.9 Hàn, xử lý nhiệt sau hàn và thử không phá hủy

5.9.1 Quy định chung

Công việc hàn phải được tiến hành theo 6.5.

5.9.2 Xử lý nhiệt sau hàn

Việc xử lý nhiệt sau hàn bắt buộc phải thực hiện đối với tất cả mối hàn giáp mép của tất cả các ống làm bằng thép cacbon, thép cacbon-mangan và thép hợp kim thấp. Chính quyền hành chính hoặc Đăng kiểm có thể miễn giảm yêu cầu này đối với việc làm giảm ứng suất nhiệt của các ống có chiều dày nhỏ hơn 10 mm tương ứng với nhiệt độ và áp suất thiết kế của hệ đường ống liên quan.

5.9.3 Thử không phá hủy

Cùng với các kiểm tra thông thường trước và trong khi hàn, kiểm tra bằng mắt thường mối hàn đã hoàn thành, nếu cần chứng minh rằng công việc hàn đã được tiến hành chính xác và theo đúng các yêu cầu của mục này phải tiến hành các thử nghiệm sau đây:

(1) Kiểm tra bằng chụp tia phóng xạ 100% mối hàn giáp mép đối với các hệ thống ống có nhiệt độ thiết kế lạnh hơn -10°C và có đường kính trong lớn hơn 75 mm hoặc chiều dày ống lớn hơn 10 mm;

(2) Khi các mối nối hàn giáp mép của các đoạn ống như vậy được tiến hành bằng quy trình hàn tự động được phê duyệt bởi Chính quyền hành chính hoặc Đăng kiểm, mức độ kiểm tra bằng chụp tia phóng xạ có thể được giảm nhưng không nhỏ hơn 10% của mỗi mối nối. Nếu phát hiện thấy khuyết tật, thì mức độ kiểm tra phải tăng đến 100% và phải kiểm tra tất cả các mối hàn đã được chấp nhận trước đó. Việc phê duyệt này chỉ có thể được công nhận nếu thủ tục và hồ sơ đảm bảo chất lượng được chứng thực đầy đủ để đánh giá khả năng của nhà máy có thể thực hiện được mối hàn theo đúng tiêu chuẩn; và

(3) Với các mối hàn giáp mép khác của các đường ống ngoài trường hợp được nêu ở (1) và (2) trên đây, phải tiến hành kiểm tra bằng chụp tia phóng xạ hoặc siêu âm hoặc kiểm tra không phá hủy khác tùy thuộc vào dịch vụ, vị trí và vật liệu. Nói chung phải kiểm tra bằng tia phóng xạ hoặc siêu âm ít nhất 10% mối hàn giáp mép của các đường ống.

5.10 Các yêu cầu về lắp đặt đối với đường ống hàng bên ngoài khu vực hàng

5.10.1 Bố trí nhân hàng ở phía mũi và phía lái

Các yêu cầu sau đây phải được áp dụng cho đường ống hàng và các thiết bị đường ống có liên quan nằm ngoài khu vực hàng:

(1) Đường ống hàng và thiết bị đường ống có liên quan ở ngoài khu vực hàng phải được liên kết bằng phương pháp hàn. Đường ống phía ngoài khu vực hàng

Phần 8D, Chương 5**SỬA ĐỔI 2: 2017 QCVN 21:2015/BGTVT**

phải được đặt trên boong thời tiết và phải nằm vào phía trong so với mạn tàu ít nhất 800 mm, ngoại trừ đường ống nối tàu với bờ. Đường ống như vậy phải được phân biệt rõ ràng và phải được lắp một van chặn ở chỗ nối với hệ thống đường ống hàng trong khu vực hàng. Ở vị trí này nó phải có khả năng cách ly được nhờ một đoạn ống cuộn tháo được và các bích đặc khi không sử dụng; và

(2) Đường ống phải được hàn giáp mép ngấu hoàn toàn và phải được kiểm tra bằng chụp tia phóng xạ hoặc siêu âm trên toàn bộ đường kính ống và nhiệt độ thiết kế. Các mối nối bích trên đường ống chỉ cho phép nằm trong khu vực hàng và ở chỗ đầu nối với bờ.

5.10.2 Hệ thống dẫn vào khoang tháp neo

Các yêu cầu sau đây phải được áp dụng cho đường ống dẫn hàng lỏng và hơi hàng khi nó được đặt ở ngoài khu vực hàng:

(1) Đường ống hàng và thiết bị đường ống có liên quan ở ngoài khu vực hàng phải được liên kết bằng phương pháp hàn; và

(2) Đường ống phải được hàn giáp mép ngấu hoàn toàn và phải được kiểm tra bằng chụp tia phóng xạ hoặc siêu âm trên toàn bộ đường kính ống và nhiệt độ thiết kế. Các mối nối bích trên đường ống chỉ cho phép nằm trong khu vực hàng và ở chỗ đầu nối với ống mềm dẫn hàng và đầu nối tháp neo.

5.10.3 Đường ống nhiên liệu khí

Đường ống nhiên liệu khí phải cố gắng để được liên kết bằng mối nối hàn. Các bộ phận của đường ống nhiên liệu khí không kín được đặt trong đường ống hoặc kênh ống thông gió theo 16.4.3 và ở trên boong thời tiết bên ngoài khu vực hàng phải được liên kết bằng mối nối hàn giáp mép ngấu hoàn toàn và được kiểm tra toàn bộ bằng tia phóng xạ hoặc siêu âm.

5.11 Yêu cầu về các bộ phận của hệ thống đường ống**5.11.1 Quy cách đường ống**

Hệ thống đường ống phải được thiết kế phù hợp với các tiêu chuẩn được công nhận.

5.11.2 Chiều dày thành ống

1 Các tiêu chuẩn quy định từ -2 đến -4 phải được sử dụng để xác định chiều dày thành ống.

2 Chiều dày của thành ống không được nhỏ hơn:

$$t = \frac{t_0 + b + c}{1 - \frac{a}{100}} \quad (\text{mm})$$

Trong đó:

SỬA ĐỔI 2: 2017 QCVN 21:2015/BGTVT**Phần 8D, Chương 5**

t_0 : Chiều dày lý thuyết, được xác định bằng công thức sau:

$$t_0 = PD/(2Ke + P) \quad (\text{mm})$$

Trong đó:

P: Áp suất thiết kế (MPa) được cho ở 5.4;

D: Đường kính ngoài (mm);

K: Ứng suất cho phép (N/mm^2) được cho ở 5.11.3;

e: Hệ số hiệu suất bằng 1,0 đối với các ống liền, và các ống hàn theo chiều dài hoặc xoắn ốc được sản xuất bởi nhà chế tạo ống hàn đã được chứng nhận. Các ống này được xem là tương đương với các ống liền nếu việc thử không phá hủy các mối hàn được tiến hành thỏa mãn các tiêu chuẩn được công nhận. Trong các trường hợp khác, hệ số hiệu suất nhỏ hơn 1,0 có thể yêu cầu thỏa mãn các tiêu chuẩn được công nhận phụ thuộc vào phương pháp chế tạo;

b: Độ uốn cho phép (mm). Giá trị của b phải được chọn sao cho ứng suất tính toán khi uốn chỉ do áp suất bên trong không vượt quá ứng suất cho phép. Nếu không xác định được theo cách như vậy thì b phải bằng:

$$b = \frac{Dt_0}{2,5r} \quad (\text{mm})$$

Trong đó:

r: Bán kính uốn trung bình (mm);

c: Độ ăn mòn cho phép (mm). Nếu có hiện tượng ăn mòn và mài mòn, chiều dày của thành ống phải được tăng thêm so với chiều dày quy định bởi các yêu cầu thiết kế khác. Trị số này phải phù hợp với thời gian sử dụng dự kiến của đường ống; và

a: Dung sai âm khi chế tạo của chiều dày (%).

3 Chiều dày của thành ống tối thiểu phải thỏa mãn các tiêu chuẩn được công nhận.

4 Khi cần có độ bền cơ học để tránh hư hỏng, gãy đổ, chùng quá mức hoặc mất ổn định cho ống do phải cộng thêm tải trọng, chiều dày của thành ống phải được tăng lên so với chiều dày yêu cầu ở 5.11.2-2 hoặc nếu điều này không thể thực hiện được hoặc sẽ gây ra ứng suất cục bộ quá mức thì các tải trọng này phải được giảm, được bảo vệ chống lại hoặc loại trừ bằng các phương pháp thiết kế khác.

Phần 8D, Chương 5**SỬA ĐỔI 2: 2017 QCVN 21:2015/BGTVT****5.11.3 Ứng suất cho phép**

Đối với các ống, ứng suất cho phép K được đề cập trong công thức tính ở 5.11.2 là giá trị nhỏ hơn trong các giá trị sau:

$$\frac{R_m}{A} \text{ hoặc } \frac{R_e}{B}$$

Trong đó:

R_m : Giới hạn bền kéo nhỏ nhất ở nhiệt độ phòng theo quy định (N/mm^2); và

R_e : Giới hạn chảy nhỏ nhất ở nhiệt độ phòng theo quy định (N/mm^2);

Nếu trên đường cong ứng suất biến dạng không chỉ ra được một giới hạn chảy rõ ràng, thì dùng giới hạn chảy quy ước 0,2%.

Các giá trị của A và B phải ít nhất là: $A = 2,7$ và $B = 1,8$.

5.11.4 Đường ống bên ngoài của ống nhiên liệu khí áp suất cao hoặc quy cách ống dẫn

Trong hệ thống đường ống nhiên liệu khí áp suất thiết kế lớn hơn áp suất tiêu chuẩn, ứng suất màng tiếp tuyến của đoạn ống thẳng hoặc ống dẫn không được vượt quá độ bền kéo chia cho 1,5 ($R_m/1,5$) khi tính theo áp suất thiết kế quy định ở 5.4.

5.11.5 Phân tích ứng suất

Khi nhiệt độ thiết kế thấp hơn hoặc bằng $-110^\circ C$, phải trình Đăng kiểm kết quả phân tích ứng suất toàn bộ có xét đến tất cả các thành phần ứng suất do trọng lượng ống, bao gồm cả tải trọng do có gia tốc nếu đáng kể, do áp suất bên trong, do biến dạng nhiệt và do các tải trọng phát sinh khi thân tàu bị uốn vòng lên và võng xuống cho mỗi nhánh của hệ thống đường ống. Đối với nhiệt độ trên $-110^\circ C$, Đăng kiểm có thể yêu cầu phải phân tích ứng suất liên quan đến các vấn đề như kết cấu hoặc độ cứng của hệ thống đường ống và việc lựa chọn vật liệu. Trong mọi trường hợp, phải xét đến các ứng suất nhiệt dù không phải trình các tính toán. Đăng kiểm có thể chấp nhận sự phân tích được tiến hành theo quy tắc thông thường.

5.11.6 Mặt bích, van và phụ tùng

1 Các mặt bích, van và các phụ tùng khác phải thỏa mãn các tiêu chuẩn được công nhận, có xét đến vật liệu được chọn và áp suất thiết kế quy định ở 5.4. Đối với các mối nối dẫn nở kiểu ống xếp dùng trong vận chuyển hơi, Đăng kiểm có thể chấp nhận giá trị thấp hơn của áp suất thiết kế.

2 Đối với các bích không thỏa mãn các tiêu chuẩn được công nhận, kích thước của các bích và các bu lông đi kèm phải thỏa mãn yêu cầu của Chính quyền hành chính hoặc Đăng kiểm.

3 Tất cả các van ngắt sự cố phải là kiểu “đóng khi cháy” (xem 5.13.1-1 và 18.3.1-2).

SỬA ĐỔI 2: 2017 QCVN 21:2015/BGTVT**Phần 8D, Chương 5**

4 Việc thiết kế và lắp đặt ống xếp dẫn nở phải thỏa mãn các tiêu chuẩn được công nhận và được lắp các phương tiện để tránh hư hỏng do quá dẫn nở hoặc nén.

5.11.7 Ống mềm dẫn hàng của tàu

1 Các ống mềm dùng để chuyển chất lỏng và hơi phải phù hợp với hàng và nhiệt độ của hàng.

2 Các ống mềm chịu áp lực kết hoặc áp suất đẩy của bơm hoặc máy nén hơi phải được tính toán với áp suất vỡ không nhỏ hơn 5 lần áp suất lớn nhất mà ống mềm sẽ phải chịu trong khi vận chuyển hàng.

3 Mỗi dạng ống mềm dẫn hàng mới đồng bộ với phụ tùng nối ở đầu phải được thử nghiệm mẫu tại nhiệt độ môi trường thông thường với chu kỳ áp suất 200 lần từ không đến ít nhất hai lần áp suất làm việc lớn nhất quy định. Sau khi thực hiện thử áp suất chu kỳ, mẫu thử này phải được thử áp suất vỡ tối thiểu bằng 5 lần áp suất làm việc lớn nhất theo quy định tại nhiệt độ làm việc khác nghiệt cao hơn và thấp hơn. Các ống mềm dùng để thử nghiệm mẫu không được dùng cho khai thác hàng. Sau đó, trước khi được đưa vào sử dụng, mỗi đoạn mới của ống mềm dẫn hàng phải được thử thủy tĩnh ở nhiệt độ môi trường tới áp suất không nhỏ hơn 1,5 lần áp suất làm việc lớn nhất theo quy định nhưng không lớn hơn 2/5 áp suất vỡ của nó. Ống mềm phải được in bằng khuôn hoặc được đánh dấu bằng cách ghi ngày thử, áp suất làm việc lớn nhất theo quy định của ống và nếu được sử dụng ở điều kiện khác với nhiệt độ môi trường thì phải in bằng khuôn hoặc ghi nhiệt độ khai thác lớn nhất hoặc nhỏ nhất hoặc cả hai. Áp suất làm việc lớn nhất theo quy định không được nhỏ hơn 1 MPa.

5.12 Vật liệu**5.12.1 Vật liệu**

Việc chọn và thử các vật liệu dùng trong các hệ thống đường ống phải thỏa mãn các yêu cầu của Chương 6 của Phần này, có xét đến nhiệt độ thiết kế nhỏ nhất. Tuy nhiên, Đăng kiểm có thể cho phép một số miễn giảm đối với chất lượng vật liệu của đường ống thông hơi hở đầu, với điều kiện nhiệt độ của hàng ở áp suất đặt van điều áp không nhỏ hơn -55°C và không xảy ra sự xả chất lỏng vào đường ống thông hơi. Có thể cho phép các miễn giảm tương tự ở cùng điều kiện nhiệt độ đối với đường ống hở đầu phía trong các kết, không kể đường ống xả và tất cả đường ống bên trong các kết kiểu màng và nửa màng.

5.12.2 Vật liệu có điểm nóng chảy thấp

Vật liệu có điểm nóng chảy dưới 925°C không được sử dụng cho đường ống bên ngoài kết hàng ngoại trừ đối với các đoạn ống ngắn được gắn vào các kết hàng trong trường hợp có cách nhiệt chống cháy.

Phần 8D, Chương 5**SỬA ĐỔI 2: 2017 QCVN 21:2015/BGTVT****5.12.3 Hệ thống cách ly đường ống hàng**

1 Hệ thống đường ống hàng phải được trang bị hệ thống cách nhiệt theo yêu cầu để giảm thiểu việc rò rỉ nhiệt vào hàng trong quá trình vận chuyển và để bảo vệ con người không tiếp xúc trực tiếp với bề mặt lạnh.

2 Do vị trí hoặc điều kiện môi trường vật liệu cách nhiệt phải có tính chịu lửa, chống lan truyền lửa và phải được bảo vệ thích hợp chống sự thâm nhập của hơi nước và phá hủy cơ học.

5.12.4 Các biện pháp chống ăn mòn cho đường ống hàng

Nếu hệ thống đường ống hàng có vật liệu nhạy cảm với sự rạn nứt do ăn mòn ứng suất trong môi trường có chứa muối, cần phải có các biện pháp phù hợp để tránh xảy ra hiện tượng này bằng cách xem xét lựa chọn vật liệu, bảo vệ sự tiếp xúc với nước mặn và/hoặc sẵn sàng để kiểm tra.

5.13 Các yêu cầu thử nghiệm**5.13.1 Thử nghiệm mẫu các phụ tùng đường ống****1 Các van**

Mỗi kiểu của van định dùng ở nhiệt độ làm việc thấp hơn -55°C phải tuân thủ theo các thử nghiệm mẫu sau:

(1) Mỗi cỡ và kiểu của van phải được thử kín để van với toàn bộ áp suất làm việc trong khoảng thời gian đối với nhiệt độ và lưu lượng hai chiều lên đến áp suất thiết kế định mức của van. Tỷ lệ rò rỉ cho phép phải được Chính quyền hành chính hoặc Đăng kiểm yêu cầu. trong quá trình thử các van phải hoạt động an toàn và tin cậy.

(2) Lưu lượng hoặc dòng chảy phải được chứng nhận đạt tiêu chuẩn được công nhận cho từng cỡ và kiểu van;

(3) Các thành phần áp suất phải được thử áp suất ít nhất 1,5 lần áp suất định mức; và

(4) Đối với van ngắt sự cố nếu vật liệu có nhiệt độ nóng chảy thấp hơn 925°C thì việc thử mẫu phải bao gồm thử lửa theo tiêu chuẩn được Đăng kiểm chấp nhận.

2 Ống xếp dẫn nở

Phải tiến hành thử các mẫu sau đây với mỗi kiểu ống xếp dẫn nở dùng ở đường ống hàng phía ngoài kết hàng và khi được yêu cầu bởi Chính quyền hành chính hoặc Đăng kiểm, phải thực hiện với các ống xếp dẫn nở lắp trong phạm vi kết hàng.

(1) Các thành phần của ống xếp không được nén trước, phải được thử ở áp suất không nhỏ hơn 5 lần áp suất tính toán mà không bị nổ. Thời gian thử không được ít hơn 5 phút;

(2) Thử áp suất phải được thực hiện trên một mối nối dẫn nở mẫu với tất cả phụ tùng như bích, trụ chống và thanh nối ở nhiệt độ thiết kế nhỏ nhất và bằng hai

SỬA ĐỔI 2: 2017 QCVN 21:2015/BGTVT**Phần 8D, Chương 5**

lần áp suất thiết kế ở điều kiện dịch chuyển xa nhất do nhà chế tạo đề nghị mà không có biến dạng vĩnh cửu;

(3) Thử chu trình (chuyển động nhiệt) phải được thực hiện trên mỗi nối dẫn nở hoàn toàn mà chịu đựng được ít nhất là nhiều chu kỳ dưới các điều kiện áp suất, nhiệt độ, chuyển động dọc, chuyển động quay và chuyển động ngang như sẽ gặp trong vận hành thực tế. Cho phép thử ở nhiệt độ môi trường khi việc thử này ít nhất có mức độ nguy hiểm như khi thử ở nhiệt độ làm việc; và

(4) Thử độ bền mỗi chu kỳ (biến dạng của tàu) phải được thực hiện trên mỗi nối dẫn nở hoàn toàn không có áp lực bên trong, bằng sự mô phỏng chuyển động của ống xếp tương đương với chiều dài ống được bù trừ, với ít nhất 2.000.000 chu kỳ ở tần số không cao hơn 5 Hz. Chỉ yêu cầu thử nghiệm này nếu do bố trí đường ống thực tế sẽ phát sinh tải trọng biến dạng thân tàu.

5.13.2 Các yêu cầu thử hệ thống

1 Các yêu cầu của mục này được áp dụng cho đường ống bên trong và bên ngoài kết hàng.

2 Sau khi lắp ráp, tất cả các đường ống hàng và đường ống xử lý phải được thử độ bền với chất lỏng thích hợp. Áp suất thử ít nhất bằng 1,5 lần áp suất thiết kế (1,25 lần áp suất thiết kế nếu chất lỏng để thử nén được) đối với đường ống hàng lỏng và 1,5 lần áp suất làm việc hệ thống lớn nhất (1,25 lần áp suất làm việc hệ thống lớn nhất nếu chất lỏng để thử nén được) đối với đường ống hơi hàng. Nếu hệ thống đường ống hoặc các bộ phận của hệ thống được chế tạo đồng bộ và được trang bị tất cả các phụ tùng thì việc thử có thể được tiến hành trước khi lắp xuống tàu. Các mối nối được hàn trên tàu phải qua thử đến ít nhất bằng 1,5 lần áp suất thiết kế.

3 Sau khi lắp xuống tàu, mỗi hệ thống đường ống hàng và đường ống xử lý phải được thử rò bằng không khí, hoặc môi trường thích hợp khác tới áp suất tùy thuộc vào phương pháp phát hiện rò được áp dụng.

4 Trong hệ thống đường ống nhiên liệu khí hai lớp, ống bên ngoài hoặc ống dẫn cũng phải thử áp suất để chứng minh rằng nó có thể chịu được áp suất lớn nhất có thể xảy ra khi bị vỡ đường ống khí.

5 Tất cả các hệ thống đường ống gồm các van, phụ tùng và các thiết bị liên quan để làm hàng hoặc xử lý hơi phải được thử ở điều kiện hoạt động bình thường trước khi thao tác nạp hàng lần đầu phù hợp với các tiêu chuẩn được công nhận.

5.13.3 Van ngắt sự cố

Các đặc tính đóng của van ngắt sự cố sử dụng trong hệ thống đường ống hàng lỏng phải được thử để chứng minh thỏa mãn với 18.3.1-2(1)(c). Việc thử này có thể được tiến hành sau khi lắp xuống tàu.

Phần 8D, Chương 5**SỬA ĐỔI 2: 2017 QCVN 21:2015/BGTVT****5.14 Các yêu cầu vận hành****5.14.1 Phạm vi áp dụng**

Các quy định ở 5.14 không liên quan đến việc kiểm tra duy trì cấp, nhưng chỉ ra những vấn đề đó sẽ được theo dõi nghiêm ngặt bởi chủ tàu, hoặc thuyền trưởng cũng như tất cả những người khác chịu trách nhiệm đến vận hành tàu.

5.14.2 Bố trí nhận hàng ở mũi và lái

Đường ống hàng sử dụng để nhận hàng ở mũi và lái phải được làm sạch và xả khí ngay sau khi sử dụng. Khi không sử dụng, các đoạn ống cuộn phải được tháo ra và đầu ống phải được lắp bích bịt kín.

5.14.3 Hệ thống dẫn hàng vào khoang tháp neo

Việc dẫn hàng lỏng hoặc hơi hàng đi qua bên trong khoang tháp neo ở vị trí ngoài khu vực hàng phải được làm sạch và xả khí ngay sau khi sử dụng. Khi không sử dụng, các đoạn ống cuộn phải được tháo ra và đầu ống phải được lắp bích bịt kín.

5.14.4 Các hoạt động lấy mẫu

Các hoạt động lấy mẫu hàng phải được thực hiện như quy định ở 18.4.8.

5.14.5 Màn chắn nước

Đối với nhiệt độ hàng dưới -110°C , màn chắn nước quy định ở 5.7.3 sẽ được vận hành khi tiến hành vận chuyển hàng.

CHƯƠNG 6 VẬT LIỆU CHẾ TẠO VÀ KIỂM SOÁT CHẤT LƯỢNG**6.1 Các định nghĩa****6.1.1 Thép dùng làm cơ cấu thân tàu**

Trong Chương này, nếu dùng các thép kết cấu thân tàu có ký hiệu A, B, D, E, AH, DH, EH và FH thì cấp của các loại thép này là như sau:

A: A;

B: B;

D: D;

E: E;

AH: A32, A36 và A40

DH: D32, D36 và D40

EH: E32, E36 và E40

FH: F32, F36 và F40

6.1.2 Mẫu

Một mẫu là sản phẩm được cán từ một tấm đơn hoặc phôi hoặc từ một thỏi đơn nếu nó được cán trực tiếp vào các tấm, dải, miếng hoặc thanh.

6.1.3 Lô

Một lô là số lượng các chi tiết hoặc các mẫu được chấp nhận hoặc hoặc từ chối cùng nhau, trên cơ sở của thử được thực hiện dựa trên cơ sở lấy mẫu. Kích thước được đưa ra ở Phần 7A của Quy chuẩn.

6.1.4 Cán có kiểm soát

Cán có kiểm soát phải thỏa mãn Bảng 7A/3.3 chú thích (3), Chương 3, Phần 7A của Quy chuẩn.

6.1.5 Quy trình kiểm soát cơ - nhiệt

Quy trình kiểm soát cơ - nhiệt phải thỏa mãn Bảng 7A/3.3 chú thích (3), Chương 3, Phần 7A của Quy chuẩn.

6.1.6 Làm nguội nhanh

Làm nguội nhanh phải thỏa mãn Bảng 7A/3.3 chú thích (3), Chương 3, Phần 7A của Quy chuẩn.

6.2 Các yêu cầu chung và phạm vi áp dụng**6.2.1 Hàn và vật liệu**

Chương này đưa ra các yêu cầu đối với vật liệu kim loại và phi kim loại sử dụng trong kết cấu của hệ thống hàng. Điều này bao gồm các yêu cầu đối với quy trình nối, quy trình chế tạo, chứng nhận con người, NDT, kiểm tra và thử bao gồm thử chế tạo. Các yêu cầu đối với vật liệu cán, vật liệu rèn và vật liệu đúc được đưa ra ở 6.4 và Bảng 8D/6.1 đến Bảng 8D/6.5. Các yêu cầu đối với vật liệu hàn được đưa ra

Phần 8D, Chương 6**SỬA ĐỔI 2: 2017 QCVN 21:2015/BGTVT**

ở 6.5 và hướng dẫn đối với vật liệu phi kim loại được đưa ra ở Phụ lục 6. Chương trình đảm bảo chất lượng/kiểm soát chất lượng phải được thực hiện để đảm bảo rằng các yêu cầu của 6.2 được tuân thủ.

6.2.2 Sản xuất, thử nghiệm và lập hồ sơ

Việc sản xuất, thử nghiệm, kiểm tra và lập hồ sơ phải phù hợp với những yêu cầu của các Phần có liên quan và các yêu cầu riêng quy định ở Phần này.

6.2.3 Tính chất sau khi xử lý nhiệt sau hàn

Nếu việc xử lý nhiệt sau hàn được định ra hoặc bắt buộc thì các tính chất của vật liệu cơ bản ở trạng thái sau xử lý nhiệt phải được xác định phù hợp với bảng có liên quan của Chương này và các tính chất mối hàn ở trạng thái sau xử lý nhiệt phải được xác định phù hợp với 6.5. Trường hợp áp dụng xử lý nhiệt sau hàn, các yêu cầu thử có thể được thay đổi theo thỏa thuận với Đăng kiểm.

6.3 Các yêu cầu thử nghiệm chung và thông số kỹ thuật**6.3.1 Thử kéo**

1 Thử kéo phải được thực hiện thỏa mãn các yêu ở Chương 2 Phần 7A của Quy chuẩn đối với kim loại gốc và Chương 3 Phần 7A của Quy chuẩn đối với mối hàn.

2 Độ bền kéo, giới hạn chảy và độ giãn dài của vật liệu phải thỏa mãn yêu cầu của Đăng kiểm. Đối với thép các bon-mangan và các vật liệu có các giới hạn chảy xác định khác, phải xét đến giới hạn của tỷ số giới hạn chảy trên lực kéo.

6.3.2 Thử độ dai

1 Nếu không có quy định nào khác của Đăng kiểm, công việc thử nghiệm để công nhận vật liệu phải bao gồm thử độ dai có rãnh khía chữ V kiểu Charpy. Thông số để đánh giá việc thử độ dai va đập có rãnh khía chữ V kiểu Charpy là các trị số năng lượng trung bình tối thiểu đối với ba mẫu thử có đủ kích thước (10 mm x 10 mm) và trị số năng lượng tối thiểu đối với mỗi mẫu thử. Các kích thước và dung sai của các mẫu thử có rãnh khía chữ V kiểu Charpy phải theo các quy định tương ứng trong Chương 2 Phần 7A. Việc thử và các yêu cầu đối với các mẫu thử có kích thước nhỏ hơn 5,0 mm phải thỏa mãn các tiêu chuẩn đã được công nhận. Các giá trị năng lượng trung bình tối thiểu đối với các mẫu thử có kích thước nhỏ hơn phải phù hợp với Bảng 8D/6.6.

Bảng 8D/6.6

Kích thước mẫu thử có rãnh khía chữ V kiểu Charpy (mm)	Năng lượng trung bình tối thiểu của ba mẫu thử
10 × 10	KV
10 × 7,5	5/6 KV
10 × 5,0	2/3 KV

Chú thích:

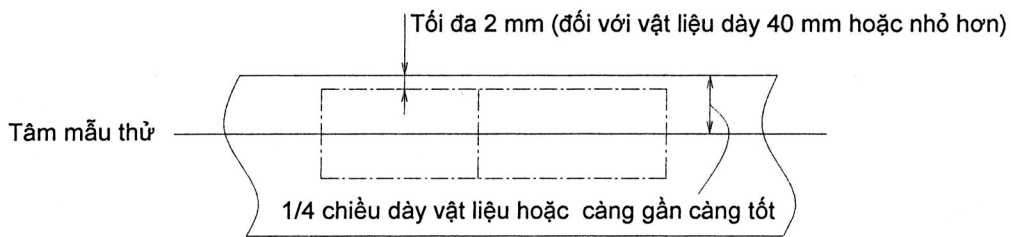
KV = Các trị số năng lượng trung bình tối thiểu (J) được xác định ở từ Bảng 8D/6.1 đến 8D/6.4.

SỬA ĐỔI 2: 2017 QCVN 21:2015/BGTVT

Phần 8D, Chương 6

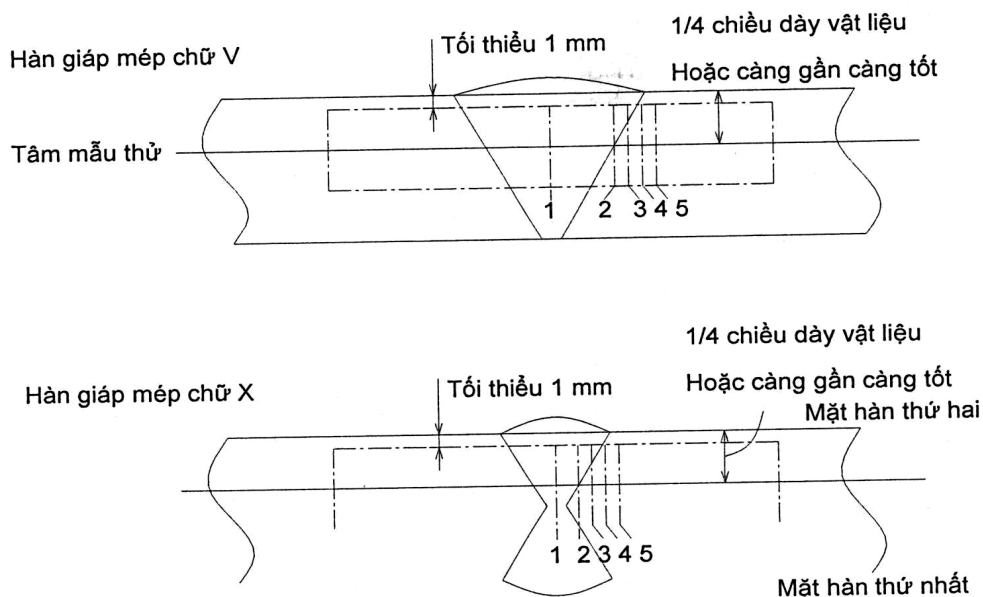
Chỉ có giá trị riêng lẻ có thể thấp hơn giá trị trung bình đã được xác định miễn là nó không nhỏ hơn 70% giá trị đó.

2 Đối với kim loại gốc, các mẫu thử có rãnh khía chữ V kiểu Charpy có kích thước lớn nhất theo chiều dày vật liệu phải cố gắng được cắt sao cho mẫu thử nằm gần khoảng giữa mặt ngoài và tâm chiều dày của vật liệu và rãnh khía phải vuông góc với mặt ngoài của vật liệu như Hình 8D/6.1. Nếu chiều dày vật liệu không vượt quá 40 mm thì các mẫu thử phải được cắt với mép của chúng ở phía trong 2 mm từ bề mặt.



Hình 8D/6.1 Hướng của mẫu thử kim loại gốc

3 Đối với mẫu thử mối hàn, các mẫu thử có rãnh khía chữ V kiểu Charpy có kích thước lớn nhất theo chiều dày vật liệu phải cố gắng được cắt sao cho mẫu thử nằm gần khoảng giữa mặt ngoài và tâm chiều dày. Trong mọi trường hợp, khoảng cách từ mặt ngoài vật liệu tới mép của mẫu thử phải bằng 1 mm hoặc lớn hơn. Ngoài ra, đối với mối hàn giáp mép hai mặt dạng chữ X, các mẫu thử phải được chế tạo gần mặt ngoài của phần hàn thứ hai. Các mẫu phải được lấy ở các vị trí sau như Hình 8D/6.2, trên đường tâm của mối hàn, đường hỗn hợp nóng chảy và 1 mm, 3 mm và 5 mm từ đường kim loại nóng chảy.



Hình 8D/6.2 Hướng của mẫu thử mối hàn

Phần 8D, Chương 6**SỬA ĐỔI 2: 2017 QCVN 21:2015/BGTVT**

Vị trí rãnh khía ở Hình 8D/6.2:

1 Tâm đường hàn.

2 Đường kim loại nóng chảy.

3 Trong vùng bị ảnh hưởng nhiệt (HAZ), cách đường kim loại nóng chảy 1 mm.

4 Trong HAZ, cách đường kim loại nóng chảy 3 mm.

5 Trong HAZ, cách đường kim loại nóng chảy 5 mm.

4 Nếu giá trị trung bình của ba mẫu thử có rãnh khía chữ V Charpy ban đầu không thỏa mãn các yêu cầu đã nêu, hoặc giá trị của nhiều mẫu nhỏ hơn giá trị trung bình theo yêu cầu hoặc giá trị của một mẫu thử nhỏ hơn trị số tối thiểu cho phép đối với một mẫu thử thì phải thử thêm ba mẫu lấy từ cùng vật liệu và kết hợp các kết quả có được với các kết quả trước để định ra giá trị trung bình mới. Nếu giá trị trung bình mới này thỏa mãn các yêu cầu và nếu không nhiều hơn hai kết quả thử đơn lẻ thấp hơn giá trị trung bình theo yêu cầu và không nhiều hơn một kết quả thử thấp hơn giá trị yêu cầu đối với mẫu thử đơn lẻ thì vật mẫu hoặc cả lô vật liệu có thể được chấp nhận.

6.3.3 Thử uốn

1 Thử uốn có thể được miễn khi thử để công nhận vật liệu, nhưng với mỗi hàn bắt buộc phải thử uốn. Nếu thử uốn được thực hiện thì phải thỏa mãn các yêu cầu ở Chương 3 Phần 6 của Quy chuẩn.

2 Thử uốn phải là thử uốn ngang, có thể là uốn mặt, chân hoặc cạnh theo yêu cầu của Đăng kiểm. Tuy vậy, thử uốn dọc có thể được yêu cầu thay cho thử uốn ngang trong trường hợp kim loại góc và kim loại đắp có độ bền khác nhau.

6.3.4 Kiểm tra mặt cắt và thử khác

Đăng kiểm có thể yêu cầu thử độ cứng, cấu trúc vĩ mô và cấu trúc vi mô, nếu cần chúng phải được thực hiện thỏa mãn yêu cầu của Đăng kiểm.

6.4 Các yêu cầu đối với vật liệu kim loại**6.4.1 Các yêu cầu chung đối với vật liệu kim loại**

Các yêu cầu đối với vật liệu của kết cấu được cho trong các bảng sau:

(1) Bảng 8D/6.1: Thép tấm, ống (ống liền và ống hàn), thép định hình và thép rèn dùng cho các kết hàng và các bình áp lực xử lý có nhiệt độ thiết kế không dưới 0°C.

(2) Bảng 8D/6.2: Thép tấm, định hình và thép rèn dùng cho các kết hàng, vách chắn thứ cấp và các bình áp lực xử lý có nhiệt độ thiết kế từ dưới 0°C xuống đến -55°C.

(3) Bảng 8D/6.3: Thép tấm, thép định hình và thép rèn dùng cho các kết hàng, vách chắn thứ cấp và các bình áp lực xử lý có nhiệt độ thiết kế từ dưới -55°C xuống đến -165°C.

(4) Bảng 8D/6.4: Ống (ống liền và ống hàn), thép rèn và thép đúc dùng cho đường ống hàng và đường ống xử lý có nhiệt độ thiết kế từ dưới 0°C đến -165°C.

(5) Bảng 8D/6.5: Thép tấm và thép định hình dùng cho các kết cấu thân tàu theo yêu cầu của 4.19.1-2 và 4.19.1-3.

(6) Thép đúc dùng cho đường ống hàng và đường ống xử lý có nhiệt độ thiết kế không nhỏ hơn 0°C phải được Đăng kiểm xem xét.

SỬA ĐỔI 2: 2017 QCVN 21:2015/BGTVT

Phần 8D, Chương 6

Bảng 8D/6.1 Thép tấm, ống (ống liền và ống hàn)⁽¹⁾⁽²⁾, thép định hình và thép rèn dùng cho các kết cấu và các bình áp lực xử lý có nhiệt độ thiết kế không dưới 0°C

Thành phần hóa học và nhiệt luyện: Thép Các bon - mangan (Thép lỏng hoàn toàn hạt mịn) Bổ sung một lượng nhỏ các nguyên tố hợp kim theo thỏa thuận với Đăng kiểm Các giới hạn về thành phần phải được Đăng kiểm chấp thuận Được thường hóa, hoặc tôi và ram ⁽⁴⁾		
Các yêu cầu thử kéo và thử độ dai va đập:		
Tần suất lấy mẫu: Thép tấm Phải thử riêng từng tấm Thép hình và thép rèn Phải thử riêng từng lô		
Tính cơ học: Tính kéo Ứng suất chảy tối thiểu quy định không quá 410 N/mm ²⁽⁵⁾ Độ dai (thử rãnh khía chữ V Charpy): Thép tấm Lấy mẫu thử theo chiều ngang. Giá trị năng lượng trung bình tối thiểu là (KV)27J Thép hình và thép rèn Lấy mẫu thử theo chiều dọc. Giá trị năng lượng trung bình tối thiểu là (KV)41J		
Nhiệt độ thử	Chiều dày t (mm)	Nhiệt độ thử (°C)
	t ≤ 20	0
	20 < t ≤ 40 ⁽³⁾	-20

Chú thích:

- (1) Áp dụng các yêu cầu tương ứng theo Phần 7A của Quy chuẩn đối với các ống liền và phụ tùng. Việc sử dụng các ống hàn theo chiều dọc và xoắn ốc phải được Đăng kiểm chấp nhận đặc biệt.
- (2) Không yêu cầu thử va đập có rãnh khía chữ V kiểu Charpy đối với ống.
- (3) Bảng này áp dụng chung cho chiều dày vật liệu lên đến 40 mm. Đối với chiều dày lớn hơn phải được Đăng kiểm xem xét.
- (4) Quy trình cán có kiểm soát hoặc TMCP có thể được sử dụng để thay thế.
- (5) Vật liệu có ứng suất chảy tối thiểu lớn hơn 410 N/mm² có thể được Đăng kiểm chấp nhận đặc biệt. Đối với các vật liệu này, phải quan tâm đặc biệt đến độ cứng của mối hàn và vùng ảnh hưởng nhiệt.

Phần 8D, Chương 6

SỬA ĐỔI 2: 2017 QCVN 21:2015/BGTVT

Bảng 8D/6.2 Thép tấm, thép định hình và thép rèn⁽¹⁾ dùng cho các kết hàng, vách chắn thứ cấp và các bình áp lực xử lý có nhiệt độ thiết kế từ dưới 0°C xuống đến -55°C (Chiều dày tối đa 25 mm⁽²⁾)

Thành phần hóa học và nhiệt luyện:						
Thép Các bon - mangan (thép lỏng hoàn toàn xử lý bằng nhiệt nhôm)						
Thành phần hóa học (phân tích theo mẻ)						
C	M _n	S _i	S	P		
0,16 %max ⁽³⁾	0,7-1,60%	0,10-0,50%	0,025% max	0,025% max		
Bổ sung tùy chọn: Các nguyên tố hợp kim và nguyên tố làm mịn hạt nói chung có thể theo quy định sau:						
N _i	C _r	M _o	C _u	N _b	V	
0,80% max	0,25% max	0,08% max	0,35% max	0,05% max	0,10% max	
Tổng hàm lượng Al nhỏ nhất 0,02% (hòa tan trong acid nhỏ nhất 0,015%)						
Được thường hóa hoặc, tôi và ram ⁽⁴⁾ .						
Các yêu cầu thử kéo và thử độ dai va đập:						
Tần suất lấy mẫu:						
Thép hình và thép rèn Phải thử riêng từng tấm						
Phải thử riêng từng lô						
Tính cơ học:						
Tính kéo			Ứng suất chảy tối thiểu quy định không quá 410 N/mm ²⁽⁵⁾			
Độ dai (thử rãnh khía chữ V Charpy):						
Nhiệt độ thử thép tấm			Nhiệt độ thử thấp hơn nhiệt độ thiết kế 5 °C hoặc - 20 °C, lấy trị số nhỏ hơn			
định hình và thép rèn			Mẫu thử lấy theo chiều ngang. Năng lượng trung bình tối thiểu là (KV)27J			
			Mẫu thử lấy theo chiều dọc. Năng lượng trung bình tối thiểu là (KV)41J			

Chú thích:

- (1) Các yêu cầu đối với thử độ dai có rãnh khía chữ V kiểu Charpy và thành phần hóa học dùng cho các sản phẩm rèn có thể được Đăng kiểm xét riêng;
- (2) Đối với chiều dày vật liệu lớn hơn 25 mm, việc thử có rãnh khía chữ V kiểu Charpy phải được thực hiện như sau:

Chiều dày vật liệu (mm)	Nhiệt độ thử (°C)
25 < t ≤ 30	Thấp hơn nhiệt độ thiết kế 10°C hoặc -20°C, lấy trị số nào nhỏ hơn
30 < t ≤ 35	Thấp hơn nhiệt độ thiết kế 15°C hoặc -20°C, lấy trị số nào nhỏ hơn
35 < t ≤ 40	Thấp hơn nhiệt độ thiết kế 20°C
40 < t	Nhiệt độ được Đăng kiểm chấp nhận

SỬA ĐỔI 2: 2017 QCVN 21:2015/BGTVT**Phần 8D, Chương 6**

Trị số năng lượng trung bình tối thiểu phải phù hợp với Bảng dùng cho kiểu mẫu thử tương ứng.

Vật liệu dùng cho kết và các bộ phận của kết được khử ứng suất nhiệt hoàn toàn sau khi hàn có thể được thử với nhiệt độ thấp hơn nhiệt độ thiết kế 5°C hoặc -20°C, lấy giá trị nhỏ hơn.

Đối với các kết cấu gia cường đã được khử ứng suất nhiệt và các bộ phận khác, nhiệt độ thử phải lấy bằng nhiệt độ yêu cầu đối với chiều dày vỏ kết.

(3) Theo thỏa thuận đặc biệt với Đăng kiểm, lượng các bon có thể được tăng lên tối đa là 0,18% với điều kiện nhiệt độ thiết kế không thấp hơn -40°C.

(4) Quy trình cán có kiểm soát hoặc TMCP có thể được sử dụng để thay thế.

(5) Vật liệu có ứng suất chảy tối thiểu lớn hơn 410 N/mm² có thể được Đăng kiểm chấp nhận đặc biệt. Đối với các vật liệu này, phải quan tâm đặc biệt đến độ cứng của mối hàn và vùng ảnh hưởng nhiệt.

Hướng dẫn:

Đối với vật liệu có chiều dày lớn hơn 25 mm tương ứng với nhiệt độ thử là -60°C hoặc thấp hơn, cần sử dụng các thép đã được xử lý đặc biệt hoặc các thép phù hợp với Bảng 8D/6.3.

Bảng 8D/6.3 Thép tấm, thép định hình và thép rèn⁽¹⁾ dùng cho các kết hàng, vách chắn thứ cấp và các bình áp lực xử lý có nhiệt độ thiết kế từ dưới -55°C xuống đến -165°C⁽²⁾ (chiều dày tối đa 25 mm⁽³⁾⁽⁴⁾)

Nhiệt độ thiết kế nhỏ nhất (°C)	Thành phần hóa học ⁽⁵⁾ và nhiệt luyện	Nhiệt độ thử va đập (°C)
- 60	Thép niken 1,5% - thường hóa hoặc thường hóa và ram hoặc tôi và ram hoặc TMCP ⁽⁶⁾	- 65
- 65	Thép niken 2,25% - thường hóa hoặc thường hóa và ram hoặc tôi và ram hoặc TMCP ⁽⁶⁾⁽⁷⁾	- 70
- 90	Thép niken 3,5% - thường hóa hoặc thường hóa và ram hoặc tôi và ram hoặc TMCP ⁽⁶⁾⁽⁷⁾	- 95
- 105	Thép niken 5% - thường hóa hoặc thường hóa và ram hoặc tôi và ram ⁽⁶⁾⁽⁷⁾⁽⁸⁾	- 110
- 165	Thép niken 9% - thường hóa hai lần và ram, hoặc tôi và ram ⁽⁶⁾	- 196
- 165	Các thép ôstenit, như loại 304, 304L, 316, 316L, 321 và 347 được ủ khuếch tán ⁽⁹⁾	- 196
- 165	Các hợp kim nhôm ⁽¹⁰⁾ như loại 5083 đã được ủ	Không yêu cầu
- 165	Hợp kim Fe-Ni ôstenit (36% niken) Nhiệt luyện theo yêu cầu	Không yêu cầu

Phần 8D, Chương 6**SỬA ĐỔI 2: 2017 QCVN 21:2015/BGTVT**

Các yêu cầu thử kéo và thử độ dai va đập:

Tần suất lấy mẫu:

Thép hình và thép rèn

Phải thử riêng từng tấm

Phải thử riêng từng lô

Độ dai (thử rãnh khía chữ V Charpy):

Thép tấm định hình và thép rèn

Lấy mẫu thử theo chiều ngang. Trị số năng lượng trung bình tối thiểu (KV)27J

Lấy mẫu thử theo chiều dọc. Trị số năng lượng trung bình tối thiểu (KV)41J

Chú thích:

(1) Thử độ dai va đập được yêu cầu đối với sản phẩm rèn áp dụng trong các trường hợp tới hạn phải được Đăng kiểm xem xét đặc biệt;

(2) Yêu cầu đối với nhiệt độ thiết kế dưới -165°C phải được Đăng kiểm chấp nhận đặc biệt;

(3) Đối với các vật liệu 1,5% Ni, 2,25% Ni, 3,5% Ni và 5% Ni có chiều dày lớn hơn 25 mm, việc thử va đập phải được tiến hành như sau:

Chiều dày vật liệu (mm)	Nhiệt độ thử ($^{\circ}\text{C}$)
$25 < t \leq 30$	Thấp hơn nhiệt độ thiết kế 10°C
$30 < t \leq 35$	Thấp hơn nhiệt độ thiết kế 15°C
$35 < t \leq 40$	Thấp hơn nhiệt độ thiết kế 20°C

Trị số năng lượng trung bình tối thiểu phải phù hợp với Bảng dùng cho kiểu mẫu thử tương ứng.

Đối với chiều dày vật liệu lớn hơn 40 mm, các trị số có rãnh khía chữ V kiểu Charpy phải được xét riêng.

(4) Đối với các thép 9% Ni, thép ôstenit không gỉ và các hợp kim nhôm chiều dày lớn hơn 25 mm các trị số trên có thể được Đăng kiểm xem xét riêng.

(5) Các giới hạn thành phần hóa học phải thỏa mãn các tiêu chuẩn được công nhận và được Đăng kiểm chấp nhận

(6) Thép niken TMCP phải được Đăng kiểm xem xét.

(7) Nhiệt độ thiết kế tối thiểu nhỏ hơn để thử các thép được tôi và ram có thể được Đăng kiểm chấp nhận đặc biệt.

(8) Thép 5% niken được nhiệt luyện đặc biệt ví dụ: thép 5% niken nhiệt luyện ba lần có thể được thử ở nhiệt độ xuống tới -165°C nếu được Đăng kiểm chấp nhận đặc biệt, với điều kiện việc thử độ dai va đập phải được thực hiện ở -196°C .

(9) Thử va đập có thể được miễn nếu được Đăng kiểm chấp nhận.

(10) Đối với các hợp kim nhôm khác với loại 5083. Có thể yêu cầu thử bổ sung để kiểm tra độ dai của vật liệu.

SỬA ĐỔI 2: 2017 QCVN 21:2015/BGTVT

Phần 8D, Chương 6

**Bảng 8D/6.4 Ống (ống liền và ống hàn)⁽¹⁾, thép rèn⁽²⁾ và thép đúc⁽²⁾
dùng cho đường ống hàng và ống xử lý đối có nhiệt độ thiết kế
từ dưới 0°C đến -165°C⁽³⁾ (chiều dày tối đa 25 mm)**

Nhiệt độ thiết kế nhỏ nhất (0°C)	Thành phần hóa học ⁽⁵⁾ và nhiệt luyện	Thử va đập	
		Nhiệt độ thử (°C)	Năng lượng trung bình tối thiểu (E) (J)
- 55	Thép các bon - mangan (Lắng hoàn toàn hạt mịn) Thường hóa hoặc theo yêu cầu ⁽⁶⁾	(4)	27
- 65	Thép niken 2,25%. Thường hóa hoặc thường hóa và ram hoặc tôi và ram ⁽⁶⁾	- 70	34
- 90	Thép niken 3,5%. Thường hóa hoặc thường hóa và ram hoặc tôi và ram ⁽⁶⁾	- 95	34
- 165	Thép niken 9% ⁽⁷⁾ . Thường hóa hai lần và ram hoặc tôi và ram	- 196	41
	Các thép không gỉ ôsterit như loại 304, 304L, 316, 316L, 321 và 347. Ủ khuếch tán ⁽⁸⁾	- 196	41
	Các hợp kim nhôm ⁽⁹⁾ , như loại 5038 đã được ủ		Không yêu cầu
Các yêu cầu thử kéo và độ dai va đập Tần suất lấy mẫu: Phải thử riêng từng lô Độ dai (thử rãnh khía chữ V Charpy): Thử va đập - Lấy mẫu thử theo chiều dọc			

Chú thích:

(1) Các trị số dùng cho các ống hàn dọc hoặc hàn theo đường xoắn ốc phải được Đăng kiểm chấp nhận riêng.

(2) Các yêu cầu đối với thép rèn và thép đúc có thể được Đăng kiểm xem xét riêng.

(3) Các yêu cầu đối với nhiệt độ thiết kế dưới -165 °C phải được Đăng kiểm chấp nhận riêng.

(4) Nhiệt độ thử phải lấy thấp hơn nhiệt độ thiết kế 5 °C hoặc bằng -20 °C, lấy trị số nào nhỏ hơn.

(5) Các giới hạn về thành phần phải thỏa mãn các tiêu chuẩn được công nhận và được Đăng kiểm chấp thuận.

Phần 8D, Chương 6**SỬA ĐỔI 2: 2017 QCVN 21:2015/BGTVT**

(6) Nhiệt độ thiết kế thấp hơn có thể được Đăng kiểm chấp nhận đặc biệt đối với các vật liệu đã được tôi và ram.

(7) Thành phần hóa học này không thích hợp đối với các thép đúc.

(8) Việc thử va đập có thể được miễn nếu được Đăng kiểm chấp nhận.

(9) Đối với các hợp kim nhôm khác với loại 5083. Có thể yêu cầu thử bổ sung để kiểm tra độ dai của vật liệu.

Bảng 8D/6.5 Thép tấm và thép định hình dùng cho các kết cấu thân tàu theo yêu cầu của 4.19.1-2 và 4.19.1-4

Nhiệt độ thiết kế nhỏ nhất của kết cấu thân tàu (°C)	Chiều dày tối đa (mm) đối với các cấp thép						
	A	B	D	E	AH	DH	EH
0 trở lên ⁽¹⁾ - 5 trở lên ⁽²⁾	Theo Phần 2A của Quy chuẩn						
Xuống đến - 5	15	25	30	50	25	45	50
Xuống đến - 10	×	20	25	50	20	40	50
Xuống đến - 20	×	×	20	50	×	30	50
Xuống đến - 30	×	×	×	40	×	20	40
Dưới - 30	Theo Bảng 8D/6.2 trừ giới hạn chiều dày cho ở Bảng 8D/6.2 và ở ghi chú (2) của bảng đó không áp dụng						

Chú thích:

"x": Chỉ cấp thép không được dùng;

(1) Dùng cho 4.9.1-3

(2) Dùng cho 4.9.1-2

6.5 Hàn vật liệu kim loại và thử không phá hủy**6.5.1 Quy định chung**

Phần này chỉ áp dụng cho các vách chắn thứ cấp và vách chắn sơ cấp, bao gồm lớp vỏ trong nơi mà tạo ra vách chắn thứ cấp. Việc thử nghiệm công nhận được xác định đối với thép cacbon, thép các bon mangan, thép hợp kim niken và thép không gỉ ôstennit, nhưng việc thử nghiệm này có thể được điều chỉnh cho các vật liệu khác. Theo sự thỏa thuận với Đăng kiểm, thử va đập các mối hàn của thép không gỉ ôstennit và hợp kim nhôm có thể được miễn và các thử nghiệm khác đối với vật liệu bất kỳ cũng có thể được yêu cầu.

SỬA ĐỔI 2: 2017 QCVN 21:2015/BGTVT**Phần 8D, Chương 6****6.5.2 Vật liệu hàn**

Các vật liệu dự định để hàn các kết hàng phải thỏa mãn các quy định ở Chương 6 Phần 6 của Quy chuẩn. Tất cả các vật liệu phải được yêu cầu thử nghiệm mối hàn giáp mép và thử nghiệm kim loại hàn đắp. Các kết quả thử kéo và thử va đập có rãnh khía chữ V kiểu Charpy phải thỏa mãn các quy định ở Chương 6 Phần 6 của Quy chuẩn. Thành phần hóa học của kim loại hàn đắp phải được ghi lại để thông báo.

6.5.3 Thử quy trình hàn đối với kết hàng, các bình áp lực xử lý và vách chắn thứ cấp

1 Thử quy trình hàn đối với các kết hàng và các bình áp lực xử lý được yêu cầu phải tuân theo -2 đến -5 cho tất cả các mối hàn giáp mép.

2 Các vật thử phải đại diện cho:

- (1) Mỗi kim loại gốc;
- (2) Mỗi loại vật liệu hàn và quy trình hàn; và
- (3) Mỗi vị trí hàn.

3 Đối với hàn giáp mép các tấm, các vật thử phải được lấy sao cho hướng cán song song với hướng hàn. Giới hạn chiều dày được xác định bởi mỗi lần thử quy trình hàn phải theo các yêu cầu ở Chương 11 Phần 3 và Chương 4 Phần 6 của Quy chuẩn. Thử không phá hủy phải thỏa mãn các yêu cầu ở Chương 11 Phần 3 và Chương 4 Phần 6 của Quy chuẩn.

4 Thử quy trình hàn đối với các kết hàng và các bình áp lực xử lý phải được thực hiện thỏa mãn 6.3, với các mẫu được làm từ mỗi bộ thử:

- (1) Thử kéo ngang mỗi hàn;
- (2) Thử tất cả mối hàn theo chiều dọc, nếu được yêu cầu theo các yêu cầu ở Chương 4 Phần 6 của Quy chuẩn;
- (3) Thử uốn ngang có thể là uốn mặt, chân hoặc cạnh theo yêu cầu ở Chương 4 Phần 6 của Quy chuẩn. Tuy vậy, thử uốn dọc có thể được yêu cầu thay cho thử uốn ngang trong trường hợp kim loại gốc và kim loại đắp có độ bền khác nhau;

(4) Một bộ gồm ba mẫu thử độ dai va đập có rãnh khía chữ V kiểu Charpy theo quy định ở các vị trí sau, xem Hình 8D/6.2:

- (a) Đường tâm của mối hàn;
 - (b) Đường hỗn hợp nóng chảy;
 - (c) Cách đường hỗn hợp nóng chảy 1 mm;
 - (d) Cách đường hỗn hợp nóng chảy 3 mm; và
 - (e) Cách đường hỗn hợp nóng chảy 5 mm; và
- (5) Có thể yêu cầu kiểm tra cấu trúc vĩ mô, cấu trúc vi mô và độ cứng.

Phần 8D, Chương 6**SỬA ĐỔI 2: 2017 QCVN 21:2015/BGTVT**

5 Mỗi thử nghiệm là để thỏa mãn các yêu cầu sau:

(1) Thử kéo: Độ bền kéo ngang mỗi hàn phải không nhỏ hơn độ bền kéo tối thiểu được xác định đối với kim loại gốc tương ứng. Đối với hợp kim nhôm, tham khảo các yêu cầu được đưa ra ở 4.18.1-3 đối với độ bền kim loại hàn của mỗi hàn không đồng bộ (kim loại hàn có độ bền kéo thấp hơn kim loại gốc). Trong mọi trường hợp, vị trí của vết nứt phải được thông báo;

(2) Thử uốn: Không có sự gãy nào được chấp nhận sau khi uốn hết 180° qua một chày ép có đường kính bằng bốn lần chiều dày mẫu thử; và

(3) Thử va đập có rãnh khía chữ V kiểu Charpy: Thử có rãnh khía chữ V kiểu Charpy phải được tiến hành ở nhiệt độ được quy định đối với kim loại gốc được ghép. Kết quả của thử va đập kim loại hàn, năng lượng trung bình tối thiểu (KV), phải không được nhỏ hơn 27J. Các yêu cầu về kim loại hàn đối với các mẫu thử có kích thước nhỏ hơn và trị số năng lượng đơn phải thỏa mãn 6.3.2. Kết quả thử va đập ở vùng đường hỗn hợp nóng chảy và vùng bị ảnh hưởng nhiệt phải cho năng lượng trung bình tối thiểu (KV) thỏa mãn với các yêu cầu thử theo chiều ngang hoặc dọc của kim loại gốc, lấy giá trị thích hợp, còn đối với các mẫu thử có kích thước nhỏ hơn, năng lượng trung bình tối thiểu (KV) phải thỏa mãn với 6.3.2. Nếu chiều dày vật liệu không cho phép gia công mẫu thử đủ kích thước hoặc mẫu kích thước nhỏ hơn theo tiêu chuẩn thì quy trình thử và các tiêu chuẩn chấp nhận phải thỏa mãn yêu cầu của Đăng kiểm.

6 Thử quy trình đối với hàn góc của các kết hàng và bình áp lực xử lý phải thỏa mãn các yêu cầu ở Chương 11 Phần 3 và Chương 4 Phần 6 của Quy chuẩn. Trong các trường hợp này, phải được lựa chọn vật liệu có đặc tính va đập thỏa mãn.

7 Thử quy trình đối với tất cả mối hàn của vách chắn thứ cấp phải thỏa mãn với các yêu cầu ở Chương 4 Phần 6 của Quy chuẩn.

6.5.4 Thử quy trình hàn đối với đường ống

Phải thực hiện thử quy trình hàn cho đường ống một cách chi tiết và tương tự như đối với các kết hàng nêu ở 6.5.3.

6.5.5 Thử đường hàn trên sản phẩm

1 Đối với tất cả các kết hàng và các bình xử lý áp lực, trừ các kết liền và kết kiểu màng, phải tiến hành thử đường hàn trên sản phẩm trên mỗi 50 m của mối hàn giáp mép và việc thử phải đại diện cho mỗi vị trí hàn. Đối với các vách chắn thứ cấp, cũng phải thử sản phẩm như yêu cầu đối với các vách chắn sơ cấp, khối lượng thử có thể được giảm theo sự thỏa thuận với Đăng kiểm. Cần phải thử, trừ những quy định ở -2 đến -5 có thể được yêu cầu đối với các kết hàng hoặc vách chắn thứ cấp.

2 Việc thử trên sản phẩm đối với các kết rời kiểu A, kiểu B và các kết kiểu nửa màng phải bao gồm thử uốn và nếu yêu cầu thử quy trình thì phải thử có rãnh khía

SỬA ĐỔI 2: 2017 QCVN 21:2015/BGTVT**Phần 8D, Chương 6**

chữ V kiểu Charpy cho ba mẫu của một bộ. Việc thử phải được thực hiện cho mỗi 50 m đường hàn. Thử có rãnh khía chữ V kiểu Charpy phải được thực hiện với các mẫu có rãnh khía nằm kế tiếp ở tâm mỗi hàn và vùng bị ảnh hưởng nhiệt (vị trí nguy hiểm nhất được lấy dựa trên kết quả đánh giá quy trình). Đối với thép không gỉ oosstenit, tất cả các rãnh khía phải nằm ở tâm mỗi hàn.

3 Ngoài các yêu cầu thử nêu ở -2 đối với các kết rời kiểu C và các bình áp lực xử lý, cần phải thử kéo ngang mỗi hàn. Thử kéo phải thỏa mãn các yêu cầu nêu ở 6.5.3.-5.

4 Chương trình đảm bảo chất lượng/kiểm soát chất lượng là đảm bảo sự tuân thủ liên tục của mỗi hàn trên sản phẩm như được định nghĩa trong tài liệu hướng dẫn chất lượng của nhà chế tạo vật liệu.

5 Các yêu cầu thử đối với các kết liền và kết kiểu màng được áp dụng như các yêu cầu thử được nêu ở 6.5.3.

6.5.6 Thử không phá hủy

1 Tất cả các quy trình thử và các tiêu chuẩn được công nhận phải thỏa mãn yêu cầu của Đăng kiểm, ngoại trừ người thiết kế đưa ra tiêu chuẩn cao hơn để đáp ứng các giả định thiết kế. Về nguyên tắc, để phát hiện các khuyết tật bên trong phải sử dụng phương pháp kiểm tra bằng chụp tia phóng xạ. Tuy nhiên, có thể chấp nhận quy trình kiểm tra bằng siêu âm thay cho kiểm tra bằng chụp tia phóng xạ, nhưng có thể yêu cầu kiểm tra bổ sung bằng tia phóng xạ ở các vị trí lựa chọn để xác minh kết quả. Phải lưu lại hồ sơ kiểm tra bằng tia phóng xạ và bằng siêu âm.

2 Đối với các kết rời kiểu A và các kết kiểu nửa màng, nếu nhiệt độ thiết kế dưới -20°C , và đối với các kết rời kiểu B không kể nhiệt độ thiết kế, tất cả các mối hàn giáp mép ngẫu hoàn toàn của tôn vỏ kết hàng phải được thử không phá hủy để phát hiện các khuyết tật bên trong trên chiều dài toàn bộ của chúng. Có thể kiểm tra bằng siêu âm thay cho kiểm tra bằng chụp tia phóng xạ theo các điều kiện tương tự như nêu ở -1.

3 Nếu nhiệt độ thiết kế cao hơn -20°C thì tất cả các mối hàn giáp mép ngẫu hoàn toàn gần chỗ giao nhau và ít nhất 10% phần còn lại của các mối hàn giáp mép ngẫu hoàn toàn của kết cấu kết phải được kiểm tra bằng chụp tia phóng xạ hoặc kiểm tra bằng siêu âm các điều kiện tương tự như nêu ở -1.

4 Trong mỗi trường hợp, kết cấu kết còn lại bao gồm cả mối hàn của các nẹp, các phụ tùng và chi tiết lắp ghép khác phải được kiểm tra bằng bột từ tính hoặc kiểm tra thẩm thấu chỉ thị màu nếu thấy cần thiết.

5 Đối với các kết rời kiểu C, phạm vi thử không phá hủy phải được tiến hành toàn phần hoặc từng phần theo các yêu cầu ở Chương 11 Phần 3 của Quy chuẩn, nhưng khối lượng thử phải không ít hơn so với quy định sau:

(1) Thử không phá hủy toàn phần được nêu ở 4.23.2-1(3):

Kiểm tra bằng chụp tia phóng xạ:

Phần 8D, Chương 6**SỬA ĐỔI 2: 2017 QCVN 21:2015/BGTVT**

Tất cả các đường hàn giáp mép trên chiều dài toàn bộ của chúng;

Thử không phá hủy đối với việc phát hiện vết nứt bề mặt:

Tất cả các đường hàn trên 10% chiều dài của chúng;

Vành gia cường quanh lỗ khoét, ống nối v.v... trên chiều dài toàn bộ của chúng.

Tuy nhiên, việc kiểm tra bằng siêu âm như nêu ở -1 có thể thay thế một phần cho kiểm tra bằng chụp tia phóng xạ. Ngoài ra, Đăng kiểm có thể yêu cầu kiểm tra toàn phần đường hàn của vành gia cường quanh lỗ khoét, ống nối v.v... bằng siêu âm.

(2) Thử không phá hủy từng phần được nêu ở 4.23.2-1(3):

Kiểm tra bằng chụp tia phóng xạ:

Tất cả đường hàn giáp mép giao nhau và ít nhất là 10% tổng chiều dài tại các vị trí được lựa chọn phân bố đều;

Thử không phá hủy đối với việc phát hiện vết nứt bề mặt:

Vành gia cường quanh lỗ khoét, ống nối v.v... trên chiều dài toàn bộ của chúng;

Kiểm tra bằng siêu âm:

Theo yêu cầu của Đăng kiểm hoặc tổ chức được công nhận trong từng trường hợp cụ thể.

6 Chương trình đảm bảo chất lượng/kiểm soát chất lượng là đảm bảo sự tuân thủ liên tục của các mối hàn với việc thử không phá hủy như được định nghĩa trong tài liệu hướng dẫn chất lượng của nhà chế tạo vật liệu.

7 Phải thực hiện kiểm tra đường ống theo các yêu cầu của Chương 5.

8 Vách chắn thứ cấp phải được thử không phá hủy đối với các khuyết tật bên trong. Nếu vỏ ngoài của thân tàu là một phần của vách chắn thứ cấp thì tất cả các mối hàn của dải tôn mép mạn và các chỗ giao nhau của tất cả các mối hàn giáp mép và đường hàn dọc ở tôn mạn phải được kiểm tra bằng tia phóng xạ.

9 Đối với các kết liên và các kết kiểu màng, quy trình kiểm tra hàn và tiêu chuẩn công nhận riêng phải thỏa mãn yêu cầu của Đăng kiểm.

6.6 Các yêu cầu khác đối với kết cấu bằng vật liệu kim loại**6.6.1 Quy định chung**

Việc kiểm tra và thử không phá hủy đường hàn phải thỏa mãn các yêu cầu của 6.5.5 và 6.5.6. Nếu tiêu chuẩn cao hơn hoặc dung sai được giả định trong thiết kế thì chúng cũng phải thỏa mãn.

6.6.2 Kết rời

1 Đối với các kết kiểu B và kiểu C có kết cấu cơ bản là dạng tròn xoay, dung sai trong chế tạo, độ lệch cục bộ so với hình dạng đúng, độ bằng phẳng của mép mối hàn và độ vát của các tấm tôn có chiều dày khác nhau phải theo các quy định

SỬA ĐỔI 2: 2017 QCVN 21:2015/BGTVT**Phần 8D, Chương 6**

tương ứng ở Chương 11 Phần 3 của Quy chuẩn. Dung sai trong phân tích mật độ bền ổn định phải theo 4.22.3-2 và 4.23.3-2.

2 Đối với các kết cấu C làm bằng thép cacbon và thép cacbon-mangan, phải xử lý nhiệt sau khi hàn nếu nhiệt độ thiết kế thấp hơn -10°C . Việc xử lý nhiệt sau khi hàn trong các trường hợp khác và đối với các vật liệu khác phải thỏa mãn yêu cầu của Đăng kiểm. Nhiệt độ và thời gian xử lý phải được Đăng kiểm chấp thuận.

3 Trường hợp các kết cấu C và bình chịu áp lực hàng lớn làm bằng thép cacbon hoặc thép cacbon-mangan khó xử lý nhiệt thì có thể cho phép dùng phương pháp xử lý cơ thay thế xử lý nhiệt để khử ứng suất dư với các điều kiện sau đây:

(1) Những phần hàn phức tạp của bình chịu áp lực như hố trũng hoặc vòm có ống nối với các tấm tôn kề cận phải được nung nóng trước khi hàn với các phần lớn hơn của bình chịu áp lực;

(2) Quá trình khử ứng suất dư bằng xử lý cơ lý tốt nhất là nên được tiến hành trong thời gian thử áp lực thủy tĩnh quy định ở 4.23.6, bằng cách dùng áp suất lớn hơn áp suất thử quy định ở 4.23.6-1. Công chất để tạo áp lực phải là nước;

(3) Đối với nhiệt độ của nước, phải áp dụng quy định ở 4.23.6-2;

(4) Việc khử ứng suất dư phải được thực hiện khi kết được đỡ trên giá đỡ dạng yên ngựa hoặc kết cấu đỡ nhỏ, hoặc nếu việc khử ứng suất dư không thể thực hiện được ở trên tàu thì phải theo cách có thể tạo ra được ứng suất và phân bố ứng suất tương tự như khi được đỡ trên giá đỡ dạng yên ngựa hoặc kết cấu đỡ;

(5) Áp suất cực đại để khử ứng suất dư phải được duy trì trong khoảng thời gian là 2 giờ cho mỗi 25 mm chiều dày nhưng trong mọi trường hợp không được nhỏ hơn 2 giờ;

(6) Giới hạn trên của ứng suất tính toán dùng khi khử ứng suất dư phải được lấy như sau đây:

(a) Ứng suất màng chính chung tương đương: $0,9 R_e$;

(b) Ứng suất tương đương bao gồm ứng suất màng cộng với ứng suất uốn chính: $1,35 R_e$, trong đó R_e là ứng suất chảy tối thiểu nhỏ hơn hoặc ứng suất thử quy ước 0,2% ở nhiệt độ thử của thép dùng cho kết;

(7) Đo biến dạng thường là công việc bắt buộc để chứng minh rằng các giới hạn này đối với ít nhất là kết đầu tiên của loạt kết được chế tạo giống hệt nhau diễn biến theo trình tự logic. Vị trí đặt các đồng hồ đo biến dạng phải được nêu trong quy trình khử ứng suất dư bằng xử lý cơ được trình duyệt theo quy định ở 6.6.2-3;

(8) Quy trình khử phải chứng minh được rằng sẽ đạt được mối quan hệ tuyến tính giữa ứng suất và biến dạng ở cuối quá trình khử ứng suất dư khi áp suất lại tăng lên đến bằng áp suất thiết kế;

Phần 8D, Chương 6**SỬA ĐỔI 2: 2017 QCVN 21:2015/BGTVT**

(9) Vùng ứng suất cao ở chỗ có sự gián đoạn hình học như chỗ ống nối và các lỗ khoét khác phải được kiểm tra vết nứt bằng phương pháp thẩm thấu chỉ thị màu hoặc kiểm tra bằng bột từ tính sau khi khử ứng suất dư bằng xử lý cơ. Cần quan tâm đến vấn đề này khi chiều dày tôn lớn hơn 30 mm;

(10) Các thép có tỷ số của ứng suất chảy chia cho giới hạn bền kéo cơ bản lớn hơn 0,8 không được khử ứng suất dư bằng xử lý cơ. Tuy nhiên, nếu ứng suất chảy được tăng lên bằng cách nâng cao tính dẻo kéo sợi của thép thì tỷ lệ tăng nhỏ có thể được chấp nhận trên cơ sở xem xét cụ thể;

(11) Việc khử ứng suất dư bằng xử lý cơ có thể không thay thế được cho xử lý nhiệt các phần gia công lạnh của kết cấu nếu nhiệt độ gia công lạnh vượt quá giới hạn mà trên đó yêu cầu phải xử lý nhiệt;

(12) Chiều dày của vỏ bao và hai đầu của kết cấu phải không được lớn hơn 40 mm. Chiều dày lớn hơn có thể được chấp nhận đối với các phần đã được khử ứng suất dư bằng xử lý nhiệt;

(13) Ổn định cục bộ phải được xem xét riêng nếu dùng đầu dạng chỏm cho các kết cấu và chỏm cầu; và

(14) Quy trình khử ứng suất dư phải được trình trước để Đăng kiểm xét duyệt.

6.6.3 Vách chắn thứ cấp

Trong quá trình đóng tàu, các yêu cầu đối với việc kiểm tra và thử vách chắn thứ cấp phải được thẩm định hoặc được Đăng kiểm chấp nhận hoặc tổ chức được công nhận (xem 4.6.2(5) và 4.6.2(6)).

6.6.4 Kết kiểu nửa màng

Đối với các kết kiểu nửa màng, các yêu cầu liên quan ở mục 6.6 đối với các kết rời hoặc các kết màng phải được áp dụng phù hợp.

6.6.5 Kết kiểu màng

Chương trình đảm bảo chất lượng/kiểm soát chất lượng là đảm bảo sự tuân thủ liên tục của quy trình hàn, các chi tiết thiết kế, vật liệu, chế tạo, kiểm tra và thử nghiệm các bộ phận. Các tiêu chuẩn và quy trình này phải được hoàn thiện dần trong quá trình thử nghiệm mẫu.

6.7 Vật liệu phi kim loại**6.7.1 Quy định chung**

Thông tin trong Phụ lục 6 được đưa ra để hướng dẫn việc lựa chọn và sử dụng các vật liệu.

CHƯƠNG 7 KIỂM SOÁT ÁP SUẤT/NHIỆT ĐỘ HÀNG**7.1 Phương pháp kiểm soát****7.1.1 Phương tiện kiểm soát**

Trừ khi các kết được thiết kế để chịu được áp suất toàn phần đo được của hơi hàng ở điều kiện cao hơn nhiệt độ môi trường thiết kế, nhiệt độ và áp suất các kết hàng phải được duy trì liên tục trong phạm vi thiết kế của chúng bằng một trong hai hoặc kết hợp các phương pháp sau:

- 1 Hóa lỏng lại hơi hàng;
- 2 Ôxy hóa nhiệt hơi hàng;
- 3 Tích tụ áp suất; và
- 4 Làm lạnh hàng lỏng.

7.1.2 Yêu cầu thiết kế đối với các hàng nguy hiểm

Đối với một số hàng nhất định được quy định ở Chương 17 của Phần này, hệ thống chứa hàng phải có khả năng chịu được áp suất hơi toàn phần của hàng ở giới hạn trên của nhiệt độ môi trường thiết kế với hệ thống bất kỳ được trang bị để xử lý hơi thoát ra.

7.2 Thiết kế hệ thống

Đối với vùng hoạt động bình thường, giới hạn trên của nhiệt độ môi trường thiết kế phải là:

- Biển 32°C;
- Không khí 45°C.

Khi tàu hoạt động ở các vùng đặc biệt nóng hoặc lạnh, nhiệt độ thiết kế này phải được tăng hoặc giảm thỏa mãn yêu cầu của Đăng kiểm. Năng lực toàn hệ thống phải có khả năng kiểm soát được áp suất trong điều kiện thiết kế mà không cần thông gió ra ngoài khí quyển.

7.3 Hóa lỏng lại hơi hàng**7.3.1 Quy định chung**

Có thể bố trí hệ thống hóa lỏng lại theo một trong các cách sau. Các yêu cầu ở Chương 17 và Chương 19 của Phần này có thể ngăn ngừa việc sử dụng một hoặc nhiều hệ thống này hoặc có thể chỉ rõ việc sử dụng một hệ thống cụ thể:

(1) Hệ thống trực tiếp nếu là hàng bị hóa hơi được nén, làm ngưng tụ và đưa trở lại các kết hàng.

(2) Hệ thống gián tiếp nếu hàng hoặc hàng bị hóa hơi được làm mát hoặc ngưng tụ bằng công chất lạnh mà không cần phải nén;

(3) Hệ thống kết hợp nếu hàng bị bay hơi được nén và làm ngưng tụ trong thiết bị trao nhiệt hàng/công chất lạnh và được đưa trở về các kết hàng.

(4) Nếu hệ thống hóa lỏng lại tạo ra một dòng khí thải có chứa khí metan trong quá trình hoạt động kiểm soát áp suất trong điều kiện thiết kế thì các khí thải này,

Phần 8D, Chương 7**SỬA ĐỔI 2: 2017 QCVN 21:2015/BGTVT**

nếu có thể thực hiện được hợp lý, sẽ được xử lý mà không cần thông gió ra ngoài khí quyển.

7.3.2 Tính tương thích

Các công chất lạnh được dùng để hóa lỏng lại phải tương thích với hàng mà chúng tiếp xúc. Ngoài ra, nếu công chất làm lạnh khác nhau được sử dụng và có thể tiếp xúc thì chúng phải tương thích với nhau.

7.4 Ôxy hóa nhiệt hơi hàng**7.4.1 Quy định chung**

Việc duy trì nhiệt độ và áp suất kết hàng bằng thiết bị ôxy hóa nhiệt hơi hàng như quy định ở 1.1.4(47) và 16.2 chỉ cho phép đối với các hàng LNG. Nói chung:

(1) Các hệ thống ôxy hóa nhiệt phải không tạo ra ngọn lửa có thể nhìn thấy được từ bên ngoài và phải được duy trì nhiệt độ xả ở ống khói thấp hơn 535°C;

(2) Việc bố trí không gian đặt hệ thống ôxy hóa phải thỏa mãn 16.3 và hệ thống cung cấp phải thỏa mãn 16.4; và

(3) Nếu khí thải đến từ bất kỳ hệ thống khác phải được đốt cháy, hệ thống ôxy hóa phải được thiết kế để chứa được tất cả các thành phần khí cung cấp dự kiến.

7.4.3 Hệ thống ôxy hóa nhiệt

Hệ thống ôxy hóa nhiệt phải thỏa mãn các quy định sau:

(1) Mỗi hệ thống ôxy hóa nhiệt phải có ống khói riêng biệt;

(2) Mỗi hệ thống ôxy hóa nhiệt phải có hệ thống hút gió cưỡng bức riêng; và

(3) Các buồng đốt và các ống khói của hệ thống ôxy hóa nhiệt phải được thiết kế để ngăn sự tích tụ khí.

7.4.3 Mỏ đốt

Mỏ đốt phải được thiết kế để duy trì sự đốt cháy ổn định trong mọi điều kiện đốt cháy thiết kế.

7.4.4 An toàn

1 Các thiết bị thích hợp phải được lắp và bố trí để đảm bảo cắt được dòng khí đến mỏ đốt trừ khi sự cháy đạt yêu cầu được thiết lập và duy trì.

2 Mỗi hệ thống ôxy hóa phải có trang thiết bị để cách ly nguồn cấp nhiên liệu khí, vận hành bằng tay từ một vị trí tiếp cận an toàn.

3 Các trang thiết bị phải được trang bị để tự động làm sạch đường ống cung cấp khí đến mỏ đốt bằng khí trơ, sau khi dập tắt mỏ đốt.

4 Trong trường hợp tắt cả các mỏ đốt khí hoặc dầu hoặc kết hợp đang làm việc mà bị tắt thì buồng đốt của hệ thống ôxy hóa phải được tự động làm sạch trước khi đốt lại.

5 Phải bố trí để buồng đốt có thể làm sạch được bằng tay.

7.5 Hệ thống tích tụ áp suất

Cách nhiệt hệ thống chứa, áp suất thiết kế hoặc cả hai phải phù hợp để đảm bảo một khoảng dự trữ thích hợp cho thời gian khai thác và các nhiệt độ liên quan. Không yêu cầu hệ thống kiểm soát nhiệt độ và áp suất. Các điều kiện chấp

SỬA ĐỔI 2: 2017 QCVN 21:2015/BGTVT**Phần 8D, Chương 7**

nhận được ghi trong Giấy chứng nhận quốc tế về sự phù hợp của việc chở xô khí hóa lỏng.

7.6 Làm lạnh hàng lỏng

Hàng lỏng trong khoang hàng có thể được làm lạnh bằng công chất làm lạnh tuần hoàn thông qua các ống cuộn được đặt bên trong kết hàng hoặc trên bề mặt bên ngoài kết hàng.

7.7 Cách ly

Khi có từ hai hoặc nhiều loại hàng trở lên mà có thể xảy ra phản ứng hóa học nguy hiểm với nhau được chở đồng thời thì phải trang bị cho mỗi loại hàng hệ thống riêng được định nghĩa ở 1.1.4(43) kèm theo các bộ phận thỏa mãn tiêu chuẩn như quy định ở 7.8. Để vận chuyển đồng thời hai hoặc nhiều loại hàng không phản ứng với nhau, do tính chất hơi của chúng cần có hệ thống riêng thì có thể tách riêng bằng các van cách ly.

7.8 Tính sẵn sàng**7.8.1 Các quy định chung**

Tính sẵn sàng của hệ thống và dịch vụ hỗ trợ phụ phải như sau:

1 Trong trường hợp hư hỏng đơn lẻ bộ phận chuyển động cơ khí hoặc một bộ phận của hệ thống kiểm soát thì nhiệt độ và áp suất của kết hàng có thể được duy trì trong phạm vi thiết kế mà không ảnh hưởng đến dịch vụ thiết yếu khác;

2 Không yêu cầu hệ thống đường ống dự phòng;

3 Các bộ trao đổi nhiệt cần thiết duy nhất để duy trì nhiệt độ và áp suất của kết hàng trong phạm vi thiết kế phải có bộ trao đổi nhiệt dự phòng, trừ khi chúng có năng lực vượt quá 25% năng lực yêu cầu lớn nhất để kiểm soát áp suất và chúng có thể được sửa chữa trên tàu mà không cần sự hỗ trợ từ bên ngoài. Trường hợp áp dụng phương pháp bổ sung và riêng biệt để kiểm soát nhiệt độ và áp suất kết hàng mà không dựa vào bộ trao đổi nhiệt duy nhất thì không yêu cầu bộ trao đổi nhiệt dự phòng; và

4 Đối với bất kỳ công chất làm lạnh hoặc làm nóng, phải có thiết bị để phát hiện sự rò rỉ hơi độc hoặc hơi dễ cháy vào vùng không nguy hiểm khác hoặc ngoài mạn tàu thỏa mãn 13.6. Bất kỳ đầu ra của ống thông hơi từ thiết bị phát hiện rò rỉ phải đặt ở vị trí an toàn và được lắp lưới chắn lửa.

7.9 Các yêu cầu vận hành**7.9.1 Phạm vi áp dụng**

Các quy định ở 7.9 không liên quan đến việc kiểm tra duy trì cấp, nhưng chỉ ra những vấn đề đó sẽ được theo dõi nghiêm ngặt bởi chủ tàu, hoặc thuyền trưởng cũng như tất cả những người khác chịu trách nhiệm đến vận hành tàu.

7.9.2 Điều chỉnh áp suất

Không chấp nhận việc thông hơi hàng để duy trì nhiệt độ và áp suất kết hàng ngoại trừ tình huống khẩn cấp, Đăng kiểm có thể cho phép kiểm soát một số hàng nhất định bằng thông hơi ra khí quyển ở trên biển. Điều này cũng có thể được phép ở trong cảng nếu được phép của chính quyền cảng.

CHƯƠNG 8 HỆ THỐNG THÔNG HƠI KẾT HÀNG**8.1 Quy định chung****8.1.1 Quy định chung**

Tất cả các kết hàng phải được trang bị hệ thống điều áp phù hợp với thiết kế của hệ thống chứa hàng và hàng được chở. Các khoang hàng và các khoang giữa các vách chắn có thể phải chịu áp suất vượt quá khả năng theo thiết kế của chúng cũng phải được trang bị một hệ thống điều áp. Các hệ thống kiểm soát áp suất được quy định ở Chương 7 của Phần này phải độc lập với các hệ thống điều áp.

8.2 Các hệ thống điều áp**8.2.1 Quy định chung**

Phải lắp cho các kết hàng, bao gồm các kết trên boong tối thiểu hai van điều áp (PRVs), mỗi kết có kích thước bằng nhau nằm trong dung sai của nhà chế tạo, được thiết kế và chế tạo phù hợp với công việc được quy định.

8.2.2 Các thiết bị điều áp cho các khoang giữa các vách chắn

Phải trang bị các thiết bị điều áp cho các khoang giữa các vách chắn. Đối với hệ thống màng, người thiết kế phải làm rõ được đầy đủ kích cỡ PRVs dùng trong khoang giữa các vách chắn.

8.2.3 Áp suất đặt của PRVs

Áp suất đặt của PRVs không được cao hơn áp suất hơi đã được dùng trong thiết kế kết. Nếu đặt từ hai PRVs trở lên thì các van bao gồm này không lớn hơn 50% tổng khả năng xả có thể được đặt ở áp suất tới 5% cao hơn MARVS cho phép các van toàn mở theo thứ tự, giảm tối đa sự thoát ra không cần thiết của hơi.

8.2.4 Bố trí PRVs

Các yêu cầu về nhiệt độ sau đây áp dụng cho PRVs được lắp vào hệ thống điều áp:

1 PRVs trên các kết hàng có nhiệt độ thiết kế dưới 0°C phải được thiết kế và bố trí sao cho hiện tượng băng hóa không gây cản trở hoạt động;

2 Việc ảnh hưởng của hiện tượng băng hóa do nhiệt độ môi trường phải xét đến kết cấu và bố trí PRVs;

3 PRVs phải được chế tạo bằng vật liệu chịu được nhiệt độ nóng chảy lớn hơn 925°C. Có thể chấp nhận vật liệu có điểm nóng chảy thấp cho các chi tiết và gioăng làm kín ở bên trong van.

4 Đường ống cảm biến và đường ống xả trên các van điều áp phải có kết cấu chắc chắn để chống lại sự hư hỏng.

SỬA ĐỔI 2: 2017 QCVN 21:2015/BGTVT**Phần 8D, Chương 8****8.2.5 Thử van**

1 PRVs phải được thử kiểu và thỏa mãn các tiêu chuẩn công nhận. Thử kiểu bao gồm từ (1) đến (4) sau đây:

- (1) Kiểm tra năng lực xả;
- (2) Thử ở nhiệt độ thấp khi hoạt động ở nhiệt độ thiết kế lạnh hơn -55°C ;
- (3) Thử độ kín để tựa; và
- (4) Các bộ phận chịu áp suất được thử áp suất ít nhất 1,5 lần áp suất thiết kế.

2 Mỗi PRVs phải được thử để đảm bảo:

- (1) Van mở ở áp suất đặt quy định với dung sai không quá:
 - (a) $\pm 10\%$ đối với áp suất đặt từ 0 đến 0,15 Mpa;
 - (b) $\pm 6\%$ đối với áp suất đặt từ 0,15 đến 0,3 Mpa;
 - (c) $\pm 3\%$ đối với áp suất đặt từ 0,3 MPa trở lên;
- (2) Độ kín để tựa được chấp nhận; và
- (3) Các bộ phận chịu áp suất phải chịu được ít nhất 1,5 lần áp suất thiết kế.

8.2.6 Kẹp chì PRVs

PRVs phải được đặt và kẹp chì bởi Chính quyền hành chính hoặc Đăng kiểm.

8.2.7 Thay đổi áp suất đặt của PRVs

Các kết hàng có thể được phép có từ hai áp suất đặt van điều áp trở lên trong các trường hợp sau:

(1) Lắp từ hai van trở lên, các van được đặt thích hợp và PRVs được đóng niêm phong và trang bị các phương tiện cần thiết để cách ly các van không sử dụng với kết hàng; hoặc

(2) Lắp các van điều áp mà các áp suất đặt của chúng có thể thay đổi được nhờ sử dụng thiết bị đã được chấp nhận trước đó mà không yêu cầu thử áp lực để xác định áp suất đặt mới. Tất cả sự điều chỉnh van khác phải có khả năng kẹp chì được.

8.2.8 Quy trình đối với việc thay đổi áp suất đặt

Quy trình đối với việc thay đổi áp suất đặt phù hợp với 8.2.7 và đối với việc đặt lại áp suất thiết bị báo động phù hợp với 13.4.2 phải được đưa vào Bản hướng dẫn vận hành tàu.

8.2.9 Các phương tiện cách ly khẩn cấp của PRVs

Trong trường hợp hư hỏng PRV lắp trên kết hàng, cần phải có phương tiện an toàn để cách ly khẩn cấp:

- (1) Các quy trình phải được trang bị và đưa vào hướng dẫn làm hàng (xem 18.2).
- (2) Các quy trình chỉ cho phép một trong các kết hàng lắp PRVs được cách ly.

Phần 8D, Chương 8**SỬA ĐỔI 2: 2017 QCVN 21:2015/BGTVT****8.2.10 Các hệ thống thông hơi**

Mỗi PRV được lắp trên kết hàng phải được nối với một hệ thống thông hơi

(1) Ống thông hơi này được kết cấu để khi xả không bị cản trở và hướng lên trên tại đầu ra;

(2) Bố trí sao cho khả năng nước hoặc tuyết lọt vào hệ thống thông hơi là ít nhất.

(3) Bố trí sao cho chiều cao đầu ra của ống thông hơi phải cao hơn boong thời tiết ít nhất bằng B/3 hoặc 6 m, lấy giá trị nào lớn hơn;

(4) Cao hơn khu vực làm việc và lối đi là 6 m.

8.2.11 Bố trí đầu ra ống thông hơi

1 Các đầu ra ống thông hơi của PRV của kết hàng phải được bố trí cách cửa hút gió gần nhất, lối thoát hoặc cửa vào các buồng sinh hoạt, buồng phục vụ và các trạm điều khiển hoặc các vùng không an toàn khác ít nhất bằng B hoặc 25 m, lấy giá trị nào nhỏ hơn. Có thể cho phép một khoảng cách nhỏ hơn đối với các tàu có chiều dài (L_f) nhỏ hơn 90 m.

2 Tất cả các đầu ra ống thông hơi khác nối với hệ thống chứa hàng phải bố trí cách cửa hút gió gần nhất, lối thoát hoặc cửa vào các buồng sinh hoạt, buồng phục vụ và các trạm điều khiển hay các vùng không an toàn khác ít nhất là 10 m.

8.2.12 Bố trí của tất cả các đầu ra ống thông hơi hàng khác

Tất cả các đầu ra của ống thông hơi hàng khác không được quy định ở các Chương khác phải được bố trí phù hợp với 8.2.10 và 8.2.11. Phải trang bị các phương tiện để đề phòng tràn chất lỏng từ các đầu ra ống thông hơi, do áp suất tĩnh từ khu vực mà chúng được nối.

8.2.13 Hệ thống điều áp khi chờ đồng thời các hàng có phản ứng nguy hiểm

Nếu các hàng hóa này gây nguy hiểm khi phản ứng với nhau được chờ đồng thời thì phải lắp hệ thống điều áp riêng cho mỗi loại hàng.

8.2.14 Phương tiện tiêu nước

Trong hệ thống đường ống thông hơi phải có trang bị các phương tiện để tháo khô chất lỏng ở các chỗ có thể tích tụ. PRVs và đường ống phải được bố trí sao cho ở bất kỳ điều kiện nào chất lỏng cũng không tích tụ ở trong và gần PRVs.

8.2.15 Các tấm chắn bảo vệ trên đầu ra của ống thông hơi

Phải lắp các tấm chắn bảo vệ phù hợp có mắt lưới không lớn hơn 13 mm ở các đầu ra của ống thông hơi để ngăn chặn các vật lạ ở ngoài lọt vào gây ảnh hưởng đến dòng chảy. Các yêu cầu khác đối với tấm chắn bảo vệ áp dụng khi chờ hàng cụ thể (xem 17.9 và 17.21).

SỬA ĐỔI 2: 2017 QCVN 21:2015/BGTVT**Phần 8D, Chương 8****8.2.16 Thiết kế đường ống thông hơi**

Tất cả đường ống thông hơi phải được thiết kế và bố trí sao cho không bị hư hỏng do thay đổi nhiệt độ mà nó có thể phải chịu, tác động của dòng chảy hoặc do các chuyển động của tàu.

8.2.17 Vị trí của PRVs

PRVs phải được nối với phần cao nhất của két hàng ở phía trên boong. Phải đặt PRVs trên két hàng sao cho chúng vẫn duy trì ở pha hơi tại giới hạn nạp đầy như định nghĩa ở Chương 15 của Phần này, trong điều kiện nghiêng ngang 15° và độ chúi là $0,015 L_f$.

8.2.18 Phù hợp của hệ thống thông hơi

Sự phù hợp của hệ thống thông hơi lắp đặt trên các két chứa phù hợp với 15.5.2 phải được Đăng kiểm chấp nhận, có xét đến nghị quyết của IMO A.829(19). Giấy chứng nhận liên quan sẽ được lưu giữ trên tàu. Ở mục này, hệ thống thông gió là:

- (1) Đầu ra của két chứa hàng và đường ống dẫn tới PRV;
- (2) PRV;
- (3) Đường ống từ PRVs đến vị trí xả ra khí quyển bao gồm các ống nối và đường ống được nối với két hàng khác.

8.3 Hệ thống chống chân không**8.3.1 Lắp các hệ thống chống chân không**

Các két hàng không được thiết kế chịu độ chênh lệch áp suất bên ngoài lớn nhất $0,025 \text{ MPa}$ hoặc các két này không thể chịu được độ chênh lệch áp suất bên ngoài lớn nhất có thể xảy ra ở tốc độ xả hàng lớn nhất mà không có hơi quay về các két hàng, hoặc do sự hoạt động của hệ thống làm lạnh hàng, hoặc bằng ôxy nhiệt, phải lắp với:

- (1) Hai công tắc áp suất độc lập để báo động liên tiếp và sau đó dừng mọi sự hút chất lỏng hàng hoặc hơi từ két hàng, và dừng thiết bị làm lạnh nếu được trang bị, bằng các phương tiện thích hợp khi áp suất đủ thấp so với độ chênh lệch áp suất thiết kế bên ngoài lớn nhất của két hàng; hoặc
- (2) Các van xả chân không có lưu lượng dòng khí ít nhất bằng tốc độ xả hàng lớn nhất của mỗi két hàng, được đặt để mở ở áp suất đủ thấp so với độ chênh áp thiết kế với bên ngoài của két hàng.

8.3.2 Các yêu cầu của các van xả chân không

Theo quy định ở Chương 17 của Phần này, các van xả chân không phải nhận khí trợ, hơi hàng hoặc không khí đến két hàng và phải được bố trí để hạn chế đến

Phần 8D, Chương 8**SỬA ĐỔI 2: 2017 QCVN 21:2015/BGTVT**

mức thấp nhất khả năng nước hay tuyết vào khoang. Nếu hơi hàng được đưa vào, hơi phải được lấy từ một nguồn không phải ở các đường ống hơi hàng.

8.3.3 Thử các hệ thống chống chân không

Hệ thống chống chân không phải có khả năng thử được để bảo đảm nó làm việc ở áp suất quy định.

8.4 Định cỡ các hệ thống điều áp**8.4.1 Định cỡ PRVs**

1 PRVs phải có lưu lượng xả kết hợp cho mỗi kết hàng để xả sản lượng lớn nhất trong các sản lượng dưới đây mà không để áp suất kết hàng tăng quá MARVS 20%.

(1) Sản lượng lớn nhất của hệ thống làm trơ kết hàng nếu áp suất làm việc có thể đạt tới mức lớn nhất của hệ thống làm trơ các kết hàng vượt quá MARVS của các kết hàng; hoặc

(2) Hơi sinh ra cháy nổ được tính theo công thức sau:

$$Q = FGA^{0,82} \quad (\text{m}^3/\text{s})$$

Trong đó:

Q: Tốc độ xả yêu cầu tối thiểu của không khí ở điều kiện chuẩn là 273,15 Kelvin (K) và 0,1013 MPa;

F: Hệ số bị ảnh hưởng cháy nổ cho các kiểu kết hàng khác nhau như sau:

F = 1,0 Cho các kết không có cách nhiệt đặt trên boong;

F = 0,5 Cho các kết trên boong có cách nhiệt được Đăng kiểm chấp nhận (chấp nhận trên cơ sở dùng vật liệu chịu lửa, độ dẫn nhiệt của chất cách nhiệt, sự ổn định của nó dưới tác dụng của lửa);

F = 0,5 Cho các kết rời không được cách nhiệt nằm trong các khoang;

F = 0,2 Cho các kết rời được cách nhiệt nằm trong các khoang (hoặc các kết rời không được cách nhiệt nằm trong các khoang được cách nhiệt);

F = 0,1 Cho các kết rời được cách nhiệt nằm trong các khoang được làm trơ (hoặc các kết rời không được cách nhiệt nằm trong các khoang được làm trơ và cách nhiệt);

F = 0,1 Cho các kết kiểu màng và nửa màng.

Đối với các kết rời một phần nhô qua các boong thời tiết, hệ số chịu ảnh hưởng bởi lửa phải được xác định dựa vào các diện tích bề mặt ở trên và dưới boong.

SỬA ĐỔI 2: 2017 QCVN 21:2015/BGTVT**Phần 8D, Chương 8**

G: Hệ số khí theo công thức:

$$G = \frac{12,4}{L_h D_h} \sqrt{\frac{ZT}{M}}$$

Trong đó:

T: Nhiệt độ ở mức Kelvin (K) ở trạng thái xả, tức là 120% áp suất đặt của van giảm áp;

L_h : Ẩn nhiệt của chất bị bốc hơi ở trạng thái xả, kJ/kg;

D_h : Hằng số phụ thuộc vào nhiệt dung riêng k và được tính như sau, (k = tỷ số nhiệt dung riêng ở trạng thái xả, và trị số trong khoảng từ 1 đến 2,2. Nếu không xác định được k , thì lấy $D_h = 0,606$).

$$D_h = \sqrt{k \left(\frac{2}{k+1} \right)^{\frac{k+1}{k-1}}}$$

Z: Hệ số chịu nén của khí ở điều kiện xả. Nếu không xác định được thì lấy $Z = 1$; và

M: Phân tử lượng của sản phẩm;

Hệ số khí của mỗi loại hàng được chở phải được xác định và trị số cao nhất phải được sử dụng để định cỡ PRV.

A: Diện tích bề mặt ngoài của két (m^2), như định nghĩa ở 1.1.4(13) đối với các kiểu két khác nhau xem Hình 8D/8.1.

(3) Dòng khối lượng yêu cầu của không khí ở trạng thái xả theo công thức:

$$M_{air} = Q \rho_{air} \quad (\text{kg/s})$$

Trong đó:

Tỷ trọng của không khí (ρ_{air}) = 1,293 kg/m³ (không khí ở 273,15 K; 0,1013 MPa)

8.4.2 Định cỡ hệ thống đường ống thông hơi

Các tổn thất áp suất phía trên và phía dưới của PRVs phải được xem xét khi xác định kích thước của chúng để đảm bảo lưu lượng dòng yêu cầu ở 8.4.1.

8.4.3 Các tổn thất áp suất phía trên

1 Việc giảm áp suất trong đường ống thông hơi từ két đến đầu vào PRV không được vượt quá 3% áp suất đặt van ở tốc độ dòng chảy tính toán thỏa mãn 8.4.1.

2 PRVs dẫn hướng phải không bị ảnh hưởng bởi các tổn thất áp suất ống nạp khi các cảm biến dẫn hướng trực tiếp từ vòm két.

Phần 8D, Chương 8**SỬA ĐỔI 2: 2017 QCVN 21:2015/BGTVT**

3 Các tổn thất áp suất trong các đường ống dẫn hướng cảm biến từ xa phải được xem xét đối với các dẫn hướng kiểu dòng.

8.4.4 Các tổn thất áp suất phía trên

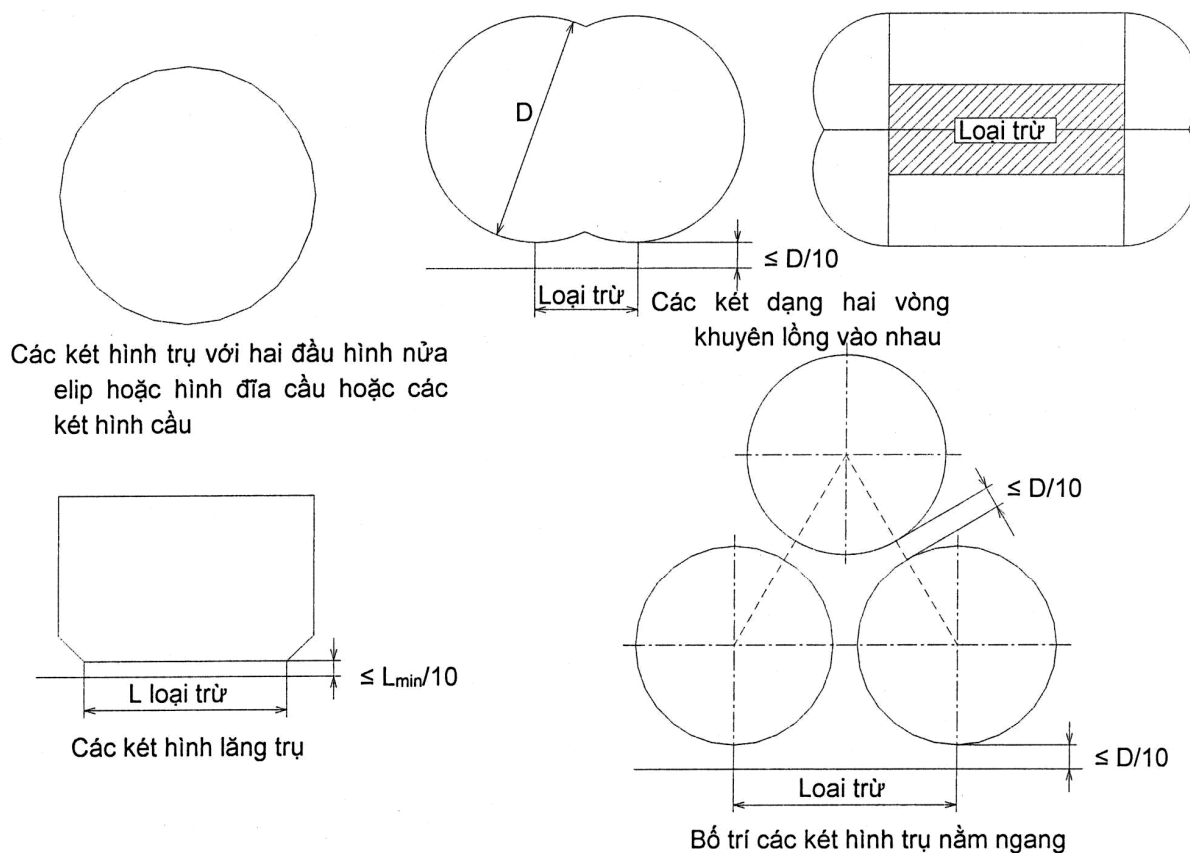
1 Nếu bầu góp ống thông hơi và cột ống thông hơi được đặt chung thì việc tính toán phải bao gồm dòng chảy từ tất cả các PRVs được gắn.

2 Áp suất dư trong đường ống thông hơi từ đầu ra PRV đến vị trí xả ra môi trường, và bao gồm bất kỳ đường ống thông hơi nào nối thông với các kết khác, không được vượt quá giá trị sau. Có thể chấp nhận giá trị được cung cấp bởi nhà chế tạo PRV.

- (1) Đối với PRVs không cân bằng, 10% của MARVS;
- (2) Đối với PRVs cân bằng, 30% của MARVS; và
- (3) Đối với PRVs được dẫn hướng, 50% của MARVS.

8.4.5 Lượng xả

Để đảm bảo hoạt động PRV ổn định thì lượng xả phải không nhỏ hơn tổng tổn thất áp suất đầu vào và 0,02 MARVS tại công suất định mức.

**Hình 8D/8.1**

SỬA ĐỔI 2: 2017 QCVN 21:2015/BGTVT**Phần 8D, Chương 8****8.5 Yêu cầu vận hành****8.5.1 Phạm vi áp dụng**

Các quy định ở 8.5 không liên quan đến việc kiểm tra duy trì cấp, nhưng chỉ ra những vấn đề đó sẽ được theo dõi nghiêm ngặt bởi chủ tàu, hoặc thuyền trưởng cũng như tất cả những người khác chịu trách nhiệm đến vận hành tàu.

8.5.2 Các van điều áp

Phải giữ trên tàu tài liệu về số liệu quy định ở 8.2.6, bao gồm áp suất đặt của các van.

8.5.3 Thay đổi áp suất đặt của PRVs

Nếu áp dụng 8.2.7(2) thì tất cả sự điều chỉnh van, ngoại trừ sự điều chỉnh van đối với các van xả đã thay đổi phải được đánh dấu.

8.5.4 Quy trình thay đổi áp suất đặt

Sự thay đổi các áp suất đặt thỏa mãn 8.2.7, và việc đặt lại hệ thống báo động thỏa mãn 13.4.2 phải được thực hiện dưới sự giám sát của thuyền trưởng thỏa mãn quy trình đã được thẩm định và được chỉ rõ trong Bản hướng dẫn vận hành tàu. Các thay đổi áp suất đặt phải được ghi lại trong nhật ký của tàu và một biển báo phải được để ở trong buồng kiểm soát hàng, nếu có, và ở mỗi van xả, có ghi rõ áp suất đặt.

8.5.5 Phương tiện cách ly khẩn cấp của PRVs

Việc cách ly khẩn cấp của PRVs theo quy định của 8.2.9 phải được tiến hành dưới sự giám sát của thuyền trưởng. Hành động này phải được ghi lại trong nhật ký của tàu và một biển báo để ở trong buồng kiểm soát hàng, nếu có, và ở PRV. Kết không được nạp trừ khi khả năng xả được hồi phục hoàn toàn.

CHƯƠNG 9 KIỂM SOÁT MÔI TRƯỜNG HỆ THỐNG CHỨA HÀNG**9.1 Kiểm soát môi trường trong phạm vi hệ thống chứa hàng****9.1.1 Hệ thống kiểm soát môi trường các két hàng**

Phải bố trí hệ thống đường ống để mỗi két hàng đều có khả năng thoát khí và chứa được hơi hàng một cách an toàn từ điều kiện xả. Hệ thống phải được bố trí sao cho hạn chế tới mức tối thiểu khả năng còn các túi hơi hàng hoặc không khí sau khi thay đổi môi trường.

9.1.2 Làm trơ các két hàng

Đối với các hàng dễ cháy, hệ thống phải được thiết kế để loại bỏ khả năng tồn tại hỗn hợp dễ cháy trong két hàng ở bất kỳ giai đoạn hoạt động thay đổi môi trường bằng cách sử dụng môi chất làm trơ như một bước trung gian.

9.1.3 Hệ thống đường ống

Các hệ thống đường ống này có thể còn các hàng dễ cháy phải tuân thủ theo 9.1.1 và 9.1.2.

9.1.4 Giám sát sự thay đổi môi trường

Phải có đủ số lượng các điểm lấy mẫu khí cho mỗi két hàng và hệ thống đường ống hàng để giám sát toàn bộ quá trình thay đổi môi trường. Các mối nối lấy mẫu khí phải được lắp một van đơn trên boong chính, làm kín với nắp thích hợp hoặc bích tịt (xem 5.6.5-5).

9.1.5 Cung cấp khí trơ

Khí trơ được dùng trong các quá trình này có thể được cấp từ bờ hoặc từ tàu.

9.2 Kiểm soát môi trường trong phạm vi các khoang hàng (các hệ thống chứa hàng không phải là các két rời loại C)**9.2.1 Kiểm soát môi trường khi yêu cầu phải có vách chắn thứ cấp toàn phần hoặc vách chắn thứ cấp từng phần**

Khoang giữa các vách chắn và khoang hàng liền với hệ thống chứa hàng dùng cho các khí dễ cháy yêu cầu các vách chắn thứ cấp toàn phần hoặc vách chắn thứ cấp từng phần phải được làm trơ bằng khí trơ khô thích hợp và duy trì trạng thái trơ nhờ khí trơ được cấp bởi hệ thống sinh khí trơ trên tàu hoặc từ kho trên tàu đủ dùng bình thường trong vòng ít nhất 30 ngày.

9.2.2 Kiểm soát môi trường bằng hệ thống thay thế khi yêu cầu phải có vách chắn thứ cấp từng phần

Theo các hạn chế quy định ở Chương 17 của Phần này, các khoang chỉ dẫn ở 9.2.1 chỉ yêu cầu một vách chắn thứ cấp từng phần có thể được nạp đầy bằng không khí khô với điều kiện là tàu có lượng dự trữ khí trơ hoặc có hệ thống sinh

SỬA ĐỔI 2: 2017 QCVN 21:2015/BGTVT**Phần 8D, Chương 9**

khí trơ đủ làm trơ khoang lớn nhất trong số các khoang này, và với điều kiện hình dáng của các khoang và hệ thống phát hiện hơi có liên quan cùng với năng lực của hệ thống làm trơ bảo đảm rằng mọi rò rỉ từ các kết hàng sẽ nhanh chóng được phát hiện và làm trơ hữu hiệu trước khi nguy hiểm có thể phát triển. Phải có thiết bị để cấp đủ không khí khô có chất lượng thích hợp đáp ứng thỏa mãn yêu cầu đặt ra.

9.2.3 Kiểm soát môi trường có khí không cháy

Đối với các khí không cháy, các khoang quy định ở 9.2.1 và 9.2.2 có thể được duy trì bằng không khí khô thích hợp hoặc môi trường khí trơ.

9.3 Kiểm soát môi trường các khoang xung quanh các kết rời loại C**9.3.1 Kiểm soát môi trường các khoang xung quanh kết rời loại C**

Các khoang xung quanh các kết hàng mà không có vách chắn thứ cấp phải điền đầy thích hợp bằng khí trơ khô hoặc không khí khô và phải duy trì được ở điều kiện này nhờ khí trơ được cấp bởi hệ thống sinh khí trơ, kho khí trơ trên tàu hoặc nhờ không khí khô được cấp bởi thiết bị làm khô không khí thích hợp. Không áp dụng yêu cầu đối với không khí khô hoặc khí trơ nếu hàng được vận chuyển ở nhiệt độ môi trường.

9.4 Làm trơ**9.4.1 Các tính chất của khí trơ và nguồn cấp**

Làm trơ là quá trình bảo đảm môi trường không cháy. Các khí trơ phải có khả năng tương hợp về mặt hóa học và về mặt vận hành ở mọi nhiệt độ có thể xảy ra trong phạm vi các khoang. Phải xét đến điểm hóa sương của các khí.

9.4.2 Khí trơ để chữa cháy

Khi được dự trữ để chữa cháy thì khí trơ phải được chứa trong các bình chứa riêng và không được dùng cho các công việc phục vụ cho hàng.

9.4.3 Dự trữ khí trơ ở nhiệt độ thấp

Khi khí trơ được dự trữ ở nhiệt độ dưới 0°C ở trạng thái lỏng hoặc hơi, hệ thống dự trữ và cung cấp phải được thiết kế sao cho nhiệt độ của kết cấu tàu không giảm xuống quá các giá trị giới hạn quy định cho nó.

9.4.4 Ngăn ngừa dòng ngược của hơi hàng

Phải bố trí các hệ thống thích hợp đối với hàng được chở để ngăn ngừa dòng ngược của hơi hàng vào trong hệ thống khí trơ. Nếu các hệ thống đó được đặt trong các buồng máy hoặc các không gian khác ngoài khu vực hàng thì hai van một chiều hoặc các thiết bị tương đương, và ngoài ra, một đoạn ống cuộn tháo rời được phải được lắp ở đường ống khí trơ chính ở khu vực hàng. Khi không sử dụng, hệ thống khí trơ phải được tách khỏi hệ thống hàng trong khu vực hàng ngoại trừ các đầu nối với khoang hàng hoặc khoang giữa các vách chắn.

Phần 8D, Chương 9**SỬA ĐỔI 2: 2017 QCVN 21:2015/BGTVT****9.4.5 Cách ly các khoang đang được làm trơ**

Các hệ thống phải được bố trí sao cho khoang đang được làm trơ có thể được cách ly và các phương tiện điều chỉnh cần thiết và các van an toàn, v.v..., phải được trang bị để điều chỉnh áp suất trong các khoang này.

9.4.6 Khoang cách ly

Nếu các khoang cách ly được cung cấp liên tục bằng khí trơ như một phần của hệ thống phát hiện rò rỉ thì phải trang bị các phương tiện để theo dõi lượng khí được cung cấp tới từng khoang riêng biệt.

9.5 Sản xuất khí trơ trên tàu**9.5.1 Thiết bị sản xuất khí trơ**

Thiết bị phải có khả năng sản xuất khí trơ có hàm lượng ôxy không lúc nào vượt quá 5% thể tích và thỏa mãn yêu cầu riêng ở Chương 17 của Phần này. Đồng hồ đo hàm lượng ôxy hoạt động liên tục phải được lắp vào nguồn cấp khí trơ từ thiết bị tạo khí trơ với điểm báo động đặt ở hàm lượng ôxy tối đa là 5% thể tích và thỏa mãn yêu cầu ở Chương 17 của Phần này.

9.5.2 Kiểm soát áp suất

Một hệ thống khí trơ phải có thiết bị kiểm soát và chỉ báo áp suất thích hợp với hệ thống chứa hàng.

9.5.3 Buồng đặt hệ thống sinh khí trơ

Các buồng đặt hệ thống sinh khí trơ không được có lối đi dẫn trực tiếp đến các buồng sinh hoạt, buồng phục vụ hoặc trạm điều khiển, nhưng có thể nằm ở trong các buồng máy. Đường ống khí trơ không được đi qua các buồng sinh hoạt, buồng phục vụ hoặc các trạm điều khiển.

9.5.4 Thiết bị đốt dùng để sinh khí trơ

Thiết bị đốt dùng để sinh khí trơ không được đặt trong khu vực hàng. Phải quan tâm đặc biệt tới vị trí đặt thiết bị sinh khí trơ bằng quá trình cháy có xúc tác.

Phần 8D, Chương 10**SỬA ĐỔI 2: 2017 QCVN 21:2015/BGTVT****CHƯƠNG 10 TRANG THIẾT BỊ ĐIỆN****10.1 Quy định chung****10.1.1 Định nghĩa**

Mục đích của Chương này, trừ khi có quy định rõ ràng khác, các định nghĩa dưới đây phải được áp dụng.

(1) “Khu vực nguy hiểm” là các khu vực hoặc không gian dưới đây, nơi có chứa các chất dễ cháy hoặc dễ nổ và nơi dễ dàng sinh ra khí hoặc hơi dễ cháy hoặc dễ nổ từ các chất này:

(a) Vùng 0: Khu vực hoặc không gian mà ở đó thường xuyên hoặc trong một thời gian dài tồn tại môi trường khí dễ nổ;

(b) Vùng 1: Khu vực hoặc không gian mà ở đó trong điều kiện bình thường dễ dàng tạo ra môi trường khí dễ nổ;

(c) Vùng 2: Khu vực hoặc không gian mà ở đó chỉ khi có điều kiện khác thường mới dễ có thể tạo ra môi trường khí dễ nổ.

(2) “Khu vực không nguy hiểm” là các khu vực hoặc không gian không thể tồn tại lượng khí dễ nổ đủ lớn đến mức phải có yêu cầu đề phòng đặc biệt đối với kết cấu, lắp đặt và sử dụng thiết bị điện.

10.2 Các yêu cầu chung**10.2.1 Nguy cơ cháy và nổ do các sản phẩm dễ cháy**

Các trang bị điện phải sao cho hạn chế tối thiểu được nguy cơ cháy và nổ do các sản phẩm dễ cháy.

10.2.2 Trang bị điện

Trang bị điện phải thỏa mãn các yêu cầu liên quan ở Chương 4 Phần 4.

10.2.3 Hạn chế lắp đặt thiết bị điện trong các khu vực nguy hiểm về khí

Thiết bị điện và các dây dẫn không được lắp đặt trong vùng nguy hiểm, trừ khi chúng thỏa mãn các quy định tương ứng theo mục 4.2.4 Phần 4.

10.2.4 Thiết bị có kiểu an toàn đã được chứng nhận

Khi lắp đặt thiết bị điện ở vùng nguy hiểm như quy định ở 10.2.3, thì các thiết bị này phải thỏa mãn yêu cầu của Đăng kiểm và thiết bị phải có kiểu an toàn đã được chứng nhận. Việc cách ly tự động của thiết bị không được chứng nhận khi phát hiện khí dễ cháy không thay thế cho việc sử dụng thiết bị được chứng nhận.

10.2.5 Phân cấp vùng nguy hiểm

Để dễ dàng cho việc lựa chọn các thiết bị điện thích hợp và thiết kế lắp đặt điện phù hợp, các vùng nguy hiểm phải được phân loại thỏa mãn các yêu cầu ở 4.2.3-3, 4.2.3-4, 4.2.3-5 Phần 4.

10.2.6 Hệ thống phân phối và hệ thống phát điện

Hệ thống phân phối và hệ thống phát điện, và các hệ thống điều khiển liên quan phải được thiết kế sao cho khi một thiết bị nào đó bị hỏng sẽ không dẫn mất khả năng duy trì áp suất kết hàng, như yêu cầu của 7.8.1, và nhiệt độ kết cấu thân tàu như yêu cầu ở 4.19.1-6, trong phạm vi giới hạn hoạt động bình thường. Các chế độ hư hỏng và các ảnh hưởng phải được phân tích và ghi lại theo tiêu chuẩn được Đăng kiểm công nhận.

10.2.7 Hệ thống chiếu sáng trong vùng nguy hiểm

Hệ thống chiếu sáng trong vùng nguy hiểm phải được phân thành ít nhất hai mạch nhánh. Tất cả các thiết bị đóng ngắt và bảo vệ phải là loại ngắt tất cả các cực hoặc các pha và phải được đặt ở khu vực không nguy hiểm.

10.2.8 Các phụ tùng gắn vào thân tàu trong vùng nguy hiểm

Các đầu phát dùng cho các thiết bị đo tốc độ hoặc đo sâu và các cực dương của hệ thống bảo vệ dòng ca tốt tích cực hoặc điện cực phải được đặt trong hộp kín khí.

10.2.9 Các động cơ điện lai bơm hàng kiểu chìm

Các động cơ điện lai bơm hàng kiểu chìm và các cáp điện cấp nguồn cho chúng có thể được lắp trong hệ thống chứa hàng. Phải có hệ thống tự động tắt động cơ điện trong trường hợp mức chất lỏng thấp. Việc này có thể được thực hiện bằng cảm biến áp suất xả bơm thấp, dòng động cơ điện thấp hoặc mức chất lỏng thấp. Việc ngắt phải được báo động ở trạm điều khiển hàng. Các động cơ điện lai bơm hàng phải được cách ly với nguồn điện trong khi thoát khí.

Phần 8D, Chương 11**SỬA ĐỔI 2: 2017 QCVN 21:2015/BGTVT****CHƯƠNG 11 PHÒNG CHÁY VÀ CHỮA CHÁY****11.1 Các yêu cầu về an toàn phòng cháy****11.1.1 Quy định chung**

Các yêu cầu đối với tàu dầu ở Phần 5 của Quy chuẩn này cũng được áp dụng cho các tàu nêu ở Phần này, kể cả những tàu có tổng dung tích GT nhỏ hơn 500, trừ các yêu cầu nêu ở từ (1) đến (4) dưới đây. Nếu có các bố trí thay thế hoặc bổ sung để Đăng kiểm chấp nhận thì các quy định trong Phần 5 không phải áp dụng cho các tàu nêu ở Phần này. Nếu có trang bị hệ thống thay thế cho hệ thống khí trơ của các tàu nêu ở Phần này thì được miễn áp dụng các yêu cầu nêu ở mục 4.5.5-1 Chương 4 Phần 5 của Quy chuẩn này cho các tàu ấy, ngay cả khi chúng chở dầu thô và các sản phẩm dầu có nhiệt độ chớp cháy không quá 60°C cũng như các hàng lỏng khác có mức độ nguy hiểm về cháy tương tự.

(1) Không áp dụng quy định tại 1.1.1 (trừ 1.1.1-2), 4.5.1-6 4.5.10 và Chương 21 Phần 5 của Quy chuẩn này;

(2) Các quy định 10.4 và 10.5 (trừ 10.5.5) Phần 5 phải được áp dụng, khi quy định cho các tàu dầu có tổng dung tích (GT) bằng 2.000 và lớn hơn;

(3) Các yêu cầu của các Phần khác có liên quan đến tàu dầu được miễn áp dụng và thay bằng các Chương và mục của Phần này được chỉ ra ở Bảng 8D/11.1;

(4) Áp dụng các quy định ở 13.3.3 và 13.4.7 Phần 5 đối với các tàu có tổng dung tích (GT) bằng 500 hoặc lớn hơn;

Bảng 8D/11.1

Các yêu cầu	Thay bằng
10.10 của Phần 5	11.6
4.5.1-1 và 4.5.1-2 của Phần 5	Chương 3
4.5.5 của Phần 5	Các mục có liên quan ở Phần này
10.8 của Phần 5	11.3 và 11.4
10.9 của Phần 5	11.5
10.2 của Phần 5	11.2.1 đến 11.2.4

11.1.2 Loại trừ nguồn gây lửa

Nếu không có quy định nào khác ở Chương 10 và Chương 16 của Phần này, tất cả nguồn phát sinh ra lửa phải được loại trừ khỏi các buồng có thể có hơi dễ cháy.

SỬA ĐỔI 2: 2017 QCVN 21:2015/BGTVT**Phần 8D, Chương 11****11.1.3 Phạm vi áp dụng**

Các quy định của mục này được áp dụng kết hợp với các quy định Chương 3 của Phần này.

11.1.4 Yêu cầu đối với khu vực hàng

Để đảm bảo chống cháy, mọi khu vực boong thời tiết bên trên các khoang cách ly, khoang dằn hoặc khoang trống ở phía sau của khoang hàng tận cùng phía lái hoặc ở phía trước của khoang hàng tận cùng phía mũi phải bao gồm trong khu vực hàng.

11.2 Hệ thống chữa cháy chính và các hạng chữa cháy**11.2.1 Bơm chữa cháy và đường ống chữa cháy chính**

Bất kể kích thước, các tàu chở các sản phẩm quy định ở Phần này phải tuân theo các yêu cầu của 10.2 Phần 5, như áp dụng cho các tàu hàng, trừ khi lưu lượng theo yêu cầu của bơm chữa cháy, đường kính của đường ống chữa cháy chính và ống nước phục vụ không bị giới hạn bởi những quy định tương ứng theo mục 10.2.1-3 và 10.2.2-4(1) Phần 5 khi bơm chữa cháy được sử dụng để cung cấp cho hệ thống phun nước, như được cho phép ở 11.3.3 của Phần này. Sản lượng của bơm chữa cháy phải đảm bảo những khu vực này có thể được bảo vệ khi đồng thời cung cấp hai vòi nước từ hộp chữa cháy với lỗ phun 19 mm ở áp suất ít nhất bằng 0,5 MPa.

11.2.2 Bố trí đường ống các hạng chữa cháy

Phải bố trí sao cho có ít nhất hai tia nước có thể tới bất kỳ phần nào của boong trong khu vực hàng, các phần của hệ thống hàng và các nắp của két hàng nằm trên mặt boong. Phải bố trí một số lượng cần thiết các hạng chữa cháy thỏa mãn các quy định trên và tuân thủ các yêu cầu của 10.2.1-5 và 10.2.3-3 Phần 5 kèm theo các đoạn ống mềm có chiều dài được xác định theo quy định tương ứng của mục 10.2.3-1(1). Ngoài ra, các yêu cầu của 10.2.1-6(1) Phần 5 phải thỏa mãn với áp suất ít nhất bằng 0,5 MPa.

11.2.3 Van chặn

Phải lắp các van chặn ở mọi ống nối ngang được trang bị và ở đường ống chữa cháy hoặc các đường ống chữa cháy chính tại một vị trí được bảo vệ, trước khi đi vào khu vực hàng và đảm bảo khoảng cách cách ly của bất kỳ đường nhánh nào của đường ống chính bị phá hủy, sao cho 11.2.2 có thể được tuân theo việc không dùng quá hai đoạn vòi rồng từ hạng chữa cháy gần nhất. Việc cấp nước cho đường ống chữa cháy khu vực hàng phải là một đường ống dạng vòng được cấp bởi các bơm chữa cháy chính hoặc một đường ống riêng biệt được cấp bởi các bơm chữa cháy đặt ở phía trước hoặc phía sau khu vực hàng, một trong các bơm phải được dẫn động độc lập.

Phần 8D, Chương 11**SỬA ĐỔI 2: 2017 QCVN 21:2015/BGTVT****11.2.4 Vòi phun**

Các đầu phun phải là loại hai tác dụng (phun sương và phun tia) có cả thiết bị đóng và được chứng nhận bởi Đăng kiểm.

11.2.5 Thử sau khi lắp đặt

Sau khi lắp đặt, các ống, van, phụ tùng và hệ thống hoàn chỉnh phải được tiến hành một cuộc thử kín và thử chức năng.

11.3 Hệ thống phun sương nước**11.3.1 Khu vực phải được bảo vệ**

1 Trên tàu chở các sản phẩm dễ cháy và/hoặc độc hại phải trang bị một hệ thống phun sương nước để làm mát, phòng cháy và bảo vệ thuyền viên phải được bố trí sao cho bao phủ được các hạng mục dưới đây. Các tàu có dự định hoạt động như được nêu ở 1.1.1-5 phải được xem xét đặc biệt (xem 11.3.3(2)):

(1) Các vòm lộ của két hàng, bất kỳ phần lộ nào của két hàng, và bất kỳ phần nào của nắp két hàng mà có thể bị lộ ra với nhiệt độ của các đám cháy của các thiết bị dầu hàng lân cận như là các bơm cao áp hở/các bầu hâm/hệ thống hóa khí hoặc hóa lỏng, sau đây được gọi là các cụm xử lý khí, được đặt trên boong thời tiết;

(2) Các bình chứa các sản phẩm dễ cháy hoặc độc lộ trên boong;

(3) Các cụm xử lý khí đặt trên boong;

(4) Các đầu nối nhận và trả hàng dạng lỏng và khí, bao gồm các bích nối hiện có và các khu vực đặt các van điều khiển của chúng, chúng phải có diện tích ít nhất phải bằng diện tích của các khay hứng được trang bị;

(5) Tất cả các van đóng sự cố lộ ra (ESD) trên các đường ống hơi và lỏng của hàng;

(6) Vách biên lộ ra đối diện với khu vực hàng, như là các vách của các thượng tầng và lầu thường xuyên có người, buồng máy làm hàng, buồng kho chứa các đồ vật có nguy cơ cháy cao và buồng điều khiển làm hàng. Các vách biên ngang lộ ra của các khu vực này không yêu cầu được bảo vệ ngoại trừ các đầu nối ống dầu hàng có thể tháo rời được bố trí phía trên hoặc phía dưới. Vách biên của thượng tầng mũi không thường xuyên có người và không có các đồ vật và thiết bị có nguy cơ cháy cao thì không cần phải bảo vệ bằng hệ thống phun nước.

(7) Các xuống cứu sinh, phao bè cứu sinh để lộ và các trạm tập trung đối diện với khu vực hàng, bất kể khoảng cách tới khu vực hàng; và

(8) Tất cả buồng máy làm hàng nửa kín và buồng động cơ làm hàng nửa kín.

11.3.2 Bố trí và sản lượng

1 Hệ thống phải bao phủ được tất cả các khu vực nêu ở 11.3.1(1) đến (8) có lượng nước phân bố đều ít nhất là 10 l/m²/phút trên bề mặt nằm ngang được bảo vệ

SỬA ĐỔI 2: 2017 QCVN 21:2015/BGTVT**Phần 8D, Chương 11**

lớn nhất và 4 l/m²/phút trên bề mặt thẳng đứng. Đối với các cấu trúc không có bề mặt nằm ngang hoặc thẳng đứng được xác định rõ ràng, lưu lượng của hệ thống phun sương phải không nhỏ hơn bề mặt nằm ngang được bảo vệ nhân với 10 l/m²/phút.

2 Trên các bề mặt thẳng đứng, việc định khoảng cách các vòi phun bảo vệ các khu vực phía dưới có thể xét đến lượng nước chảy xuống từ khu vực cao hơn. Các van chặn phải được lắp trên các đường ống cấp nước chính của hệ thống phun sương nước, với khoảng cách không vượt quá 40m, để cách ly các phần bị hỏng. Cũng có thể chia hệ thống thành hai hoặc nhiều hơn các phần có thể vận hành độc lập với điều kiện là thiết bị điều khiển cần thiết đặt ở cùng vị trí, ở vị trí dễ dàng tiếp cận bên ngoài khu vực hàng. Phần bảo vệ khu vực bất kỳ nào nêu ở 11.3.1-1(1) và (2) phải bao phủ được ít nhất toàn bộ nhóm kết theo chiều ngang tàu thuộc khu vực đó. Bất kỳ (các) cụm xử lý khí nào trong 11.3.1 (3) có thể được bảo vệ bởi một phần độc lập.

11.3.3 Sản lượng của các bơm phun sương nước

Lưu lượng của các bơm phun sương nước phải có khả năng bảo vệ đồng thời như sau, lấy giá trị lớn hơn:

(1) Bất kỳ hai nhóm kết nằm ngang hoàn chỉnh, bao gồm bất kỳ cụm xử lý khí nào nằm trong khu vực đó; hoặc

(2) Với các tàu có dự định hoạt động như nêu ở 1.1.1-5, việc bảo vệ cần thiết phải xem xét đặc biệt theo 11.3.1 với bất kỳ vùng nguy hiểm cháy nổ nào thêm vào và các kết nằm ngang liền kề, ngoài các bề mặt được nêu ở 11.3.1(4) đến 11.3.1(8). Cũng có thể dùng các bơm chữa cháy chính cho công việc này, nếu tăng lưu lượng tổng cộng của chúng lên một lượng cần thiết cho hệ thống phun sương nước. Trong trường hợp sau, phải đặt một van chặn giữa đường ống cứu hỏa chính và đường ống phun sương chính ở bên ngoài khu vực hàng.

11.3.4 Việc phục vụ của các bơm chữa cháy

Các vách biên của thượng tầng và lầu thường xuyên có người, xuống cứu sinh, phao bè cứu sinh và các khu vực tập trung đối diện với khu vực hàng, cũng phải có khả năng được bảo vệ bởi một trong các bơm chữa cháy hoặc bơm chữa cháy sự cố, nếu một đám cháy trong một khoang làm vô hiệu hóa cả hai bơm chữa cháy.

11.3.5 Sử dụng cho công việc khác

Các bơm nước bình thường dùng cho các công việc khác có thể được dùng để cấp nước cho hệ thống phun sương nước.

11.3.6 Ống, van, vòi phun và các phụ tùng khác

Tất cả các ống, van, vòi phun và các phụ tùng khác trong các hệ thống phun sương nước phải chống được sự ăn mòn của nước biển. Đường ống, các phụ tùng và các bộ phận liên quan nằm trong khu vực hàng (ngoại trừ các đệm kín) phải

Phần 8D, Chương 11**SỬA ĐỔI 2: 2017 QCVN 21:2015/BGTVT**

được thiết kế chịu được nhiệt độ 925°C. Hệ thống phun sương nước phải được bố trí bầu lọc trên đường ống để tránh việc tắc nghẽn ống và vòi phun. Ngoài ra phải trang bị phương tiện xả ngược cho hệ thống bằng nước ngọt.

11.3.7 Vị trí hệ thống điều khiển từ xa các bơm và van

Thiết bị khởi động từ xa các bơm cấp cho hệ thống phun nước thành sương và thiết bị điều khiển từ xa các van bình thường đóng trong hệ thống phải được bố trí ở các vị trí thích hợp bên ngoài khu vực hàng, kề với các buồng sinh hoạt, dễ tiếp cận và vận hành được trong trường hợp cháy ở các khu vực được bảo vệ.

11.3.8 Thử sau khi lắp đặt

Sau khi lắp đặt, các ống, van, phụ tùng và hệ thống hoàn chỉnh phải được thử kín và thử chức năng.

11.4 Hệ thống chữa cháy bằng bột hóa chất khô**11.4.1 Quy định chung**

Trên tàu dự định chở các sản phẩm dễ cháy phải có hệ thống chữa cháy bằng bột hóa chất khô cố định, được duyệt bởi Đăng kiểm, để chữa cháy trên boong khu vực hàng, bao gồm tất cả các đầu nối nhận và xả hàng dạng lỏng và dạng hơi trên boong và các khu vực làm hàng phía mũi và đuôi, khi có thể áp dụng được.

11.4.2 Đặc tính của hệ thống

Hệ thống phải có khả năng cung cấp bột từ ít nhất từ hai đường ống mềm cầm tay hoặc kết hợp súng phun/vòi mềm cầm tay tới mọi phần của đường ống hàng dạng hơi và lỏng lộ ra, các đầu nối nhận và xả hàng và các cụm xử lý khí lộ ra,

11.4.3 Các súng phun và đường ống mềm cầm tay

Hệ thống chữa cháy bột hóa chất khô phải được thiết kế không ít hơn hai cụm độc lập. Bất kể phần nào được yêu cầu bảo vệ bởi 11.4.2 phải có khả năng tiếp cận được từ ít nhất hai cụm độc lập với phương tiện điều khiển liên quan, đường ống cố định của môi chất tạo áp suất cao, các súng phun và đường ống mềm cầm tay. Đối với các tàu có dung tích hàng nhỏ hơn 1.000 m³ chỉ cần lắp một bộ phận như vậy. Phải trang bị một súng phun và bố trí sao cho bảo vệ được các khu vực nối ống nhận và trả hàng và phải có khả năng khởi động và xả ở cả hai vị trí tại chỗ và từ xa. Súng phun không cần phải phun được xa nếu có thể cấp bột cần thiết tới tất cả các khu vực cần bảo vệ theo yêu cầu từ một vị trí. Một đường ống mềm phải được trang bị ở cả hai bên mạn trái và phải tại vị trí cuối của khu vực hàng đối diện với khu vực sinh hoạt và dễ dàng tiếp cận được từ khu vực sinh hoạt.

11.4.4 Lưu lượng của súng phun và đường ống mềm cầm tay

Lưu lượng của một súng phun không được nhỏ hơn 10 kg/s. Các ống mềm cầm tay phải không bị thắt nút và được lắp với một vòi phun có khả năng mở/đóng và xả với tốc độ không nhỏ hơn 3,5 kg/s. Tốc độ xả tối đa phải sao cho một người

SỬA ĐỔI 2: 2017 QCVN 21:2015/BGTVT**Phần 8D, Chương 11**

vận hành được. Chiều dài của ống mềm cầm tay không được quá 33 m. Khi có đường ống cố định lắp giữa bình chứa bột và một ống mềm cầm tay hoặc súng phun, chiều dài của đường ống không được quá chiều dài có thể duy trì được bột ở trạng thái lưu động trong thời gian sử dụng liên tục kéo dài hoặc gián đoạn, và có thể thổi được hết bột ra khi hệ thống ngừng làm việc. Các ống mềm cầm tay và vòi phun phải có cấu tạo chịu được thời tiết hoặc được bảo quản trong vỏ chịu thời tiết hoặc nắp che và dễ lấy.

11.4.5 Khoảng cách hiệu quả lớn nhất của ống mềm cầm tay

Các ống mềm phải được xem là có khoảng cách bao phủ hữu hiệu tối đa bằng chiều dài ống. Phải quan tâm đặc biệt đến các vùng được bảo vệ nằm cao hơn nhiều so với vị trí súng phun hoặc vị trí cuộn cất ống mềm cầm tay.

11.4.6 Tổ hợp chữa cháy bổ sung

Các tàu được trang bị để nhận và trả hàng ở mũi hoặc lái phải được trang bị một tổ hợp bột hóa chất khô độc lập để bảo vệ các đường ống hàng dạng hơi hoặc lỏng, phía trước hoặc sau khu vực hàng bởi các đường ống và một súng phun bao phủ phía mũi/phía đuôi nhận hàng/xả hàng thỏa mãn yêu cầu ở từ 11.4.1 đến 11.4.5.

11.4.7 Xem xét đặc biệt

Các tàu dự định hoạt động như được nêu ở 1.1.1-5 phải được xem xét đặc biệt.

11.4.8 Thử sau lắp đặt

Sau khi lắp đặt, các đường ống, van, phụ tùng và hệ thống hoàn thiện phải được thử kín và thử chức năng các trạm xả từ xa và tại chỗ. Việc kiểm tra ban đầu cũng bao gồm việc xả đủ lượng bột hóa chất khô để xác minh được hệ thống hoạt động thỏa mãn. Tất cả các đường ống phân phối sẽ được thổi qua với không khí khô để đảm bảo rằng đường ống không có vật cản.

11.5 Các không gian kín chứa thiết bị làm hàng**11.5.1 Hệ thống chữa cháy cố định**

Các không gian kín thuộc tiêu chuẩn các không gian máy làm hàng tại 1.1.5(9), và các buồng động cơ làm hàng bên trong khu vực hàng của bất kỳ tàu nào, phải được trang bị một hệ thống chữa cháy cố định tuân theo các quy định của Chương 25 và các chương tiếp theo, Phần 5 và có sự tính toán đến nồng độ/tỷ lệ áp dụng cần thiết để dập cháy đám cháy khí.

11.5.2 Hệ thống chữa cháy cho các tàu được dành riêng cho việc chuyên chở một số hàng hạn chế

Các không gian kín thuộc tiêu chuẩn không gian máy làm hàng tại 3.3, trong khu vực hàng của tàu được dành riêng cho việc chuyên chở một số hàng hạn chế, phải được bảo vệ bởi một hệ thống chữa cháy thích hợp với loại hàng được chở.

Phần 8D, Chương 11**SỬA ĐỔI 2: 2017 QCVN 21:2015/BGTVT****11.5.3 Bảo vệ khoang tháp neo**

Khoang tháp neo của bất kỳ tàu nào phải được bảo vệ bởi hệ thống phun sương nước bên trong với một lưu lượng không nhỏ hơn $10 \text{ l/m}^2/\text{phút}$ cho bề mặt nằm ngang lớn nhất. Nếu áp suất của dòng khí đi qua tháp vượt quá 4 Mpa, lưu lượng phải tăng lên $20 \text{ l/m}^2/\text{phút}$. Hệ thống này phải được thiết kế để bảo vệ tất cả các bề mặt bên trong.

11.6 Trang bị cho người chữa cháy**11.6.1 Số lượng trang bị cho người chữa cháy**

Mỗi tàu chở các sản phẩm dễ cháy phải trang bị cho người chữa cháy thỏa mãn các quy định tương ứng theo mục 10.10 Chương 10 Phần 5 của Quy chuẩn này như được quy định ở Bảng 8D/11.2

Bảng 8D/11.2

Tổng dung tích hàng	Số bộ trang bị cho người chữa cháy
5.000 m ³ và nhỏ hơn	4
trên 5.000 m ³	5

11.6.2 Các yêu cầu bổ sung cho thiết bị an toàn

Các yêu cầu bổ sung cho thiết bị an toàn được đưa ra tại Chương 14 của Phần này.

11.6.3 Thiết bị thở

Bất kỳ thiết bị thở nào được yêu cầu là một phần của trang bị cho người chữa cháy phải là thiết bị thở độc lập có bình khí nén và có dung tích ít nhất là 1.200 lít không khí tự do.

11.7 Các yêu cầu vận hành**11.7.1 Trang bị an toàn bổ sung**

Các yêu cầu đối với trang bị an toàn bổ sung được nêu ở Chương 14.

CHƯƠNG 12 THÔNG GIÓ CƯỜNG BỨC TRONG KHU VỰC HÀNG HÓA**12.1 Các buồng phải vào được trong khi làm hàng bình thường****12.1.1 Thông gió cưỡng bức các buồng máy nén và buồng bơm hàng**

Trong các buồng động cơ điện, buồng máy nén và bơm hàng, các khoang chứa thiết bị làm hàng và các khoang kín khác mà trong đó hơi hàng có thể tích tụ phải có hệ thống thông gió cưỡng bức cố định điều khiển được từ bên ngoài khoang đó. Việc thông gió phải hoạt động liên tục để tránh sự tích tụ hơi độc và/hoặc hơi dễ cháy, phải trang bị một phương tiện giám sát được chấp nhận bởi Đăng kiểm. Phải có thông báo quy định việc sử dụng thông gió cưỡng bức trước khi vào đặt ở bên ngoài khoang.

12.1.2 Bố trí và lưu lượng của đường vào và ra của hệ thống thông gió cưỡng bức

Các đường vào và ra của hệ thống thông gió cưỡng bức phải được bố trí bảo đảm sự chuyển động thích hợp của không khí qua khoang để tránh tích tụ hơi dễ cháy, hơi độc hoặc hơi ngạt, và đảm bảo môi trường làm việc an toàn

12.1.3 Lưu lượng hệ thống thông gió

Hệ thống thông gió phải có một lưu lượng không nhỏ hơn 30 lần thay đổi không khí trong một giờ, dựa trên thể tích toàn bộ của khoang.

12.1.4 Lưu lượng hệ thống thông gió

Khi một không gian có một lối vào một không gian hay một khu vực nguy hiểm hơn, phải duy trì một áp suất cao hơn. Nó có thể được tạo thành một không gian ít nguy hiểm hơn hoặc không gian không độc bởi sự bảo vệ bằng áp suất cao hơn phù hợp với tiêu chuẩn được công nhận.

12.1.5 Bố trí ống thông gió, cửa gió vào và cửa gió ra

Các ống thông gió, cửa gió vào và cửa gió ra của các hệ thống thông gió cưỡng bức phải được bố trí phù hợp với các tiêu chuẩn được công nhận.

12.1.6 Đường ống thông gió phục vụ các khu vực nguy hiểm

Các đường thông gió phục vụ các khu vực nguy hiểm không được dẫn qua các buồng sinh hoạt, buồng phục vụ và buồng máy hay các trạm điều khiển trừ khi được phép ở Chương 16 trong Phần này.

12.1.7 Kết cấu các quạt thông gió

1 Các động cơ điện dẫn động các quạt phải nằm ngoài các ống thông gió mà có xuất hiện hơi dễ cháy. Các quạt thông gió không được tạo thành nguồn phát sinh tia lửa ở trong khoang được thông gió hoặc trong hệ thống thông gió nối với khoang. Với các khu vực nguy hiểm, các quạt thông gió và ống thông gió, kết cấu liền kề quạt, phải có kết cấu không sinh ra tia lửa được quy định như sau:

Phần 8D, Chương 12**SỬA ĐỔI 2: 2017 QCVN 21:2015/BGTVT**

Bất kỳ sự kết hợp nào của bộ phận quay hoặc cố định có chứa hợp kim nhôm hoặc magiê và bộ phận quay hoặc cố định có chứa sắt, bất kể khe hở mút đầu, nó phải được coi là một mối nguy hiểm về phát sinh tia lửa và không được sử dụng cho các khu vực này.

(1) Bánh cánh hoặc vỏ bằng vật liệu phi kim loại, phải quan tâm thích đáng đến việc khử tĩnh điện;

(2) Bánh cánh và vỏ bằng vật liệu không có sắt;

(3) Bánh cánh và vỏ bằng vật liệu thép không gỉ austenitic; và

(4) Bánh cánh sắt và vỏ có khe hở thiết kế ở mút không nhỏ hơn 13 mm.

12.1.8 Các phụ tùng dự trữ

Với các quạt được yêu cầu ở chương này, các không gian phải có khả năng được thông gió đầy đủ theo quy định sau khi xảy ra lỗi của bất kỳ quạt đơn lẻ nào, hoặc các bộ phận dự trữ phải được trang bị bao gồm một mô tơ, bộ phận khởi động và các bộ phận quay hoàn chỉnh bao gồm các ổ đỡ cho từng loại.

12.1.9 Các tấm chắn bảo vệ đầu ống thông gió

Ở đầu ra của các đường ống thông gió phải lắp các tấm che bảo vệ có mắt lưới không quá 13 mm.

12.1.10 Thiết kế và bố trí hệ thống thông gió

Khi các không gian được bảo vệ bằng áp suất, hệ thống thông gió phải được thiết kế và lắp đặt phù hợp với các tiêu chuẩn được công nhận.

12.2 Các khoang bình thường không có người vào**12.2.1 Thông gió các không gian kín**

Các không gian kín mà hơi hàng có thể tích tụ thì phải được thông gió để đảm bảo môi trường an toàn khi cần thiết phải vào. Điều này phải có thể đạt được trước khi vào bên trong.

12.2.2 Lưu lượng thông gió

Với các hệ thống thông gió cố định, lưu lượng thông gió phải tạo ra 8 lần lượng thay đổi không khí trong một giờ, và với hệ thống di động lưu lượng phải là 16 lần lượng thay đổi không khí.

12.2.3 Quạt và thiết bị thổi

Các lỗ tiếp cận của quạt hoặc thiết bị thổi phải sạch sẽ, và phải tuân theo 12.1.7.

(Xem tiếp Công báo số 515 + 516)

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

Giá: 10.000 đồng