
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 513 + 514)

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***

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

CHƯƠNG 13 DỤNG CỤ ĐO VÀ CÁC HỆ THỐNG TỰ ĐỘNG

13.1 Quy định chung

13.1.1 Quy định chung

Mỗi két hàng phải được trang bị phương tiện để báo mức chất lỏng, áp suất và nhiệt độ của hàng. Các áp kế và nhiệt kế phải được đặt trong các hệ thống ống dẫn chất lỏng và hơi, trong các thiết bị làm lạnh hàng.

13.1.2 Sự tập trung thiết bị điều khiển và các dụng cụ chỉ báo

Nếu việc nạp và xả hàng của tàu được thực hiện nhờ các van và bơm được điều khiển từ xa thì tất cả các thiết bị điều khiển và dụng cụ đo liên quan với két hàng đã cho phải được tập trung ở một vị trí điều khiển.

13.1.3 Hiệu chuẩn và thử các dụng cụ đo

Các dụng cụ phải được thử và hiệu chỉnh để bảo đảm độ tin cậy trong các điều kiện làm việc và hiệu chuẩn lại được theo định kỳ. Các quy trình thử dụng cụ đo và việc hiệu chuẩn lại phải tuân theo các khuyến nghị của nhà sản xuất.

13.2 Các dụng cụ chỉ báo mức chất lỏng cho các két hàng

13.2.1 Quy định chung

Mỗi két hàng phải được lắp các thiết bị đo mức chất lỏng, được bố trí để luôn đảm bảo việc đọc được mức hàng bất cứ khi nào ở trạng thái hoạt động của két hàng. Các thiết bị này phải được thiết kế để hoạt động được trong toàn bộ dải nhiệt độ hàng. Các dụng cụ đo mức chất lỏng phải có kiểu được Đăng kiểm chấp nhận.

13.2.2 Bố trí dụng cụ đo mức chất lỏng

Khi chỉ lắp đặt một dụng cụ đo chất lỏng, nó phải được bố trí sao cho có thể bảo dưỡng được mà không cần điều kiện hút trống chất lỏng hay khí trong két.

13.2.3 Kiểu dụng cụ đo mức chất lỏng

1 Các dụng cụ đo mức chất lỏng trong két hàng có thể thuộc một trong các kiểu sau và phải được lấy theo quy định riêng đối với các hàng cụ thể cho trong cột "g" ở bảng của Chương 19 trong Phần này:

(1) Các thiết bị đo gián tiếp xác định lượng hàng bằng cách như cân hoặc bằng các đồng hồ đo lưu lượng qua ống;

(2) Các thiết bị kiểu kín không xuyên vào két hàng như các thiết bị dùng các đồng vị phóng xạ hoặc các thiết bị siêu âm;

Phần 8D, Chương 13**SỬA ĐỔI 2: 2017 QCVN 21:2015/BGTVT**

(3) Các thiết bị kiểu kín xuyên vào kết hàng nhưng là một phần của hệ thống kín và giữ không cho hàng thoát ra, như các hệ thống kiểu phao, các đầu dò điện, các đầu dò từ và các dụng cụ chỉ báo kiểu ống bọt khí. Nếu một thiết bị đo kiểu kín không được lắp trực tiếp lên kết, nó phải có một van chặn nằm càng gần kết càng tốt;

(4) Các thiết bị kiểu hạn chế xuyên vào kết và khi sử dụng cho phép một lượng nhỏ hơi hàng hoặc chất lỏng thoát ra khí quyển, chẳng hạn như các dụng cụ đo bằng ống cố định hoặc trượt. Khi không sử dụng, các thiết bị phải được đóng kín hoàn toàn. Việc thiết kế và lắp đặt phải bảo đảm không xảy ra nguy hiểm do thoát hàng ra khi mở thiết bị. Phải thiết kế các thiết bị đo đó sao cho đường kính của lỗ lớn nhất không vượt quá 1,5 mm hoặc diện tích tương đương nếu không được trang bị van quá dòng.

13.3 Kiểm soát tràn hàng**13.3.1 Quy định chung**

Trừ khi được trang bị theo quy định ở 13.3.4, mỗi kết hàng phải được lắp một thiết bị báo động mức chất lỏng cao, hoạt động độc lập với các dụng cụ chỉ báo mức chất lỏng khác và phát ra tín hiệu báo động bằng âm thanh hoặc ánh sáng khi thiết bị hoạt động. Một cảm biến khác hoạt động độc lập với thiết bị báo động mức chất lỏng cao, phải tự động dẫn động một van chặn theo cách vừa tránh được áp suất chất lỏng quá cao trong đường ống nạp và vừa bảo vệ kết khỏi bị đầy quá. Van chặn sự cố quy định ở 5.6.1 và 5.6.3 có thể được dùng cho mục đích này. Nếu các van khác được sử dụng cho mục đích này thì những thông tin như quy định ở 5.6.4 cũng phải có sẵn trên tàu. Các thiết bị phát hiện mức chất lỏng dùng cho các thiết bị báo động mức chất lỏng cao và các hệ thống kiểm soát tràn hàng phải thuộc kiểu được Đăng kiểm chấp nhận.

13.3.2 Bảo vệ

Một đầu cảm biến khác hoạt động độc lập với thiết bị báo động mức cao của chất lỏng dùng để kích hoạt tự động một van đóng theo cách thức mà sao cho ngăn chặn được cả việc áp suất chất lỏng tăng quá mức trên đường ống làm hàng và ngăn chặn kết đầy chất lỏng.

13.3.3 Van đóng sự cố

Van đóng sự cố được nhắc đến ở 5.5 và 18.3 có thể được sử dụng cho mục đích này. Nếu một van khác được sử dụng cho mục đích này, các thông tin tương tự như được nhắc đến ở 18.3.1-2(1)(c) phải có sẵn trên tàu. Các thiết bị cảm biến mức chất lỏng của hệ thống báo động mức cao của chất lỏng và hệ thống kiểm soát tràn hàng phải được Đăng kiểm duyệt kiểu.

13.3.4 Miễn trừ việc dừng tự động

1 Không yêu cầu phải có thiết bị báo động mức chất lỏng cao và tự động dừng nạp hàng khi kết hàng:

SỬA ĐỔI 2: 2017 QCVN 21:2015/BGTVT**Phần 8D, Chương 13**

(1) Là kết áp lực có thể tích không quá 200 m³; hoặc

(2) Được thiết kế chịu được áp suất tối đa có thể xuất hiện trong lúc nhận hàng và áp suất này thấp hơn áp suất khởi động để xả của van an toàn của kết hàng.

13.3.5 Lắp đặt và thử chức năng

Vị trí của các đầu cảm biến trong kết phải có khả năng kiểm tra được trước khi vận hành. Vào lần đầu tiên nạp đầy hàng sau khi giao hàng và sau mỗi lần lên đờ, việc thử hệ thống báo động mức cao phải được tiến hành bằng cách nâng cao mức hàng trong kết hàng đến điểm báo động.

13.3.6 Các thiết bị báo động mức chất lỏng có mạch điện

Tất cả các bộ phận của hệ thống báo động mức, bao gồm mạch điện và các đầu cảm biến của hệ thống báo động mức cao và tràn hàng, phải có khả năng cho việc thử chức năng. Các hệ thống phải được thử trước khi chở hàng và phù hợp với 18.4.5-2.

13.3.7 Vượt cấp

Khi hệ thống được trang bị chức năng can thiệp vào hệ thống kiểm soát tràn hàng, việc vượt cấp đó phải ngăn chặn được những hoạt động vô ý. Khi việc vượt cấp này hoạt động, phải đưa ra các chỉ báo mắt thường liên tục tại các trạm điều khiển liên quan và trên buồng lái.

13.4 Giám sát áp suất**13.4.1 Áp kế và thiết bị báo động của kết hàng**

Ở không gian hơi của mỗi kết hàng phải trang bị một đồng hồ đọc trực tiếp. Ngoài ra, một thiết bị chỉ báo trực tiếp phải được trang bị tại trạm điều khiển được quy định ở 13.1.2. Áp suất cho phép lớn nhất và nhỏ nhất phải được chỉ ra rõ ràng.

13.4.2 Hệ thống báo động áp suất kết hàng

Một hệ thống báo động áp suất cao và, nếu việc bảo vệ chân không được yêu cầu, một hệ thống báo động áp suất thấp, phải được trang bị trên lầu lái và tại trạm điều khiển được quy định tại 13.1.2. Hệ thống báo động phải được kích hoạt trước khi đạt tới áp suất đặt.

13.4.3 Hệ thống báo động áp suất cao

Với các kết hàng được lắp các van giảm áp, mà có thể đặt được trên một giá trị áp suất phù hợp với 8.2.7, hệ thống báo động áp suất cao phải được trang bị cho mỗi áp suất đặt.

13.4.4 Chỉ báo áp suất của đường ống đẩy và ống góp

Mỗi đường ống đẩy của bơm và mỗi ống góp chất lỏng hoặc hơi hàng phải được trang bị ít nhất một chỉ báo áp suất.

Phần 8D, Chương 13**SỬA ĐỔI 2: 2017 QCVN 21:2015/BGTVT****13.4.5 Chỉ báo áp suất giữa các van chặn và đầu nối ống mềm**

Phải trang bị các thiết bị chỉ báo áp suất đọc tại chỗ để chỉ báo áp suất ở giữa các van chặn ống góp của tàu và các đầu nối ống mềm lên bờ.

13.4.6 Chỉ báo áp của các khoang hàng và các khoang có vách ngăn

Ở các khoang hàng và khoang có vách ngăn không có đầu nối mở thông với khí quyển phải trang bị thiết bị chỉ báo áp suất.

13.4.7 Chỉ báo áp suất

Tất cả các thiết bị chỉ báo áp suất được trang bị phải có khả năng chỉ báo toàn bộ dải áp suất làm việc.

13.5 Thiết bị đo nhiệt độ**13.5.1 Quy định chung**

Mỗi két hàng phải trang bị ít nhất hai thiết bị đo nhiệt độ hàng, một dưới đáy két hàng và một ở gần nóc két bên dưới mực chất lỏng cao nhất cho phép. Nhiệt độ thấp nhất của các két hàng phải được thiết kế, như được thể hiện trên giấy chứng nhận quốc tế về khả năng chở xô khí hóa lỏng, phải rõ ràng, được chỉ ra bằng dấu hiệu ở trên hoặc gần thiết bị chỉ báo nhiệt độ.

13.5.2 Thiết kế thiết bị chỉ báo nhiệt độ

Các thiết bị chỉ báo nhiệt độ phải có khả năng chỉ báo toàn bộ dải nhiệt độ hoạt động của các két hàng.

15.5.3 Ống cảm biến nhiệt

Khi các ống cảm biến nhiệt được lắp đặt, chúng phải được thiết kế sao cho giảm thiểu nhỏ nhất hư hỏng do mỗi trong điều kiện bình thường.

13.6 Yêu cầu về phát hiện khí**13.6.1 Phạm vi áp dụng**

Thiết bị cảm biến khí phải được bố trí để giám sát khoang chứa hàng, hệ thống làm hàng và hệ thống phụ trợ, phù hợp với mục 13.6 này.

13.6.2 Thiết bị phát hiện khí và báo động

1 Một hệ thống phát hiện khí và hệ thống báo động bằng âm thanh và ánh sáng được lắp đặt cố định phải được trang bị cho:

(1) Các không gian buồng máy là hàng và không gian hàng kín (bao gồm cả khoang tháp neo) chứa đường ống khí, thiết bị khí hoặc tiêu thụ khí.

(2) Các khoang kín hoặc nửa kín khác ở chỗ hơi có thể tích tụ, bao gồm các khoang chứa và các khoang có vách ngăn cho các két rời không phải loại C;

(3) Các ngăn đệm kín khí.

(4) Các không gian chứa động cơ đốt trong dùng khí hóa lỏng

SỬA ĐỔI 2: 2017 QCVN 21:2015/BGTVT**Phần 8D, Chương 13**

(5) Các nắp chụp thông gió và đường ống dẫn khí thông gió ở những chỗ theo yêu cầu ở Chương 16 Phần này; và

(6) Hệ thống làm mát/hâm tuần hoàn, như được quy định ở 7.8.4

(7) Các đầu cấp tạo khí trợ, và

(8) Các buồng để động cơ dùng cho các máy làm hàng;

13.6.3 Thiết bị phát hiện khí

Thiết bị phát hiện khí phải được thiết kế, lắp đặt và thử nghiệm phù hợp với các tiêu chuẩn được công nhận được Đăng kiểm chấp nhận và thích hợp với các hàng được chở phải được trang bị theo cột "f" ở Bảng 8D/19.1.

13.6.4 Thiết bị phát hiện khí

Khi được chỉ ra ở cột "f" trong Bảng 8D/19.1 các tàu được chứng nhận chở sản phẩm không cháy, thiết bị giám sát việc thiếu ô xy phải được lắp đặt trong không gian buồng máy làm hàng và không gian chứa két hàng. Hơn nữa, thiết bị giám sát việc thiếu ô xy phải được bố trí trong các không gian kín hoặc nửa kín có chứa các thiết bị mà có thể tạo ra một môi trường thiếu ô xy như máy tạo ni tơ, máy tạo khí trợ hoặc hệ thống làm lạnh tuần hoàn ni tơ.

13.6.5 Thiết bị phát hiện khí đối với các sản phẩm độc

Trong trường hợp các sản phẩm độc hoặc vừa độc vừa dễ cháy, có thể cho phép sử dụng thiết bị xách tay để phát hiện các sản phẩm độc thay cho một hệ thống lắp cố định, trừ cột "i" ứng với mục 5.3 ở Bảng 8D/19.1.

13.6.6 Thiết bị phát hiện khí độc

Trường hợp khi chở khí độc, trong các khoang hàng và khoang giữa các vách chặn phải được đặt hệ thống ống cố định để lấy mẫu khí.

13.6.7 Khả năng phát hiện khí

Thiết bị phát hiện khí được lắp đặt cố định phải là loại phát hiện liên tục, có khả năng phản ứng ngay lập tức. Khi không được sử dụng để kích hoạt chức năng ngắt an toàn được quy định ở 13.6.9 và Chương 16 trong Phần này, thiết bị phát hiện kiểu lấy mẫu có thể được chấp nhận.

13.6.8 Thiết kế thiết bị phát hiện khí kiểu lấy mẫu

Khi thiết bị phát hiện khí kiểu lấy mẫu được sử dụng, phải tuân theo các quy định sau:

(1) Thiết bị phát hiện khí phải có khả năng lấy mẫu và phân tích cho mỗi vị trí lấy mẫu theo chu kỳ với khoảng thời gian không quá 30 phút.

(2) Phải lắp đặt các đường lấy mẫu khí riêng biệt từ các đầu lấy mẫu đến thiết bị cảm biến, và

(3) Ống đi từ đầu lấy mẫu không được dẫn qua các không gian không nguy hiểm, ngoại trừ khi được cho phép ở 13.6.9.

Phần 8D, Chương 13**SỬA ĐỔI 2: 2017 QCVN 21:2015/BGTVT****13.6.9 Vị trí thiết bị phát hiện khí**

Thiết bị phát hiện khí có thể được đặt trong một không gian không nguy hiểm, miễn sao các thiết bị như là ống lấy mẫu, bơm lấy mẫu, van điện từ và cụm phân tích phải được đặt hoàn toàn trong ca bin kín bằng thép có cửa được đậy kín bằng gioăng. Môi trường kín bên trong phải được kiểm soát liên tục. Với nồng độ khí cao hơn 30% giới hạn cháy dưới (LFL), thiết bị phát hiện khí phải tự động ngắt.

13.6.10 Thiết kế ống lấy mẫu

Khi không kín không thể bố trí trực tiếp trên vách ngăn phía trước, ống lấy mẫu phải được làm bằng thép hoặc vật liệu tương đương và được bố trí theo đường ngắn nhất. Không cho phép dùng các đầu nối có thể tháo rời, ngoại trừ các điểm nối cho van cách ly được quy định ở 13.6.11 và cụm phân tích.

13.6.11 Vị trí của thiết bị phát hiện khí

Khi thiết bị lấy mẫu khí được đặt trong một không gian không nguy hiểm, một bộ chặn lửa và một van cách ly điều khiển bằng tay phải được lắp đặt trên mỗi đường lấy mẫu khí. Van cách ly phải được lắp bên phía không gian không nguy hiểm. Đầu nối qua vách của ống lấy mẫu giữa khu vực nguy hiểm và không nguy hiểm phải duy trì được sự nguyên vẹn kết cấu xuyên qua.

13.6.12 Vị trí các đầu lấy mẫu khí cố định

Khi lắp đặt, số lượng và vị trí của các đầu lấy mẫu khí phải được xác định cẩn thận theo kích cỡ và bố trí của khoang, các thành phần và mật độ của sản phẩm định chở và sự pha loãng do tẩy rửa hoặc thông hơi khoang và các khu vực bị ứ đọng.

13.6.13 Vị trí các thiết bị báo động cho thiết bị phát hiện khí

Bất kỳ trạng thái nào của thiết bị báo động bên trong của hệ thống phát hiện khí, được yêu cầu ở mục này phải bắt đầu bằng báo động âm thanh và ánh sáng:

- (1) trên lầu lái
- (2) tại các trạm điều khiển liên quan nơi mà việc giám sát mức độ khí được ghi lại; và
- (3) tại vị trí đọc thiết bị phát hiện khí.

13.6.14 Phát hiện khí cho các không gian yêu cầu làm trơ

Trong trường hợp đối với các sản phẩm dễ cháy, i, phải trang bị các thiết bị phát hiện khí cho các khoang hàng và các khoang có vách ngăn mà có yêu cầu là trơ phải có khả năng đo nồng độ khí theo thể tích từ 0 đến 100%.

13.6.15 Thiết kế ống lấy mẫu

Hệ thống báo động phải được kích hoạt khi nồng độ hơi theo thể tích đạt tương đương 30% LFL trong không khí

SỬA ĐỔI 2: 2017 QCVN 21:2015/BGTVT**Phần 8D, Chương 13****13.6.16 Báo động cho hệ thống chứa kiêu mào**

Với các hệ thống chứa kiêu mào, các không gian cách ly sơ cấp và thứ cấp phải có thể được làm trơ và lượng khí của chúng phải được phân tích độc lập. Việc báo động trong không gian cách ly thứ cấp phải được thiết lập phù hợp với 13.3.15, và với không gian sơ cấp phải được thiết lập tại một giá trị được Đăng kiểm chấp nhận.

13.6.17 Báo động cho các khoang nêu ở 13.6.2

Đối với các không gian khác với 13.6.2 nêu ra, các thiết bị báo động phải được kích hoạt khi nồng độ khí cháy đạt tới 30% LFL, và chức năng an toàn được quy định tại Chương 16 của Phần này phải được kích hoạt trước khi nồng độ khí cháy đạt 60% LFL. Các thùng trục của động cơ đốt trong mà có thể sử dụng khí cháy phải được bố trí báo động trước khi đạt 100% LFL.

13.6.18 Thử thiết bị phát hiện khí

Thiết bị phát hiện khí phải được thiết kế sao cho có thể thử dễ dàng. Việc thử và hiệu chỉnh phải được tiến hành ở những khoảng thời gian cách đều nhau. Thiết bị phù hợp cho mục đích này phải được mang trên tàu và được sử dụng theo các khuyến nghị của nhà sản xuất. Các đầu nối vào các thiết bị thử này phải được lắp cố định.

13.6.19 Thiết bị phát hiện khí xách tay

Phải trang bị cho mỗi tàu ít nhất hai bộ thiết bị phát hiện khí xách tay thỏa mãn quy định 13.6.3 hoặc một tiêu chuẩn quốc tế hay quốc gia được chấp nhận.

13.6.20 Đo nồng độ ôxy

Phải trang bị một dụng cụ thích hợp để đo nồng độ ôxy trong môi trường khí trơ.

13.7 Các yêu cầu bổ sung cho hệ thống chứa hàng quy định một vách ngăn thứ cấp**13.7.1 Tính nguyên vẹn của vách ngăn**

Ở nơi cần có vách chắn thứ cấp, phải trang bị dụng cụ đo và kiểm tra lắp cố định để phát hiện khi vách chắn sơ cấp không kín chất lỏng ở bất kỳ vị trí nào hoặc khi có hàng lỏng tiếp xúc với vách chắn thứ cấp ở bất kỳ vị trí nào. Dụng cụ này phải gồm các thiết bị phát hiện khí phù hợp với 13.6. Tuy nhiên, dụng cụ này không cần phải có khả năng xác định khu vực mà chất lỏng rò qua vách chắn sơ cấp hoặc nơi hàng lỏng tiếp xúc với vách chắn thứ cấp.

13.7.2 Thiết bị chỉ báo nhiệt độ

1 Số lượng và vị trí của thiết bị chỉ báo nhiệt độ phải phù hợp với thiết kế của hệ thống chứa hàng và các yêu cầu của hoạt động chở hàng.

2 Khi chở hàng ở nhiệt độ thấp hơn -55°C trong hệ thống ngăn hàng có vách chắn thứ cấp, các thiết bị đo nhiệt độ phải được đặt trong phần cách nhiệt hoặc trên

Phần 8D, Chương 13**SỬA ĐỔI 2: 2017 QCVN 21:2015/BGTVT**

cơ cấu thân tàu kề với các hệ thống ngăn hàng. Các thiết bị phải báo trị số ở các vị trí cách đều nhau và, nếu có thể, báo động bằng đèn hiệu nhiệt độ tiến gần tới nhiệt độ thấp nhất phù hợp với thép làm cơ cấu thân tàu.

3 Nếu chở hàng ở nhiệt độ thấp hơn -55°C , các ranh giới của két hàng, nếu để phù hợp với thiết kế của hệ thống chứa hàng, phải lắp đủ số lượng các thiết bị chỉ báo nhiệt độ để xác minh gradien nhiệt độ không đạt yêu cầu không xuất hiện.

4 Với mục đích xác minh thiết kế và xác định hiệu quả của quy trình làm lạnh ban đầu cho một hay một loạt tàu tương tự, một két phải được trang bị các thiết bị nhiều hơn các thiết bị được quy định ở 13.7.2-1. Các thiết bị này có thể tạm thời hay cố định và chỉ cần trang bị cho tàu đầu tiên, khi một loạt tàu tương tự nhau được đóng.

13.8 Hệ thống tự động**13.8.1 Phạm vi áp dụng**

Các quy định trong mục này áp dụng cho các hệ thống tự động được sử dụng để trang bị các chức năng kiểm soát, giám sát/báo động hoặc an toàn được yêu cầu trong Quy chuẩn này.

13.8.2 Thiết kế hệ thống tự động

Các hệ thống tự động phải được thiết kế, lắp đặt và thử phù hợp với các tiêu chuẩn được Đăng kiểm chấp nhận.

13.8.3 Thiết kế phần cứng

Phần cứng phải được chứng minh có khả năng phù hợp cho việc hoạt động trong môi trường tàu thủy bằng việc thử phù hợp với 18.7, Phần 3 của Quy chuẩn.

13.8.4 Thiết kế phần mềm

Phần mềm phải được thiết kế và cung cấp tài liệu dễ dàng cho việc sử dụng, bao gồm việc thử, vận hành và bảo dưỡng.

13.8.5 Giao diện

Giao diện người sử dụng phải được thiết kế sao cho thiết bị được kiểm soát có thể được vận hành an toàn và hiệu quả ở mọi thời điểm.

13.8.6 Biện pháp bảo vệ

Các hệ thống tự động phải được trang bị sao cho một lỗi phần cứng hoặc vận hành không dẫn đến tình trạng không an toàn. Phải trang bị các biện pháp bảo vệ đầy đủ để đề phòng việc vận hành sai.

13.8.7 Dự phòng

Phải duy trì sự cách ly thích hợp giữa việc kiểm soát, giám sát/báo động và các chức năng an toàn để hạn chế ảnh hưởng của các lỗi đơn lẻ. Điều này được thực hiện bao gồm tất cả các phần của hệ thống tự động được yêu cầu cung cấp các chức năng được chỉ định.

SỬA ĐỔI 2: 2017 QCVN 21:2015/BGTVT**Phần 8D, Chương 13****13.8.8 Bảo vệ phần mềm**

Các hệ thống tự động phải được trang bị sao cho cấu hình và các tham số phần mềm được bảo vệ chống lại sự thay đổi không cho phép hoặc không mong muốn.

13.8.9 Quản lý phần mềm

Việc quản lý quá trình thay đổi phải được áp dụng để bảo vệ chống lại hậu quả của việc sửa đổi. Hồ sơ của việc thay đổi cấu hình và phê duyệt phải được lưu giữ trên tàu.

13.8.10 Quản lý phần mềm

Các quy trình để phát triển và duy trì hệ thống tích hợp phải phù hợp với các tiêu chuẩn được Đăng kiểm công nhận thỏa mãn. Các quy trình này bao gồm việc xác định và quản lý rủi ro thích hợp.

13.9 Tích hợp hệ thống**13.9.1 Thiết kế**

Các chức năng an toàn thiết yếu phải được thiết kế sao cho các rủi ro gây hại cho người hoặc làm hỏng hệ thống hay môi trường được giảm thiểu tới mức có thể cho phép được bởi chính quyền hành chính, cả trong trạng thái hoạt động bình thường và trạng thái lỗi. Các chức năng phải được thiết kế tin cậy. Vai trò và trách nhiệm cho việc tích hợp hệ thống phải được các bên liên quan xác định và thống nhất rõ ràng.

13.9.2 Thiết kế hệ thống con

Các yêu cầu về chức năng của từng hệ thống con thành phần phải được xác định rõ ràng để đảm bảo rằng hệ thống tích hợp đáp ứng các yêu cầu về chức năng và an toàn và có tính đến bất kỳ hạn chế nào của thiết bị được kiểm soát.

13.9.3 Đánh giá rủi ro

Các mối nguy hiểm chính của hệ thống tích hợp phải được xác định bằng kỹ thuật dựa trên rủi ro thích hợp.

13.9.4 Kiểm soát phục hồi

Hệ thống tích hợp phải có phương tiện thích hợp để kiểm soát phục hồi.

13.9.5 Bảo vệ chức năng của các phần khác

Lỗi một phần của hệ thống tích hợp không được ảnh hưởng đến chức năng của phần khác, ngoại trừ các chức năng phụ thuộc trực tiếp vào phần bị lỗi.

13.9.6 Hiệu quả hoạt động

Việc hoạt động một hệ thống tích hợp phải đạt hiệu quả ít nhất như với thiết bị hoặc hệ thống hoạt động độc lập.

Phần 8D, Chương 13**SỬA ĐỔI 2: 2017 QCVN 21:2015/BGTVT****13.9.7 Chứng minh**

Việc tích hợp của các hệ thống hoặc máy móc thiết yếu, trong cả trạng thái hoạt động bình thường hoặc lỗi phải được chứng minh.

13.10 Yêu cầu vận hành**13.10.1 Phạm vi áp dụng**

Các quy định ở 13.10 liên quan đến việc kiểm tra cần thiết cho việc duy trì cấp, nhưng chỉ ra những vấn đề mà chủ tàu hoặc thuyền trưởng cũng như những người liên quan đến vận hành tàu phải thực hiện nghiêm chỉnh.

13.10.2 Chia độ và thử các dụng cụ đo

Các dụng cụ phải được thử để đảm bảo độ tin cậy trong các điều kiện làm việc và được chia độ lại định kỳ. Quy trình thử dụng cụ đo và khoảng cách giữa các độ chia phải tuân theo khuyến nghị của nhà sản xuất.

13.10.3 Kiểm soát tràn hàng

Trong lúc nhận hàng, bất kỳ lúc nào khi việc sử dụng các van nêu ở 13.3.3 có khả năng gây dao động thể năng áp suất quá lớn thì các biện pháp khác chẳng hạn như giới hạn tốc độ nhận hàng phải được thay thế.

13.10.4 Thiết bị phát hiện khí đối với các sản phẩm độc

Nếu dùng thiết bị xách tay để phát hiện sản phẩm độc nêu ở 13.6.5 thì phải tiến hành trước khi có người vào các khoang được nêu ở 13.6.2 và cứ cách 30 phút một lần trong khi vẫn còn có người ở trong đó.

13.10.5 Phát hiện khí đối với các khí độc

Khí từ các khoang nêu ở 13.6.6 phải được lấy mẫu và phân tích từ mỗi vị trí đầu lấy mẫu.

13.10.6 Thử thiết bị phát hiện khí

Việc thử và chia độ phải được tiến hành bằng các thiết bị nêu ở 13.6.18.

13.11 Các yêu cầu bổ sung**13.11.1 Bố trí thiết bị phát hiện khí**

Việc bố trí thiết bị phát hiện khí loại lấy mẫu được đặt ở ngoài không gian không nguy hiểm phải phù hợp với các quy định khác cùng với những quy định nêu trong Phần này.

CHƯƠNG 14 TRANG THIẾT BỊ BẢO HỘ CÁ NHÂN**14.1 Trang thiết bị bảo hộ cá nhân**

1 Các trang bị bảo hộ thích hợp, bao gồm thiết bị bảo vệ mắt theo tiêu chuẩn quốc tế hoặc quốc gia được công nhận, phải được trang bị để bảo vệ thuyền viên tham gia trong hoạt động làm hàng bình thường, có tính đến các đặc tính của sản phẩm được chở.

2 Trang bị bảo hộ cá nhân và các trang bị an toàn được quy định trong Chương này phải được cất giữ trong các tủ được đánh dấu rõ ràng, phù hợp, đặt tại các vị trí dễ dàng tiếp cận.

14.2 Trang bị y tế sơ cứu**14.2.1 Cáng**

Một cáng thích hợp cho việc nâng một người bị thương lên khỏi các khoang dưới boong phải được cất giữ ở nơi tiếp cận dễ lấy.

14.2.2 Trang bị y tế sơ cứu

Tàu phải có các trang bị y tế sơ cứu, bao gồm thiết bị hô hấp bằng ô xy, dựa trên các quy định của “Hướng dẫn y tế sơ cứu (MFAG)” theo danh mục hàng hóa được liệt kê trên giấy chứng nhận quốc tế về khả năng đi biển cho tàu chở xô khí hóa lỏng.

14.3 Thiết bị an toàn**14.3.1 Số lượng của thiết bị an toàn**

Phải có đủ số lượng thiết bị an toàn, nhưng không ít hơn 3 bộ thiết bị an toàn phải được trang bị đi kèm với dụng cụ chữa cháy cá nhân theo quy định ở 11.6.1. Mỗi bộ thiết bị phải được trang bị bộ bảo vệ cá nhân đầy đủ để cho phép vào và làm việc trong một không gian đầy khí cháy. Thiết bị này phải tính đến bản chất của hàng hóa được liệt kê trên giấy chứng nhận quốc tế về khả năng đi biển cho tàu chở xô khí hóa lỏng.

14.3.2 Thành phần của thiết bị an toàn

1 Một bộ trang thiết bị an toàn phải bao gồm:

(1) Một bộ thiết bị thở có bình khí nén tích hợp với mặt nạ che kín mặt, không dùng ôxy dự trữ, và có dung tích tối thiểu 1.200 lít không khí tự do. Mỗi bộ phải tương thích với quy định ở 11.6.1;

(2) Quần áo bảo hộ, ủng, và găng tay theo tiêu chuẩn được công nhận;

(3) Dây cứu nạn lõi thép có đai; và

(4) Đền chống nổ.

SỬA ĐỔI 2: 2017 QCVN 21:2015/BGTVT**Phần 8D, Chương 14****14.3.3 Nguồn không khí nén dự phòng**

1 Phải có nguồn cung cấp đầy đủ không khí nén và phải bao gồm:

(1) Ít nhất một bộ gồm một bình không khí dự phòng được nạp đầy cho mỗi thiết bị thở theo quy định 14.3.1;

(2) Một máy nén khí có đủ công suất có khả năng hoạt động liên tục, thích hợp cấp không khí cao áp có đủ chất lượng cho việc thở; và

Hệ thống nạp có khả năng nạp cho các bình không khí dự phòng đủ cho thiết bị thở quy định ở mục 14.3.1.

14.4 Yêu cầu về bảo hộ cá nhân đối với mỗi sản phẩm riêng**14.4.1 Phạm vi áp dụng**

Những quy định ở mục này áp dụng cho các tàu chở những sản phẩm được liệt kê ở cột "i" trong Bảng 8D/19.1.

14.4.2 Thiết bị thở được dùng mục đích thoát nạn khẩn cấp

1 Thiết bị thở và bảo vệ mắt thích hợp để thoát nạn khẩn cấp phải được trang bị cho mỗi người trên tàu và phải theo các yêu cầu (1) đến (3) như sau:

(1) Không chấp nhận thiết bị bảo vệ hô hấp kiểu phin lọc;

(2) Thiết bị thở độc lập phải có thời gian phục vụ ít nhất 15 phút; và

(3) Thiết bị thở thoát nạn khẩn cấp không được dùng để cứu hỏa hoặc làm hàng và phải được đánh dấu theo mục đích đó.

14.4.3 Trạm vòi hoa sen và dụng cụ rửa mắt để tẩy rửa nhiễm độc

Một hoặc nhiều hơn trạm vòi hoa sen và dụng cụ rửa mắt để tẩy rửa nhiễm độc được đánh dấu phù hợp phải sẵn sàng trên boong, phải có tính toán đến kích cỡ và bố trí của tàu. Vòi hoa sen và thiết bị rửa mắt phải hoạt động được ở mọi điều kiện môi trường xung quanh.

14.4.4 Quần áo bảo hộ

Quần áo bảo hộ được quy định 14.3.2(2) phải kín khí.

14.5 Yêu cầu vận hành**14.5.1 Phạm vi áp dụng**

Các quy định ở mục 14.5 không liên quan đến việc kiểm tra cần thiết cho việc duy trì cấp, nhưng nó chỉ ra các vấn đề mà chủ tàu hoặc thuyền trưởng cũng như những người liên quan đến vận hành của tàu phải thực hiện nghiêm chỉnh.

14.5.2 Bảo dưỡng thiết bị không khí nén

Các thiết bị không khí nén quy định ở 14.3 phải được kiểm tra một tháng một lần do sĩ quan có trách nhiệm và việc kiểm tra này được ghi vào sổ nhật ký của tàu. Thiết bị này một năm một lần phải được người có đủ năng lực thử và kiểm tra.

CHƯƠNG 15 GIỚI HẠN ĐIỀN ĐẦY CHO CÁC KẾT HÀNG**15.1 Các định nghĩa****15.1.1 Giới hạn điền đầy hàng**

Giới hạn điền đầy hàng (FL) có nghĩa là thể tích hàng tối đa trong một kết hàng tương ứng với tổng tổng thể tích của kết hàng khi hàng lỏng đạt đến nhiệt độ tham chiếu.

15.1.2 Giới hạn nạp hàng

Giới hạn nạp hàng (LL) có nghĩa là thể tích hàng cho phép tối đa tương ứng với lượng chứa của kết có thể nạp.

15.1.3 Nhiệt độ tham chiếu

Nhiệt độ tham chiếu có nghĩa là (chỉ dành cho mục đích của Chương này):

(1) Khi không trang bị kiểm soát nhiệt độ/áp suất hơi hàng, như đề cập trong Chương 7 của Phần này, nhiệt độ tương ứng với áp suất hơi của hàng tại áp suất đặt của PRVs; và

(2) Khi trang bị kiểm soát nhiệt độ/áp suất hơi hàng, như đề cập trong Chương 7 của Phần này, nhiệt độ của hàng vào lúc chấm dứt nạp hàng, quá trình vận chuyển hoặc dỡ hàng, lấy giá lớn nhất.

15.1.4 Nhiệt độ thiết kế của môi trường

Nhiệt độ thiết kế của môi trường cho trường hợp không hạn chế có nghĩa là nhiệt độ nước biển là 32°C và nhiệt độ không khí là 45°C. Tuy nhiên, giá trị nhỏ hơn có thể được Đăng kiểm chấp nhận cho các tàu hoạt động trong vùng hạn chế hoặc hành hải trong thời gian hạn chế, và trong trường hợp như thế việc tính toán có thể được thực hiện cho bất kỳ lớp cách nhiệt nào của kết. Ngược lại, giá trị nhiệt độ cao hơn có thể được yêu cầu cho những tàu hoạt động cố định trong những vùng nhiệt độ môi trường cao.

15.2 Quy định chung

Giới hạn điền đầy tối đa của các kết hàng phải được chỉ ra là không gian hơi có thể tích nhỏ nhất tại nhiệt độ tham chiếu như sau:

(1) Dung sai của các dụng cụ đo như là dụng cụ đo mức và nhiệt độ;

(2) Sự giãn nở thể tích của hàng giữa áp suất đặt PRV và mức độ tăng tối đa cho phép được nêu ở 8.4; và

(3) Một lượng dư hoạt động để tính đến lượng chất lỏng chảy ngược lại sau khi kết thúc làm hàng, thời gian phản ứng của người vận hành và thời gian đóng van, xem 5.5 và 18.3.1-2(1)(d).

Phần 8D, Chương 15**SỬA ĐỔI 2: 2017 QCVN 21:2015/BGTVT****15.3 Giới hạn điền đầy mặc định****15.3.1 Giới hạn điền đầy mặc định**

Giá trị mặc định của giới hạn điền đầy (FL) của các két hàng là 98% tại nhiệt độ tham chiếu. Các ngoại lệ với giá trị này phải phù hợp với các yêu cầu của 15.4.

15.4 Xác định giới hạn điền đầy gia tăng**15.4.1 Một giới hạn điền đầy lớn hơn giới hạn 98%**

1 Một giới hạn điền đầy lớn hơn giới hạn 98% được nêu ở 15.3 có thể được cho phép với các trạng thái độ chúi và nghiêng ngang được nêu ở 8.2.17, với điều kiện là:

- (1) Trong két hàng không tạo ra các túi hơi cô lập;
- (2) Bố trí đường vào PRV phải trong khu vực hơi; và
- (3) Các bổ sung cần thiết

(a) lượng giãn nở thể tích của hàng lỏng vì áp suất tăng từ MARVS đến áp suất giảm áp theo 8.4.1.

(b) lượng dư hoạt động nhỏ nhất là 0,1% thể tích két; và

(c) dung sai của dụng cụ đo như là dụng cụ đo áp suất và nhiệt độ.

2 Không chấp nhận bất cứ trường hợp nào giới hạn điền đầy vượt quá 99,5% tại nhiệt độ tham chiếu.

15.5 Giới hạn nạp hàng tối đa**15.5.1 Giới hạn nạp hàng tối đa**

Giới hạn nạp hàng lớn nhất (LL) mà két hàng có thể nạp được xác định bằng công thức sau đây:

$$LL = FL \frac{\rho_R}{\rho_L}$$

Trong đó:

LL: giới hạn nạp hàng được định nghĩa ở 15.1.2, tính bằng tỷ lệ phần trăm;

FL: giới hạn điền đầy được chỉ ra ở 15.2 hoặc 15.4, tính bằng tỷ lệ phần trăm;

ρ_R : tỷ trọng tương ứng của hàng tại nhiệt độ tham chiếu; và

ρ_L : tỷ trọng tương ứng của hàng tại nhiệt độ nạp hàng.

15.5.2 Giới hạn nạp hàng tối đa với két loại C

Đăng kiểm có thể chấp nhận két loại C được nạp hàng theo công thức 15.5.1 với tỷ trọng tương ứng ρ_R được xác định dưới đây, với điều kiện hệ thống thông hơi phải được duyệt phù hợp với 8.2.18:

SỬA ĐỔI 2: 2017 QCVN 21:2015/BGTVT**Phần 8D, Chương 15**

ρ_R : tỷ trọng tương đối của hàng tại nhiệt độ cao nhất mà hàng có thể lên tới khi kết thúc quá trình nạp hàng, quá trình vận chuyển hoặc lúc xả hàng, với điều kiện nhiệt độ thiết kế của môi trường xung quanh được mô tả ở 15.1.4.

Mục này không áp dụng với các sản phẩm yêu cầu loại tàu 1G.

15.6 Các thông tin trang bị cho thuyền trưởng**15.6.1 Tài liệu chỉ dẫn giới hạn nạp hàng tối đa cho phép**

1 Một bộ tài liệu phải được trang bị trên tàu, chỉ ra giới hạn nạp hàng tối đa cho phép với từng kết và từng sản phẩm, tại mỗi nhiệt độ nạp hàng có thể áp dụng và nhiệt độ tham chiếu lớn nhất. Các thông tin trong tài liệu phải được Đăng kiểm duyệt.

2 Các áp suất mà PRVs được đặt cũng phải ghi trong tài liệu.

15.7 Điều kiện hoạt động**15.7.1 Phạm vi áp dụng**

Các quy định ở 15.7 không liên quan đến việc kiểm tra cần thiết cho việc duy trì cấp, nhưng nó chỉ ra các vấn đề mà chủ tàu hoặc thuyền trưởng cũng như những người liên quan đến vận hành của tàu phải thực hiện nghiêm chỉnh.

15.7.2 Sao chép tài liệu chỉ dẫn giới hạn nạp hàng tối đa cho phép

Một bản sao tài liệu nêu ở 15.6.1 phải được thuyền trưởng giữ trên tàu liên tục.

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

II QUY ĐỊNH KỸ THUẬT

PHẦN 8H SÀ LAN CHUYÊN DÙNG

CHƯƠNG 1 QUY ĐỊNH CHUNG

1.2 Các định nghĩa

1.2.10 được sửa đổi như sau:

1.2.10 Khối lượng tàu không

Khối lượng tàu không là khối lượng toàn bộ tàu tính bằng tấn, kể cả các máy, trang thiết bị lắp đặt cố định trên tàu, bao gồm cả khối lượng dẫn cứng, phụ tùng dự trữ thường xuyên trên tàu, các chất lỏng nằm trong các máy và đường ống ở mức làm việc bình thường của chúng, trừ trọng lượng hàng hóa, các chất lỏng trong các kho chứa hoặc các kết dự trữ, các trọng lượng thay đổi khi sử dụng, lượng thực dự trữ, trọng lượng thuyền viên và hành lý.

Khối lượng tàu không cũng phải bao gồm khối lượng của các công chất trên tàu được sử dụng cho hệ thống chữa cháy cố định (ví dụ như nước ngọt, CO₂, bột hóa chất khô, chất tạo bọt v.v...).

SỬA ĐỔI 2: 2017 QCVN 21:2015/BGTVT

Phần 8H, Chương 2

CHƯƠNG 2 VẬT LIỆU VÀ HÀN**2.2 Vật liệu**

2.2.1 được sửa đổi như sau:

2.2.1 Quy định chung

1 Các loại thép cán được đưa ra tại Bảng 8H/2.1 hoặc thép cán có độ bền tương đương.

2 Khi dùng thép cán, hệ số vật liệu (k) cho từng loại thép tương ứng với sức bền kéo của chúng được đưa ra tại Bảng 8H/2.2.

3 Áp dụng các loại thép cho từng loại kết cấu vỏ tàu được đưa ra trong Hình 8H/6.1 và 8H/6.2. Khi nhiệt độ làm việc của vật liệu thấp hơn -50°C và chiều dày của tấm thép vượt quá 70 mm thì các tấm thép được dùng phải được Đăng kiểm xem xét riêng.

Bảng 8H/2.1 Phân loại thép cán

Loại thép	Ký hiệu quy định tại Phần 7A	Ký hiệu quy định tại Phần này
Thép thường	A	A
	B	B
	D	D
	E	E
Thép có độ bền cao	A 32, A 36, A 40	AH
	D 32, D 36, D 40	DH
	E 32, E 36, E 40	EH
	F 32, F 36, F 40	FH

Bảng 8H/2.2 Hệ số vật liệu (k) tương ứng với giới hạn bền

Loại thép	Ký hiệu vật liệu	Hệ số (k)
Thép thường	A, B, D, E	1,00
Thép có độ bền cao	A 32, D 32, E 32, F 32	0,78
	A 36, D 36, E 36, F 36	0,72
	A 40, D 40, E 40, F 40	0,68

4 Vật liệu chế tạo neo, cáp thép, xích neo, cáp thực vật v.v..., để chằng buộc tàu trong thời gian dài phải thỏa mãn các yêu cầu của Đăng kiểm.

CHƯƠNG 6 KẾT CẤU THÂN PHƯƠNG TIỆN**6.2 Vật liệu chế tạo cơ cấu**

6.2.2 được sửa đổi như sau:

6.2.2 Phạm vi áp dụng các loại thép để chế tạo kết cấu

1 Việc áp dụng các loại thép cán để chế tạo cơ cấu được lấy theo các Hình 8H/6.1 và 8H/6.2 phụ thuộc vào loại kết cấu nêu tại 6.2.1, chiều dày cơ cấu và nhiệt độ làm việc xác định tại mục 1.2.11. Việc dùng thép cán để chế tạo tàu dạng tàu và tàu dạng sà lan phải thỏa mãn yêu cầu của Bảng 2A/1.1 và 2A/1.2 Phần 2A khi nhiệt độ làm việc cao hơn -10°C .

2 Phạm vi áp dụng nhiệt độ làm việc thiết kế xác định theo -1 không được nhỏ hơn 0°C đối với các cơ cấu thỏa mãn các yêu cầu sau:

- (1) Đối với các tàu trừ tàu tự nâng, các cơ cấu nằm dưới mức nước thấp nhất;
- (2) Đối với tàu tự nâng, tấm chống lún và chân.

3 Khi tải trọng chính tác dụng theo phương vuông góc với phương của chiều dày tấm thì phải dùng các tấm thép mà các đặc tính của chúng xét theo phương này được xem xét riêng biệt để chế tạo các cơ cấu của tàu.

Hình 8H/6.3 và Hình 8H/6.4 được xóa bỏ.

CHƯƠNG 9 TRANG THIẾT BỊ

9.6 được sửa đổi như sau:

9.6 Phương tiện tiếp cận**9.6.1 Quy định chung**

1 Mỗi không gian bên trong tàu phải có ít nhất một phương tiện tiếp cận cố định để tiến hành kiểm tra tổng thể và kiểm tra tiếp cận và để tiến hành đo chiều dày các cơ cấu của tàu trong suốt thời gian phục vụ của tàu.

2 Nếu phương tiện tiếp cận cố định có thể dễ bị hư hỏng trong quá trình khai thác hoặc nếu không thể đặt được phương tiện tiếp cận cố định, thì Đăng kiểm có thể cho phép đặt phương tiện tiếp cận có khả năng di chuyển hoặc dịch chuyển được thay cho phương tiện tiếp cận cố định, với điều kiện cơ cấu liên kết, chằng buộc, treo hoặc đỡ phương tiện tiếp cận đó phải là bộ phận cố định của kết cấu thân tàu. Tất cả các thiết bị di động phải có cấu tạo sao cho thuyền viên có thể dễ dàng lắp ráp hoặc tháo dỡ.

3 Vật liệu và kết cấu của tất cả các phương tiện tiếp cận cũng như các chi tiết liên kết với kết cấu của tàu phải thỏa mãn yêu cầu của Đăng kiểm.

9.6.2 Phương tiện tiếp cận các không gian

1 Lối đi an toàn tới khoang hàng, khoang cách ly, kết dằn và các không gian khác phải đi trực tiếp từ boong hở. Các lối đi đó phải thỏa mãn các yêu cầu sau:

(1) Các kết có chiều dài bằng hoặc lớn hơn 35 m phải có tối thiểu hai miệng khoang cùng cầu thang cố gắng đặt xa nhau;

(2) Các kết có chiều dài nhỏ hơn 35 m, phải đặt tối thiểu một miệng khoang cùng cầu thang;

(3) Mỗi khoang hàng phải đặt ít nhất hai phương tiện tiếp cận cố gắng xa nhau. Nói chung, các phương tiện tiếp cận này phải bố trí chéo nhau, ví dụ một phương tiện gần vách trước ở mạn trái, một phương tiện gần vách sau ở mạn phải;

(4) Nếu một kết được ngăn bằng một hoặc nhiều vách chặn hoặc các kết cấu cản tương tự không tạo thành phương tiện tiếp cận sẵn có để tới được các phần khác của kết, thì tối thiểu phải đặt hai miệng khoang và cầu thang.

2 Lối đi an toàn tới khoang hàng, khoang cách ly, kết dằn và các không gian khác phải đi trực tiếp từ boong hở và phải đảm bảo sao cho kiểm tra được toàn bộ không gian. Các lối đi an toàn có thể xuất phát từ buồng máy, buồng bơm, khoang cách ly sâu, hầm đặt ống, khoang hàng, không gian mạn kếp hoặc các khoang tương tự không dùng để chứa dầu hoặc hàng hóa nguy hiểm trong trường hợp không thể bố trí được lối đi như vậy từ boong hở.

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

3 Phần lồi vào cao nhất của thang tiếp cận từ boong tới kết dầm hoặc các không gian khác phải thẳng đứng có kích thước 2,5 m, nhưng không quá 3,0 m đo từ phía dưới của các vật cản trên đầu tại khu vực lồi vào kết, và phải được nối với một sàn liên kết với thang, sàn này phải được dịch sang một bên của thang đứng. Tuy nhiên, nếu có một phương tiện tiếp cận cố định phương dọc hoặc ngang nằm trong phạm vi 1,6 m đến 3,0 m bên dưới trần boong thì phần trên cùng của thang có thể được dừng ở phương tiện tiếp cận này.

4 Thang tiếp cận xuống kết dầm và các không gian khác phải thỏa mãn các quy định sau:

(1) Nếu hai miệng hầm hoặc lỗ người chui và cầu thang để tiếp cận được yêu cầu ở -1(1) trên thì ít nhất một thang phải là kiểu thang nghiêng. Tuy nhiên, phần lồi vào cao nhất của thang phải thẳng đứng theo các yêu cầu ở -3 trên.

(2) Trong trường hợp thang không cần phải là loại thang nghiêng như nêu ở (1) trên thì có thể là thang đứng. Nếu khoảng cách thẳng đứng lớn hơn 6 m thì thang đứng phải được nối với một hoặc nhiều sàn liên kết với thang, nói chung là không cách nhau quá 6 m theo chiều thẳng đứng và bố trí dịch sang một bên của thang. Phần lồi vào cao nhất của thang phải thỏa mãn các yêu cầu ở -3 trên.

(3) Nếu một miệng hầm hoặc lỗ người chui và cầu thang để tiếp cận được yêu cầu ở -1(2) trên thì phải sử dụng một cầu thang nghiêng phù hợp với các yêu cầu ở (1) trên.

(4) Ở các không gian của mạn kép có chiều rộng nhỏ hơn 2,5 m, tiếp cận các không gian đó có thể bằng phương tiện thang đứng mà được nối tới một hoặc nhiều sàn liên kết với thang, nói chung là không cách nhau quá 6 m theo chiều thẳng đứng và bố trí dịch sang một bên của thang. Các phần kề nhau của thang phải lệnh sang một bên so với nhau một khoảng bằng ít nhất chiều rộng của thang. Phần lồi vào cao nhất của thang phải thỏa mãn các quy định ở -3 trên.

(5) Việc tiếp cận từ boong đến không gian đáy đòi có thể được thực hiện bằng phương tiện thang đứng đi qua một kênh đứng. Khoảng cách thẳng đứng từ boong xuống sàn nghỉ chân, giữa các sàn nghỉ chân, hoặc giữa sàn nghỉ chân và đáy kết thông thường không được lớn hơn 6 m trừ khi được Đăng kiểm duyệt.

5 Thang tiếp cận của các khoang lớn và các không gian tương tự khác phải thỏa mãn các yêu cầu sau:

(1) Có thể sử dụng thang đứng hoặc thang nghiêng khi khoảng cách thẳng đứng giữa mặt trên của các boong liền kề hoặc giữa boong và đáy của khoang không lớn hơn 6 m.

(2) Phải sử dụng một cầu thang nghiêng hoặc một chuỗi các cầu thang nghiêng tại một đầu của khoang nếu khoảng cách thẳng đứng giữa mặt trên của các boong liền kề hoặc giữa boong và đáy của khoang lớn hơn 6 m, ngoại trừ đoạn 2,5 m ở vị trí cao

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

nhất của khoang đo từ mặt dưới của các vật cản dưới boong và đoạn 6 m ở vị trí thấp nhất có thể được bố trí thang đứng, miễn là phạm vi thẳng đứng của các thang nghiêng không được nhỏ hơn 2,5 m.

(3) Phương tiện tiếp cận ở một đầu của khoang mà không phải là phương tiện được quy định ở (2) trên có thể được tạo thành từ một chuỗi các thang đứng đặt so le nhau, các thang này phải được nối tới một hoặc nhiều sàn liên kết với thang cách nhau không quá 6 m theo chiều thẳng đứng và bố trí dịch sang một bên của thang. Các phần kề nhau của thang phải lệch sang một bên so với nhau một khoảng bằng ít nhất chiều rộng của thang. Phần lối vào cao nhất của thang mà tiếp xúc trực tiếp với khoang phải thẳng đứng có kích thước 2,5 m, đo từ phía dưới của các vật cản trên đầu và phải được nối với một sàn liên kết với thang.

(4) Được phép sử dụng một thang đứng làm phương tiện tiếp cận từ boong xuống kết hoặc không gian bên dưới nếu khoảng cách thẳng đứng từ boong đến phương tiện tiếp cận dọc trong kết, sống dọc hoặc đáy của không gian ngay bên dưới lối vào không lớn hơn 6 m. Phần lối vào cao nhất của thang trong kết phải thẳng đứng có kích thước 2,5 m, đo từ phía dưới của các vật cản trên đầu và phải được nối với một sàn liên kết với thang trừ khi vị trí đi xuống trên phương tiện tiếp cận dọc, sống dọc hoặc đáy nằm trong phạm vi 2,5 m và lệch sang một bên của thang đứng.

(5) Trừ khi được quy định ở (4) trên, phải sử dụng một thang nghiêng để tiếp cận một kết hoặc không gian nếu khoảng cách thẳng đứng giữa boong và sống dọc ngay dưới lối vào, giữa các sống dọc hoặc giữa boong hoặc sống dọc và đáy của không gian ngay dưới lối vào là lớn hơn 6 m.

(6) Trong trường hợp nêu ở (5) trên, phần lối vào cao nhất của thang phải thẳng đứng có kích thước 2,5 m, đo từ phía dưới của các vật cản trên đầu và phải được nối với một sàn liên kết với thang. Một thang khác phải tiếp tục đi xuống từ sàn đó. Thang nghiêng phải có chiều dài thực không lớn hơn 9 m và chiều cao theo phương đứng thường phải không lớn hơn 6 m. Phần thấp nhất của thang có thể thẳng đứng trong một chiều cao bằng 2,5 m.

(7) Trong các không gian hẹp có chiều rộng nhỏ hơn 2,5 m, việc tiếp cận vào không gian đó có thể được thực hiện bằng phương tiện thang đứng nối tới một hoặc nhiều sàn liên kết với thang đặt cách nhau không quá 6 m theo chiều thẳng đứng và dịch sang một bên của thang. Các phần kề nhau của thang phải lệch sang một bên so với nhau một khoảng bằng ít nhất chiều rộng của thang.

(8) Cầu thang xoắn có thể được xem xét chấp nhận thay thế cho thang nghiêng. Theo đó, đoạn 2,5 m cao nhất có thể được tiếp tục làm bằng thang xoắn và không cần chuyển đổi thành thang đứng.

9.6.3 Phương tiện tiếp cận trong các không gian

1 Các kết dẫn mà không phải các kết nêu ở -2 và các kết khác phải có phương tiện tiếp cận thỏa mãn các quy định ở từ (1) đến (6) dưới đây:

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

(1) Đối với các kết có chiều cao không nhỏ hơn 6 m thì phải được trang bị phương tiện tiếp cận cố định theo các quy định ở (a) đến (f) dưới đây:

(a) Một phương tiện tiếp cận cố định theo phương ngang liên tục phải được bố trí ở mỗi vách ngang trên phía được gia cường, trong phạm vi từ mức tối thiểu là 1,6 m tới mức tối đa là 3 m bên dưới trần boong.

(b) Ít nhất một phương tiện tiếp cận cố định liên tục theo chiều dọc phải được bố trí tại mỗi bên mạn của kết. Một trong các lối tiếp cận này phải được bố trí trong phạm vi từ mức tối thiểu là 1,6 m tới mức tối đa là 6 m bên dưới trần boong và phương tiện còn lại phải nằm trong phạm vi từ mức tối thiểu là 1,6 m tới mức tối đa là 3 m bên dưới trần boong.

(c) Lối tiếp cận giữa các lối nêu ở (a) và (b) và từ boong chính tới lối ở (a) hoặc (b) phải được bố trí.

(d) Một phương tiện tiếp cận cố định liên tục theo chiều dọc được tích hợp vào các cơ cấu trên mặt được gia cường của vách dọc, nếu có thể thì nằm trong cùng mặt phẳng với sống ngang của vách ngang phải được bố trí để tiếp cận các nẹp ngang khỏe từ boong chính và tiếp cận đáy kết trừ khi các dụng cụ cố định được lắp ở sàn cao nhất để sử dụng làm phương tiện thay thế trong trường hợp Đăng kiểm cho phép, để kiểm tra tại các chiều cao trung gian.

(e) Một phương tiện tiếp cận cố định nằm ngang tại các thanh giằng tạo điều kiện để tiếp cận được tới các mã loe ở cả hai bên mạn của kết mà đến được từ một trong các phương tiện tiếp cận cố định theo chiều dọc qui định ở (d) đối với tàu có thanh giằng phải nằm ở độ cao không nhỏ hơn 6 m phía trên đáy kết.

(f) Phương tiện thay thế cho quy định ở (d), khi được Đăng kiểm thấy phù hợp, có thể được trang bị cho các kết mà không phải là kết dẫn có chiều cao nhỏ hơn 17 m.

(2) Đối với các kết có chiều cao nhỏ hơn 6 m, một phương tiện thay thế được Đăng kiểm xét thấy phù hợp hoặc phương tiện di động có thể được sử dụng thay cho các phương tiện tiếp cận cố định.

(3) Không phụ thuộc vào (1) và (2) trên, các kết mà không có kết cấu bên trong thì không cần trang bị phương tiện tiếp cận cố định.

(4) Phải trang bị phương tiện tiếp cận được Đăng kiểm xét thấy phù hợp để tiếp cận tới kết cấu dưới boong, nẹp ngang khỏe và các thanh giằng nằm ngoài tầm tiếp cận của phương tiện tiếp cận cố định và/hoặc di động nêu ở (1) và (2) trên.

(5) Đối với các kết chịu tải trước, có chiều cao nhỏ hơn 17 m trên các tàu tự nâng, nếu thực tế không thể đặt các phương tiện tiếp cận nêu ở (1) và (2) trên do hình dáng của kết thì Đăng kiểm có thể cho phép trang bị phương tiện thay thế.

2 Các kết dẫn có chiều rộng nhỏ hơn 5 m phải được bố trí phương tiện tiếp cận phù hợp với các yêu cầu ở (1) tới (5) sau đây:

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

(1) Đối với không gian mạn kép bên trên điểm gãy khúc phía trên của mặt cắt kết hông của các tàu nổi (dạng tàu hoặc dạng sà lan) thì phương tiện tiếp cận cố định phải được trang bị theo (a) tới (c) dưới đây:

(a) Nếu khoảng cách thẳng đứng giữa sống cao nhất theo phương ngang và trần boong không nhỏ hơn 6 m thì một phương tiện tiếp cận cố định liên tục theo chiều dọc phải được trang bị đối với toàn bộ chiều dài của kết cùng với một phương tiện để vượt qua nẹp ngang khỏe đặt ở vị trí tối thiểu 1,6 m và tối đa 3 m dưới trần boong cùng với một thang tiếp cận đứng tại mỗi đầu của kết.

(b) Phải trang bị phương tiện tiếp cận cố định liên tục theo chiều dọc được tích hợp vào kết cấu ở các vị trí cách nhau không quá 6 m theo chiều thẳng đứng.

(c) Sống dọc dạng tấm phải được bố trí cùng mặt phẳng với sống ngang của vách ngang đến mức có thể.

(2) Đối với mặt cắt kết hông mà khoảng cách thẳng đứng từ đáy kết đến điểm gãy phía trên không nhỏ hơn 6 m thì phải trang bị một phương tiện tiếp cận cố định theo chiều dọc đối với toàn bộ chiều dài của kết phù hợp với các quy định ở (a) và (b) dưới đây. Phương tiện tiếp cận này cũng phải đến được bằng một phương tiện tiếp cận cố định thẳng đứng ở mỗi đầu của kết.

(a) Phương tiện tiếp cận cố định liên tục theo chiều dọc có thể được đặt trong khoảng tối thiểu là 1,6 m tới tối đa 3 m tính từ đỉnh của mặt cắt kết hông. Một sàn được nối dài từ phương tiện tiếp cận cố định liên tục theo chiều dọc ở vùng của sườn khỏe có thể được sử dụng để tiếp cận các khu vực được xác định là kết cấu tới hạn.

(b) Thay cho quy định trên, phương tiện tiếp cận cố định liên tục theo chiều dọc có thể được bố trí ở vị trí tối thiểu là 1,2 m bên dưới đỉnh của lỗ khoét trên sườn khỏe để sử dụng các phương tiện tiếp cận di động tiếp cận các khu vực được xác định là kết cấu tới hạn.

(3) Nếu khoảng cách thẳng đứng nêu ở (2) nhỏ hơn 6 m thì có thể sử dụng phương tiện thay thế mà Đăng kiểm thấy phù hợp hoặc các phương tiện tiếp cận di động thay cho phương tiện tiếp cận cố định. Để thuận lợi cho việc sử dụng các phương tiện tiếp cận thay thế, phải bố trí các lỗ khoét trên cùng mặt phẳng với sống dọc mạn. Các lỗ khoét đó phải có đủ đường kính và phải có lan can bảo vệ phù hợp.

(4) Đối với các kết chịu tải trước trên các tàu tự nâng, do hình dáng của kết, nếu thực tế không thể trang bị phương tiện tiếp cận cố định nêu ở -1(1) và (2) trên thì Đăng kiểm có thể cho phép trang bị các phương tiện thay thế.

3 Đối với các khoang, phương tiện tiếp cận các kết cấu ở mặt dưới của boong phải được trang bị như ở (1) đến (4) sau đây:

(1) Phương tiện tiếp cận cố định phải được trang bị để tiếp cận các kết cấu mặt dưới ở cả 2 phía của boong ngang (boong giữa 2 miệng khoang) và trong vùng lân cận

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

tâm tàu. Mỗi phương tiện tiếp cận phải có thể đến được từ lối tiếp cận khoang hoặc trực tiếp từ boong chính và phải được bố trí ở vị trí tối thiểu là 1,6 m đến tối đa 3 m phía dưới của boong.

(2) Một phương tiện tiếp cận cố định theo hướng ngang tàu được bố trí trên vách ngang ở vị trí tối thiểu là 1,6 m đến tối đa 3 m phía dưới của trần boong ngang phải tương đương với phương tiện tiếp cận nêu ở (1).

(3) Việc tiếp cận tới các phương tiện tiếp cận cố định nêu ở (1) và (2) trên có thể được thực hiện bằng sống mạn trên cùng.

(4) Mặt khác, thay cho các quy định ở (1) trên, phương tiện tiếp cận di chuyển được có thể được sử dụng để tiếp cận các kết cấu dưới boong của boong ngang nếu khoảng cách thẳng đứng tới đáy của khoang không lớn hơn 17 m.

4 Đối với mọi khoang, phương tiện tiếp cận cố định theo phương đứng phải được trang bị cho mọi khoang hàng và trong mọi trường hợp, số lượng phương tiện tiếp cận phải không nhỏ hơn 3 phương tiện tiếp cận cố định theo phương đứng được bố trí ở mỗi mạn (phía mũi và đuôi của khoang và ở giữa).

5 Đối với kết cấu mũi và đuôi có chiều cao không nhỏ hơn 6 m đo tại tâm của vách chống va và vách đuôi của các tàu nổi (dạng tàu và dạng sà lan), một phương tiện tiếp cận phù hợp phải được bố trí để tiếp cận tới các vùng tới hạn như là kết cấu dưới boong, sống dọc mạn, vách chống va và vách đuôi và kết cấu tấm mạn thỏa mãn các yêu cầu ở (1) và (2) dưới đây:

(1) Sống mạn ở vị trí nhỏ hơn 6 m theo chiều thẳng đứng dưới trần boong hoặc sống mạn ngay bên trên được coi là tạo ra lối tiếp cận phù hợp khi kết hợp với các phương tiện tiếp cận di động.

(2) Nếu khoảng cách thẳng đứng giữa trần boong và sống mạn, giữa các sống mạn và giữa sống mạn thấp nhất với đáy kết không nhỏ hơn 6 m thì phải trang bị phương tiện tiếp cận thay thế mà Đăng kiểm thấy phù hợp.

6 Khi phương tiện tiếp cận cố định để tiếp cận các khu vực kết cấu tới hạn được bố trí ở độ cao lớn hơn hoặc bằng 6 m tính từ đáy của không gian không nằm trong các quy định ở từ -1 đến -5 trên thì phải trang bị phương tiện tiếp cận cố định liên tục được bố trí ở mặt được gia cường của vách tại vị trí bên dưới khu vực kết cấu tới hạn tối đa là 3 m nhưng không được cao hơn 1,6 m tính từ phía dưới boong trong toàn bộ phạm vi khu vực kết cấu tới hạn.

7 Đối với khu vực kết cấu tới hạn nằm ở độ cao nhỏ hơn 6 m tính từ đáy của không gian, phải bố trí phương tiện tiếp cận thay thế mà Đăng kiểm thấy phù hợp.

9.6.4 Thông số của phương tiện tiếp cận và cầu thang

1 Nói chung, phương tiện tiếp cận cố định phải được tích hợp vào kết cấu của tàu để đảm bảo sự vững chắc. Nếu Đăng kiểm thấy phù hợp để thuận tiện cho việc

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

các phương tiện tiếp cận là một phần tích hợp của kết cấu thân tàu thì các yêu cầu về vị trí của phương tiện tiếp cận nêu ở 9.6.2 và 9.6.3 có thể được điều chỉnh cho hợp lý.

2 Các lối đi ở trên cao mà tạo thành một phần của phương tiện tiếp cận cố định, nếu được trang bị, phải có chiều rộng thực tối thiểu bằng 600 mm, ngoại trừ lối đi quanh nẹp đứng khỏe mà tại đó thì chiều rộng thực tối thiểu có thể được giảm xuống 450 mm, và có lan can ở phía hờ trên toàn bộ chiều dài.

3 Phần dốc của lối tiếp cận phải có kết cấu chống trượt.

4 Lối đi trên cao tạo thành một phần của phương tiện tiếp cận cố định phải có lan can cao 1000 mm ở phía hờ và bao gồm một thanh lan can bám và một thanh trung gian có chiều cao 500 mm và có kết cấu chắc chắn cùng với các thanh chống cách nhau không xa quá 3 m. Các thanh chống của lan can phải được liên kết với phương tiện tiếp cận cố định.

5 Với các phương tiện tiếp cận qua các lỗ khoét nằm ngang, miệng khoang hoặc lỗ người chui, các kích thước phải đủ để cho phép một người mang thiết bị thở tự cấp khí và thiết bị bảo vệ lên hoặc xuống bất kỳ thang nào mà không bị cản trở và cũng phải đủ để dễ dàng nâng một người bị thương từ đáy của khoang. Lỗ khoét phải có kích thước trong lòng tối thiểu là 600 mm x 600 mm. Khi phương tiện tiếp cận khoang hàng được bố trí đi qua lỗ chui bằng mặt boong hoặc qua miệng khoang hàng thì đầu trên cùng của thang phải cố gắng được bố trí càng gần boong hoặc thành miệng khoang càng tốt. Các thành miệng của lối tiếp cận có chiều cao lớn hơn 900 mm phải có bậc ở bên ngoài chung với thang.

6 Với phương tiện tiếp cận qua lỗ khoét thẳng đứng, hoặc lỗ người chui trên các vách ngăn, đà ngang, sồng và sườn khỏe tạo thành lối đi theo chiều dài và chiều rộng của khoang, lỗ phải có kích thước tối thiểu không nhỏ hơn 600 mm x 800 mm ở độ cao không lớn hơn 600 mm tính từ tôn đáy trừ khi bố trí các sàn lưới hoặc các kết cấu để đặt chân khác.

7 Các lỗ khoét có kích thước nhỏ hơn quy định ở -5 và -6 có thể được Đăng kiểm chấp nhận trong các trường hợp đặc biệt nếu khả năng đi qua các lỗ khoét đó hoặc đưa một người bị thương ra ngoài có thể được chứng minh là thỏa mãn ở mức độ chấp nhận của Đăng kiểm.

8 Việc tiếp cận từ đáy tàu tới các phương tiện tiếp cận cố định và các lỗ khoét thẳng đứng phải được bố trí bằng các phương tiện là lối đi, cầu thang hoặc bậc thang mà có thể tiếp cận được một cách dễ dàng. Các bậc thang phải có cơ cấu đỡ mặt bên của bàn chân. Nếu các thanh ngang của cầu thang được gắn lên một mặt đứng thì khoảng cách từ tâm của thanh cầu thang tới mặt phẳng đó phải ít nhất bằng 150 mm. Nếu lỗ người chui thẳng đứng được bố trí cao hơn 600 mm so với chiều cao lối đi thì lối tiếp cận đó phải được tạo thuận lợi bằng các phương tiện là bậc thang và tay nắm và sàn để bước xuống ở cả hai phía của lỗ người chui.

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

9 Đối với các cầu thang hoặc phương tiện tương tự tạo thành một phần của phương tiện tiếp cận cố định thì các thông số của chúng phải thỏa mãn yêu cầu của Đăng kiểm.

9.6.5 Sổ tay tiếp cận kết cấu tàu

1 Sổ tay tiếp cận kết cấu tàu phải có trên tàu. Phương tiện tiếp cận để tiến hành kiểm tra tổng thể và kiểm tra tiếp cận cũng như đo chiều dày cơ cấu phải được mô tả trong cuốn Sổ tay tiếp cận kết cấu tàu hoặc cũng có thể gộp vào cuốn Hướng dẫn vận hành của tàu. Sổ tay này phải được cập nhật khi cần thiết và bản cập nhật mới nhất phải được lưu trên tàu. Sổ tay tiếp cận kết cấu tàu phải bao gồm các nội dung sau đối với mỗi không gian:

(1) Các sơ đồ chỉ rõ các phương tiện tiếp cận không gian kèm theo đặc tính kỹ thuật và các kích thước;

(2) Các sơ đồ chỉ rõ phương tiện tiếp cận của mỗi không gian cho phép tiến hành kiểm tra tổng thể với các thông số kỹ thuật và kích thước thích hợp. Các sơ đồ phải biểu thị được mọi vị trí trong không gian đó cũng có thể kiểm tra được;

(3) Các sơ đồ phải chỉ rõ các phương tiện tiếp cận trong không gian cho phép tiến hành kiểm tra tiếp cận với các thông số kỹ thuật và kích thước thích hợp. Sơ đồ phải biểu thị được vị trí của các khu vực quan trọng cho dù phương tiện tiếp cận cố định hay di động và từ mọi khu vực cũng có thể kiểm tra được;

(4) Các hướng dẫn kiểm tra và duy trì độ bền kết cấu của tất cả các phương tiện tiếp cận và các phương tiện liên quan, có xét đến môi trường gây mòn gỉ có thể có trong không gian đó;

(5) Hướng dẫn an toàn khi dùng bè để kiểm tra tiếp cận và đo chiều dày cơ cấu;

(6) Hướng dẫn đối với việc chằng buộc và sử dụng các phương tiện tiếp cận di động một cách an toàn;

(7) Liệt kê tất cả các phương tiện tiếp cận di động;

(8) Biên bản ghi lại việc kiểm tra chu kỳ và bảo dưỡng các phương tiện tiếp cận của tàu.

2 Khi các phương tiện tiếp cận thay thế thỏa mãn các yêu cầu ở 9.6.3, ngoài các yêu cầu ở -1 nêu trên, phương tiện để vận hành an toàn vừa đưa phương tiện thay thế đó vào và ra và hoạt động bên trong không gian được tiếp cận phải được nêu rõ ràng trong Sổ tay tiếp cận kết cấu tàu.

CHƯƠNG 14 PHÒNG CHỐNG CHÁY VÀ PHƯƠNG TIỆN THOÁT NẠN

14.2 Tàù thực hiện các công việc có nguy cơ cháy và nổ

14.2.2 được sửa đổi như sau:

14.2.2 Kết cấu chống cháy

Kết cấu chống cháy phải thỏa mãn một cách tương ứng các yêu cầu sau đây hoặc các yêu cầu ở 4.5.1 (trừ 4.5.1-8), 4.5.2 và Chương 9 Phần 5.

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

II QUY ĐỊNH KỸ THUẬT

Phần 8I "Tàu sử dụng nhiên liệu có điểm chớp cháy thấp" được bổ sung như sau:

PHẦN 8I TÀU SỬ DỤNG NHIÊN LIỆU CÓ ĐIỂM CHỚP CHÁY THẤP

CHƯƠNG 1 QUY ĐỊNH CHUNG

1.1 Quy định chung

1.1.1 Phạm vi áp dụng

1 Phần này áp dụng cho các tàu sử dụng nhiên liệu có điểm chớp cháy thấp, tuy nhiên, không áp dụng cho các tàu nêu ở (1) và (2) dưới đây:

(1) Tàu chở khí sử dụng hàng được chở làm nhiên liệu và thỏa mãn các yêu cầu ở Phần 8D; hoặc

(2) Tàu chở khí sử dụng loại nhiên liệu khí có điểm chớp cháy thấp khác nếu thiết kế và bố trí hệ thống chứa và phân phối nhiên liệu của các nhiên liệu khí đó thỏa mãn các yêu cầu của Phần 8D.

2 Không phụ thuộc vào các yêu cầu ở -1 trên, đối với các tàu không áp dụng Chương II-1 của SOLAS thì một số quy định của Phần này có thể được thay đổi một cách phù hợp.

3 Trong trường hợp tàu sử dụng nhiên liệu có điểm chớp cháy thấp mà không phải là khí tự nhiên, không cần áp dụng các yêu cầu ở từ Chương 5 đến Chương 15 của Phần này. Tuy nhiên, cần phải chứng minh rằng thiết kế khác này thỏa mãn các yêu cầu chức năng của Phần này.

1.1.2 Thay thế tương đương

Kết cấu, thiết bị mà không thỏa mãn các quy định của Phần này có thể được chấp nhận với điều kiện chúng được chấp nhận là tương đương với các quy định của Phần này, phù hợp với quy định II-1/55 của SOLAS.

Phần 8I, Chương 1**SỬA ĐỔI 2: 2017 QCVN 21:2015/BGTVT****1.1.3 Thẩm định các hệ thống và thiết bị**

1 Đối với các tàu sử dụng khí tự nhiên làm nhiên liệu, các hệ thống và thiết bị sử dụng nhiên liệu khí nêu tại từ (1) tới (20) dưới đây phải được Đăng kiểm thẩm định một cách riêng biệt.

- (1) Máy nén hơi nhiên liệu;
- (2) Bơm nhiên liệu;
- (3) Thiết bị trao đổi nhiệt được sử dụng để làm nóng, hóa hơi hoặc làm mát nhiên liệu;
- (4) Van của hệ thống chứa nhiên liệu, bình xử lý áp lực, đường ống nhiên liệu và đường ống xử lý;
- (5) Van giảm áp (bao gồm van an toàn chân không) sử dụng cho hệ thống chứa nhiên liệu, bình xử lý áp lực, đường ống nhiên liệu và đường ống xử lý;
- (6) Ống xếp và ống giãn nở sử dụng cho hệ thống đường ống nhiên liệu và đường ống xử lý (16.7.2);
- (7) Hệ thống tạo khí trơ, bao gồm hệ thống tạo ni tơ, hệ thống chứa khí trơ và bình ni tơ lỏng;
- (8) Hệ thống đo mức nhiên liệu lỏng trong hệ thống chứa nhiên liệu và bình xử lý áp lực, và mức chất lỏng trong bình chứa ni tơ;
- (9) Hệ thống đo áp suất của nhiên liệu lỏng hoặc hơi hoặc áp suất không khí trong hệ thống chứa nhiên liệu và bình xử lý áp lực;
- (10) Thiết bị đo và chỉ báo nhiệt độ của nhiên liệu lỏng hoặc hơi trong hệ thống chứa nhiên liệu và bình xử lý áp lực (6.9, 15.3 và 15.4);
- (11) Vật liệu cách nhiệt sử dụng trong hệ thống xử lý nhiên liệu và cho đường ống nhiên liệu (6.4.8 và 7.3.1-4);
- (12) Thiết bị đo nồng độ ô xy loại cố định và xách tay sử dụng trong môi trường khí trơ;
- (13) Hệ thống đo độ ẩm của khí trơ khô (6.3.1-12, 6.11.1 và 6.12.1);
- (14) Hệ thống phun sương nước (11.5);
- (15) Thiết bị dập cháy bằng hóa chất khô (11.6);
- (16) Hệ thống thông gió cơ giới phục vụ không gian chứa nguồn khí (13.3.3);
- (17) Ống mềm dẫn nhiên liệu (6.5.5 và 8.3.2);
- (18) Các bơm làm lỏng, thiết bị trao đổi nhiệt tháo được và các đường ống liên quan (sau đây gọi là "thiết bị tháo được" mà được bố trí hoặc lắp đặt tạm thời trên tàu sử dụng nhiên liệu có điểm chớp cháy thấp phục vụ cho một mục đích cụ thể;

Phần 8I, Chương 1**SỬA ĐỔI 2: 2017 QCVN 21:2015/BGTVT**

(19) Nồi hơi đốt bằng khí;

(20) Động cơ sử dụng nhiên liệu khí.

2 Đối với những tàu sử dụng nhiên liệu có điểm chớp cháy thấp mà không phải là khí tự nhiên, các hệ thống và thiết bị nêu ở -1(1) đến (20) trên được trang bị cho mục đích sử dụng nhiên liệu có điểm chớp cháy thấp phải được Đăng kiểm xem xét một cách phù hợp.

3 Nồi hơi và động cơ đốt trong kiểu pít tông mà có thể sử dụng nhiều loại nhiên liệu và tua bin khí phải được Đăng kiểm xem xét một cách phù hợp.

1.2 Thiết kế khác**1.2.1 Quy định chung**

1 Phần này bao gồm các yêu cầu chức năng đối với tất cả các thiết bị và hệ thống liên quan tới việc sử dụng nhiên liệu có điểm chớp cháy thấp.

2 Nhiên liệu, các thiết bị và hệ thống nhiên liệu có điểm chớp cháy thấp có thể:

(1) Khác với các quy định trong Phần này; hoặc

(2) Được thiết kế để sử dụng một loại nhiên liệu không được nêu cụ thể trong Phần này.

3 Sự tương đương của thiết kế khác phải được chứng minh như quy định ở 1.1.2 và phải được Đăng kiểm thẩm định. Tuy nhiên, không chấp nhận việc sử dụng các phương pháp và quy trình vận hành để thay thế cho các trang bị, vật liệu, thiết bị, dụng cụ, phần thiết bị cụ thể hoặc kiểu của chúng mà được quy định trong Phần này.

CHƯƠNG 2 CÁC ĐỊNH NGHĨA

2.1 Quy định chung

2.1.1 Áp dụng

Trừ khi được quy định khác, các thuật ngữ sử dụng trong Phần này được định nghĩa như ở Chương này.

2.2 Các định nghĩa

2.2.1 Các thuật ngữ

1 "Sự cố" là một sự việc không được kiểm soát mà có thể dẫn đến việc tổn thất sinh mạng, gây thương vong, phá hủy môi trường hoặc tổn thất tài sản hoặc quyền lợi tài chính.

2 "Chiều rộng tàu" (B') là chiều rộng lý thuyết lớn nhất của tàu ở tại hoặc dưới chiều chìm phân khoang lớn nhất (chiều chìm mùa hè).

3 "Tiếp nhận nhiên liệu" là việc chuyển nhiên liệu lỏng hoặc khí từ phương tiện nổi hoặc trên bờ vào các kết cấu định của tàu hoặc nối các bình chứa tách tay với hệ thống cung cấp nhiên liệu.

4 "Kiểu được chứng nhận an toàn" là thiết bị điện được Đăng kiểm chấp nhận phù hợp cho hoạt động trong môi trường khí dễ cháy.

5 "CNG" là khí tự nhiên được nén (xem thêm 2.2.1-26).

6 "Trạm điều khiển" là các buồng được định nghĩa ở 3.2.18 Phần 5 và ngoài ra trong Phần này, là buồng điều khiển máy.

7 "Nhiệt độ thiết kế" để lựa chọn vật liệu là nhiệt độ tối thiểu mà tại đó nhiên liệu khí hóa lỏng có thể được đưa vào hoặc chờ trong các kết cấu nhiên liệu khí hóa lỏng.

8 "Áp suất hóa hơi thiết kế" (P_0) là áp suất đo được lớn nhất, tại đỉnh của kết, được sử dụng để thiết kế kết.

9 "Van chặn kép và xả áp" (Double block and bleed valve) là một bộ gồm hai van chặn nối tiếp trên một ống và một van thứ ba để giảm áp trong đoạn ống giữa hai van chặn. Việc bố trí đó có thể bao gồm một van hai ngã và một van đóng thay cho việc bố trí 3 van riêng biệt.

10 "Động cơ sử dụng hai nhiên liệu" là động cơ sử dụng nhiên liệu quy định bởi Phần này (cùng với nhiên liệu khởi động) và dầu nhiên liệu. Dầu nhiên liệu có thể bao gồm nhiên liệu chưng cất và dầu nặng.

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

11 "Không gian kín" là các không gian mà trong đó, nếu không có thông gió nhân tạo, việc thông gió sẽ bị giới hạn và môi trường khí dễ nổ sẽ không được phân tán một cách tự nhiên.

12 "ESD" là ngắt khẩn cấp.

13 "Nổ" là hiện tượng bùng cháy không thể kiểm soát.

14 "Giảm áp suất nổ" là các biện pháp được thực hiện nhằm ngăn không cho áp suất nổ trong các bình chứa hoặc không gian kín vượt quá áp suất thiết kế lớn nhất của bình chứa hoặc không gian kín bằng cách giảm áp suất qua các lỗ thoát đã định.

15 "Hệ thống chứa nhiên liệu" là trang bị để chứa nhiên liệu bao gồm cả các đầu nối kết. Nó bao gồm (nếu có) vách chắn sơ cấp và thứ cấp, cách nhiệt kèm theo, các không gian ở giữa, và các kết cấu liền kề trong trường hợp cần thiết phải đỡ các thành phần đó. Nếu vách chắn thứ cấp là một phần của kết cấu thân tàu thì vách chắn đó có thể là biên của khoang hầm chứa nhiên liệu. Các không gian xung quanh kết cấu chứa nhiên liệu được định nghĩa như ở (1) đến (3) dưới đây:

(1) "Khoang hầm chứa nhiên liệu" là không gian giới hạn bởi kết cấu thân tàu mà hệ thống chứa nhiên liệu được đặt trong đó. Nếu các đầu nối kết được bố trí trong khoang hầm chứa nhiên liệu thì nó cũng có thể được gọi là khoang đầu nối kết;

(2) "Khoang giữa vách chắn" là không gian giữa vách chắn sơ cấp và thứ cấp, có thể được nhồi hoàn toàn hoặc một phần hoặc không được nhồi bọc cách nhiệt hoặc vật liệu khác; và

(3) "Buồng đầu nối kết" là không gian bao quanh tất cả các đầu nối kết và các van kết được yêu cầu cho các kết có các đầu nối kết trong không gian kín.

16 "Giới hạn nạp", viết tắt là FL, là thể tích lớn nhất của chất lỏng trong một kết nhiên liệu tương ứng với tổng thể tích kết khi nhiên liệu lỏng đã đạt đến nhiệt độ tham chiếu.

17 "Buồng chuẩn bị nhiên liệu" là không gian chứa các bơm, máy nén và/hoặc các bầu hóa hơi phục vụ cho mục đích chuẩn bị nhiên liệu.

18 "Khí" là chất lỏng có áp suất hóa hơi tuyệt đối lớn hơn 0,28 MPa ở nhiệt độ 37,8°C.

19 "Thiết bị tiêu thụ khí" là các thiết bị trên tàu sử dụng khí làm nhiên liệu.

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

20 "Động cơ nhiên liệu khí" là động cơ có khả năng hoạt động chỉ dựa trên nhiên liệu khí, và không thể chuyển sang sử dụng các loại nhiên liệu khác.

21 "Khu vực nguy hiểm" là khu vực mà trong đó dự kiến có hoặc có thể có môi trường khí gây nổ, với số lượng mà cần phải đặc biệt quan tâm đến kết cấu, việc lắp đặt và sử dụng các thiết bị.

22 "Áp suất cao" là áp suất làm việc lớn nhất lớn hơn 1,0 MPa.

23 "Két rời" là két tự đỡ, không tạo thành một phần của thân tàu và không tham gia vào sức bền chung thân tàu.

24 "LEL" là giới hạn nổ dưới.

25 "Chiều dài L_f " là chiều dài được định nghĩa ở 1.2.21 Phần 1A.

26 "LNG" là khí tự nhiên hóa lỏng.

27 "Giới hạn chứa", viết tắt là LL, là thể tích chất lỏng lớn nhất cho phép tương ứng với thể tích của két mà theo đó két có thể chứa được.

28 "Nhiên liệu có điểm chớp cháy thấp" là nhiên liệu khí hoặc lỏng có điểm chớp cháy thấp hơn giá trị quy định ở 4.2.1-1(1) Phần 5.

29 "MARVS" là giá trị đặt lớn nhất cho phép của van an toàn.

30 "MAWP" là áp suất làm việc lớn nhất cho phép của một thành phần trong hệ thống hoặc của két.

31 "Két màng" là két không tự đỡ, bao gồm một lớp (màng) mỏng kín chất lỏng và kín khí, được đỡ bởi các kết cấu thân tàu liền kề thông qua bọc cách nhiệt.

32 "Động cơ đa nhiên liệu" là động cơ có thể sử dụng hai hoặc nhiều hơn hai loại nhiên liệu khác nhau và tách biệt với nhau.

33 "Khu vực không nguy hiểm" là khu vực mà trong đó môi trường khí dễ nổ được dự kiến là không tồn tại với số lượng mà cần phải quan tâm đặc biệt đến kết cấu, việc lắp đặt và sử dụng các thiết bị.

34 "Boong hở" là boong có nguy cơ cháy không đáng kể, ít nhất hở ở cả hai đầu/mạn, hoặc hở ở một đầu và được thông gió tự nhiên đầy đủ một cách hiệu quả trên toàn bộ chiều dài của boong bởi các lỗ khoét cố định phân bố trên tôn mạn hoặc trần boong.

35 "Nguy cơ" là diễn tả chỉ sự kết hợp giữa khả năng có thể xảy ra và tính nghiêm trọng của hậu quả.

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

36 "Nhiệt độ tham chiếu" là nhiệt độ tương ứng với áp suất bay hơi của nhiên liệu trong két nhiên liệu tại áp suất đặt của van an toàn áp suất (PRV).

37 "Vách chắn thứ cấp" là bộ phận chặn chất lỏng phía bên ngoài của hệ thống chứa nhiên liệu, được thiết kế để có thể tạm thời ngăn chặn khả năng rò rỉ của nhiên liệu lỏng qua vách chắn sơ cấp và để ngăn sự giảm nhiệt độ của kết cấu thân tàu tới mức không an toàn.

38 "Không gian nửa kín" là không gian mà điều kiện về thông gió tự nhiên khác đáng kể so với boong hở do sự có mặt của các kết cấu như là mái, bộ phận chắn gió và các vách và cách bố trí chúng dẫn đến việc không thể phân tán được khí.

39 "Nguồn rò rỉ" là một điểm hoặc một vị trí mà từ đó khí, hơi, sương nước hoặc chất lỏng có thể thoát ra ngoài không khí dẫn đến khả năng hình thành một môi trường khí dễ nổ.

40 "Mất nguồn điện không chấp nhận được" là khi không thể duy trì hoặc phục hồi hoạt động bình thường của động cơ đẩy tàu trong trường hợp một trong các máy phụ quang trọng không thể hoạt động, phù hợp với 1.3.1-4 Phần 3.

41 "Áp suất hóa hơi" là áp suất cân bằng của hơi bão hòa trên bề mặt chất lỏng, được đo bằng MPa tuyệt đối ở một nhiệt độ đã định.

42 "Nhiên liệu" được định nghĩa như sau:

(1) Khi áp dụng từ Chương 5 tới 15 của Phần này, nhiên liệu là khí tự nhiên, ở thể hóa lỏng hoặc thể khí. Thành phần của khí tự nhiên được chấp nhận có thể thay đổi phụ thuộc vào nguồn khí tự nhiên và quy trình xử lý;

(2) Khi áp dụng Chương 16 và 17 của Phần này, nhiên liệu là khí tự nhiên, ở thể hóa lỏng hoặc thể khí.

43 "Bộ luật IGF" là Bộ luật quốc tế về an toàn đối với tàu sử dụng nhiên liệu khí hoặc có điểm chớp cháy thấp được Ủy ban an toàn Hàng hải của IMO thông qua bởi Nghị quyết MSC.391(95), có thể được sửa đổi bởi IMO, với điều kiện các sửa đổi đó được thông qua, có hiệu lực theo các quy định của Điều VIII của Công ước SOLAS hiện hành liên quan tới quy trình sửa đổi có thể áp dụng cho phụ lục mà không phải là phụ lục của Chương I.

CHƯƠNG 3 MỤC TIÊU VÀ CÁC YÊU CẦU CHỨC NĂNG

3.1 Mục tiêu

3.1.1 Quy định chung

Mục tiêu của Phần này là đưa ra các quy định đối với thiết kế an toàn và thân thiện môi trường, kết cấu và vận hành của tàu và cụ thể là quy định đối với việc lắp đặt các hệ thống máy đẩy, máy phụ phát điện và/hoặc các máy dùng cho mục đích khác có sử dụng nhiên liệu là khí hoặc nhiên liệu có điểm chớp cháy thấp khác.

3.2 Các yêu cầu về chức năng

3.2.1 Tính an toàn, tính tin cậy và tính chắc chắn của hệ thống

Tính an toàn, tin cậy và chắc chắn của hệ thống phải tương đương với mức độ đạt được khi sử dụng máy chính và máy phụ kiểu truyền thống

3.2.2 Các nguy hiểm liên quan đến nhiên liệu

Khả năng và hậu quả của các mối nguy hiểm liên quan đến nhiên liệu phải được giới hạn tới mức thấp nhất thông qua việc bố trí và thiết kế hệ thống, ví dụ như thông gió, phát hiện và các hành động an toàn. Trong trường hợp rò rỉ khí hoặc không thể áp dụng được các biện pháp giảm rủi ro thì phải tiến hành các hành động an toàn cần thiết.

3.2.3 Thiết kế hệ thống nhiên liệu khí

Quan điểm thiết kế là phải đảm bảo các biện pháp giảm rủi ro và hành động an toàn đối với hệ thống nhiên liệu khí không dẫn tới việc mất nguồn điện không chấp nhận được.

3.2.4 Giảm thiểu các khu vực nguy hiểm

Các vùng nguy hiểm phải được hạn chế, đến mức có thể thực hiện được, để giảm thiểu các rủi ro tiềm ẩn mà có thể ảnh hưởng đến an toàn của tàu, người trên tàu và các thiết bị.

3.2.5 Thiết bị được lắp đặt trong khu vực nguy hiểm

Thiết bị lắp đặt trong khu vực nguy hiểm phải được giảm thiểu tới mức chỉ còn các thiết bị phục vụ việc vận hành và phải được chứng nhận một cách phù hợp và thích đáng.

Phần 8I, Chương 3**SỬA ĐỔI 2: 2017 QCVN 21:2015/BGTVT****3.2.6 Sự tích tụ khí****3.2.7 Bảo vệ các thành phần của hệ thống**

Các thành phần của hệ thống phải được bảo vệ không bị hư hại bên ngoài.

3.2.8 Nguồn gây cháy ở khu vực nguy hiểm

Nguồn gây cháy ở khu vực nguy hiểm phải được giảm thiểu để giảm khả năng gây nổ.

3.2.9 Hệ thống cung cấp, chứa nhiên liệu và tiếp nhận nhiên liệu

Hệ thống cung cấp, chứa nhiên liệu và tiếp nhận nhiên liệu phải được bố trí an toàn và phù hợp, có khả năng nhận và chứa nhiên liệu ở trạng thái theo đúng yêu cầu mà không bị rò rỉ. Hệ thống phải được thiết kế để ngăn ngừa thông hơi trong mọi điều kiện vận hành bình thường bao gồm cả giai đoạn nghỉ, trừ khi cần thiết vì lý do an toàn.

3.2.10 Trang bị cho mục đích áp dụng

Phải trang bị hệ thống ống, bố trí chứa và giảm quá áp có thiết kế, kết cấu và lắp đặt phù hợp cho mục đích áp dụng.

3.2.11 Máy, hệ thống và các thành phần

Máy, hệ thống và các thành phần phải được thiết kế, kết cấu, lắp đặt, vận hành, duy trì và bảo vệ để đảm bảo vận hành an toàn và tin cậy.

3.2.12 Bố trí và vị trí của buồng máy

Hệ thống chứa nhiên liệu và buồng máy có các nguồn có thể rò rỉ khí vào không gian đó phải được bố trí và đặt tại vị trí sao cho một ngọn lửa hoặc vụ nổ sẽ không gây ra mất nguồn điện không chấp nhận được hoặc làm cho thiết bị ở các khoang khác không vận hành được.

3.2.13 An toàn và tin cậy đối với vận hành

Phải trang bị hệ thống điều khiển, báo động, theo dõi và đóng một cách phù hợp để đảm bảo vận hành an toàn và tin cậy.

3.2.14 Bố trí thiết bị phát hiện khí cố định

Phải bố trí thiết bị phát hiện khí cố định phù hợp cho mọi không gian và khu vực có liên quan.

3.2.15 Các biện pháp phát hiện, bảo vệ và dập cháy

Phải có các biện pháp phát hiện, bảo vệ và dập cháy phù hợp với mỗi nguy hiểm có liên quan.

3.2.16 Xác nhận hệ thống nhiên liệu và các máy sử dụng khí

Việc chạy thử, thử nghiệm và duy trì hệ thống nhiên liệu và máy sử dụng khí phải thỏa mãn mục đích an toàn, tính sẵn sàng và tính tin cậy.

3.2.17 Đánh giá tính tương thích

Hồ sơ kỹ thuật phải cho phép đánh giá sự thỏa mãn của hệ thống và các thành phần của nó với các quy định, hướng dẫn, tiêu chuẩn thiết kế có thể áp dụng được sử dụng và các nguyên tắc liên quan tới an toàn, tính sẵn sàng, khả năng duy trì và tính tin cậy.

3.2.18 Tính tin cậy của hệ thống hoặc các thành phần

Một hư hỏng đơn lẻ trong hệ thống kỹ thuật hoặc thành phần phải không gây ra tình huống không an toàn hoặc không tin cậy.

CHƯƠNG 4 CÁC YÊU CẦU CHUNG

4.1 Mục tiêu

4.1.1 Quy định chung

Mục tiêu của Chương này là nhằm đảm bảo các đánh giá cần thiết đối với các rủi ro có liên quan được tiến hành để loại trừ hoặc giảm nhẹ các ảnh hưởng bất lợi tới người trên tàu, môi trường hoặc con tàu.

4.2 Đánh giá rủi ro

4.2.1 Các yêu cầu chung

Phải thực hiện đánh giá rủi ro để đảm bảo các rủi ro phát sinh do sử dụng nhiên liệu có điểm chớp cháy thấp gây ảnh hưởng đến người trên tàu, môi trường, độ bền kết cấu hoặc tính nguyên vẹn của con tàu được hướng đến. Phải xem xét các mối nguy hiểm liên quan tới bố trí về mặt vật lý, vận hành và duy trì, gây ra bởi các hư hỏng có thể dự đoán được một cách hợp lý.

4.2.2 Phạm vi của đánh giá rủi ro

Đối với các tàu áp dụng Chương 5 tới 15 của Phần này, việc đánh giá rủi ro quy định ở 4.2.1 chỉ cần được thực hiện nếu có yêu cầu cụ thể ở 5.10.5, 5.12.3, 6.4.1-1, 6.4.15-4(7)(b), 8.3.1-1, 13.4.1, 13.7 và 15.8.1(10) cũng như ở 4-4 và 6-8 của Phụ lục 6.4.16.

4.2.3 Phân tích và giảm rủi ro

Rủi ro phải được phân tích bằng các phương pháp phân tích rủi ro chấp nhận được và được công nhận, và việc mất chức năng, hư hỏng các thành phần, cháy, nổ và giật điện phải được xem xét là tối thiểu. Việc phân tích phải đảm bảo các rủi ro được loại trừ nếu có thể. Các rủi ro không được loại trừ thì cần phải được giảm nhẹ. Chi tiết của các rủi ro, và các biện pháp để giảm nhẹ chúng phải được lập hồ sơ thỏa mãn yêu cầu của Đăng kiểm.

4.3 Giới hạn hậu quả của vụ nổ

4.3.1 Các yêu cầu chung

Một vụ nổ trong một không gian bất kỳ có chứa các nguồn rò rỉ và nguồn gây cháy tiềm ẩn phải không:

(1) Gây hư hại hoặc phá hỏng việc hoạt động đúng chức năng của các thiết bị/hệ thống trong các không gian mà không phải là không gian xảy ra sự cố;

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

(2) Gây hư hại tàu theo cách mà ngập các không gian dưới boong chính hoặc xảy ra ngập lan truyền;

(3) Gây hư hại khu vực làm việc hoặc sinh hoạt theo cách mà làm bị thương người ở trong các khu vực đó trong điều kiện vận hành bình thường;

(4) Phá hỏng việc hoạt động đúng chức năng của trạm điều khiển và buồng chứa bảng điện mà cần thiết cho việc phân phối điện;

(5) Gây hư hại thiết bị cứu sinh hoặc các thiết bị hạ có liên quan;

(6) Phá hỏng việc hoạt động đúng chức năng của thiết bị chữa cháy đặt bên ngoài không gian bị hư hại do nổ;

(7) Ảnh hưởng các khu vực khác của tàu theo cách mà có thể gây ra các phản ứng dây chuyền liên quan tới, nhưng không giới hạn, hàng hóa, khí và dầu nhiên liệu; hoặc

(8) Cản trở người tiếp cận thiết bị cứu sinh hoặc cản trở đường thoát nạn.

CHƯƠNG 5 THIẾT KẾ VÀ BỐ TRÍ TÀU

5.1 Mục tiêu

5.1.1 Quy định chung

Mục tiêu của Chương này là đưa ra các quy định đối với vị trí an toàn, bố trí không gian và bảo vệ cơ khí của thiết bị phát điện, hệ thống chứa nhiên liệu, thiết bị cấp nhiên liệu và hệ thống nạp nhiên liệu.

5.2 Yêu cầu về chức năng

5.2.1 Quy định chung

Chương này liên quan tới các yêu cầu về chức năng quy định ở 3.2.1 tới 3.2.3, 3.2.5, 3.2.6, 3.2.8, 3.2.12 tới 3.2.15 và 3.2.17. Ngoài ra, cần áp dụng 5.2.2.

5.2.2 Các yêu cầu bổ sung

1 Các kết nhiên liệu phải được bố trí theo cách mà xác suất kết đó bị hư hại do tàu va chạm hoặc mắc cạn được giảm tới mức tối thiểu, có tính đến cả sự vận hành an toàn tàu và các nguy hiểm khác mà có thể liên quan tới tàu.

2 Hệ thống chứa nhiên liệu, đường ống nhiên liệu và các nguồn rò rỉ nhiên liệu khác phải được đặt tại vị trí và bố trí sao cho khí bị rò rỉ được dẫn tới một vị trí an toàn ở môi trường khí hở.

3 Lối tiếp cận hoặc các lỗ khác dẫn tới các không gian chứa nguồn rò rỉ nhiên liệu phải được bố trí sao cho các khí dễ cháy, gây ngạt hoặc độc không thể thoát được đến các không gian mà không được thiết kế cho sự có mặt của các khí đó.

4 Ống nhiên liệu phải được bảo vệ chống lại các hư hại cơ khí.

5 Hệ thống đẩy tàu và cấp nhiên liệu phải được thiết kế sao cho hành động an toàn sau khi rò rỉ khí không dẫn đến việc mất nguồn điện không chấp nhận được.

6 Xác suất nổ do khí trong buồng máy có máy sử dụng nhiên liệu khí hoặc nhiên liệu có điểm chớp cháy thấp phải được giảm tối thiểu.

5.3 Các yêu cầu chung

5.3.1 Bảo vệ kết nhiên liệu

Kết nhiên liệu phải được bảo vệ chống lại các hư hại cơ khí.

5.3.2 Thông gió cho kết nhiên liệu

Các kết chứa nhiên liệu và thiết bị trên boong hở phải được đặt tại vị trí để đảm bảo đủ thông gió tự nhiên, sao cho hạn chế được việc tích tụ khí thoát ra.

SỬA ĐỔI 2: 2017 QCVN 21:2015/BGTVT**Phần 8I, Chương 5****5.3.3 Vị trí kết nhiên liệu**

Kết nhiên liệu phải được bảo vệ không bị hư hại ở bên ngoài do tàu va chạm hoặc mắc cạn theo các cách dưới đây:

(1) Kết nhiên liệu phải được bố trí ở phía trong với khoảng cách tối thiểu bằng $B'/5$ hoặc 11,5 m, lấy giá trị nhỏ hơn, đo từ mạn tàu theo phương vuông góc với tâm tàu tại chiều cao của đường nước chở hàng mùa hè;

(2) Biên của kết nhiên liệu phải được lấy là giới hạn ngoài cùng theo phương dọc, ngang và thẳng đứng của kết cấu kết bao gồm cả các van của kết;

(3) Đối với kết rời, khoảng cách để bảo vệ phải được đo tới vỏ kết (vách chắn sơ cấp của hệ thống chứa kết). Đối với kết màng, khoảng cách đó phải được đo tới các vách bao quanh lớp bọc của kết;

(4) Trong mọi trường hợp, biên của kết nhiên liệu phải không được đặt gần hơn tôn vỏ hoặc mút đuôi của tàu một khoảng cách bằng:

(i) Nếu V_c nhỏ hơn hoặc bằng 1.000 m^3 , 0,8 m;

(ii) Nếu $1.000 \text{ m}^3 < V_c < 5.000 \text{ m}^3$, $0,75 + V_c \times 0,2/4000$ m;

(iii) Nếu $5.000 \text{ m}^3 \leq V_c < 30.000 \text{ m}^3$, $0,8 + V_c/25.000$ m; và

(iv) Nếu $V_c \geq 30.000 \text{ m}^3$, 2 m.

Trong đó, V_c ứng với 100% tổng thể tích thiết kế của từng kết nhiên liệu ở 20°C , bao gồm cả phần vòm và phần nhô.

(5) Biên thấp nhất của kết nhiên liệu phải được bố trí bên trên một khoảng cách tối thiểu bằng $B'/15$ hoặc 2,0 m, lấy giá trị nhỏ hơn, đo từ đường lý thuyết của tôn đáy tại dọc tâm;

(6) Đối với tàu nhiều thân, giá trị B' có thể phải được xem xét đặc biệt;

(7) Kết nhiên liệu phải được bố trí phía sau vách chống va;

(8) Đối với các tàu có kết cấu tạo ra khả năng chống va và/hoặc mắc cạn cao hơn, quy định về vị trí của kết nhiên liệu có thể được xem xét đặc biệt theo mục 1.2.

5.3.4 Vị trí khác của kết nhiên liệu

Thay cho 5.3.3(1) trên, có thể sử dụng phương pháp tính toán dưới đây để xác định vị trí có thể chấp nhận được của kết nhiên liệu:

(1) Giá trị f_{CN} được tính toán như dưới đây phải nhỏ hơn 0,04. Giá trị f_{CN} tính đến các hư hỏng do va chạm có thể xảy ra trong một vùng được giới hạn bởi các biên chỉ của kết nhiên liệu chiếu lên phương dọc tàu, và không thể coi hoặc được sử dụng làm xác suất kết nhiên liệu bị hư hỏng khi va chạm. Xác suất thực sẽ cao hơn khi tính đến hư hỏng lớn hơn mà bao gồm các vùng trước và sau kết nhiên liệu.

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

(2) Giá trị f_{CN} được tính theo công thức sau:

$$f_{CN} = f_l \times f_t \times f_v$$

Trong đó:

f_l được tính toán bằng công thức cho hệ số p trong 2.4.1-1 Phần 9. Giá trị x_1 phải tương ứng với khoảng cách từ mút sau của tàu tới biên sau cùng của kết nhiên liệu và giá trị x_2 phải tương ứng với khoảng cách từ mút sau của tàu tới biên phía trước của kết nhiên liệu.

f_t được tính toán bằng công thức cho hệ số r trong 2.4.1-2 Phần 9 và để đánh giá xác suất vết thủng xuyên qua biên ngoài của kết nhiên liệu. Công thức được cho như dưới đây. Khi biên ngoài cùng của kết nhiên liệu nằm ngoài giới hạn được cho bởi đường nước phân khoang sâu nhất, giá trị b phải được lấy bằng 0.

$$f_t = 1 - r(x_1, x_2, b)$$

f_v được tính toán bằng công thức sau:

$f_v = 1,0 - 0,8 \times ((H-d)/7,8)$ nếu $(H-d)$ nhỏ hơn hoặc bằng 7,8 m. f_v phải không được lấy lớn hơn 1.

$f_v = 0,2 - 0,2 \times ((H-d) - 7,8)/4,7$. Trong mọi trường hợp khác, f_v phải không được lấy nhỏ hơn 0.

Trong đó:

H là khoảng cách từ đường chuẩn, tính bằng m, tới biên thấp nhất của kết nhiên liệu.

d là chiều chìm sâu nhất (chiều chìm tải trọng mùa hè).

(3) Biên của mỗi kết nhiên liệu phải được lấy là giới hạn ngoài cùng nhất theo hướng dọc, ngang và thẳng đứng của kết cấu kết, bao gồm cả các van của kết.

(4) Đối với kết rời, khoảng cách để bảo vệ phải được đo tới vỏ kết (vách chắn sơ cấp của hệ thống chứa kết). Đối với kết màng, khoảng cách đó phải được đo tới các vách bao quanh lớp bọc của kết

(5) Trong mọi trường hợp, biên của kết nhiên liệu phải không được đặt gần hơn tôn vỏ hoặc mút đuôi của tàu một khoảng cách bằng:

(i) Nếu V_c nhỏ hơn hoặc bằng 1.000 m³, 0,8 m;

(ii) Nếu 1.000 m³ < V_c < 5.000 m³, $0,75 + V_c \times 0,2/4000$ m;

(iii) Nếu 5.000 m³ ≤ V_c < 30.000 m³, $0,8 + V_c/25.000$ m; và

(iv) Nếu V_c ≥ 30.000 m³, 2 m.

Trong đó, V_c ứng với 100% tổng thể tích thiết kế của từng kết nhiên liệu ở 20°C, bao gồm cả phần vòm và phần nhô.

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

(6) Trong trường hợp nhiều hơn 1 kết không chồng lấn được bố trí theo phương dọc, f_{CN} phải được tính toán như ở (2) đối với mỗi kết riêng biệt. Giá trị sử dụng cho toàn bộ bố trí kết nhiên liệu là tổng của tất cả các giá trị f_{CN} tính cho mỗi kết riêng biệt.

(7) Trong trường hợp kết được bố trí không đối xứng theo mặt phẳng dọc tâm tàu, giá trị f_{CN} phải được tính cho cả mạn trái và phải và phải sử dụng giá trị trung bình để đánh giá. Khoảng cách tối thiểu như đã nêu ở (5) phải được thỏa mãn ở cả hai mạn.

(8) Đối với các tàu có kết cấu tạo ra khả năng chống va và/hoặc mắc cạn cao hơn, quy định về vị trí của kết nhiên liệu có thể được xem xét đặc biệt theo mục 1.2.

5.3.5 Bảo vệ khoang chứa nhiên liệu

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

- (1) Khoang chứa nhiên liệu phải được cách ly với biển bằng đáy đôi; và
- (2) Tàu cũng phải có vách dọc để tạo thành các kết mạn.

5.4 Khái niệm buồng máy**5.4.1 Quy định chung**

Để giảm tối đa xác suất nổ do khí trong buồng máy có chứa máy sử dụng nhiên liệu khí, phải áp dụng một trong hai khái niệm khác nhau như nêu ở (1) hoặc (2) dưới đây:

(1) Buồng máy an toàn khí: Việc bố trí trong buồng máy phải sao cho không gian đó được coi là an toàn khí trong mọi điều kiện, điều kiện bình thường cũng như là không bình thường, ví dụ trường hợp vốn dĩ đã an toàn khí. Trong buồng máy an toàn khí, một hư hỏng đơn lẻ không thể dẫn đến việc rò rỉ nhiên liệu khí vào buồng máy.

(2) Buồng máy được bảo vệ bằng ESD: Việc bố trí trong buồng máy phải sao cho không gian đó được coi là không nguy hiểm trong điều kiện bình thường, nhưng trong điều kiện không bình thường nào đó thì có thể tiềm ẩn nguy hiểm. Trong các điều kiện không bình thường liên quan đến các nguy hiểm về khí, ESD của thiết bị không an toàn (nguồn gây cháy) và máy phải được thực hiện tự động trong khi các thiết bị và máy đang sử dụng hoặc hoạt động trong toàn bộ điều kiện này phải được chứng nhận kiểu an toàn. Trong buồng máy được bảo vệ ESD, một hư hỏng đơn lẻ có thể gây rò rỉ khí vào không gian đó. Thông hơi phải được thiết kế để phù hợp với một kịch bản rò rỉ lớn nhất có thể xảy ra do hư hỏng kỹ thuật. Hư hỏng dẫn tới sự tích tụ khí nguy hiểm, ví dụ ống dẫn khí bị đứt hoặc bay mất gioăng, được đảm bảo bởi thiết bị giảm áp suất nổ và bố trí ESD.

Phần 8I, Chương 5**SỬA ĐỔI 2: 2017 QCVN 21:2015/BGTVT****5.5 Buồng máy an toàn khí****5.5.1 Ngăn ngừa rò rỉ khí**

Một hư hỏng đơn lẻ trong hệ thống nhiên liệu phải không dẫn đến rò rỉ khí vào buồng máy.

5.5.2 Ống nhiên liệu

Tất cả các ống nhiên liệu trong phạm vi các biên của buồng máy phải được bọc kín trong một vỏ bọc kín khí phù hợp với các quy định ở 9.6.

5.6 Buồng máy được bảo vệ bằng ESD**5.6.1 Áp dụng**

Bảo vệ bằng ESD phải được giới hạn trong buồng máy, trong đó hệ thống theo dõi và điều khiển cho buồng máy không có người trực định kỳ được trang bị phù hợp với QCVN 60/2013:BGTVT.

5.6.2 Biện pháp bảo vệ

Phải áp dụng các biện pháp để bảo vệ phòng nổ, hư hại các khu vực bên ngoài buồng máy và đảm bảo sự dự phòng của nguồn cấp điện. Phải có các bố trí nhưng không giới hạn ở từ (1) tới (4) dưới đây:

- (1) Thiết bị phát hiện khí;
- (2) Van đóng;
- (3) Dự phòng; và
- (4) Thông gió đủ.

5.6.3 Ống cấp khí

Ống cấp khí trong buồng máy có thể được chấp nhận mà không cần vỏ bọc kín khí bên ngoài với các điều kiện dưới đây:

(1) Động cơ tạo sức đẩy và phát điện phải được bố trí ở trong từ hai buồng máy trở lên mà không có đường biên chung trừ khi có tài liệu được đưa ra để chứng minh rằng một tổn thất đơn lẻ sẽ không ảnh hưởng tới cả hai buồng máy.

(2) Buồng máy chạy bằng khí chỉ được chứa một số lượng tối thiểu các thiết bị, thành phần và hệ thống thật sự cần thiết để đảm bảo máy chạy bằng khí duy trì được đúng chức năng của nó.

(3) Phải có hệ thống phát hiện khí cố định được bố trí để tự động ngắt nguồn cấp khí, và ngắt kết nối tất cả các thiết bị điện hoặc hệ thống không được chứng nhận kiểu an toàn.

SỬA ĐỔI 2: 2017 QCVN 21:2015/BGTVT**Phần 8I, Chương 5****5.6.4 Phân bố các động cơ**

Việc phân bố động cơ giữa các buồng máy khác nhau phải sao cho khi đóng nguồn cấp nhiên liệu cho bất kỳ một buồng máy nào thì không dẫn tới mất nguồn điện không chấp nhận được.

5.6.5 Độ bền của buồng máy

Các buồng máy được bảo vệ bằng ESD phân cách với nhau bằng các vách đơn phải có đủ độ bền để chịu được ảnh hưởng của một vụ nổ khí cục bộ ở một trong các buồng máy mà không ảnh hưởng đến sự nguyên vẹn của buồng máy liền kề cùng với các thiết bị trong buồng máy đó.

5.6.6 Hình dạng của buồng máy

Các buồng máy được bảo vệ bằng ESD phải được thiết kế có dạng hình học sao cho giảm thiểu được sự tích tụ khí hoặc sự hình thành của các túi khí.

5.6.7 Hệ thống thông gió

Hệ thống thông gió của buồng máy được bảo vệ bằng ESD phải được bố trí phù hợp với 13.5.

5.7 Vị trí và bảo vệ ống nhiên liệu**5.7.1 Khoảng cách tới mạn tàu**

Ống nhiên liệu phải không được đặt tại vị trí các mạn tàu nhỏ hơn 800 mm.

5.7.2 Đường ống

Đường ống nhiên liệu phải không được dẫn trực tiếp qua khu vực sinh hoạt, buồng phục vụ, buồng chứa thiết bị điện hoặc trạm điều khiển.

5.7.3 Các không gian cần phải bảo vệ ống nhiên liệu

Ống nhiên liệu đi qua không gian ro-ro, không gian loại đặc biệt và trên boong hở phải được bảo vệ chống hư hại cơ khí.

5.7.4 Vị trí của đường ống nhiên liệu khí trong buồng máy được bảo vệ bằng ESD

Đường ống nhiên liệu khí trong buồng máy được bảo vệ bằng ESD phải được bố trí cách xa các thiết bị điện và các két chứa chất lỏng dễ cháy đến mức có thể.

5.7.5 Bảo vệ đường ống nhiên liệu khí trong buồng máy được bảo vệ bằng ESD

Đường ống nhiên liệu khí trong buồng máy được bảo vệ bằng ESD phải được bảo vệ chống lại các hư hỏng cơ khí.

Phần 8I, Chương 5**SỬA ĐỔI 2: 2017 QCVN 21:2015/BGTVT****5.8 Thiết kế buồng chuẩn bị nhiên liệu**

Buồng chuẩn bị nhiên liệu phải được bố trí trên boong hở, trừ khi các buồng đó được bố trí và trang bị phù hợp với các yêu cầu trong Phần này đối với buồng đầu nối kết.

5.9 Hệ thống hút khô**5.9.1 Cách ly hệ thống hút khô**

Hệ thống hút khô trong các khu vực mà có sự có mặt của các nhiên liệu được quy định trong Phần này phải được cách ly với hệ thống hút khô của các khoang mà không có các loại nhiên liệu đó.

5.9.2 Hệ thống tiêu thoát

Nếu nhiên liệu được chõ trong hệ thống chứa nhiên liệu mà yêu cầu phải có vách chắn thứ cấp, cần phải bố trí các thiết bị tiêu thoát phù hợp để xử lý chất lỏng rò rỉ vào khoang hoặc không gian lớp bọc qua các kết cấu tàu liền kề.

5.9.3 Hệ thống tiêu thoát cho nhiên liệu lỏng

Khoang hoặc không gian giữa các lớp chắn của kết rời loại A chứa khí hóa lỏng phải được bố trí hệ thống tiêu thoát phù hợp để xử lý các loại nhiên liệu lỏng trong tình huống kết nhiên liệu bị rò hoặc vỡ.

5.10 Khay hứng**5.10.1 Yêu cầu về bố trí**

Khay hứng phải được trang bị nếu có thể xảy ra rò rỉ dẫn đến hư hỏng cho kết cấu tàu hoặc nếu cần giới hạn khu vực bị ảnh hưởng bởi rò rỉ.

5.10.2 Vật liệu

Khay hứng phải được chế tạo bằng vật liệu phù hợp.

5.10.3 Bảo vệ nhiệt

Trong trường hợp nhiên liệu lỏng rò rỉ, khay hứng phải được bọc cách nhiệt so với kết cấu tàu sao cho các kết cấu của thân tàu hoặc boong xung quanh khay hứng không bị tiếp xúc với việc làm mát quá mức.

5.10.4 Van xả

Mỗi khay hứng phải có một van xả để xả nước mưa ra ngoài mạn tàu.

5.10.5 Đánh giá rủi ro

Mỗi khay hứng phải có đủ dung tích để đảm bảo có thể xử lý được lượng rò rỉ lớn nhất theo đánh giá rủi ro.

SỬA ĐỔI 2: 2017 QCVN 21:2015/BGTVT**Phần 8I, Chương 5****5.11 Bố trí lối vào và các lỗ khoét khác trong không gian kín****5.11.1 Tiếp cận khu vực nguy hiểm**

Không được bố trí lối tiếp cận trực tiếp từ khu vực không nguy hiểm vào khu vực nguy hiểm. Nếu các lỗ khoét tiếp cận là cần thiết vì lý do vận hành thì phải bố trí khóa khí phù hợp với 5.12.

5.11.2 Tiếp cận buồng chuẩn bị nhiên liệu dưới boong

Nếu buồng chuẩn bị nhiên liệu được thẩm định cho phép nằm dưới boong, buồng đó phải có một lối tiếp cận độc lập đến mức có thể trực tiếp từ boong hở. Nếu không thể bố trí một lối tiếp cận riêng biệt từ boong hở thì phải bố trí khóa khí phù hợp với 5.12.

5.11.3 Tiếp cận buồng đầu nối kết

Trừ khi lối tiếp cận buồng đầu nối kết là độc lập và trực tiếp từ boong hở, lối tiếp cận đó phải được bố trí nắp hầm siết bằng bu lông. Không gian chứa nắp hầm siết bằng bu lông sẽ được coi là không gian nguy hiểm.

5.11.4 Tiếp cận buồng máy được bảo vệ bằng ESD

Nếu lối tiếp cận buồng máy được bảo vệ bằng ESD là từ một không gian kín khác trên tàu thì lối vào phải được bố trí khóa khí thỏa mãn 5.12.

5.11.5 Tiếp cận các khoang được làm trợ

Đối với các khoang được làm trợ, bố trí lối tiếp cận phải sao cho ngăn chặn không cho con người vô tình đi vào. Nếu lối tiếp cận các khoang đó không đi từ boong hở, các thiết bị làm kín phải đảm bảo ngăn không cho khí trợ rò rỉ vào khoang liền kề.

5.12 Khóa khí**5.12.1 Kết cấu**

Khóa khí là một không gian bao quanh bởi các vách kín khí được bố trí hai cửa kín khí đáng kể cách nhau ít nhất 1,5 m và không quá 2,5 m. Trừ khi phải áp dụng các yêu cầu ở Chương 16 tới 18 Phần 2A, chiều cao ngưỡng cửa phải không nhỏ hơn 300 mm. Các cửa phải là loại tự đóng mà không có thiết bị giữ lại.

5.12.2 Thông gió cơ khí

Khóa khí phải được thông gió cơ khí với áp suất lớn hơn so với các khu vực hoặc không gian nguy hiểm liền kề.

5.12.3 Thiết kế

Khóa khí phải được thiết kế theo cách sao cho khí không thể bị rò rỉ vào không gian an toàn trong trường hợp xảy ra tình huống xấu nhất trong không gian có khí nguy hiểm được ngăn cách bằng khóa khí. Tình huống đó phải được đánh giá trong phân tích rủi ro nêu ở 4.2.

Phần 8I, Chương 5**SỬA ĐỔI 2: 2017 QCVN 21:2015/BGTVT****5.12.4 Hình dạng**

Khóa khí phải có dạng hình học đơn giản. Chúng phải tạo thành lối đi thoải mái và dễ dàng, và phải có diện tích sàn không nhỏ hơn 1,5 m². Khóa khí phải không được sử dụng cho các mục đích khác, ví dụ như làm kho.

5.12.5 Báo động bằng âm thanh và ánh sáng

Phải trang bị hệ thống báo động bằng âm thanh và ánh sáng để đưa ra cảnh báo ở cả hai phía của khóa khí nhằm chỉ báo trong trường hợp nhiều hơn một cửa dịch chuyển khỏi trạng thái đóng.

5.12.6 Hạn chế tiếp cận

Đối với không gian không nguy hiểm có lối vào từ không gian nguy hiểm dưới boong, trong đó lối vào được bảo vệ bằng khóa khí, nếu không gian nguy hiểm bị mất trạng thái áp suất thấp thì việc tiếp cận không gian đó phải được hạn chế cho tới khi thông gió đã được phục hồi. Phải có báo động bằng âm thanh và ánh sáng tại vị trí có người trực để chỉ báo việc bị mất áp suất và cửa của khóa khí mở khi áp suất bị mất.

5.12.7 Các thiết bị an toàn cần thiết

Thiết bị cần thiết cho an toàn phải không bị ngắt nguồn cấp và phải là kiểu được chứng nhận an toàn. Các thiết bị này có thể bao gồm ánh sáng, thiết bị phát hiện cháy, hệ thống truyền thông công cộng và báo động chung.

CHƯƠNG 6 HỆ THỐNG CHỨA NHIÊN LIỆU

6.1 Mục tiêu

6.1.1 Quy định chung

Mục tiêu của Chương này là đưa ra các quy định sao cho việc chứa khí là đủ để giảm thiểu rủi ro cho người, tàu và môi trường tới mức tương đương với tàu chạy bằng nhiên liệu dầu thông thường.

6.2 Yêu cầu về chức năng

6.2.1 Yêu cầu về chức năng

Chương này liên quan tới các yêu cầu về chức năng nêu ở 3.2.1, 3.2.2, 3.2.5 và 3.2.8 tới 3.2.17. Cụ thể, phải áp dụng cách yêu cầu sau:

6.2.2 Yêu cầu bổ sung

1 Hệ thống chứa nhiên liệu phải được thiết kế sao cho nhiên liệu rò rỉ từ két hoặc từ đường ống nối không gây nguy hiểm cho tàu, người trên tàu hoặc là môi trường. Các nguy hiểm tiềm ẩn cần phải tránh bao gồm:

- (1) Vật liệu thân tàu tiếp xúc với nhiệt độ thấp hơn giới hạn cho phép;
- (2) Nhiên liệu dễ cháy lan tới các vị trí có nguồn gây cháy;
- (3) Các độc tố tiềm ẩn và nguy cơ thiếu hụt ô xy do nhiên liệu và khí trơ;
- (4) Việc tiếp cận tới trạm tập trung, lối thoát và thiết bị cứu sinh bị hạn chế; và
- (5) Giảm sự sẵn sàng của thiết bị cứu sinh.

2 Áp suất và nhiệt độ trong két nhiên liệu phải được giữ trong các giới hạn thiết kế của hệ thống chứa và các yêu cầu để có thể vận chuyển của nhiên liệu.

3 Hệ thống chứa nhiên liệu phải được thiết kế sao cho hành động an toàn sau khi rò rỉ khí không dẫn đến việc mất nguồn điện không chấp nhận được; và

4 Nếu các két xách tay được sử dụng để chứa nhiên liệu, thiết kế của hệ thống chứa nhiên liệu phải tương đương với két lắp cố định như quy định trong Chương này.

6.3 Các yêu cầu chung

6.3.1 Quy định chung

1 Khí tự nhiên ở trạng thái lỏng có thể được chứa với MARVS tới 1,0 MPa.

2 Áp suất làm việc lớn nhất cho phép của két chứa nhiên liệu khí phải không lớn hơn 90% MARVS.

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

3 Hệ thống chứa nhiên liệu ở dưới boong phải kín khí với các không gian liền kề.

4 Liên kết giữa các két, phụ tùng két, bích nối và van của két phải nằm kín bên trong không gian kín khí nối các két, trừ khi liên kết các két nằm trên boong hở. Không gian đó phải có thể chứa đựng an toàn nhiên liệu rò rỉ từ các két trong trường hợp có sự rò rỉ ở liên kết các két.

5 Liên kết bằng ống tới các két chứa nhiên liệu phải nằm trên mức chất lỏng cao nhất trong két, trừ két chứa nhiên liệu kiểu C. Tuy nhiên, liên kết nằm dưới mức nhiên liệu cao nhất có thể được chấp nhận cho các kiểu két khác sau khi được Đăng kiểm xem xét đặc biệt.

6 Đường ống giữa két và van thứ nhất mà để thoát chất lỏng trong trường hợp ống bị hỏng phải có tính an toàn tương đương với két kiểu C, với ứng suất động không vượt quá giá trị quy định ở 6.4.15-3(1)(b).

7 Vật liệu của các vách của buồng đầu nối két phải có nhiệt độ thiết kế tương ứng với nhiệt độ thấp nhất mà nó có thể phải chịu trong kịch bản rò rỉ lớn nhất có thể xảy ra. Buồng đầu nối két phải được thiết kế để chịu được áp suất lớn nhất xảy ra trong quá trình rò rỉ. Nếu không, có thể bố trí thông hơi giảm áp tới một vị trí an toàn (trên cột).

8 Rò rỉ lớn nhất có thể xảy ra vào không gian chứa két phải được xác định dựa trên thiết kế chi tiết, hệ thống phát hiện và ngắt.

9 Nếu đường ống được nối vào dưới mức chất lỏng trong két thì nó phải được bảo vệ bằng vách chắn thứ cấp lên tới van thứ nhất.

10 Nếu két chứa nhiên liệu khí hóa lỏng nằm trên boong hở thì thép thân tàu phải được bảo vệ chống lại các rò rỉ có thể xảy ra từ liên kết các két và từ các nguồn rò rỉ khác bằng cách sử dụng khay hứng. Vật liệu của khay hứng phải có nhiệt độ thiết kế tương ứng với nhiệt độ của nhiên liệu được chở tại áp suất khí quyển. Áp suất làm việc bình thường của két phải được xem xét để bảo vệ kết cấu thép của tàu.

11 Phải có phương tiện để khí hóa lỏng trong két chứa có thể được đưa hết ra một cách an toàn.

12 Phải có thể rút hết, lọc sạch và thông hơi cho két chứa nhiên liệu bằng hệ thống đường ống nhiên liệu. Trên tàu phải có hướng dẫn để thực hiện các quy trình này. Phải thực hiện làm trơ bằng khí trơ trước khi thông hơi bằng khí khô để tránh nguy hiểm do nổ không khí trong két và trong ống nhiên liệu. Xem thêm các yêu cầu chi tiết ở 6.10.

SỬA ĐỔI 2: 2017 QCVN 21:2015/BGTVT**Phần 8I, Chương 6****6.4 Chứa nhiên liệu khí hóa lỏng****6.4.1 Quy định chung**

1 Việc đánh giá rủi ro quy định ở 4.2 phải bao gồm đánh giá hệ thống chứa nhiên liệu khí hóa lỏng của tàu, và có thể dẫn đến các biện pháp an toàn bổ sung để tích hợp vào thiết kế tổng thể của tàu.

2 Tuổi thọ thiết kế của hệ thống cố định chứa nhiên liệu khí hóa lỏng phải không nhỏ hơn tuổi thọ thiết kế của tàu hoặc 20 năm, lấy giá trị lớn hơn.

3 Tuổi thọ thiết kế của các kết xách tay phải không nhỏ hơn 20 năm.

4 Hệ thống chứa nhiên liệu khí hóa lỏng phải được thiết kế phù hợp với điều kiện môi trường vùng biển Bắc Đại Tây Dương và biểu đồ điểm của tình trạng biển dài hạn có liên quan đối với cấp không hạn chế. Yêu cầu về điều kiện môi trường thấp hơn, phù hợp với khai thác dự kiến, có thể được Đăng kiểm chấp nhận đối với hệ thống chứa nhiên liệu khí hóa lỏng chỉ sử dụng cho cấp hạn chế. Yêu cầu về điều kiện môi trường cao hơn có thể phải được tính đến đối với hệ thống chứa nhiên liệu khí hóa lỏng hoạt động trong điều kiện khắc nghiệt hơn vùng biển Bắc Đại Tây Dương. (Tham khảo khuyến nghị No.34 của IACS Điều kiện môi trường của vùng biển Bắc Đại Tây Dương, đề cập đến các điều kiện sóng. Nhiệt độ giả định được sử dụng để xác định chất lượng vật liệu phù hợp liên quan đến nhiệt độ thiết kế và là vấn đề khác không được đề cập đến trong mục -4 này).

5 Hệ thống chứa nhiên liệu khí hóa lỏng phải được thiết kế với hệ số an toàn phù hợp:

(1) Để chịu được, ở trạng thái tĩnh, điều kiện môi trường dự kiến đối với tuổi thọ thiết kế của hệ thống chứa nhiên liệu khí hóa lỏng và các trạng thái tải trọng phù hợp với chúng, trong đó phải bao gồm trạng thái chứa đầy đồng nhất và chứa một phần và chứa một phần ở mức trung gian bất kỳ; và

(2) Phù hợp với sự không chắc chắn trong việc xác định tải trọng, mô phỏng kết cấu, mỏi, ăn mòn, ảnh hưởng nhiệt, tính thay đổi của vật liệu, lão hóa và dung sai của kết cấu.

6 Độ bền kết cấu của hệ thống chứa nhiên liệu khí hóa lỏng phải được đánh giá đối với chế độ phá hủy, bao gồm nhưng không giới hạn biến dạng dẻo, mất ổn định nén và mỏi. Điều kiện thiết kế cụ thể mà phải xét đến khi thiết kế hệ thống chứa nhiên liệu khí hóa lỏng được quy định ở mục 6.4.15. Điều kiện thiết kế được chia thành ba nhóm chính:

(1) Điều kiện thiết kế tới hạn - Kết cấu và các chi tiết kết cấu của hệ thống chứa nhiên liệu khí hóa lỏng phải chịu được các tải trọng có thể xảy ra trong quá trình chế tạo, thử và trong điều kiện khai thác dự kiến mà không bị mất tính nguyên vẹn kết cấu. Thiết kế đó phải tính đến sự kết hợp phù hợp của các tải trọng dưới đây:

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

- (a) Áp suất bên trong;
- (b) Áp suất bên ngoài;
- (c) Tải trọng động do chuyển động của tàu trong mọi trạng thái tải trọng;
- (d) Tải trọng nhiệt;
- (e) Tải trọng va đập của chất lỏng;
- (f) Tải trọng do võng tàu;
- (g) Trọng lượng của kết cấu và nhiên liệu khí hóa lỏng cùng với phản lực tại vị trí đỡ;
- (h) Trọng lượng của lớp bọc;
- (i) Tải trọng ở khu vực các tháp và các liên kết các; và
- (j) Tải trọng thử.

(2) Điều kiện thiết kế mỗi - Kết cấu và các chi tiết kết cấu của hệ thống chứa nhiên liệu khí hóa lỏng phải không bị phá hủy bởi tải trọng tích lũy theo chu kỳ.

(3) Điều kiện thiết kế bất thường - Hệ thống chứa nhiên liệu khí hóa lỏng phải thỏa mãn từng điều kiện thiết kế bất thường như dưới đây (trường hợp tai nạn hoặc không bình thường), được chỉ ra trong Phần này:

(a) Đâm va - Hệ thống chứa nhiên liệu khí hóa lỏng phải chịu được tải trọng do đâm va quy định ở 6.4.9-5(a) mà không dẫn đến biến dạng của kết cấu đỡ hoặc kết cấu kết ở khu vực kết cấu đỡ mà có thể dẫn đến nguy hiểm cho kết cấu và kết cấu đỡ của kết;

(b) Cháy - Hệ thống chứa nhiên liệu khí hóa lỏng phải được duy trì mà không bị vỡ do tăng áp suất bên trong được quy định ở 6.7.3-1 trong kịch bản cháy dự tính xảy ra;

(c) Khoang bị ngập tạo ra lực nổi tác dụng lên kết - Các bố trí chống nổi phải chống lại được lực hướng lên được chỉ ra ở 6.4.9-5(b) và phải không có biến dạng dẻo gây nguy hiểm cho thân tàu. Biến dạng dẻo có thể xảy ra trong hệ thống chứa nhiên liệu miễn là nó không gây nguy hiểm cho việc sơ tán an toàn khỏi tàu.

7 Phải áp dụng các biện pháp để đảm bảo quy cách kết cấu thỏa mãn các yêu cầu về độ bền và được duy trì trong suốt tuổi thọ thiết kế. Các biện pháp này có thể bao gồm nhưng không giới hạn về việc lựa chọn vật liệu, sơn phủ, lượng dư ăn mòn, bảo vệ bằng ca tốt và làm trơ.

8 Phải xây dựng một kế hoạch kiểm tra được Đăng kiểm thẩm định đối với hệ thống chứa nhiên liệu khí hóa lỏng. Kế hoạch kiểm tra phải nêu ra các hạng mục kiểm tra và/hoặc đánh giá xác nhận ở các lần kiểm tra trong suốt tuổi thọ của hệ thống chứa nhiên liệu khí hóa lỏng và, cụ thể là, bất cứ công việc kiểm tra, bảo

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

dưỡng và thử cần thiết mà đã được tính đến khi lựa chọn các thông số thiết kế của hệ thống chứa nhiên liệu khí hóa lỏng. Kế hoạch kiểm tra có thể bao gồm các vị trí tới hạn cụ thể như nêu ở 6.4.12(2)(h) hoặc 6.4.12(2)(i).

9 Hệ thống chứa nhiên liệu khí hóa lỏng phải được thiết kế, chế tạo và trang bị để có đủ phương tiện tiếp cận các khu vực cần kiểm tra như chỉ ra trong kế hoạch kiểm tra. Hệ thống chứa nhiên liệu khí hóa lỏng, bao gồm tất cả các thiết bị có liên quan ở bên trong, phải được thiết kế và chế tạo để đảm bảo an toàn trong quá trình vận hành, kiểm tra và bảo dưỡng.

6.4.2 Nguyên tắc an toàn của việc chứa nhiên liệu khí hóa lỏng

1 Hệ thống chứa phải có một vách chắn thứ cấp hoàn chỉnh kín chất lỏng có thể chứa một cách an toàn mọi sự rò rỉ có thể xảy ra qua vách chắn sơ cấp và, liên quan tới hệ thống bọc cách nhiệt, ngăn không cho nhiệt độ của kết cấu thân tàu giảm tới mức không an toàn.

2 Kích cỡ và cấu tạo hoặc việc bố trí của vách chắn thứ cấp có thể được giảm hoặc bỏ qua khi chứng minh được mức độ an toàn tương đương theo yêu cầu ở -3 và -5, nếu có thể áp dụng.

3 Hệ thống chứa nhiên liệu khí hóa lỏng mà đã xác định được xác suất hư hỏng kết cấu dẫn đến trạng thái tới hạn là cực kỳ thấp nhưng khi xác suất rò rỉ qua vách chắn sơ cấp không thể được loại trừ thì phải được trang bị vách chắn thứ cấp một phần và hệ thống phát hiện rò rỉ nhỏ với khả năng xử lý và loại bỏ rò rỉ một cách an toàn (trạng thái tới hạn là khi vết nứt phát triển thành tình trạng không ổn định).

Việc bố trí phải thỏa mãn các yêu cầu sau:

(1) Sự phát triển hư hỏng mà có thể phát hiện một cách tin cậy trước khi đạt tới trạng thái tới hạn (ví dụ bằng việc phát hiện khí hoặc kiểm tra khí) thì phải có thời gian phát triển đủ dài để thực hiện hành động khắc phục; và

(2) Sự phát triển hư hỏng mà không thể phát hiện một cách an toàn trước khi đạt tới trạng thái tới hạn thì phải có thời gian phát triển được dự tính lâu hơn nhiều so với tuổi thọ được mong đợi của kết.

4 Không cần vách chắn thứ cấp đối với hệ thống chứa nhiên liệu khí hóa lỏng, ví dụ kết rời kiểu C, nếu xác suất hư hỏng kết cấu và rò rỉ qua vách chắn sơ cấp là cực kỳ thấp và có thể bỏ qua.

5 Đối với kết rời phải có vách chắn thứ cấp một phần hoặc toàn phần thì phải có phương tiện để loại bỏ rò rỉ một cách an toàn.

6.4.3 Vách chắn thứ cấp liên quan đến kiểu kết

Vách chắn thứ cấp liên quan đến kiểu kết được định nghĩa ở 6.4.15 phải được thực hiện theo Bảng sau:

Bảng 8I/6.1 Kiểu kết và vách chắn thứ cấp

Kiểu kết cơ bản	Yêu cầu đối với vách chắn thứ cấp
Màng	Toàn phần
Rời	
Kiểu A	Toàn phần
Kiểu B	Một phần
Kiểu C	Không cần

6.4.4 Thiết kế vách chắn thứ cấp

Thiết kế vách chắn thứ cấp, bao gồm sương nước bảo vệ nếu có, phải sao cho:

(1) Có khả năng chứa nhiên liệu khí hóa lỏng rò rỉ theo dự tính trong khoảng thời gian 15 ngày trừ khi áp dụng tiêu chuẩn khác cho các chuyến đi cụ thể, có tính đến phổ tải trọng nêu ở 6.4.12(2)(f);

(2) Sự cố mang tính chất vật lý, cơ học hoặc vận hành trong kết nhiên liệu khí hóa lỏng mà có thể dẫn đến hư hỏng vách chắn sơ cấp thì phải không được ảnh hưởng đến chức năng thiết kế của vách chắn thứ cấp, hoặc ngược lại;

(3) Hư hỏng của cơ cấu đỡ hoặc liên kết với kết cấu thân tàu sẽ không làm mất tính kín chất lỏng của cả vách chắn sơ cấp và thứ cấp;

(4) Có thể kiểm tra sự hữu hiệu của nó theo chu kỳ bằng mắt thường hoặc các phương tiện phù hợp khác được Đăng kiểm chấp nhận;

(5) Các phương pháp nêu ở (4) phải được Đăng kiểm thẩm định và phải bao gồm, ở mức tối thiểu:

(a) Chi tiết về kích cỡ hư hỏng có thể được chấp nhận và vị trí của nó ở vách chắn thứ cấp, trước khi tính kín chất lỏng hữu bị ảnh hưởng;

(b) Độ chính xác và phạm vi các giá trị của phương pháp được đề ra nhằm phát hiện hư hỏng ở (a) nói trên;

(c) Phải sử dụng hệ số tỷ lệ trong việc xác định tiêu chuẩn chấp nhận nếu không thực hiện thử mô hình kích thước thật; và

(d) Ảnh hưởng của tải trọng do nhiệt và tải trọng cơ khí theo chu kỳ lên hiệu quả của việc thử được đề ra.

(6) Vách chắn thứ cấp phải đảm bảo các yêu cầu về chức năng ở góc nghiêng tính bằng 30°.

SỬA ĐỔI 2: 2017 QCVN 21:2015/BGTVT**Phần 8I, Chương 6****6.4.5 Hệ thống phát hiện rò rỉ nhỏ của vách chắn thứ cấp một phần và vách chắn sơ cấp**

1 Vách chắn thứ cấp một phần như quy định ở 6.4.2-3 phải được sử dụng cùng với hệ thống phát hiện rò rỉ nhỏ và thỏa mãn các quy định ở 6.4.4. Hệ thống phát hiện rò rỉ nhỏ phải bao gồm các phương tiện để phát hiện rò rỉ ở vách chắn sơ cấp, có các trang bị như sương nước bảo vệ để làm chệch hướng nhiên liệu khí hóa lỏng đi xuống vào trong vách chắn thứ cấp một phần, và các phương tiện để loại bỏ chất lỏng mà có thể là bởi bốc hơi tự nhiên.

2 Dung tích của vách chắn thứ cấp một phần phải được xác định dựa trên sự rò rỉ nhiên liệu khí hóa lỏng tương ứng với phạm vi của hư hỏng gây ra bởi phổ tải trọng nêu ở 6.4.12(2)(f) sau khi ban đầu phát hiện được rò rỉ chính. Có thể phải quan tâm thích đáng đến bốc hơi của chất lỏng, tốc độ rò rỉ, công suất bơm và các yếu tố khác có liên quan.

3 Việc phát hiện rò rỉ của chất lỏng được quy định có thể bằng các phương tiện cảm biến chất lỏng, hoặc bằng cách sử dụng hữu hiệu hệ thống phát hiện áp suất, nhiệt độ hoặc khí, hoặc sự kết hợp của các phương tiện vừa nêu.

4 Đối với kết rời mà hình dáng hình học của nó làm cho không xác định được rõ ràng vị trí rò rỉ để dồn lại thì vách chắn thứ cấp một phần cũng phải đảm bảo các yêu cầu về chức năng của nó ở góc chúi tĩnh không đáng kể.

6.4.6 Bố trí các cơ cấu đỡ

1 Kết nhiên liệu khí hóa lỏng phải được đỡ bởi thân tàu theo cách mà ngăn chặn được chuyển động của thân kết dưới tác dụng của tải trọng tĩnh và động nêu ở 6.4.9-2 tới -5, trong trường hợp có thể áp dụng, trong khi vẫn cho phép kết có thể co vào hoặc giãn ra dưới tác dụng của biến đổi nhiệt độ và võng thân tàu mà không dẫn đến ứng suất quá lớn trong kết và thân tàu.

2 Phải có phương tiện chống nổi cho kết rời và có thể chịu được các tải trọng nêu ở 6.4.9-5(b) mà không bị biến dạng dẻo có thể gây nguy hiểm cho kết cấu thân tàu.

3 Các cơ cấu đỡ và bố trí đỡ phải chịu được các tải trọng nêu ở 6.4.9-3(3)(h) và 6.4.9-5, nhưng các tải trọng này không cần phải kết hợp với nhau hoặc kết hợp với tải trọng do sóng gây ra.

6.4.7 Kết cấu và thiết bị liên quan

Hệ thống chứa nhiên liệu khí hóa lỏng phải được thiết kế cho các tải trọng gây ra bởi kết cấu và thiết bị có liên quan. Chúng bao gồm tháp bơm, vòm nhiên liệu khí hóa lỏng, bơm nhiên liệu khí hóa lỏng và đường ống, bơm hút vét và đường ống, đường ống khí ni tơ, miệng lối tiếp cận, thang, phần xuyên vào của ống, thiết bị đo mức chất lỏng, thiết bị báo động mức chất lỏng độc lập, họng phun sương nước, và hệ thống thiết bị đo (như là thiết bị đo áp suất, nhiệt độ và sức căng).

SỬA ĐỔI 2: 2017 QCVN 21:2015/BGTVT**Phần 8I, Chương 6****6.4.8 Bọc cách nhiệt**

Việc bọc cách nhiệt phải được thực hiện để bảo vệ thân tàu khỏi nhiệt độ thấp hơn nhiệt độ cho phép (xem 6.4.13-1(1)) và hạn chế lượng nhiệt vào kết tới mức mà có thể được duy trì bằng hệ thống kiểm soát áp suất và nhiệt độ quy định ở 6.9.

6.4.9 Tải trọng thiết kế**1 Quy định chung**

(1) Mục này đưa ra các tải trọng thiết kế mà phải được xem xét liên quan đến các quy định ở 6.4.10 và 6.4.12. Nó bao gồm các nhóm (cố định, chức năng, môi trường và sự cố) và mô tả của các tải trọng.

(2) Phạm vi xem xét của các tải trọng này phụ thuộc vào kiểu kết, và được quy định chi tiết hơn ở các mục sau.

(3) Các kết cùng với cơ cấu đỡ của chúng và các chi tiết cố định phải được thiết kế có tính đến sự kết hợp có liên quan của các tải trọng quy định dưới đây.

2 Tải cố định**(1) Trọng lực**

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

(2) Tải trọng cố định bên ngoài

Trọng lực của các kết cấu và thiết bị tác dụng ở bên ngoài kết phải được xét đến.

3 Tải chức năng

(1) Các tải trọng phát sinh do vận hành của hệ thống kết phải được đưa vào nhóm tải chức năng.

(2) Các tải chức năng mà cần thiết để đảm bảo tính nguyên vẹn của hệ thống kết, trong các trạng thái thiết kế, phải được xét đến.

(3) Ở mức tối thiểu, nếu có thể áp dụng, ảnh hưởng từ các tiêu chí sau phải được xem xét khi xây dựng các tải chức năng:

- Áp suất bên trong;
- Áp suất bên ngoài;
- Tải trọng sinh ra do nhiệt;
- Rung động;
- Tải tương tác lẫn nhau;
- Tải liên quan đến kết cấu và lắp đặt;
- Tải thử;
- Tải do nghiêng tĩnh;
- Trọng lực của nhiên liệu khí hóa lỏng;
- Tải va đập của chất lỏng;

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

• Ảnh hưởng của gió, va đập sóng và nước tràn mặt boong đối với kết được lắp trên boong hở.

(a) Tải bên trong

(i) Trong mọi trường hợp, bao gồm cả (ii), P_0 phải không nhỏ hơn MARVS.

(ii) Đối với kết chứa nhiên liệu khí hóa lỏng, nếu nhiệt độ không được kiểm soát và nếu áp suất của nhiên liệu khí hóa lỏng chỉ được biết thông qua nhiệt độ môi trường thì P_0 phải không nhỏ hơn áp suất hóa hơi đo được của nhiên liệu khí hóa lỏng tại nhiệt độ 45°C ngoại trừ các trường hợp sau:

1) Giá trị thấp hơn của nhiệt độ môi trường có thể được Đăng kiểm chấp nhận đối với các tàu hoạt động ở vùng biển hạn chế. Ngược lại, có thể phải áp dụng các giá trị nhiệt độ môi trường cao hơn.

2) Đối với các tàu có thời gian chuyển đi được hạn chế, P_0 có thể được tính toán dựa trên áp suất thực tế phát sinh trong chuyển đi và phải xem xét đến lớp bọc cách nhiệt của kết.

(iii) Phụ thuộc vào việc xem xét đặc biệt của Đăng kiểm và các giới hạn nêu ở 6.4.15 đối với các kiểu kết khác nhau, có thể chấp nhận giá trị áp suất hóa hơi P_h cao hơn P_0 đối với các điều kiện cụ thể ở khu vực hoạt động (trong cảng hoặc các vị trí khác) mà tại khu vực đó tải trọng động được giảm.

(iv) Áp suất được sử dụng để xác định áp suất bên trong phải:

1) $(P_{gd})_{max}$ là áp suất chất lỏng liên quan được xác định thông qua gia tốc thiết kế lớn nhất.

2) $(P_{gdsite})_{max}$ là áp suất chất lỏng liên quan được xác định thông qua gia tốc ở vùng hoạt động cụ thể.

3) P_{eq} phải là giá trị lớn hơn của P_{eq1} và P_{eq2} như được tính toán ở dưới đây:

$$P_{eq1} = P_0 + (P_{gd})_{max} \quad (\text{MPa})$$

$$P_{eq2} = P_h + (P_{gdsite})_{max} \quad (\text{MPa})$$

(v) Áp suất chất lỏng bên trong là áp suất do gia tốc của trọng tâm nhiên liệu khí hóa lỏng liên quan đến chuyển động của tàu được nêu ở 6.4.9-4(1)(a). Giá trị của áp suất chất lỏng bên trong P_{gd} sinh ra do ảnh hưởng kết hợp của gia tốc trọng trường và gia tốc động phải được tính toán như dưới đây:

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

Trong đó:

a_β là gia tốc không có thứ nguyên (ví dụ gia tốc tương đối so với gia tốc trọng trường), do trọng lượng và tải trọng động theo hướng bất kỳ β (xem Hình 8I/6.1). Đối với các kết lớn thì phải sử dụng elipxoit gia tốc, có xét đến gia tốc theo chiều ngang, đứng và dọc.

SỬA ĐỔI 2: 2017 QCVN 21:2015/BGTVT

Phần 8I, Chương 6

z_{β} là chiều cao lớn nhất của chất lỏng (m) bên trên một điểm mà tại đó áp suất phải được xác định, đo từ vỏ của két theo hướng β (xem Hình 8I/6.2). Vòm của két mà được xét là một phần của tổng thể tích két được chấp nhận phải được đưa vào tính toán khi xác định z_{β} trừ khi tổng thể tích của vòm két V_d không lớn hơn giá trị dưới đây:

$$V_d = V_t \frac{100 - FL}{FL}$$

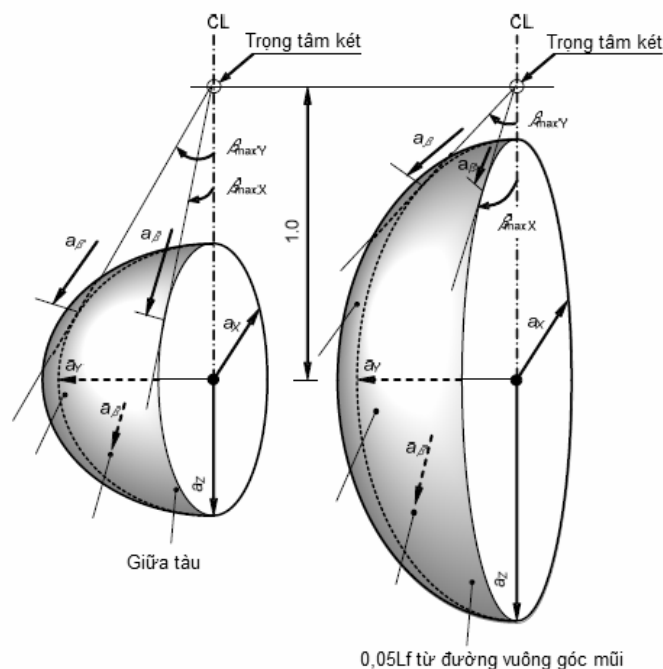
Trong đó:

V_t là thể tích của két chưa tính vòm; và

FL là giới hạn nạp theo 6.8.

ρ là tỷ trọng lớn nhất của nhiên liệu khí hóa lỏng (kg/m^3) ở nhiệt độ thiết kế.

Hướng mà có giá trị $(P_{gd})_{\max}$ hoặc $(P_{gdsite})_{\max}$ là lớn nhất thì phải được xem xét. Nếu các thành phần của gia tốc theo ba hướng cần phải xét đến thì phải sử dụng hình elipxoit thay cho hình êlip như trong Hình 8I/6.1. Công thức trên chỉ áp dụng cho các két đầy.



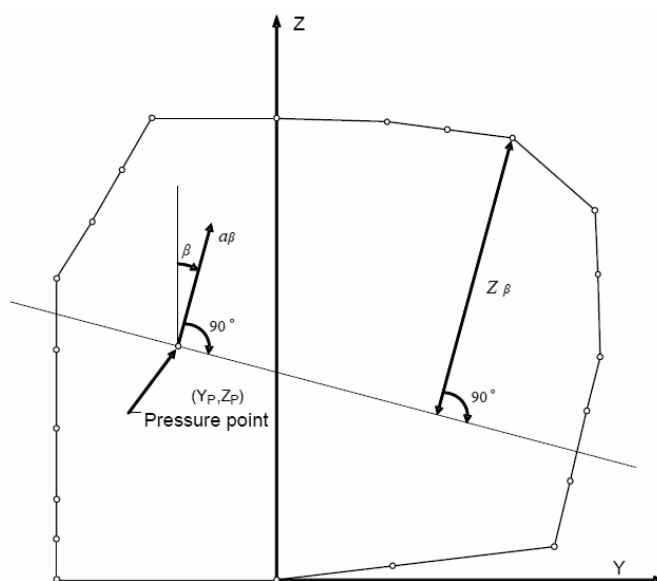
α_{β} : Gia tốc được gây ra (tĩnh và động) theo hướng β bất kỳ;

α_x : Thành phần gia tốc theo phương dọc;

α_y : Thành phần gia tốc theo phương ngang;

α_z : Thành phần gia tốc theo phương thẳng đứng (xem 6.4.9-4.(1)(a))

Hình 8I/6.1 Elipxoit gia tốc



Hình 8I/6.2 Xác định cột áp bên trong

(b) Áp suất bên ngoài

Tải trọng áp suất thiết kế bên ngoài phải dựa vào sự chênh lệch giữa áp suất bên trong nhỏ nhất và áp suất bên ngoài lớn nhất mà có thể đồng thời tác động lên bất kỳ phần nào của kết.

(c) Tải trọng sinh ra do nhiệt

(i) Tải trọng sinh ra do nhiệt thay đổi nhanh trong quá trình làm lạnh phải được xem xét đối với các kết dự định chứa nhiên liệu khí hóa lỏng ở nhiệt độ dưới -55°C .

(ii) Tải trọng sinh ra do nhiệt không thay đổi phải được xem xét đối với hệ thống chứa nhiên liệu khí hóa lỏng mà trong đó các bố trí hoặc liên kết đỡ theo thiết kế và nhiệt độ khi vận hành có thể làm tăng đáng kể ứng suất do nhiệt.

(d) Rung động

Cần phải xem xét tác động phá hủy tiềm ẩn của rung động đối với hệ thống chứa nhiên liệu khí hóa lỏng.

(e) Tải tương tác lẫn nhau

Cần phải xem xét các thành phần tải trọng tĩnh sinh ra do tương tác giữa hệ thống chứa nhiên liệu khí hóa lỏng và kết cấu thân tàu, cũng như là các tải trọng liên quan đến kết cấu và thiết bị.

(f) Tải liên quan đến kết cấu và lắp đặt

Cần phải xem xét các tải trọng hoặc trạng thái liên quan đến kết cấu và lắp đặt, ví dụ khi nâng lên.

(g) Tải thử

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

Cần phải xem xét các tải trọng tương ứng khi thử hệ thống chứa nhiên liệu khí hóa lỏng được nêu ở 16.5.

(h) Tải do nghiêng tĩnh

Cần phải xem xét các tải trọng tương ứng với góc nghiêng tĩnh bất lợi nhất trong phạm vi 0° tới 30° .

(i) Các tải trọng khác

Cần phải xem xét bất kỳ tải trọng nào khác mà không được nêu cụ thể nếu chúng có thể ảnh hưởng đến hệ thống chứa nhiên liệu khí hóa lỏng.

4 Tải trọng môi trường

(1) Tải trọng môi trường là các tải trọng tác dụng lên hệ thống chứa nhiên liệu khí hóa lỏng, chúng gây ra do môi trường xung quanh và chúng không phải là các tải trọng thuộc nhóm cố định, chức năng hoặc tải do sự cố.

(a) Tải trọng do chuyển động của tàu

Việc xác định các tải trọng động phải tính đến sự phân bố dài hạn của chuyển động tàu ở điều kiện biển bất quy tắc mà tàu gặp phải trong tuổi thọ hoạt động của tàu. Có thể xét đến việc giảm tải trọng động do việc giảm vận tốc cần thiết và sự biến đổi hướng đi của tàu. Chuyển động của tàu phải bao gồm dao động thẳng theo phương dọc, ngang, đứng, lắc theo phương dọc, ngang và đứng. Gia tốc tác dụng lên kết phải được xác định ở trọng tâm và bao gồm các thành phần sau:

(i) Gia tốc đứng: gia tốc chuyển động của dao động thẳng theo phương đứng, lắc dọc, và có thể là lắc ngang (vuông góc với mặt phẳng chuẩn của tàu);

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

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

Các phương pháp tính toán gia tốc do chuyển động tàu phải được đưa ra và thẩm định bởi Đăng kiểm. (Xem 4.28.2 Phần 8D đối với các công thức hướng dẫn để tính các thành phần gia tốc). Tàu hoạt động ở vùng biển hạn chế có thể được xem xét đặc biệt.

(b) Tải trọng tương tác động

Cần phải xem xét đến thành phần động của tải trọng gây ra do tương tác giữa hệ thống chứa nhiên liệu khí hóa lỏng và kết cấu thân tàu, bao gồm các tải trọng từ các kết cấu và thiết bị có liên quan.

(c) Tải trọng va đập chất lỏng

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

Tải trọng va đập của chất lỏng tác dụng lên hệ thống chứa nhiên liệu khí hóa lỏng và các thành phần bên trong phải được đánh giá đối với toàn bộ phạm vi mức chứa chất lỏng dự định.

(d) Tải trọng tuyết và băng

Phải xem xét tải trọng tuyết và băng, nếu liên quan.

(e) Tải trọng do tàu đi qua vùng băng

Tải trọng do tàu đi qua vùng băng phải được xem xét nếu tàu dự định hoạt động như vậy.

(f) Tải trọng nước tràn mặt boong

Phải xem xét đến tải trọng do nước trên boong gây ra.

(g) Tải trọng do gió

Phải xem xét đến tải trọng do sinh ra do gió nếu liên quan.

5 Tải trọng do sự cố

Tải trọng do sự cố là các tải trọng tác dụng lên hệ thống chứa nhiên liệu khí hóa lỏng và các cơ cấu đỡ của nó trong các điều kiện không bình thường và không có trong dự định.

(a) Tải trọng do đâm va

Tải trọng do đâm va phải được xác định dựa trên giả thiết hệ thống chứa nhiên liệu ở trạng thái chứa đầy với lực quán tính tương ứng với giá trị "a" trong Bảng 8I/6.2 hướng về phía mũi và "a/2" hướng về phía đuôi, trong đó "g" là gia tốc trọng trường.

Bảng 8I/6.2 Gia tốc thiết kế đối với tải trọng do đâm va

Chiều dài tàu, L_f	Gia tốc thiết kế, a
$L_f > 100$ m	0,5g
$60 < L_f \leq 100$ m	$\left(2 - \frac{3(L_f - 60)}{80}\right)g$
$L_f \leq 60$ m	2g

(b) Tải trọng do ngập tàu

Đối với kết rời, tải trọng do lực nổi khi kết trống bị ngập hoàn toàn phải được xem xét khi thiết kế để kê chống nổi và kết cấu đỡ ở cả thân tàu liền kề và kết cấu kết.

6.4.10 Tính nguyên vẹn kết cấu**1 Quy định chung**

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

(1) Thiết kế kết cấu phải đảm bảo kết có đủ khả năng để chịu được các tải trọng liên quan cùng với lượng dư an toàn vừa đủ. Cần phải tính toán đến khả năng biến dạng dẻo, mất ổn định nén, mỏi và mất tính kín chất lỏng và kín khí.

(2) Tính nguyên vẹn kết cấu của hệ thống chứa nhiên liệu khí hóa lỏng có thể được chứng minh bằng sự phù hợp với quy định 6.4.15 phù hợp cho từng kiểu hệ thống chứa nhiên liệu khí hóa lỏng.

(3) Đối với các kiểu hệ thống chứa nhiên liệu khí hóa lỏng khác mà có thiết kế mới hoặc khác đáng kể so với kiểu nêu ở 6.4.15 thì tính nguyên vẹn kết cấu phải được chứng minh bằng sự phù hợp với các quy định ở 6.4.16.

6.4.11 Phân tích kết cấu**1 Phân tích**

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

(2) Các phương pháp hoặc việc phân tích được đơn giản hóa có thể được sử dụng để tính toán ảnh hưởng của tải trọng, miễn là chúng thiên về an toàn. Có thể thực hiện thử mô hình kết hợp với, hoặc thay cho các tính toán lý thuyết. Trong trường hợp tính toán lý thuyết không đủ thì có thể phải thử mô hình hoặc thử với kích thước thật.

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

2 Kích bản tải trọng

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

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

(3) Khi ứng suất tĩnh và động được tính toán riêng rẽ và trừ khi các phương pháp tính toán khác được công nhận là đúng thì tổng ứng suất phải được tính toán như sau:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

6.4.12 Điều kiện thiết kế

Mọi chế độ hư hỏng có liên quan phải được xem xét trong thiết kế đối với mọi kích bản tải trọng và điều kiện thiết kế có liên quan. Các điều kiện thiết kế này được nêu ở phần trước của Chương này, và kích bản tải trọng được quy định ở 6.4.11-2.

(1) Điều kiện thiết kế tới hạn

(a) Độ bền kết cấu có thể được xác định bằng thử, hoặc bằng phân tích, có xét đến cả đặc tính đàn hồi và dẻo của vật liệu, bằng việc phân tích đàn hồi tuyến tính đơn giản hoặc bằng các quy định trong Phần này:

(i) Phải xem xét biến dạng dẻo và mất ổn định do nén.

(ii) Việc phân tích phải dựa trên giá trị tải trọng đặc trưng như dưới đây:

Tải trọng cố định: Giá trị mong đợi;

Tải trọng chức năng: Giá trị được quy định;

Tải trọng môi trường: Đối với tải trọng sóng, tải trọng lớn nhất và dễ xảy ra nhất mà tàu phải chịu khi gặp sóng 10^8 .

(iii) Nhằm mục đích đánh giá sức bền tới hạn, phải áp dụng các thông số vật liệu sau:

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

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

Đối với các liên kết hàn, nếu không thể tránh khỏi các mối hàn không tương đồng (ví dụ khi kim loại hàn có độ bền kéo thấp hơn so với kim loại gốc), ví dụ như

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

ở một số hợp kim nhôm, thì phải sử dụng giá trị tương ứng R_m và R_e của mối hàn sau khi áp dụng bất kỳ việc xử lý nhiệt nào. Trong các trường hợp đó, độ bền kéo ngang mối hàn phải không nhỏ hơn độ bền chảy thực của kim loại gốc. Nếu không đạt được yêu cầu này thì các kết cấu hàn làm từ vật liệu đó phải không được tham gia vào hệ thống chứa nhiên liệu khí hóa lỏng.

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

(iv) Ứng suất tương đương σ_c (von Mises, Huber) phải được xác định như sau:

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

Trong đó:

σ_x là tổng ứng suất pháp theo phương x;

σ_y là tổng ứng suất pháp theo phương y;

σ_z là tổng ứng suất pháp theo phương z;

τ_{xy} là tổng ứng suất cắt trong mặt phẳng xy;

τ_{xz} là tổng ứng suất cắt trong mặt phẳng xz;

τ_{yz} là tổng ứng suất cắt trong mặt phẳng yz.

Các giá trị nêu trên phải được tính toán như quy định ở 6.4.11-2(3).

(v) Ứng suất cho phép đối với vật liệu mà không phải vật liệu quy định ở 7.4 phải được Đăng kiểm thẩm định trong từng trường hợp.

(vi) Các ứng suất có thể được giới hạn nhiều hơn bởi phân tích mỏi, phân tích phát triển vết nứt và tiêu chuẩn ổn định khi nén.

(2) Điều kiện thiết kế mỏi

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

(b) Khi cần thực hiện phân tích mỏi, ảnh hưởng tích lũy của tải trọng mỏi phải thỏa mãn:

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

Trong đó:

n_i là số lượng chu kỳ ứng suất ở từng mức ứng suất trong toàn bộ tuổi thọ của kết;

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

N_i là số lượng chu kỳ dẫn đến gãy đối với mức ứng suất tương ứng theo đường cong Wohler S-N;

n_{Loading} là số lượng chu kỳ nạp và tiêu hao trong suốt tuổi thọ của kết, không nhỏ hơn 1000. Chu kỳ nạp và tiêu hao bao gồm một chu kỳ hoàn chỉnh của áp suất và nhiệt;

N_{Loading} là số lượng chu kỳ dẫn đến gãy đối với tải trọng mỗi do nạp và tiêu hao; và

C_w là tỷ số hư hỏng mỗi tích lũy lớn nhất cho phép.

Hư hỏng mỗi phải dựa trên tuổi thọ thiết kế của kết nhưng không nhỏ hơn 10^8 lần sóng đến.

(c) Nếu cần thiết, hệ thống chứa nhiên liệu khí hóa lỏng phải được phân tích mỗi, xem xét đến tất cả tải trọng mỗi và tổ hợp thích hợp của chúng trong tuổi thọ mong đợi của hệ thống chứa nhiên liệu khí hóa lỏng. Phải xem xét các trạng thái đầy khác nhau.

(d) Đường cong S-N thiết kế được sử dụng trong việc phân tích phải có thể áp dụng cho vật liệu và kết cấu hàn, các chi tiết kết cấu, quy trình chế tạo và trạng thái phù hợp của ứng suất được dự đoán. Đường cong S-N phải dựa trên xác suất tồn tại 97,6% tương ứng với đường cong độ lệch chuẩn trung bình trừ hai (mean-minus-two-standard-deviation) của số liệu thí nghiệm liên quan cho tới hư hỏng cuối cùng. Sử dụng đường cong S-N có được bằng các phương pháp khác nhau đòi hỏi phải điều chỉnh tới giá trị C_w có thể chấp nhận quy định ở từ 6.4.12(2)(g) đến 6.4.12(2)(i).

(e) Việc phân tích phải dựa trên giá trị tải trọng đặc trưng như sau:

Tải trọng cố định: Giá trị mong đợi;

Tải trọng chức năng: Giá trị được quy định hoặc lịch sử được quy định;

Tải trọng môi trường: Lịch sử của tải trọng mong đợi, nhưng không nhỏ hơn 10^8 chu kỳ.

Nếu sử dụng phổ tải trọng động đơn giản hóa để tính toán tuổi thọ mỗi thì chúng phải được Đăng kiểm xem xét đặc biệt.

(f) Nếu kích cỡ của vách chắn thứ cấp được giảm, như được quy định ở 6.4.2-3, phân tích cơ khí nứt gãy của phát triển vết nứt mỗi phải được thực hiện để xác định:

(i) Đường lan truyền của vết nứt ở kết cấu, nếu được quy định ở từ 6.4.12(2)(g) đến 6.4.12(2)(i), nếu thấy có thể áp dụng;

(ii) Tốc độ phát triển vết nứt;

(iii) Thời gian cần thiết để một vết nứt lan truyền dẫn đến rò rỉ từ kết;

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

(iv) Kích cỡ và hình dáng của các vết nứt xuyên qua chiều dày; và

(v) Thời gian cần thiết để cho vết nứt có thể phát hiện được đạt tới trạng thái tới hạn sau khi xuyên qua chiều dày.

Nói chung, cơ học nứt gãy là dựa trên số liệu phát triển vết nứt được lấy là giá trị trung bình cộng với hai độ lệch chuẩn của số liệu thử. Phương pháp phân tích phát triển vết nứt và cơ học nứt gãy phải được Đăng kiểm duyệt.

Khi phân tích sự lan truyền vết nứt, phải giả định vết nứt ban đầu lớn nhất không thể được phát hiện bằng phương pháp kiểm tra được sử dụng, trong đó có xét đến tiêu chuẩn cho phép của thử không phá hủy và kiểm tra bằng mắt, nếu có thể áp dụng. Trong việc phân tích lan truyền vết nứt nêu ở 6.4.12(2)(g), có thể sử dụng sự phân bố tải trọng được đơn giản hóa và kết quả sau khoảng thời gian 15 ngày. Sự phân bố đó có thể được thực hiện như nêu ở Hình 8I/6.3. Phân bố tải trọng và kết quả trong khoảng thời gian lâu hơn, ví dụ như nêu ở 6.4.12(2)(h) và 6.4.12(2)(i), phải được Đăng kiểm duyệt.

Việc bố trí phải thỏa mãn các yêu cầu ở từ 6.4.12(2)(g) đến 6.4.12(2)(i), nếu có thể áp dụng.

(g) Đối với các hư hỏng mà có thể phát hiện một cách tin cậy bằng phương tiện phát hiện rò rỉ:

C_w phải nhỏ hơn hoặc bằng 0,5.

Thời gian dự tính còn lại để phát triển hư hỏng, từ thời điểm phát hiện rò rỉ tới khi đạt trạng thái tới hạn, phải không nhỏ hơn 15 ngày trừ khi áp dụng các quy định khác đối với tàu hành trình trên các chuyến đi cụ thể.

(h) Đối với các hư hỏng mà không thể phát hiện được bằng rò rỉ nhưng có thể phát hiện một cách tin cậy ở thời điểm kiểm tra trong khi hoạt động:

C_w phải nhỏ hơn hoặc bằng 0,5.

Thời gian dự tính còn lại để phát triển hư hỏng, từ thời điểm vết nứt lớn nhất mà không thể phát hiện được bằng phương pháp kiểm tra trong quá trình hoạt động đến khi đạt tới trạng thái tới hạn, phải không nhỏ hơn 3 lần khoảng thời gian giữa 2 lần kiểm tra.

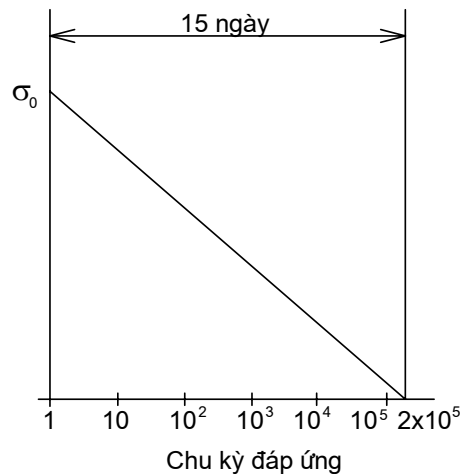
(i) Ở các vị trí cụ thể của kết mà không thể đảm bảo sự phát hiện hữu hiệu sự phát triển hư hỏng hoặc vết nứt, ít nhất tiêu chuẩn nghiêm ngặt hơn dưới đây để chấp nhận mỗi phải được áp dụng:

C_w phải nhỏ hơn hoặc bằng 0,1.

Thời gian phát triển hư hỏng được dự tính, từ lúc khuyết tật đầu tiên được giả định đến khi đạt trạng thái tới hạn, phải không nhỏ hơn ba lần tuổi thọ của kết.

SỬA ĐỔI 2: 2017 QCVN 21:2015/BGTVT

Phần 8I, Chương 6



σ_0 là ứng suất lớn nhất mà dễ xảy ra nhất trong toàn bộ tuổi thọ của tàu.

Chu kỳ đáp ứng được chia theo thang lô ga rít; giá trị $2 \cdot 10^5$ được đưa ra làm ví dụ cho việc tính toán.

Hình 8I/6.3 Phân bố tải trọng được đơn giản hóa

(3) Điều kiện thiết kế sự cố

(a) Điều kiện thiết kế sự cố là điều kiện thiết kế đối với các tải trọng sự cố với xác suất xảy ra là cực kỳ thấp.

(b) Việc phân tích phải dựa trên các giá trị đặc trưng dưới đây:

Tải trọng cố định: Giá trị mong đợi;

Tải trọng chức năng: Giá trị được quy định;

Tải trọng môi trường: Giá trị được quy định;

Tải trọng sự cố: Giá trị được quy định hoặc giá trị mong đợi.

Các tải trọng nêu ở 6.4.9-3(3)(h) và 6.4.9-5 không cần phải kết hợp với nhau hoặc kết hợp với tải trọng do sóng gây ra.

6.4.13 Vật liệu và kết cấu

1 Vật liệu

(1) Vật liệu của kết cấu thân tàu

(a) Để xác định cấp vật liệu của tấm và thép hình sử dụng trong kết cấu thân tàu, phải thực hiện tính toán nhiệt độ cho tất cả các kiểu kết. Tính toán phải dựa trên các giả thiết sau:

(i) Vách chắn sơ cấp của tất cả các kết phải được giả thiết ở nhiệt độ của nhiên liệu khí hóa lỏng;

(ii) Ngoài (i) nêu trên, nếu cần thiết vách chắn thứ cấp toàn bộ hoặc một phần thì chúng phải được giả thiết ở nhiệt độ của nhiên liệu khí hóa lỏng tại áp suất không khí đối với chỉ bất kỳ một kết nào;

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

(iii) Đối với tàu hoạt động ở vùng biển không hạn chế, nhiệt độ môi trường phải được lấy là 5°C đối với không khí và 0°C đối với nước biển. Có thể chấp nhận giá trị lớn hơn đối với các tàu hoạt động ở vùng biển hạn chế và ngược lại, Đăng kiểm có thể ấn định nhiệt độ thấp hơn đối với những tàu hoạt động ở các khu vực mà có thể có nhiệt độ thấp trong những tháng mùa đông;

(iv) Phải giả thiết không khí và nước biển ở trạng thái tĩnh, ví dụ không điều chỉnh đối lưu cưỡng bức;

(v) Phải giả thiết tính chất của lớp bọc cách nhiệt bị xuống cấp trong tuổi thọ của tàu do các yếu tố như lão hóa nhiệt và cơ khí, bị nén, chuyển động của tàu và rung động kết như nêu ở 6.4.13-3(6) và 6.4.13-3(7);

(vi) Trong trường hợp có thể áp dụng thì phải tính toán đến ảnh hưởng làm mát của sự hóa hơi nhiên liệu khí hóa lỏng bị rò rỉ;

(vii) Việc làm nóng thân tàu có thể được tính toán đến phù hợp với quy định ở 6.4.13-1(1)(c) miễn là việc bố trí hâm nóng thỏa mãn quy định ở 6.4.13-1(1)(d);

(viii) Phải không xem xét đến bất kỳ phương tiện hâm nóng nào, ngoại trừ các quy định ở 6.4.13-1(1)(c);

(ix) Đối với các cơ cấu liên kết vỏ ngoài và vỏ trong, có thể sử dụng nhiệt độ trung bình để xác định cấp thép.

(b) Vật liệu của mọi kết cấu thân tàu mà có nhiệt độ tính toán ở điều kiện thiết kế nhỏ hơn 0°C , do ảnh hưởng của nhiệt độ nhiên liệu khí hóa lỏng, phải phù hợp với Bảng 8I/7.5. Các kết cấu này bao gồm kết cấu thân tàu đỡ kết nhiên liệu khí hóa lỏng, tấm đáy trên, tấm vách dọc, tấm vách ngang, đà ngang, cơ cấu khỏe, sống và tất cả các cơ cấu gia cường.

(c) Có thể sử dụng các phương tiện hâm nóng vật liệu kết cấu để đảm bảo nhiệt độ của vật liệu không xuống dưới mức tối thiểu cho phép đối với cấp của vật liệu quy định ở Bảng 8I/7.5. Trong các tính toán nêu ở 6.4.13-1(1)(a), việc hâm nóng này có thể được đưa vào tính toán theo các nguyên tắc dưới đây:

(i) Cho mọi kết cấu ngang của thân tàu;

(ii) Cho kết cấu dọc của thân tàu nêu ở 6.4.13-1(1)(b) nếu sử dụng nhiệt độ môi trường thấp hơn, miễn là vật liệu vẫn còn phù hợp với điều kiện nhiệt độ môi trường là $+5^{\circ}\text{C}$ đối với không khí và 0°C đối với nước biển cùng với không tính toán đến việc hâm nóng; và

(iii) Thay cho việc áp dụng (ii), đối với vách dọc giữa các kết cấu nhiên liệu khí hóa lỏng, có thể đưa việc hâm nóng vào tính toán miễn là vật liệu vẫn còn phù hợp với nhiệt độ thiết kế tối thiểu là -30°C , hoặc ở nhiệt độ mà thấp hơn 30°C so với giá trị

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

được xác định ở 6.4.13-1(1)(c) cùng với việc hâm nóng được đưa vào xem xét, lấy giá trị nào nhỏ hơn. Trong trường hợp này, độ bền dọc của thân tàu phải thỏa mãn các quy định liên quan ở các Phần khác trong cả hai trường hợp các vách dọc đó được coi là hữu hiệu hoặc không.

(d) Các phương tiện hâm nóng nêu ở (c) phải thỏa mãn các quy định sau:

(i) Hệ thống hâm nóng phải được bố trí sao cho, trong trường hợp hư hỏng bất kỳ bộ phận nào của hệ thống thì việc hâm nóng dự phòng có thể được duy trì ở mức không nhỏ hơn 100% yêu cầu hâm nóng lý thuyết;

(ii) Hệ thống hâm nóng phải được coi là hệ thống phụ có công dụng quan trọng. Tất cả các bộ phận điện của ít nhất một trong các hệ thống được trang bị theo 6.4.13-1(1)(c)(i) phải được cấp điện từ nguồn điện sự cố; và

(iii) Việc thiết kế và chế tạo hệ thống hâm nóng phải được bao gồm trong việc thẩm định hệ thống chứa nhiên liệu của Đăng kiểm.

2 Vật liệu của vách chắn sơ cấp và thứ cấp

(1) Các vật liệu kim loại được sử dụng để chế tạo vách chắn sơ cấp và thứ cấp mà không thuộc thân tàu thì phải phù hợp với các tải trọng thiết kế mà chúng có thể phải chịu, và phải phù hợp với yêu cầu ở các bảng 8I/7.1, 8I/7.2 hoặc 8I/7.3.

(2) Vật liệu, có thể là kim loại hoặc không phải kim loại mà không được quy định ở các bảng 8I/7.1, 8I/7.2 và 8I/7.3, được sử dụng trong vách chắn sơ cấp và thứ cấp có thể được Đăng kiểm chấp nhận khi xem xét các tải trọng thiết kế mà chúng có thể phải chịu, tính chất của chúng và mục đích sử dụng của chúng.

(3) Nếu vật liệu không phải là kim loại, bao gồm cả composite, được sử dụng hoặc tham gia vào vách chắn sơ cấp hoặc phụ thì chúng phải được thử đối với các tính chất dưới đây, nếu có thể áp dụng, để đảm bảo chúng phù hợp với hoạt động dự định (xem 6.4.16):

- (a) Tương thích với nhiên liệu khí hóa lỏng;
- (b) Lão hóa;
- (c) Tính chất cơ khí;
- (d) Giãn nở và co ngót do nhiệt;
- (e) Ăn mòn;
- (f) Tính liên kết;
- (g) Chịu rung động;
- (h) Chịu được lửa và lan truyền lửa; và
- (i) Chịu được các hư hỏng do mỏi và lan truyền vết nứt.

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

(4) Các tính chất nói trên, nếu có thể áp dụng, phải được thử trong phạm vi giữa nhiệt độ lớn nhất được mong đợi trong khai thác và nhiệt độ thấp hơn 5°C so với nhiệt độ thiết kế nhỏ nhất, nhưng không nhỏ hơn -196°C.

(5) Nếu vật liệu không phải là kim loại, bao gồm cả composite, được sử dụng cho vách chắn sơ cấp và thứ cấp thì quá trình nối ghép cũng phải được thử như đã nêu ở trên.

(6) Có thể phải xem xét việc sử dụng các vật liệu trong vách chắn sơ cấp và thứ cấp mà các vật liệu đó không chịu được lửa và lan truyền ngọn lửa miễn là chúng được bảo vệ bằng một hệ thống phù hợp, ví dụ như là môi trường khí trơ thường xuyên hoặc được trang bị lớp chắn chậm bắt lửa.

3 Vật liệu bọc cách nhiệt và các vật liệu khác sử dụng trong hệ thống chứa nhiên liệu khí hóa lỏng

(1) Lớp bọc cách nhiệt chịu lực và các vật liệu khác sử dụng trong hệ thống chứa nhiên liệu khí hóa lỏng phải phù hợp với các tải trọng thiết kế.

(2) Lớp bọc cách nhiệt và các vật liệu khác sử dụng trong hệ thống chứa nhiên liệu khí hóa lỏng phải có các tính chất sau, nếu có thể áp dụng, để đảm bảo chúng phù hợp với hoạt động dự định:

- (a) Tương thích với nhiên liệu khí hóa lỏng;
- (b) Tính hòa tan trong nhiên liệu khí hóa lỏng;
- (c) Tính hấp thụ nhiên liệu khí hóa lỏng;
- (d) Co ngót;
- (e) Lão hóa;
- (f) Cấu trúc ô kín;
- (g) Tỷ trọng;
- (h) Tính chất cơ khí, tới mức mà chúng chịu được ảnh hưởng tải trọng của nhiên liệu khí hóa lỏng và các ảnh hưởng tải trọng khác, giãn nở và co ngót do nhiệt;
- (i) Ăn mòn;
- (j) Tính liên kết;
- (k) Tính dẫn nhiệt;
- (l) Chịu được rung động;
- (m) Chịu được lửa và lan truyền lửa; và
- (n) Chịu được các hư hỏng do mỏi và lan truyền vết nứt.

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

(3) Các tính chất nói trên, nếu có thể áp dụng, phải được thử trong phạm vi giữa nhiệt độ lớn nhất được mong đợi trong khai thác và nhiệt độ thấp hơn 5°C so với nhiệt độ thiết kế nhỏ nhất, nhưng không nhỏ hơn -196°C.

(4) Do vị trí hoặc điều kiện môi trường, vật liệu bọc cách nhiệt phải có tính chất phù hợp để chịu lửa và lan truyền ngọn lửa và phải được bảo vệ thích đáng chống lại sự xâm nhập của hơi nước và hư hỏng cơ khí. Nếu lớp bọc cách nhiệt được bố trí trên hoặc bên trên boong hở, và trong khu vực xuyên qua của nắp bảo vệ kết thì nó phải có tính chất chịu lửa phù hợp theo các tiêu chuẩn được công nhận hoặc được bao bọc bởi một vật liệu có đặc tính lan truyền lửa chậm và tạo nên một lớp bọc kín hơi hữu hiệu được duyệt.

(5) Lớp bọc cách nhiệt mà không thỏa mãn các tiêu chuẩn được công nhận đối với tính chịu lửa thì có thể được sử dụng ở khoang hầm chứa nhiên liệu mà không được làm trở thường xuyên, miễn là bề mặt của nó được phủ vật liệu có đặc tính lan truyền lửa chậm và tạo thành một lớp bọc kín hơi hữu hiệu được duyệt.

(6) Phải thực hiện thử tính dẫn nhiệt của lớp bọc cách nhiệt đối với các mẫu thử đã bị lão hóa một cách phù hợp.

(7) Nếu sử dụng lớp bọc cách nhiệt dạng bột hoặc hạt thì phải có biện pháp để giảm nén lại khi hoạt động và để duy trì tính dẫn nhiệt theo yêu cầu và cũng ngăn việc tăng áp suất quá mức trong hệ thống chứa nhiên liệu khí hóa lỏng.

6.4.14 Phương pháp chế tạo**1 Thiết kế mối nối hàn**

(1) Mọi mối nối hàn của vỏ kết rời phải là kiểu mối hàn đối đầu trong cùng mặt phẳng kiểu ngẫu hoàn toàn. Chỉ đối với liên kết giữa vòm và vỏ kết, có thể sử dụng mối hàn góc kiểu ngẫu hoàn toàn tùy thuộc vào kết quả thử được thực hiện khi thẩm định quy trình hàn. Trừ các vị trí nhỏ đi xuyên qua vòm, mối hàn ống phải được thiết kế kiểu ngẫu hoàn toàn.

(2) Chi tiết mối hàn đối với kết rời kiểu C và đối với vách chắn sơ cấp kín chất lỏng của kết rời kiểu B mà chủ yếu được tạo thành bởi các mặt cong phải thỏa mãn các yêu cầu dưới đây:

(a) Mọi mối nối dọc và mối nối theo phương chu vi đều phải là hàn đối đầu, ngẫu hoàn toàn, kiểu chữ X hoặc chữ V. Mối hàn đối đầu ngẫu hoàn toàn phải được thực hiện bằng cách hàn hai phía hoặc sử dụng tấm đệm. Nếu được sử dụng thì tấm đệm phải được loại bỏ trừ các bình xử lý áp lực rất nhỏ. Các kiểu chuẩn bị mép hàn khác có thể được cho phép, tùy thuộc vào kết quả thử được tiến hành khi thẩm định quy trình hàn. Đối với liên kết của vỏ kết với vách dọc của kết trụ đôi kiểu C thì mối hàn góc kiểu ngẫu hoàn toàn có thể được chấp nhận.

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

(b) Việc vát mép mối hàn giữa thân kết với vòm và giữa vòm với các chi tiết liên quan phải được thực hiện theo các yêu cầu ở Chương 10 Phần 3 của Quy chuẩn. Các mối hàn liên kết ống, vòm hoặc các chi tiết xuyên qua khác của bình và các mối hàn liên kết các bích với bình hoặc ống phải là kiểu ngấu hoàn toàn.

Chú ý: Đối với các kết được bọc chân không mà không có lỗ người chui, các mối nối theo hướng dọc và hướng đường kính cần thỏa mãn các yêu cầu vừa nêu, ngoại trừ các mối hàn lắp ghép của vỏ ngoài có thể là hàn một mặt có tấm đệm.

2 Thiết kế đối với phương pháp dán và các phương pháp liên kết khác

Việc thiết kế các mối nối dán (hoặc mối nối bằng một số phương pháp khác trừ hàn) phải tính toán đến đặc tính bền của phương pháp nối.

6.4.15 Kiểu kết**1 Kết rời kiểu A****(1) Cơ sở thiết kế**

(a) Kết rời kiểu A là các kết chủ yếu được thiết kế sử dụng quy trình phân tích kết cấu tàu cổ điển theo các yêu cầu ở Chương 12 Phần 2A. Nếu các kết đó chủ yếu được chế tạo bằng các mặt phẳng thì áp suất hóa hơi thiết kế P_0 phải nhỏ hơn 0,07 MPa.

(b) Vách chắn thứ cấp toàn bộ được yêu cầu như ở 6.4.3. Vách chắn thứ cấp phải được thiết kế theo các yêu cầu ở 6.4.4.

(2) Phân tích kết cấu

(a) Phân tích kết cấu phải được thực hiện trong đó có tính đến áp suất bên trong như nêu ở 6.4.9-3(3)(a), và các tải trọng tương tác với cơ cấu đỡ và hệ thống chốt cũng như các bộ phận phù hợp của thân tàu.

(b) Đối với các vùng kết cấu, ví dụ kết cấu ở khu vực đỡ kết, mà không được quy định khác trong Phần này thì các ứng suất phải được xác định bằng tính toán trực tiếp, trong đó có tính đến các tải trọng nêu ở từ 6.4.9-2 tới 6.4.9-5, áp dụng đến mức có thể, và độ võng của tàu trong khu vực đỡ.

(c) Các kết cùng với cơ cấu đỡ phải được thiết kế đối với các tải trọng sự cố nêu ở 6.4.9-5. Các tải trọng này không cần phải kết hợp với nhau hoặc kết hợp với tải trọng môi trường.

(3) Điều kiện thiết kế tới hạn

(a) Đối với các kết chủ yếu được tạo thành từ các bề mặt phẳng, ứng suất màng danh nghĩa đối với cơ cấu chính và phụ (nẹp, sườn khỏe, sàn, sống dọc), khi được tính toán bằng phương pháp phân tích cổ điển, phải lớn hơn giá trị nhỏ hơn của $R_m/2,66$ hoặc $R_e/1,33$ đối với thép ni ken, thép các bon măng gan, thép ôstenit

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

và hợp kim nhôm, trong đó R_m và R_e được định nghĩa ở 6.4.12(1)(a)(iii). Tuy nhiên, nếu thực hiện tính toán chi tiết đối với cơ cấu chính, ứng suất tương đương σ_c , như định nghĩa ở 6.4.12(1)(a)(iv), có thể được tăng lớn hơn so với giá trị nêu trên tới giá trị ứng suất được Đăng kiểm chấp nhận. Việc tính toán phải xem xét đến ảnh hưởng của uốn, cắt, biến dạng dọc trục và xoắn cũng như các lực tương tác giữa thân tàu và kết nhiên liệu khí hóa lỏng do độ võng của kết cấu tàu và đáy của kết nhiên liệu khí hóa lỏng.

(b) Quy cách kết cấu biên của két phải ít nhất thỏa mãn các yêu cầu ở Chương 12 Phần 2A đối với két sâu, trong đó có tính đến áp suất bên trong như nêu ở 6.4.9-3(3)(a) và lượng dư ăn mòn nêu ở 6.4.1-7.

(c) Kết cấu kết nhiên liệu khí hóa lỏng phải được soát xét đối với khả năng mất ổn định khi nén.

(4) Điều kiện thiết kế sự cố

(a) Các két và cơ cấu đỡ két phải được thiết kế đối với tải trọng sự cố và điều kiện thiết kế sự cố nêu ở 6.4.9-5 và 6.4.1-6(3), nếu liên quan.

(b) Khi chịu tải trọng sự cố nêu ở 6.4.9-5, ứng suất phải thỏa mãn các tiêu chuẩn chấp nhận nêu ở 6.4.15-1(3) mà có thể được sửa đổi cho phù hợp khi xem xét đến xác suất thấp về sự xuất hiện của chúng.

2 Kết rời kiểu B**(1) Cơ sở thiết kế**

(a) Kết rời kiểu B là các két được thiết kế sử dụng thử mô hình, công cụ phân tích tinh và các phương pháp phân tích để xác định mức ứng suất, tuổi thọ mỏi và đặc tính lan truyền vết nứt. Nếu các két đó chủ yếu được tạo thành từ các mặt phẳng (kết hình khối trụ) thì áp suất hóa hơi thiết kế P_0 phải nhỏ hơn 0,07 MPa.

(b) Phải có một vách chắn thứ cấp với hệ thống bảo vệ nêu ở 6.4.3. Hệ thống bảo vệ rò rỉ nhỏ phải được thiết kế theo 6.4.5.

(2) Phân tích kết cấu

(a) Ảnh hưởng của mọi tải trọng động và tĩnh phải được sử dụng để xác định tính phù hợp của kết cấu liên quan tới:

- (i) Biến dạng dẻo;
- (ii) Mất ổn định khi nén;
- (iii) Hư hỏng do mỏi; và
- (iv) Lan truyền vết nứt.

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

Phải thực hiện phân tích phần tử hữu hạn hoặc phương pháp tương tự và phân tích cơ học nứt gãy hoặc phương pháp tương đương.

(b) Phải thực hiện phân tích ba chiều để đánh giá mức ứng suất, bao gồm tương tác với thân tàu. Mô hình để thực hiện phân tích này phải bao gồm kết nhiên liệu khí hóa lỏng cùng với hệ thống đỡ và chốt chặt, cũng như phần kết cấu phù hợp của thân tàu.

(c) Phải tiến hành phân tích toàn bộ gia tốc cụ thể của tàu và chuyển động của tàu trên sóng bất quy tắc, và phản ứng của tàu và các kết nhiên liệu khí hóa lỏng trên tàu đối với các lực và chuyển động này trừ khi các dữ liệu đó có được từ các tàu tương tự.

(3) Điều kiện thiết kế tới hạn

(a) Biến dạng dẻo

Đối với kết rời kiểu B mà chủ yếu được tạo thành từ các phần hình dạng tròn xoay thì ứng suất cho phép phải không 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 là ứng suất màng chung chính tương đương;

σ_L là ứng suất màng cục bộ chính tương đương;

σ_b là ứng suất uốn chính tương đương;

σ_g là ứng suất phụ tương đương;

f là giá trị nhỏ hơn của R_m/A hoặc R_e/B ; và

F là giá trị nhỏ hơn của R_m/C hoặc R_e/D

R_m và R_e được định nghĩa ở 6.4.12(1)(a)(iii). Liên quan tới ứng suất σ_m , σ_L , σ_b và σ_g , xem thêm định nghĩa các nhóm ứng suất ở 6.4.15-2(3)(f).

Các giá trị A tới D phải có giá trị tối thiểu như Bảng 8I/6.3:

SỬA ĐỔI 2: 2017 QCVN 21:2015/BGTVT

Phần 8I, Chương 6

Bảng 8I/6.3 Các giá trị tối thiểu của A, B, C và D (kết rời kiểu B)

	Thép ni ken và thép các bon măng gan	Thép ostenit	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

Các giá trị ở Bảng 8I/6.3 có thể được thay đổi khi xem xét điều kiện thiết kế với sự chấp thuận của Đăng kiểm. Đối với kết rời kiểu B mà chủ yếu được tạo thành từ các mặt phẳng thì ứng suất màng tương đương cho phép được sử dụng trong phân tích phần tử hữu hạn phải không lớn hơn:

(i) Đối với thép ni ken và thép các bon - măng gan, giá trị nhỏ hơn của $R_m/2$ hoặc $R_e/1,2$;

(ii) Đối với thép ostenit, giá trị nhỏ hơn của $R_m/2,5$ hoặc $R_e/1,2$; và

(iii) Đối với hợp kim nhôm, giá trị nhỏ hơn của $R_m/2,5$ hoặc $R_e/1,2$.

Các giá trị trên có thể được sửa đổi khi xem xét đến tính cục bộ của ứng suất, phương pháp phân tích ứng suất và điều kiện thiết kế nếu được Đăng kiểm chấp thuận.

Chiều dày của tấm vỏ và kích thước nếp phải không nhỏ hơn giá trị yêu cầu đối với kết rời kiểu A.

(b) Mất ổn định nén

Việc phân tích sức bền ổn định của kết cấu nhiên liệu khí hóa lỏng chịu áp suất ngoài và các tải trọng khác gây ra ứng suất nén phải được thực hiện phù hợp với yêu cầu của Đăng kiểm. Phương pháp đó phải tính toán đủ đối với sự khác biệt của ứng suất mất ổn định lý thuyết và thực tế do các mép tấm không trùng nhau, không đủ độ thẳng và độ phẳng, bị méo và sai lệch so với hình tròn thực trên một cung hoặc chiều dài dây cung cụ thể, nếu có thể áp dụng.

(c) Điều kiện thiết kế mới

(i) Phải thực hiện đánh giá mới và lan truyền vết nứt theo các quy định ở 6.4.12(2). Tiêu chuẩn chấp nhận phải thỏa mãn 6.4.12(2)(g), 6.4.12(2)(h) hoặc 6.4.12(2)(i), tùy thuộc vào khả năng phát hiện khuyết tật.

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

(ii) Việc phân tích mỗi phải xem xét đến dung sai của kết cấu.

(iii) Nếu Đăng kiểm thấy cần thiết thì có thể phải thử mô hình để xác định hệ số tập trung ứng suất và tuổi thọ mỗi của phần tử kết cấu.

(d) Điều kiện thiết kế sự cố

(i) Kết và cơ cấu đỡ kết phải được thiết kế đối với tải trọng sự cố và điều kiện thiết kế sự cố nêu ở 6.4.9-5 và 6.4.1-6(3), nếu liên quan.

(ii) Khi chịu các tải trọng sự cố nêu ở 6.4.9-5, ứng suất phải thỏa mãn tiêu chuẩn chấp nhận nêu ở 6.4.1-15(2)(c), có thể được điều chỉnh phù hợp, có tính toán đến xác suất xuất hiện thấp của chúng.

(e) Đánh dấu

Bất kỳ việc đánh dấu nào trên bình áp lực phải được thực hiện bằng phương pháp mà không gây ra việc tăng ứng suất cục bộ đến mức không thể chấp nhận.

(f) Các nhóm ứng suất

Nhằm mục đích đánh giá ứng suất, trong mục này, các nhóm ứng suất được định nghĩa như sau:

(i) Ứng suất pháp là thành phần ứng suất vuông góc với mặt phẳng tham chiếu;

(ii) Ứng suất màng là thành phần ứng suất pháp phân bố đều và bằng giá trị trung bình của ứng suất trên chiều dày của mặt cắt đang xét;

(iii) Ứng suất uốn là ứng suất biến đổi trên chiều dày của mặt cắt đang xét, sau khi đã trừ đi ứng suất màng;

(iv) Ứng suất cắt là thành phần ứng suất nằm trên mặt phẳng tham chiếu;

(v) Ứng suất chính là ứng suất gây ra do tải trọng tác dụng, cần thiết để cân bằng với lực và mô men bên ngoài. Đặc tính cơ bản của ứng suất chính là nó không tự giới hạn. Ứng suất chính mà lớn hơn nhiều so với sức bền chảy sẽ gây nên phá hủy hoặc ít nhất là biến dạng lớn;

(vi) Ứng suất màng chung chính là ứng suất màng chính mà được phân bố ở kết cấu sao cho không xảy ra sự phân bố lại tải trọng do chảy;

(vii) Ứng suất màng cục bộ chính xảy ra khi ứng suất màng gây ra bởi áp suất hoặc tải trọng cơ học khác và liên quan tới ảnh hưởng chính hoặc ảnh hưởng không liên tục gây ra biến dạng lớn trong việc truyền tải trọng đối với các bộ phận khác của kết cấu. Ứng suất như vậy được phân nhóm là ứng suất màng cục bộ chính mặc dù nó có một số đặc tính của ứng suất phụ. Một vùng ứng suất có thể coi là cục bộ nếu:

$$S_1 \leq 0,5\sqrt{Rt}; \text{ và}$$

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

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

Trong đó:

S_1 là khoảng cách theo hướng kinh tuyến qua đó ứng suất tương đương lớn hơn 1,1f;

S_2 là khoảng cách theo hướng kinh tuyến tới một vùng khác mà ở đó giới hạn đối với ứng suất màng chung chính bị vượt quá;

R là bán kính trung bình của bình;

t là chiều dày thành bình tại vị trí mà ở đó giới hạn đối với ứng suất màng chung chính bị vượt quá; và

f là ứng suất màng chung chính cho phép.

(viii) Ứng suất phụ là ứng suất pháp hoặc ứng suất cắt phát sinh do sự hạn chế lẫn nhau của các phần kề nhau hoặc do sự tự hạn chế của kết cấu. Đặc tính cơ bản của ứng suất phụ là nó tự giới hạn. Chảy cục bộ hoặc biến dạng nhỏ có thể thỏa mãn điều kiện gây ra sự xuất hiện của ứng suất đó.

3 Kết rời kiểu C**(1) Cơ sở thiết kế**

(a) Cơ sở thiết kế kết rời kiểu C là dựa trên tiêu chuẩn bình áp lực được sửa đổi để bao gồm cơ học nứt gãy và tiêu chuẩn lan truyền vết nứt. Áp suất thiết kế nhỏ nhất nêu ở 6.4.15-3(1)(b) là nhằm mục đích đảm bảo ứng suất động đủ nhỏ sao cho vết nứt bề mặt ban đầu sẽ không lan truyền lớn hơn một nửa chiều dày của tấm vỏ trong tuổi thọ của kết.

(b) Ứng suất hóa hơi thiết kế phải không nhỏ hơn:

$$P_0 = 0,2 + AC\rho_r^{1,5} \quad (\text{MPa})$$

Trong đó:

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

Với:

σ_m là ứng suất màng chính thiết kế;

$\Delta\sigma_A$ là ứng suất màng động cho phép (biên độ kép ở xác suất $Q = 10^{-8}$) và bằng:

55 N/mm² đối với thép ferit/mactensit/austensit;

25 N/mm² đối với hợp kim nhôm (5083-0).

C là kích thước đặc trưng của kết, phải lấy bằng giá trị lớn nhất trong các giá trị: h, 0,75b hoặc 0,45l,

Với:

h là chiều cao của kết (kích thước theo hướng thẳng đứng của tàu), m;

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

b là chiều rộng của kết (kích thước theo hướng ngang của tàu), m;

l là chiều dài của kết (kích thước theo hướng dọc của tàu), m;

ρ_r là tỷ trọng tương đối của hàng ($\rho_r = 1$ đối với nước ngọt) ở nhiệt độ thiết kế.

Khi tuổi thọ thiết kế của cửa kết được lấy lớn hơn 10^8 lần sóng tới, $\Delta\sigma_A$ phải được hiệu chỉnh để tạo sự lan truyền vết nứt tương đương, tương ứng với tuổi thọ thiết kế.

(c) Đăng kiểm có thể phân định một kết thỏa mãn các tiêu chuẩn đối với áp suất thiết kế tối thiểu của kết kiểu C thành loại A hoặc loại B, tùy thuộc vào cấu tạo của kết và việc bố trí các cơ cấu đỡ và liên kết.

(2) Chiều dày vỏ

(a) Khi xem xét chiều dày vỏ thì phải áp dụng các quy định dưới đây:

(i) Đối với bình áp lực, chiều dày được tính toán theo 6.4.15-3(2)(d) phải được coi như là chiều dày tối thiểu sau khi định hình mà không có bất kỳ dung sai âm nào;

(ii) Đối với bình áp lực, chiều dày tối thiểu của vỏ và nóc bao gồm cả lượng dư ăn mòn, sau khi định hình, phải không nhỏ hơn 5 mm đối với thép các bon măng gan và thép ni ken, 3 mm đối với thép ostenít hoặc 7 mm đối với hợp kim nhôm; và

(iii) Hệ số hiệu quả của mối nối hàn được sử dụng để tính toán theo 6.4.15-3(2)(d) phải là 0,95 khi thực hiện việc kiểm tra và thử không phá hủy nêu ở 16.3.6-4. Giá trị này có thể được tăng lên thành 1,0 khi thực hiện các việc xem xét khác, ví dụ như vật liệu được sử dụng, kiểu mối nối, quy trình hàn và kiểu tải trọng. Đối với bình xử lý áp lực, Đăng kiểm có thể chấp nhận việc kiểm tra không phá hủy một phần, nhưng không nhỏ hơn quy định ở 16.3.6-4, tùy thuộc vào các yếu tố như vật liệu sử dụng, nhiệt độ thiết kế, nhiệt độ chuyển tiếp trạng thái giòn-dẻo của vật liệu như được chế tạo và kiểu của mối nối và quy trình hàn, nhưng trong trường hợp này hệ số hiệu quả phải được lấy không lớn hơn 0,85. Đối với các vật liệu đặc biệt, hệ số nói trên phải được giảm tùy thuộc vào đặc điểm cơ khí lý thuyết của mối hàn.

(b) Áp suất thiết kế của chất lỏng nêu ở 6.4.9-3(3)(a) phải được đưa vào tính toán áp suất bên trong.

(c) Áp suất thiết kế bên ngoài P_e , sử dụng để kiểm tra mất ổn định khi nén của bình áp lực, phải không nhỏ hơn giá trị tính như sau:

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

Trong đó:

P_1 là giá trị đặt của van xả chân không. Đối với bình không được trang bị van xả chân không thì P_1 phải được xem xét đặc biệt, nhưng nói chung không được lấy nhỏ hơn 0,025 MPa.

P_2 là áp suất đặt của van an toàn áp suất đối với không gian kín hoàn toàn có chứa bình áp lực hoặc các phần của bình áp lực; đối với các không gian khác thì $P_2 = 0$.

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

P_3 là áp suất nén ở trong hoặc ở trên vỏ do khối lượng và sự co ngót của lớp bọc cách nhiệt, khối lượng của vỏ bao gồm lượng dư ăn mòn và các tải trọng áp suất bên ngoài khác mà bình áp lực có thể phải chịu. Các thành phần này bao gồm, nhưng không giới hạn, khối lượng của vòm, khối lượng của tháp và đường ống, ảnh hưởng của chất lỏng do chứa không đầy, gia tốc và độ võng thân tàu. Ngoài ra, ảnh hưởng cục bộ của áp suất bên trong hoặc bên ngoài hoặc cả hai phải được đưa vào tính toán.

P_4 là áp suất bên ngoài do cột áp nước đối với bình áp lực hoặc một phần của bình trên boong hở; đối với các vùng khác thì $P_4 = 0$.

(d) Quy cách kết cấu dựa trên áp suất bên trong phải được tính như sau:

Chiều dày và hình dáng của các phần chịu áp lực của bình áp lực, dưới tác dụng của áp suất bên trong, như nêu ở 6.4.9-3(3)(a), bao gồm các bích, phải được xác định. Trong mọi trường hợp, các tính toán này phải dựa trên lý thuyết thiết kế bình áp lực được chấp nhận. Các lỗ khoét ở phần chịu áp lực của bình áp lực phải được gia cường theo các quy định ở Chương 10 Phần 3.

(e) Việc phân tích ứng suất liên quan đến tải trọng tĩnh và động phải được thực hiện như dưới đây:

(i) Quy cách kết cấu của bình áp lực phải được xác định theo từ 6.4.15-3(2)(a) đến 6.4.15-3(2)(d) và 6.4.15-3(3);

(ii) Việc tính toán các tải trọng và ứng suất ở khu vực đỡ và khu vực liên kết với vỏ của cơ cấu đỡ phải được thực hiện. Các tải trọng nêu ở 6.4.9-2 đến 6.4.9-5 phải được sử dụng, nếu có thể áp dụng. Ứng suất trong khu vực đỡ phải không lớn hơn 90% ứng suất chảy hoặc 75% sức bền kéo của vật liệu. Trong các trường hợp đặc biệt, Đăng kiểm có thể yêu cầu phải phân tích mỗi; và

(iii) Nếu được yêu cầu bởi Đăng kiểm, ứng suất phụ và ứng suất nhiệt phải được xem xét đặc biệt.

(3) Điều kiện thiết kế tới hạn

(a) Biến dạng dẻo

Đối với kết rời kiểu C, ứng suất cho phép phải không lớn hơn:

$$\sigma_m \leq f$$

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

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

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

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

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

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

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

Trong đó:

σ_m là ứng suất màng chung chính tương đương;

σ_L là ứng suất màng cục bộ chính tương đương;

σ_b là ứng suất uốn chính tương đương;

σ_g là ứng suất phụ tương đương; và

f là giá trị nhỏ hơn của R_m/A hoặc R_e/B ,

với R_m và R_e được định nghĩa ở 6.4.12(1)(a)(iii). Liên quan tới các ứng suất σ_m , σ_L , σ_b và σ_g , xem thêm định nghĩa các nhóm ứng suất ở 6.4.15-2(3)(f).

Các giá trị A và B phải ít nhất có giá trị tối thiểu như nêu ở Bảng 8I/6.4.

Bảng 8I/6.4 Các giá trị tối thiểu của A và B (kết rời kiểu C)

	Thép ni ken và thép các bon măng gan	Thép ostenit	Hợp kim nhôm
A	3	3,5	4
B	1,5	1,5	1,5

(b) Tiêu chuẩn ổn định nén phải được lấy như sau:

Chiều dày và hình dáng của bình áp lực chịu áp suất bên ngoài và các tải trọng khác gây ra ứng suất nén phải được dựa trên các tính toán sử dụng lý thuyết mất ổn định nén của bình áp lực được chấp nhận và phải tính toán đủ đối với sự khác biệt giữa ứng suất mất ổn định lý thuyết và thực tế do các mép tấm không trùng nhau, không đủ độ thẳng và độ phẳng, bị méo và sai lệch so với hình tròn thực trên một cung hoặc chiều dài dây cung cụ thể.

(c) Điều kiện thiết kế mỗi

(i) Đối với kết rời kiểu C mà trong đó nhiệt độ của nhiên liệu khí hóa lỏng ở áp suất khí quyển là dưới -55°C thì Đăng kiểm có thể yêu cầu kiểm tra xác nhận bổ sung sự thỏa mãn của chúng với quy định ở 6.4.15-3(1)(a), liên quan tới ứng suất tĩnh và động phụ thuộc vào kích thước kết, cấu tạo của kết và việc bố trí các cơ cấu đỡ và liên kết của chúng.

(ii) Đối với kết được bọc chân không, phải đặc biệt chú ý đến sức bền mỏi trong thiết kế cơ cấu đỡ và cũng phải xem xét đặc biệt đến khả năng kiểm tra bị giới hạn của không gian giữa vỏ trong và vỏ ngoài.

(d) Điều kiện thiết kế sự cố

(i) Kết và cơ cấu đỡ kết phải được thiết kế đối với tải trọng sự cố và điều kiện thiết kế sự cố nêu ở 6.4.9-5 và 6.4.1-6(3), nếu liên quan.

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

(ii) Khi chịu các tải trọng sự cố nêu ở 6.4.9-5, ứng suất phải thỏa mãn tiêu chuẩn chấp nhận nêu ở 6.4.15-3(3)(a), có thể được điều chỉnh phù hợp, có tính toán đến xác suất xuất hiện thấp của chúng.

(e) Đánh dấu

Việc đánh dấu theo yêu cầu trên bình áp lực phải được thực hiện bằng phương pháp mà không gây ra việc tăng ứng suất cục bộ đến mức không thể chấp nhận.

4 Két màng

(1) Cơ sở thiết kế

(a) Cơ sở thiết kế đối với hệ thống chứa kiểu màng là việc giãn nở hoặc co ngót do nhiệt hoặc do các nguyên nhân khác sẽ được bù trừ mà không dẫn đến nguy cơ quá lớn về việc mất tính kín của màng.

(b) Một phương pháp có hệ thống, dựa trên phân tích và thử, phải được sử dụng để chứng minh hệ thống sẽ đảm bảo được chức năng dự định khi xem xét đến các sự kiện được nhận dạng trong khai thác nêu ở 6.4.15-4(2)(a).

(c) Phải có vách chắn thứ cấp hoàn toàn như nêu ở 6.4.3. Vách chắn thứ cấp đó phải được thiết kế theo quy định ở 6.4.4.

(d) Áp suất hóa hơi thiết kế P_0 thông thường không được lớn hơn 0,025 MPa. Nếu quy cách kết cấu thân tàu được tăng tương ứng và có xem xét, nếu thích hợp, đến độ bền của lớp bọc cách nhiệt đỡ, giá trị P_0 có thể được tăng đến giá trị lớn hơn nhưng phải nhỏ hơn 0,07 MPa.

(e) Khái niệm kết màng không ngoại trừ các thiết kế như là các kết màng mà trong đó sử dụng màng không phải là kim loại hoặc trong đó màng được bao gồm hoặc tích hợp vào lớp bọc cách nhiệt.

(f) Thông thường chiều dày của màng phải không lớn hơn 10 mm.

(g) Sự lưu thông của khí trợ trong suốt không gian giữa lớp bọc chính và phụ theo các quy định ở 6.11.1 phải đủ để các phương tiện phát hiện khí một cách hữu hiệu.

(2) Xem xét thiết kế

(a) Các sự cố tiềm ẩn mà có thể dẫn tới tổn thất tính kín chất lỏng trong tuổi thọ của màng phải được đánh giá. Các sự cố này bao gồm, nhưng không giới hạn:

(i) Sự kiện thiết kế tới hạn

1) Màng phá hủy do kéo;

2) Phá hủy do nén của lớp bọc cách nhiệt;

3) Lão hóa do nhiệt;

4) Mất liên kết giữa lớp bọc cách nhiệt và kết cấu thân tàu;

5) Mất liên kết giữa màng và lớp bọc cách nhiệt;

6) Tính nguyên vẹn kết cấu của kết cấu bên trong và các kết cấu đỡ liên quan; và

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

7) Hư hỏng kết cấu thân tàu làm nhiệm vụ đỡ.

(ii) Sự kiện thiết kế mới

- 1) Mỗi cửa màng bao gồm cả các mối nối và liên kết với kết cấu thân tàu;
- 2) Nứt do mỏi của lớp bọc cách nhiệt;
- 3) Mỗi cửa kết cấu bên trong và các kết cấu đỡ có liên quan; và
- 4) Nứt do mỏi của vỏ bên trong dẫn đến sự xâm nhập của nước dãn.

(iii) Sự kiện thiết kế sự cố

- 1) Hư hỏng cơ khí do sự cố (ví dụ như vật bị rơi bên trong kết cấu khi đang hoạt động);
- 2) Quá áp do sự cố của không gian bọc cách nhiệt;
- 3) Chân không do sự cố ở trong kết; và
- 4) Nước xâm nhập qua kết cấu vỏ trong.

Không chấp nhận các thiết kế mà khi một sự kiện đơn lẻ bên trong có thể gây ra sự phá hủy đồng thời hoặc kế tiếp nhau của cả hai lớp màng.

(b) Đặc tính vật lý cần thiết của vật liệu (cơ tính, nhiệt tính, hóa tính v.v...) được sử dụng trong kết cấu của hệ thống chứa nhiên liệu khí hóa lỏng phải được xây dựng trong quá trình phát triển thiết kế phù hợp với các quy định ở 6.4.15-4(1)(b).

(3) Các tải trọng và tổ hợp tải trọng

Phải xem xét cụ thể đối với khả năng mất tính nguyên vẹn của kết cấu hoặc là do quá áp ở không gian giữa các lớp chắn, khả năng bị chân không ở kết cấu nhiên liệu khí hóa lỏng, tác dụng của va đập chất lỏng, cho tới ảnh hưởng của rung động thân tàu, hoặc bất kỳ sự kết hợp nào của các sự kiện vừa nêu.

(4) Phân tích kết cấu

(a) Phải thực hiện phân tích và/hoặc thử kết cấu nhằm mục đích xác định sức bền tới hạn và đánh giá mỏi của hệ thống chứa nhiên liệu khí hóa lỏng và các kết cấu, thiết bị liên quan nêu ở 6.4.7. Việc phân tích kết cấu phải cung cấp các dữ liệu cần thiết để đánh giá mỗi chế độ hư hỏng mà đã được xác định là tới hạn đối với hệ thống chứa nhiên liệu khí hóa lỏng.

(b) Việc phân tích kết cấu của thân tàu phải đưa vào tính toán áp suất bên trong như chỉ ra ở 6.4.9-3(3)(a). Phải đặc biệt chú ý tới độ võng của thân tàu và tính tương thích của chúng đối với màng và lớp bọc cách nhiệt liên quan.

(c) Việc phân tích nêu ở 6.4.15-4(4)(a) và 6.4.15-4(4)(b) phải dựa trên các chuyển động, gia tốc và phản ứng cụ thể của tàu và của hệ thống chứa nhiên liệu khí hóa lỏng.

(5) Điều kiện thiết kế tới hạn

(a) Độ bền kết cấu của các thành phần kết cấu, hệ thống kết cấu nhỏ hoặc tổ hợp kết cấu tới hạn phải được xây dựng theo các quy định ở 6.4.15-4(1)(b), trong trạng thái đang hoạt động.

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

(b) Việc lựa chọn tiêu chuẩn chấp nhận bền đối với chế độ hư hỏng của hệ thống chứa nhiên liệu khí hóa lỏng, các liên kết của nó với kết cấu thân tàu và kết cấu bên trong kết phải phản ánh được các hệ quả liên quan đến chế độ hư hỏng đang xét.

(c) Quy cách kết cấu của vỏ trong phải thỏa mãn các yêu cầu ở Chương 12 Phần 2A, trong đó có tính đến áp suất bên trong như chỉ ra ở 6.4.9-3(3)(a) và các quy định thích hợp được chỉ ra đối với tải trọng va đập chất lỏng nêu ở 6.4.9-4(1)(c).

(6) Điều kiện thiết kế mới

(a) Phải thực hiện phân tích mới đối với các kết cấu bên trong kết, ví dụ tháp bơm, và đối với các phần của màng và liên kết của tháp bơm, mà ở đó sự phát triển của hư hỏng không thể được phát hiện hữu hiệu bằng việc theo dõi liên tục.

(b) Phải thực hiện tính toán mới theo các quy định ở 6.4.12(2), cùng với các quy định có liên quan tùy thuộc vào:

(i) Sự quan trọng của các thành phần kết cấu mà liên quan tới tính nguyên vẹn kết cấu; và

(ii) Tính sẵn sàng cho việc kiểm tra.

(c) Đối với các phần tử kết cấu mà có thể chứng minh được bằng thử và/hoặc phân tích rằng một vết nứt sẽ không phát triển dẫn tới hư hỏng đồng thời hoặc kế tiếp nhau của cả hai lớp màng thì C_w phải nhỏ hơn hoặc bằng 0,5.

(d) Các phần tử kết cấu được kiểm tra chu kỳ, mà trong đó một vết nứt do mỏi không được phát hiện có thể phát triển dẫn tới hư hỏng đồng thời hoặc kế tiếp nhau của cả hai lớp màng thì phải thỏa mãn các yêu cầu về mỏi và cơ tính nứt gãy nêu ở 6.4.12(2)(h).

(e) Các phần tử kết cấu mà không thể tiếp cận khi hoạt động, và tại đó một vết nứt do mỏi có thể phát triển mà không được cảnh báo là gây ra hư hỏng đồng thời hoặc kế tiếp nhau của cả hai lớp màng thì phải thỏa mãn các yêu cầu về mỏi và cơ tính nứt gãy nêu ở 6.4.12(2)(h).

(7) Điều kiện thiết kế sự cố

(a) Hệ thống chứa và kết cấu thân tàu làm nhiệm vụ đỡ phải được thiết kế đối với các tải trọng sự cố nêu ở 6.4.9-5. Các tải trọng này không cần phải được kết hợp với nhau hoặc với tải trọng môi trường.

(b) Các kịch bản sự cố liên quan phải được xác định bổ sung dựa trên phân tích rủi ro. Phải đặc biệt chú ý tới các thiết kế làm chặt bên trong kết.

6.4.16 Thiết kế trạng thái giới hạn đối với hệ thống mới lạ

1 Hệ thống chứa nhiên liệu mà cấu tạo mới lạ nên không thể được thiết kế theo mục 6.4.15 thì phải được thiết kế theo mục này và các mục 6.4.1 tới 6.4.14, nếu có

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

thể áp dụng. Thiết kế hệ thống chứa nhiên liệu theo mục này phải dựa trên các nguyên tắc của thiết kế trạng thái giới hạn, đó là một phương pháp thiết kế kết cấu mà có thể được áp dụng đối với các giải pháp thiết kế đã được đưa ra cũng như là các thiết kế mới lạ. Cách tiếp cận chung hơn này duy trì mức độ an toàn tương tự như các hệ thống chứa đã biết mà được thiết kế theo 6.4.15.

2

(1) Thiết kế trạng thái giới hạn là một cách tiếp cận có hệ thống, trong đó mỗi phần tử kết cấu được đánh giá đối với các chế độ hư hỏng có thể xảy ra liên quan tới điều kiện thiết kế được xác định ở 6.4.1-6. Một trạng thái giới hạn có thể được xác định là một trạng thái mà sau đó kết cấu, hoặc một phần của kết cấu sẽ không còn thỏa mãn các yêu cầu.

(2) Đối với mỗi chế độ hư hỏng, một hoặc nhiều trạng thái giới hạn có thể liên quan. Bằng việc xem xét mọi trạng thái giới hạn liên quan, tải trọng giới hạn đối với phần tử kết cấu được xác định bằng tải trọng giới hạn nhỏ nhất của mọi trạng thái giới hạn có liên quan.

Trạng thái giới hạn được chia thành 3 nhóm sau:

(a) Trạng thái giới hạn tới hạn tương ứng với khả năng chịu tải lớn nhất hoặc, trong một số trường hợp, tương ứng với sức căng hoặc biến dạng lớn nhất có thể; trong điều kiện nguyên vẹn (không bị hư hại);

(b) Trạng thái giới hạn mối tương ứng với sự suy giảm do ảnh hưởng của tải trọng biến đổi theo thời gian (chu kỳ); và

(c) Trạng thái giới hạn sự cố liên quan đến khả năng kết cấu có thể được duy trì trong tình huống sự cố.

(3) Quy trình và các thông số thiết kế liên quan của thiết kế trạng thái giới hạn phải thỏa mãn Phụ lục của Phần này.

6.5 Kết nhiên liệu khí hóa lỏng di động**6.5.1 Thiết kế**

Thiết kế của két phải thỏa mãn 6.4.15-3. Bố trí đỡ két (khung chứa hoặc khung gầm của xe) phải được thiết kế phù hợp với mục đích dự định.

6.5.2 Vị trí

Két nhiên liệu di động phải được bố trí ở các khu vực dành riêng mà có trang bị:

(1) Bảo vệ cơ khí của các két phụ thuộc vào vị trí và hoạt động làm hàng;

(2) Nếu được bố trí trên boong hờ: Bảo vệ rò rỉ và hệ thống sương nước để làm mát; và

(3) Nếu được bố trí trong không gian kín: Không gian đó phải được coi là buồng đầu nối két.

6.5.3 Cố định

Kết nhiên liệu di động phải được cố định với boong tàu khi được nối với hệ thống trên tàu. Bố trí đỡ và cố định kết phải được thiết kế đối với góc nghiêng tĩnh và động dự tính lớn nhất, cũng như giá trị gia tốc dự tính lớn nhất, trong đó có tính đến đặc tính của tàu và vị trí của kết.

6.5.4 Xem xét đối với sức bền và ảnh hưởng của ổn định tàu

Phải xem xét độ bền và ảnh hưởng của kết nhiên liệu di động đối với ổn định tàu.

6.5.5 Phương tiện kết nối

Kết nối với hệ thống đường ống nhiên liệu trên tàu phải được thực hiện bằng các phương tiện có ống mềm linh động được duyệt hoặc các phương tiện thích hợp khác được thiết kế để đảm bảo đủ tính linh động.

6.5.6 Giới hạn lượng nhiên liệu bị rò rỉ

Phải thực hiện các bố trí để giới hạn lượng nhiên liệu bị rò rỉ trong trường hợp ngắt kết nối không chủ ý hoặc kết nối tạm thời bị hỏng.

6.5.7 Hệ thống an toàn áp suất

Hệ thống an toàn áp suất của các kết di động phải được nối tới hệ thống thông hơi cố định.

6.5.8 Hệ thống điều khiển và giám sát

Hệ thống điều khiển và giám sát cho kết nhiên liệu di động phải được tích hợp vào hệ thống điều khiển và giám sát của tàu. Hệ thống an toàn cho các kết nhiên liệu di động phải được tích hợp vào hệ thống an toàn của tàu (ví dụ như hệ thống đóng các van của kết, hệ thống phát hiện rò rỉ, phát hiện khí).

6.5.9 Tiếp cận

Phải đảm bảo lối tiếp cận an toàn tới vị trí nối kết nhằm mục đích kiểm tra và bảo dưỡng.

6.5.10 Kết nối

Sau khi kết nối với hệ thống ống nhiên liệu của tàu,

(1) khi không tính đến hệ thống an toàn áp suất ở 6.5.6, mỗi kết di động phải có thể được cô lập bất cứ lúc nào;

(2) việc cô lập một kết phải không ảnh hưởng tới tính sẵn sàng của các kết di động còn lại; và

(3) kết phải không vượt quá giới hạn nạp của kết nêu ở 6.8.

(Xem tiếp Công báo số 517 + 518)

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