

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 515 + 516)

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 6 HỆ THỐNG CHỨA NHIÊN LIỆU

6.6 Hệ thống chứa nhiên liệu CNG

6.6.1 Thẩm định

Kết sử dụng để chứa CNG phải được chứng nhận và duyệt bởi Đăng kiểm.

6.6.2 Van an toàn áp suất

Két CNG phải được lắp van an toàn áp suất với áp suất đặt dưới áp suất thiết kế của két và có đầu ra được bố trí theo yêu cầu ở 6.7.2-7 và 6.7.2-8.

6.6.3 Giảm áp cho két

Phải có đủ phương tiện để giảm áp suất cho két trong trường hợp cháy làm ảnh hưởng cho két.

6.6.4 Bố trí phương tiện chứa

Bình thường, việc chứa CNG trong các không gian kín là không được chấp nhận nhưng có thể được phép khi được Đăng kiểm xem xét đặc biệt và thẩm định miễn là thỏa mãn các yêu cầu ở (1) tới (3) dưới đây, ngoài các quy định ở 6.3.1-4 đến 6.3.1-6:

(1) Phải có đủ phương tiện để giảm áp và làm trơ két trong trường hợp đám cháy có thể ảnh hưởng đến két;

(2) Mọi bề mặt bên trong các không gian kín mà có thiết bị chứa CNG phải được bảo vệ nhiệt thích hợp đối với việc tổn thất khí có áp suất cao và dẫn đến ngưng tụ trừ khi các vách được thiết kế cho nhiệt độ thấp nhất mà có thể phát sinh khi rò rỉ khí; và

(3) Một hệ thống chữa cháy cố định phải được trang bị trong không gian kín mà có thiết bị chứa CNG. Phải xem xét đặc biệt đối với việc dập các tia lửa.

6.7 Hệ thống an toàn áp suất

6.7.1 Quy định chung

1 Mọi két chứa nhiên liệu phải có hệ thống an toàn áp suất phù hợp với thiết kế của hệ thống chứa nhiên liệu và loại nhiên liệu được chứa. Khoang hầm chứa nhiên liệu, không gian giữa các lớp chắn, buồng đầu nổi két và cách ly két mà có thể chịu áp suất nằm ngoài khả năng của chúng theo thiết kế thì cũng phải được trang bị hệ thống an toàn áp suất phù hợp. Hệ thống kiểm soát áp suất quy định ở 6.9 phải độc lập với hệ thống an toàn áp suất.

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

2 Két chứa nhiên liệu mà có thể chịu áp suất bên ngoài lớn hơn áp suất thiết kế của nó thì phải có hệ thống bảo vệ chân không.

6.7.2 Hệ thống an toàn áp suất cho két chứa nhiên liệu khí hóa lỏng

1 Nếu không loại trừ được khả năng nhiên liệu rò rỉ vào khoang chân không của két được bọc chân không thì khoang chân không phải được bảo vệ bằng thiết bị xả áp và thiết bị này phải được kết nối với hệ thống thông hơi nếu két này được bố trí dưới boong. Trên boong hở, Đăng kiểm có thể chấp nhận việc xả trực tiếp vào không khí đối với các két có kích thước không lớn hơn một công te nơ 40 feet nếu khí được xả không thể đi vào khu vực an toàn.

2 Két chứa nhiên liệu khí hóa lỏng phải có ít nhất 2 van an toàn áp suất để tính đến trường hợp 1 van bị ngắt kết nối do hỏng hoặc rò rỉ.

3 Không gian giữa các lớp chắn phải có thiết bị xả áp. Đối với hệ thống màng, người thiết kế phải chứng minh kích cỡ của van an toàn áp suất cho không gian giữa các lớp chắn là đủ.

4 Giá trị đặt cho van an toàn áp suất phải không lớn hơn áp suất hóa hơi mà đã được sử dụng trong thiết kế của két. Các van bao gồm không lớn hơn 50% tổng lưu lượng xả thì có thể được đặt áp suất tới mức lớn hơn 5% so với MARVS để cho phép việc nâng tuần tự, giảm thiểu việc xả hơi không cần thiết.

5 Các yêu cầu về nhiệt độ dưới đây phải được áp dụng cho van an toàn áp suất của hệ thống an toàn áp suất:

(1) Van an toàn áp suất của két nhiên liệu có nhiệt độ thiết kế dưới 0°C phải được thiết kế và bố trí để ngăn không cho các van bị vô hiệu hóa do sự hình thành băng;

(2) Ảnh hưởng của việc hình thành băng do nhiệt độ môi trường phải được xem xét trong việc chế tạo và bố trí van an toàn áp suất;

(3) Van an toàn áp suất phải được chế tạo bằng vật liệu có điểm nóng chảy lớn hơn 925°C. Vật liệu có điểm nóng chảy thấp hơn cho các phần bên trong và cơ cấu làm kín có thể được chấp nhận miễn là van vẫn hoạt động đảm bảo an toàn; và

(4) Cảm biến và đường xả trên van xả hoạt động kiểu pilot phải được cấu tạo chắc chắn một cách hợp lý để tránh hư hỏng.

6 Trong trường hợp một van an toàn áp suất của két nhiên liệu bị hỏng thì phải có một phương tiện an toàn để cô lập khẩn cấp.

(1) Quy trình phải được lập và bao gồm trong Hướng dẫn vận hành (xem Chương 18);

(2) Quy trình phải cho phép chỉ một trong các van an toàn áp suất được trang bị cho két nhiên liệu khí hóa lỏng được cô lập; tác dụng này phải bao gồm cả việc khóa liên động vật lý; và

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

(3) Việc cô lập van an toàn áp suất phải được thực hiện dưới sự giám sát của Thuyền trưởng. Hành động này phải được ghi vào nhật ký tàu, và ghi vào ở vị trí của van an toàn áp suất.

7 Mỗi van an toàn áp suất được trang bị cho két nhiên liệu khí hóa lỏng phải được nối tới hệ thống thông hơi, mà phải được:

(1) Chế tạo sao cho việc xả không bị cản trở và bình thường sẽ được hướng thẳng đứng lên trên tại vị trí ra;

(2) Bố trí để giảm thiểu khả năng nước và tuyết đi vào hệ thống thông hơi; và

(3) Thông thường, bố trí sao cho chiều cao của đầu ra ống thông hơi phải không nhỏ hơn B/3 hoặc 6 m, lấy giá trị nào lớn hơn, cao hơn boong thời tiết và cao hơn 6 m so với khu vực làm việc và lối đi. Tuy nhiên, chiều cao cột ống thông hơi có thể được giới hạn ở mức thấp hơn nếu được Đăng kiểm xem xét đặc biệt.

8 Đầu ra từ van an toàn áp suất thông thường phải được bố trí ít nhất là 10 m tính từ vị trí gần nhất trong số các vị trí sau:

(1) Miệng lấy khí vào và khí ra hoặc lỗ khoét dẫn tới khu vực sinh hoạt, phục vụ và buồng điều khiển, hoặc các khu vực không nguy hiểm khác; và

(2) Đầu xả ra từ hệ thống máy.

9 Mọi đầu ra thông hơi khác của khí nhiên liệu cũng phải được bố trí phù hợp với 6.7.2-7 và 6.7.2-8. Phải có phương tiện để ngăn chất lỏng tràn ra từ đầu ra của thông hơi do áp suất thủy tĩnh ở không gian mà ống thông hơi được nối vào.

10 Trong hệ thống ống thông hơi, phải có phương tiện để thoát chất lỏng từ các vị trí mà chất lỏng có thể bị tích tụ. Các van an toàn và đường ống phải được bố trí sao cho, trong mọi tình huống, chất lỏng không thể tích tụ ở vị trí hoặc gần vị trí van an toàn.

11 Tấm lưới bảo vệ với mắt lưới vuông có kích thước không quá 13 mm phải được lắp ở đầu ra của ống thông hơi để bảo vệ sự xâm nhập của các đối tượng bên ngoài mà không ảnh hưởng bất lợi đến luồng hơi.

12 Mọi đường ống thông hơi phải được thiết kế và bố trí để không bị hư hỏng do biến đổi nhiệt độ mà đường ống đó tiếp xúc, do các lực của dòng chảy hoặc do chuyển động của tàu.

13 Các van an toàn phải được nối vào phần cao nhất của két nhiên liệu. Các van an toàn phải được bố trí tại vị trí trên két nhiên liệu sao cho chúng vẫn còn ở thể hơi tại giới hạn nạp như nêu ở 6.8, trong điều kiện nghiêng 15° và chúi $0,015L_f$.

6.7.3 Xác định kích cỡ hệ thống an toàn áp suất

1 Xác định kích cỡ van an toàn áp suất

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

(1) Các van an toàn áp suất phải có lưu lượng xả kết hợp đối với mỗi kết nhiên liệu khí hóa lỏng để xả lượng lớn hơn trong các quy định dưới đây, với sự tăng hơn của áp suất trong kết nhiên liệu khí hóa lỏng so với giá trị MARVS không quá 20%:

(a) Lưu lượng lớn nhất của hệ thống làm trơ kết nhiên liệu khí hóa lỏng nếu áp suất làm việc lớn nhất đạt được của hệ thống làm trơ kết nhiên liệu khí hóa lỏng vượt quá giá trị MARVS của kết nhiên liệu khí hóa lỏng; hoặc

(b) Hơi được tạo ra do tiếp xúc với lửa, được tính toán như công thức dưới đây:

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

Trong đó:

Q là lưu lượng xả tối thiểu theo yêu cầu của không khí ở điều kiện tiêu chuẩn, 273,15°K và 0,1013 MPa.

F là hệ số tiếp xúc lửa của các loại nhiên liệu khí hóa lỏng khác nhau:

F = 1,0 đối với kết không được bọc bố trí trên boong;

F = 0,5 đối với các kết ở trên boong khi lớp bọc được Đăng kiểm duyệt. (Việc duyệt sẽ căn cứ trên việc sử dụng vật liệu chịu lửa, tính dẫn nhiệt của lớp bọc và sự ổn định của lớp bọc khi tiếp xúc với lửa);

F = 0,5 đối với kết rời không được bọc và bố trí trong khoang;

F = 0,2 đối với kết rời được bọc và bố trí trong khoang (hoặc kết rời không được bọc nhưng lại bố trí trong khoang được bọc);

F = 0,1 đối với kết rời được bọc và bố trí trong khoang được làm trơ (hoặc kết rời không được bọc nhưng lại bố trí trong khoang được làm trơ, bọc); và

F = 0,1 đối với kết màng.

Đối với kết rời có một phần được thò ra qua boong thời tiết, hệ số tiếp xúc lửa phải được xác định trên cơ sở diện tích bề mặt trên boong và dưới boong.

G là hệ số khí, được tính theo công thức sau:

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

Trong đó:

T là nhiệt độ (°K) tại điều kiện xả, ví dụ 120% của áp suất mà tại đó van an toàn áp suất được đặt;

L_n là ẩn nhiệt của vật liệu được bốc hơi ở điều kiện xả, kJ/kg;

D_h là hằng phụ thuộc vào nhiệt dung riêng k và được tính như sau:

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

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

Trong đó:

k là nhiệt dung riêng ở điều kiện xả và giá trị của nó nằm giữa 1,0 và 2,2. Nếu không xác định được k thì D phải được lấy bằng 0,606;

Z là hệ số nén của khí ở điều kiện xả; nếu không xác định được thì Z phải được lấy bằng 1,0;

M là khối lượng phân tử của sản phẩm;

A là diện tích bề mặt ngoài của két (m^2), phụ thuộc vào với các kiểu két khác nhau như trong Hình 8I/6.4.

Hệ số khí của mỗi nhiên liệu khí hóa lỏng được chứa phải được xác định và giá trị lớn nhất phải được sử dụng để xác định kích cỡ van an toàn áp suất.

(2) Đối với két được bọc chân không trong khoang hầm chứa nhiên liệu và đối với các két trong khoang hầm chứa nhiên liệu mà tách biệt với các đối tượng có thể cháy được bằng khoang cách ly hoặc được bao quanh bằng các không gian của tàu mà không có các đối tượng có thể cháy được thì phải áp dụng (a) và (b) dưới đây:

(a) Nếu van an toàn áp suất phải được xác định kích cỡ đối với các nguồn có thể cháy được thì hệ số tiếp xúc lửa có thể được giảm tới các giá trị dưới đây:

(i) $F = 0,5$ giảm tới $F = 0,25$;

(ii) $F = 0,2$ giảm tới $F = 0,1$.

(b) Hệ số tiếp xúc lửa tối thiểu là $F = 0,1$.

(3) Lưu lượng yêu cầu của khí tại điều kiện xả được tính như sau:

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

Trong đó, tỷ trọng của khí được lấy bằng $\rho_{\text{air}} = 1,293 \text{ kg/m}^3$ (khí tại $273,15^\circ\text{K}$; $0,1013 \text{ MPa}$).

2 Xác định kích cỡ hệ thống ống thông hơi

(1) Tổn thất áp suất ngược dòng và xuôi dòng qua van an toàn áp suất phải được đưa vào tính toán khi xác định kích cỡ của van để đảm bảo lưu lượng dòng khí như yêu cầu ở 6.7.3-1.

(2) Tổn thất áp suất xuôi dòng

(a) Sự tụt áp trong đường ống thông hơi từ két tới đầu vào van an toàn áp suất phải không quá 3% áp suất đặt của van tại lưu lượng tính toán, phù hợp với 6.7.3-1.

(b) Van an toàn áp suất hoạt động kiểu pilot phải không bị ảnh hưởng bởi tổn thất áp suất của đường ống đi vào khi đầu pilot cảm biến trực tiếp từ vòm két; và

(c) Tổn thất áp suất ở đường ống pilot cảm biến từ xa phải được xem xét đối với pilot kiểu dòng chảy.

(3) Tổn thất áp suất ngược dòng

SỬA ĐỔI 2: 2017 QCVN 21:2015/BGTVT

Phần 8I Chương 6

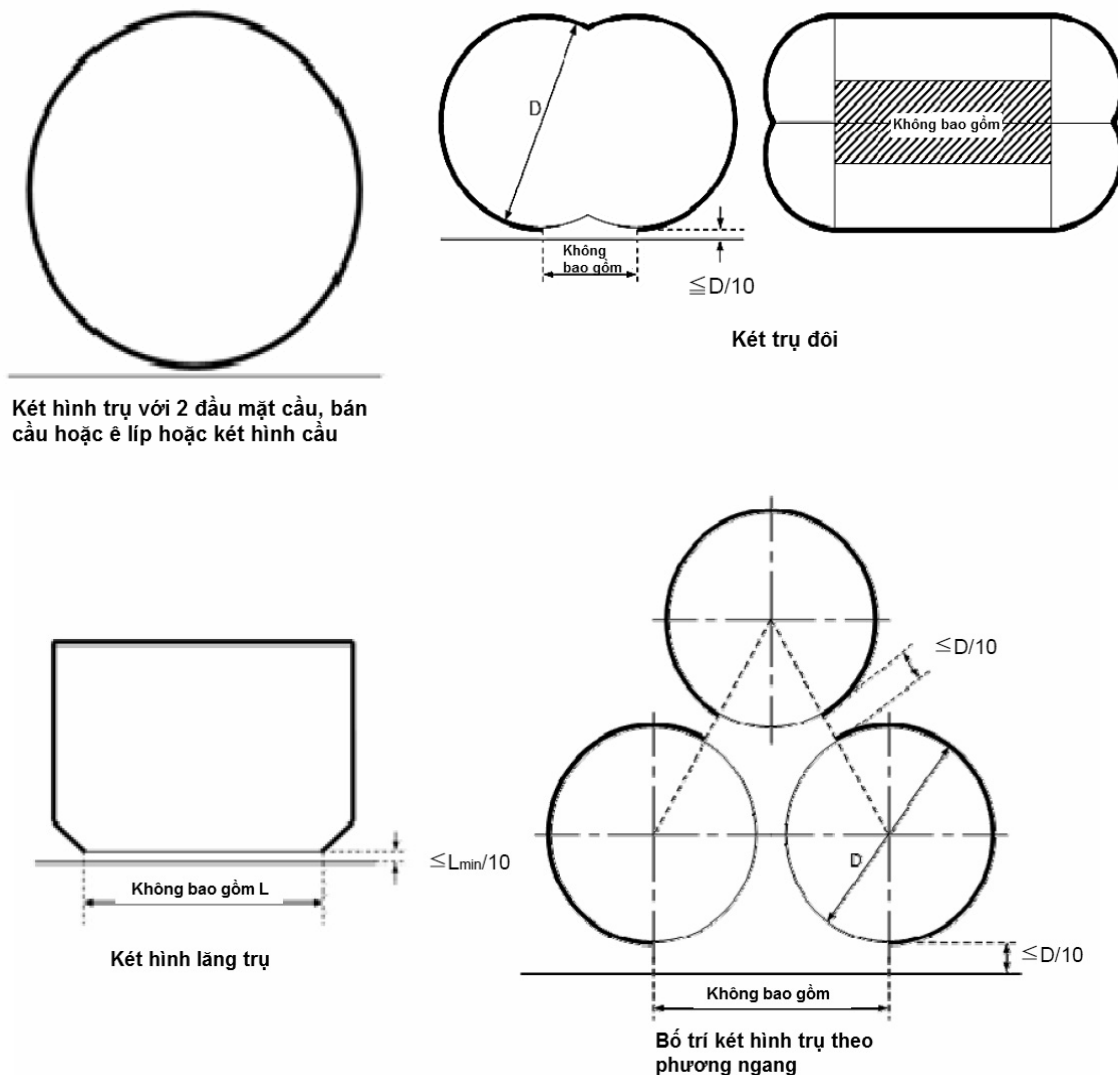
(a) Khi sử dụng chung đầu thông hơi và cột thông hơi, việc tính toán phải bao gồm dòng khí từ mọi van an toàn áp suất được nối vào.

(b) Áp suất đẩy lại tổng hợp trong đường ống thông hơi từ đầu ra của van an toàn áp suất đến vị trí xả đến khí quyển, và bao gồm cả các đường ống thông hơi liên thông để nối các kết khác, phải không vượt quá các giá trị dưới đây:

- (i) Đối với van an toàn áp suất không cân bằng: 10% giá trị MARVS;
- (ii) Đối với van an toàn áp suất cân bằng: 30% giá trị MARVS; và
- (iii) Đối với van an toàn áp suất hoạt động kiểu pilot: 50% giá trị MARVS.

Có thể chấp nhận các giá trị thay thế do nhà sản xuất van an toàn áp suất cung cấp.

(4) Để đảm bảo van an toàn áp suất hoạt động ổn định, áp lực đóng van phải không nhỏ hơn tổng của tổn thất áp suất đầu vào và 0,02 MARVS tại lưu lượng định mức.



Hình 8I/6.4 Cách xác định diện tích mặt ngoài của kết

Phần 8I, Chương 6**SỬA ĐỔI 2: 2017 QCVN 21:2015/BGTVT****6.8 Giới hạn chứa đối với kết nhiên liệu khí hóa lỏng****6.8.1 Giới hạn chứa**

1 Kết chứa khí hóa lỏng phải không được chứa tới mức thể tích tương đương 98% thể tích đầy tại nhiệt độ tham chiếu định nghĩa ở 2.2.1-36. Đường cong giới hạn chứa đối với nhiệt độ chứa nhiên liệu thực tế phải được xây dựng từ công thức dưới đây:

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

Trong đó:

LL là giới hạn chứa định nghĩa ở 2.2.1-27, tính bằng %;

FL là giới hạn nạp được định nghĩa ở 2.2.1-16, tính bằng %, trong trường hợp này là 98%;

ρ_R là tỷ trọng tương đối của nhiên liệu tại nhiệt độ tham chiếu;

ρ_L là tỷ trọng tương đối của nhiên liệu tại nhiệt độ chứa.

2 Trong trường hợp mà lớp bọc của kết và vị trí của kết làm cho xác suất chất chứa trong kết được làm nóng lên do đám cháy bên ngoài là rất thấp thì có thể xem xét đặc biệt để cho phép một giới hạn chứa lớn hơn so với giá trị được tính toán khi sử dụng nhiệt độ tham chiếu, nhưng không bao giờ được quá 95%. Điều này cũng có thể được áp dụng trong trường hợp mà một hệ thống thứ hai được trang bị để duy trì áp suất (xem 6.9). Tuy nhiên, nếu áp suất chỉ có thể được duy trì/kiểm soát bằng thiết bị tiêu thụ nhiên liệu thì phải sử dụng giới hạn chứa như được tính toán ở 6.8.1-1.

6.9 Duy trì điều kiện chứa nhiên liệu**6.9.1 Kiểm soát áp suất và nhiệt độ kết**

1 Ngoại trừ kết nhiên liệu khí hóa lỏng được thiết kế để chịu được áp suất hóa hơi đo được khi đầy của nhiên liệu trong điều kiện nhiệt độ thiết kế của môi trường ở mức trên thì áp suất và nhiệt độ của kết nhiên liệu khí hóa lỏng phải được duy trì tại mọi thời điểm trong phạm vi thiết kế bằng các phương tiện được Đăng kiểm chấp nhận, ví dụ một trong các phương pháp sau:

- (1) Tái hóa lỏng hơi nhiên liệu;
- (2) Ô xy hóa nhiệt hơi nhiên liệu;
- (3) Tập trung ứng suất; hoặc
- (4) Làm mát nhiên liệu khí hóa lỏng.

Phương pháp được lựa chọn phải có khả năng duy trì áp suất kết dưới áp suất đặt của van an toàn áp suất trong khoảng thời gian 15 ngày với giả thiết kết đầy tại nhiệt độ làm việc bình thường và tàu ở trạng thái nghỉ, ví dụ chỉ phát điện cho các tải phục vụ sinh hoạt.

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

2 Không chấp nhận việc thông hơi nhiên liệu để kiểm soát áp suất kết trừ tình huống khẩn cấp.

6.9.2 Thiết kế hệ thống

1 Đối với tàu hoạt động tuyến quốc tế, mức trên của nhiệt độ môi trường thiết kế phải là 32°C đối với nước biển và 45°C đối với không khí. Đối với tàu hoạt động ở các vùng đặc biệt nóng hoặc lạnh thì các nhiệt độ thiết kế này phải được tăng hoặc giảm thỏa mãn yêu cầu của Đăng kiểm.

2 Khả năng tổng thể của hệ thống phải sao cho nó có thể kiểm soát được áp suất trong phạm vi điều kiện thiết kế mà không cần thông hơi với môi trường khí bên ngoài.

6.9.3 Hệ thống tái hóa lỏng

1 Hệ thống tái hóa lỏng phải được thiết kế và tính toán theo 6.9.3-2. Hệ thống này cũng phải đủ lớn theo cách phù hợp trong trường hợp không tiêu thụ nhiên liệu và tiêu thụ ít.

2 Hệ thống tái hóa lỏng phải được bố trí theo một trong các cách nêu ở (1) đến (4) sau:

(1) Hệ thống trực tiếp trong đó nhiên liệu bay hơi được nén, ngưng tụ và quay trở lại kết nhiên liệu;

(2) Hệ thống không trực tiếp trong đó nhiên liệu hoặc nhiên liệu đã bay hơi được làm lạnh hoặc ngưng tụ bằng môi chất làm lạnh mà không cần phải nén;

(3) Hệ thống kết hợp trong đó nhiên liệu đã bay hơi được nén và ngưng tụ trong bộ trao đổi nhiệt nhiên liệu/môi chất làm lạnh và quay trở lại kết nhiên liệu; hoặc

(4) Nếu hệ thống tái hóa lỏng tạo ra khí dư thừa có chứa mê tan trong quá trình hoạt động kiểm soát áp suất ở các điều kiện thiết kế thì các khí dư thừa này phải được loại bỏ đến mức có thể mà không cần phải thông ra môi trường khí bên ngoài.

6.9.4 Hệ thống ô xy hóa nhiệt

Ô xy hóa nhiệt có thể được thực hiện hoặc là bằng việc tiêu thụ hơi nhiên liệu theo các yêu cầu đối với thiết bị tiêu thụ quy định trong Phần này hoặc trong thiết bị đốt khí dành riêng. Phải chứng minh được rằng năng lực của hệ thống ô xy hóa là đủ để tiêu thụ lượng hơi theo yêu cầu. Về vấn đề này, cần phải xem xét thời gian hóa hơi chậm và/hoặc thiết bị đẩy hoặc thiết bị khác không tiêu thụ.

6.9.5 Tính tương thích

Công chất làm lạnh hoặc phụ gia sử dụng để làm lạnh hoặc làm mát nhiên liệu phải tương thích với nhiên liệu mà chúng có thể tiếp xúc (không gây ra phản ứng nguy hiểm hoặc sản phẩm của phản ứng có khả năng ăn mòn lớn). Ngoài ra, khi sử dụng một số công chất hoặc phụ gia cùng nhau thì chúng cũng phải tương thích với nhau.

Phần 8I, Chương 6**SỬA ĐỔI 2: 2017 QCVN 21:2015/BGTVT****6.9.6 Tính sẵn sàng của hệ thống**

1 Tính sẵn sàng của hệ thống và các hoạt động phụ trợ của nó phải sao cho trong trường hợp xảy ra hư hỏng đơn lẻ (của bộ phận cơ khí động hoặc bộ phận của hệ thống điều khiển) thì áp suất và nhiệt độ của két nhiên liệu có thể được duy trì bằng một hoạt động hoặc hệ thống khác.

2 Các bộ trao đổi nhiệt mà chỉ cần thiết để duy trì áp suất và nhiệt độ của két nhiên liệu trong phạm vi thiết kế thì phải có một bộ trao đổi nhiệt dự phòng trừ khi chúng có công suất lớn hơn 25% so với công suất yêu cầu lớn nhất đối với việc kiểm soát áp suất và chúng có thể sửa chữa được trên tàu mà không cần hỗ trợ bên ngoài.

6.10 Kiểm soát môi trường khí bên trong hệ thống chứa nhiên liệu**6.10.1 Kiểm soát môi trường khí bên trong hệ thống chứa nhiên liệu**

1 Một hệ thống ống phải được bố trí để mỗi két nhiên liệu có thể được làm sạch khí một cách an toàn và có thể đưa nhiên liệu vào một cách an toàn từ trạng thái sạch khí. Hệ thống này phải được bố trí để giảm thiểu khả năng của các túi khí hoặc không khí còn lại sau khi trao đổi môi trường khí.

2 Hệ thống này phải được thiết kế để loại trừ khả năng hỗn hợp gây cháy tồn tại trong két nhiên liệu trong bất cứ giai đoạn nào của hoạt động trao đổi môi trường khí bằng cách sử dụng môi chất làm trơ trong bước trung gian.

3 Mỗi két nhiên liệu phải có điểm lấy mẫu khí để theo dõi quá trình thay đổi môi trường khí.

4 Khí trơ được sử dụng để làm sạch khí trong két nhiên liệu có thể được cấp lên tàu từ bên ngoài.

6.11 Kiểm soát môi trường khí bên trong khoang hầm chứa nhiên liệu (hệ thống chứa nhiên liệu mà không phải két rời kiểu C)**6.11.1 Kiểm soát môi trường khí bên trong khoang hầm chứa nhiên liệu (hệ thống chứa nhiên liệu mà không phải két rời kiểu C)**

1 Không gian giữa các lớp chắn và khoang hầm chứa nhiên liệu liên quan tới các hệ thống chứa nhiên liệu khí hóa lỏng mà yêu cầu phải có vách chắn thứ cấp một phần hoặc toàn phần thì phải được làm trơ bằng khí trơ khô phù hợp và duy trì trạng thái trơ bằng khí được tạo ra bởi hệ thống tạo khí trơ trên tàu hoặc bằng từ nguồn chứa trên tàu, mà phải đủ để tiêu thụ bình thường trong ít nhất 30 ngày. Đăng kiểm có thể chấp nhận khoảng thời gian ngắn hơn tùy thuộc vào hoạt động cụ thể của tàu.

2 Mặt khác, các không gian nêu ở -1 mà chỉ yêu cầu phải có vách chắn thứ cấp một phần thì có thể được chứa không khí khô miễn là

SỬA ĐỔI 2: 2017 QCVN 21:2015/BGTVT**Phần 8I Chương 6****6.12 Kiểm soát môi trường của không gian xung quanh kết rời kiểu C****6.12.1 Kiểm soát môi trường của không gian xung quanh kết rời kiểu C**

Các không gian xung quanh kết nhiên liệu khí hóa lỏng phải được điền đầy không khí khô phù hợp và phải được duy trì trong trạng thái này với không khí khô được cấp bởi thiết bị làm khô không khí phù hợp. Quy định này chỉ có thể áp dụng đối với các kết nhiên liệu khí hóa lỏng mà việc ngưng tụ và đóng băng do bề mặt lạnh trở thành một vấn đề.

6.13 Làm trợ**6.13.1 Làm trợ**

Bố trí để ngăn dòng hơi nhiên liệu chảy ngược vào hệ thống khí trợ phải được thực hiện như sau:

(1) Để ngăn khí dễ cháy trở lại không gian không nguy hiểm, đường ống cấp khí trợ phải có 2 van đóng kế tiếp nhau cùng với một van thông hơi ở giữa (van chặn kép và xả áp). Ngoài ra, phải lắp một van một chiều có thể đóng được giữa bố trí chặn kép và xả áp và hệ thống nhiên liệu. Các van này phải được bố trí bên ngoài không gian không nguy hiểm.

(2) Nếu việc kết nối với hệ thống ống nhiên liệu là không cố định, 2 van một chiều có thể được thay thế cho các van yêu cầu ở (1) trên.

(3) Việc bố trí phải được thực hiện sao cho mỗi không gian được làm trợ có thể được cô lập và phải bố trí các cơ cấu điều khiển và van xả cần thiết nhằm kiểm soát áp suất trong các không gian này.

(4) Nếu không gian lớp bọc được cấp khí trợ liên tục như là một phần của hệ thống phát hiện rò rỉ thì phải có các phương tiện để theo dõi lượng khí được cấp vào từng không gian.

6.14 Việc tạo và chứa khí trợ trên tàu**6.14.1 Việc tạo và chứa khí trợ trên tàu**

1 Thiết bị tạo khí trợ phải có khả năng tạo ra khí trợ có nồng độ ô xy luôn không lớn hơn 5% thể tích tại mọi thời điểm. Một thiết bị đo nồng độ ô xy đọc liên tục phải được bố trí ở nguồn cấp khí trợ từ thiết bị và phải được trang bị một thiết bị báo động ở mức nồng độ ô xy lớn nhất là 5% theo thể tích.

2 Hệ thống khí trợ phải được bố trí kiểm soát và theo dõi áp suất phù hợp với hệ thống chứa nhiên liệu.

3 Nếu máy tạo khí ni tơ hoặc phương tiện chứa khí ni tơ được lắp đặt trong một khoang riêng biệt ngoài buồng máy thì khoang riêng biệt đó phải được trang bị hệ thống thông gió cơ khí độc lập kiểu hút, với lượng trao đổi không khí tối thiểu là 6 lần một giờ. Phải trang bị một thiết bị báo động nồng độ ô xy thấp.

4 Đường ống dẫn khí ni tơ chỉ được đi qua không gian được thông gió tốt. Đường ống ni tơ trong các không gian kín phải được hàn hoàn toàn, chỉ được có số lượng tối thiểu các bích nối cần thiết cho việc lắp đặt van và phải càng ngắn càng tốt.

CHƯƠNG 7 VẬT LIỆU VÀ THIẾT KẾ ĐƯỜNG ỐNG NÓI CHUNG**7.1 Mục tiêu****7.1.1 Quy định chung**

Mục tiêu của Chương này là để đảm bảo việc xử lý nhiên liệu an toàn, trong mọi điều kiện hoạt động, nhằm giảm thiểu rủi ro cho tàu, thuyền viên và môi trường, có tính đến bản chất của các khí sản phẩm (nhiên liệu) được dùng.

7.2 Yêu cầu về chức năng**7.2.1 Quy định chung**

Chương này liên quan đến các yêu cầu chức năng nêu ở 3.2.1, 3.2.5, 3.2.6, 3.2.8, 3.2.9 và 3.2.10. Ngoài ra cần áp dụng 7.2.2.

7.2.2 Các yêu cầu bổ sung

1 Đường ống nhiên liệu phải có khả năng hấp thụ sự giãn nở nhiệt hoặc sự co rút nhiệt gây nên bởi nhiệt độ cực trị của nhiên liệu mà không gây ra các ứng suất đáng kể.

2 Phải có biện pháp để bảo vệ các ống, hệ thống đường ống và các bộ phận của nó và kết nhiên liệu không bị ứng suất quá mức do các chuyển vị nhiệt và do sự chuyển dịch của kết nhiên liệu và kết cấu thân tàu.

3 Nếu khí nhiên liệu chứa các thành phần nặng hơn có thể ngưng tụ trong hệ thống thì phải lắp các phương tiện để loại bỏ chất lỏng một cách an toàn.

4 Đường ống nhiệt độ thấp phải được cách nhiệt với các kết cấu thân tàu liền kề, nếu cần thiết, để tránh nhiệt độ của thân tàu giảm xuống thấp hơn nhiệt độ thiết kế của vật liệu thân tàu.

7.3 Thiết kế đường ống nói chung**7.3.1 Quy định chung**

1 Đường ống nhiên liệu và tất cả các đường ống khác cần thiết cho hoạt động và bảo dưỡng an toàn và tin cậy phải được đánh dấu bằng màu phù hợp với tiêu chuẩn mà Đăng kiểm công nhận.

2 Trong trường hợp các kết hoặc đường ống được ngăn cách với kết cấu thân tàu qua lớp cách nhiệt, phải có biện pháp duy trì liên kết về điện tới kết cấu thân tàu cho cả đường ống và các kết. Tất cả các mối nối ống sử dụng đệm kín và các đầu nối ống mềm phải được liên kết liên tục về điện.

3 Tất cả các đường ống hoặc các bộ phận có thể bị cô lập trong điều kiện chứa đầy chất lỏng phải được trang bị van an toàn.

4 Các hệ thống đường ống mà có thể chứa nhiên liệu ở nhiệt độ thấp, phải được bọc cách nhiệt đến mức độ giảm tối đa sự ngưng tụ hơi ẩm.

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

5 Các đường ống mà không phải là ống cấp nhiên liệu và việc đi dây cáp điện có thể được bố trí bên trong đường ống kép hoặc bên trong kênh dẫn với điều kiện là không tạo ra nguồn gây cháy hoặc làm giảm tính nguyên vẹn của đường ống kép hoặc kênh dẫn. Đường ống kép hoặc kênh dẫn chỉ được chứa đường ống hoặc cáp điện cần thiết cho các mục đích hoạt động.

7.3.2 Chiều dày ống

1 Chiều dày tối thiểu của ống phải được tính toán như sau:

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

Trong đó:

t_0 là chiều dày lý thuyết;

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

Với:

P: Áp suất thiết kế (MPa) như nêu ở 7.3.3;

D: Đường kính ngoài (mm);

K: Ứng suất cho phép (N/mm^2) như nêu ở 7.3.4; và

e: Hệ số hiệu quả, bằng 1,0 đối với các ống liền và đối với các ống được hàn dọc hoặc hàn xoắn ốc được cung cấp bởi các nhà sản xuất được duyệt về hàn ống, hệ số này được coi như tương đương với các ống liền khi việc thử không phá hủy các mối hàn được thực hiện phù hợp với các tiêu chuẩn được Đăng kiểm công nhận. Trong các trường hợp khác, tùy thuộc vào quá trình chế tạo, có thể yêu cầu hệ số hiệu quả nhỏ hơn 1,0 phụ thuộc vào quá trình chế tạo, phù hợp với các tiêu chuẩn được Đăng kiểm công nhận.

b là lượng bù do uốn ống (mm). Giá trị của b được chọn sao cho ứng suất tính toán tại vị trí bị uốn, gây ra do áp suất bên trong ống, không vượt quá ứng suất cho phép. Khi không thể tính đến các yếu tố nói trên, b được tính theo công thức sau:

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

Với:

r: bán kính trung bình tại vị trí uốn (mm).

c là lượng dư ăn mòn (mm) được chọn giá trị mà Đăng kiểm thấy phù hợp. Lượng dư này phải nhất quán với tuổi thọ dự kiến của hệ thống đường ống; và

a là dung sai âm trong chế tạo đối với chiều dày (%).

2 Chiều dày ống nhỏ nhất tuyệt đối phải phù hợp với một tiêu chuẩn được Đăng kiểm công nhận.

Phần 8I, Chương 7**SỬA ĐỔI 2: 2017 QCVN 21:2015/BGTVT****7.3.3 Điều kiện thiết kế**

1 Phải sử dụng giá trị lớn hơn trong số các điều kiện thiết kế nêu từ (1) đến (5) dưới đây cho đường ống, hệ thống đường ống và các bộ phận đường ống một cách thích hợp.

(1) Áp suất hơi ở 45°C đối với các hệ thống hoặc các bộ phận mà có thể bị ngăn cách ra khỏi các van an toàn của chúng và luôn chỉ có chứa hơi, với giả thiết điều kiện ban đầu có hơi bão hòa trong hệ thống ở áp suất và nhiệt độ hoạt động của hệ thống; hoặc

(2) Giá trị MARVS của kết nhiên liệu và hệ thống xử lý nhiên liệu; hoặc

(3) Áp suất đặt của van an toàn của bơm hoặc của máy nén đi kèm hệ thống; hoặc

(4) Tổng cột áp đẩy lớn nhất hoặc cột áp tải lớn nhất của hệ thống đường ống nhiên liệu; hoặc

(5) Áp suất đặt của van an toàn trên hệ thống đường ống.

2 Đường ống, hệ thống đường ống và các bộ phận phải có áp suất thiết kế tối thiểu là 1,0 MPa trừ các đoạn ống hở có áp suất thiết kế không nhỏ hơn 0,5 MPa.

7.3.4 Ứng suất cho phép

1 Đối với các đường ống bằng thép, bao gồm cả thép không gỉ, ứng suất cho phép được xem xét trong công thức tính chiều dày nêu ở 7.3.2-1 phải là giá trị thấp hơn trong các giá trị sau:

$$R_m/2,7 \text{ hoặc } R_e/1,8$$

Trong đó:

R_m là độ bền kéo lý thuyết nhỏ nhất của vật liệu ống ở nhiệt độ phòng (N/mm^2); và

R_e là ứng suất chảy lý thuyết nhỏ nhất của vật liệu ống tại nhiệt độ phòng (N/mm^2). Nếu đường cong ứng suất - biến dạng không cho thấy một ứng suất chảy xác định, thì sử dụng giá trị ứng suất thử 0,2%.

2 Khi cần thiết đối với sức bền cơ học để ngăn ngừa hư hỏng, phá hủy, võng quá mức hoặc mất ổn định do nén của đường ống do tải trọng bổ sung, chiều dày ống phải được tăng lên cao hơn chiều dày yêu cầu ở 7.3.2 hoặc, nếu điều này là không khả thi hoặc gây ra ứng suất cục bộ quá mức, các tải này phải được giảm xuống, được bảo vệ hoặc loại bỏ bằng các phương pháp thiết kế khác. Các tải trọng bổ sung như vậy có thể là do giá đỡ ống, độ võng của tàu, áp suất chất lỏng trong tầng đột ngột trong quá trình lưu chuyển, trọng lượng của van treo (không được đỡ), phản lực với các tay nổi hoặc các lý do khác.

3 Đối với các ống làm bằng vật liệu không phải là thép, ứng suất cho phép phải được Đăng kiểm xem xét riêng.

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

4 Các hệ thống đường ống nhiên liệu áp suất cao phải có đủ sức bền kết cấu. Điều này phải được xác nhận bằng cách thực hiện phân tích ứng suất và được xem xét các vấn đề từ (1) tới (3) sau đây:

- (1) Ứng suất do trọng lượng của hệ thống đường ống;
- (2) Tải trọng do gia tốc khi đáng kể; và
- (3) Áp suất bên trong và tải gây ra do tàu võng lên và xuống.

5 Khi nhiệt độ thiết kế là âm 110°C hoặc thấp hơn, một bản phân tích ứng suất toàn diện, có tính đến tất cả các ứng suất do trọng lượng của đường ống, bao gồm tải do gia tốc khi đáng kể, áp suất bên trong, sự co ngót do nhiệt và tải trọng gây ra do tàu võng lên và xuống, phải được thực hiện cho mỗi nhánh của hệ thống đường ống.

7.3.5 Tính linh hoạt của đường ống

Việc bố trí và lắp đặt đường ống nhiên liệu phải tạo ra đủ sự linh hoạt cần thiết để duy trì tính nguyên vẹn của hệ thống đường ống trong các tình huống khai thác thực tế, có tính đến các nguy cơ mối tiềm ẩn.

7.3.6 Chế tạo đường ống và các chi tiết nối ống

1 Mặt bích, van và các phụ tùng khác phải phù hợp với tiêu chuẩn được Đăng kiểm công nhận, có tính đến áp suất thiết kế được xác định ở 7.3.3-1. Đối với các ống xếp giãn nở và các khớp nối giãn nở được sử dụng để lưu chuyển hơi, có thể chấp nhận giá trị thấp hơn của áp suất thiết kế tối thiểu xác định ở 7.3.3-1.

2 Tất cả các van và các đoạn ống nối giãn nở được sử dụng trong hệ thống đường ống nhiên liệu áp suất cao phải được Đăng kiểm duyệt.

3 Hệ thống đường ống phải được nối bằng hàn với số lượng tối thiểu các mối nối bằng mặt bích. Các miếng đệm được bảo vệ để không bị thổi bật ra.

4 Việc chế tạo đường ống và các chi tiết nối ống phải phù hợp với các quy định ở từ (1) đến (4) sau đây:

- (1) Mối nối trực tiếp

(a) Các mối nối hàn đối đầu ngẫu hoàn toàn tại chân có thể được sử dụng trong tất cả các ứng dụng. Khi nhiệt độ thiết kế nhỏ hơn -10°C, mối hàn đối đầu phải là hàn hai mặt hoặc tương đương với mối hàn hai mặt. Điều này có thể được thực hiện bằng cách sử dụng một vòng lót, hàn đắp hoặc bảo vệ mối hàn bằng khí trơ khi hàn lớp đầu tiên. Khi áp suất thiết kế vượt quá 1,0 MPa và nhiệt độ thiết kế từ 10°C trở xuống, các vòng lót phải được tháo bỏ.

(b) Các mối nối hàn chùng mép với các ống lót bên ngoài và các mối hàn liên quan, có kích thước phù hợp tiêu chuẩn được Đăng kiểm công nhận, chỉ được sử dụng cho các đường ống nối tới thiết bị đo và đường ống hở một đầu có đường kính ngoài nhỏ hơn hoặc bằng 50 mm và nhiệt độ thiết kế không thấp hơn -55°C.

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

(c) Các mối nối ren tuân theo các tiêu chuẩn được Đăng kiểm công nhận chỉ được sử dụng cho các đường ống phụ trợ và ống nối tới thiết bị đo có đường kính ngoài nhỏ hơn hoặc bằng 25 mm.

(2) Mối nối dùng mặt bích

(a) Mặt bích trong mối nối mặt bích phải là loại có cổ bích được hàn, hàn chồng mép hoặc loại bích hàn có lắp ghép với ống; và

(b) Đối các đường ống ngoại trừ ống có đầu hở, phải áp dụng các hạn chế sau đây:

(i) Khi nhiệt độ thiết kế nhỏ hơn -55°C , chỉ sử dụng các mặt bích có cổ bích được hàn; và

(ii) Khi nhiệt độ thiết kế nhỏ hơn -10°C , các mặt bích kiểu hàn chồng mép không được sử dụng với (các ống có) kích thước danh định lớn hơn 100 mm và các mối nối mặt bích hàn lắp ghép không được sử dụng với ống có kích thước danh định lớn hơn 50 mm.

(3) Các khớp nối giãn nở

Khi các ống xếp giãn nở và khớp nối giãn nở được áp dụng phù hợp với 7.3.6-1 thì phải áp dụng các quy định từ (a) đến (c) như sau:

(a) Nếu cần thiết, các ống xếp giãn nở phải được bảo vệ không bị đóng băng;

(b) Không được sử dụng mối nối kiểu chống mép ngoại trừ ở bên trong kết cấu chứa nhiên liệu khí hóa lỏng; và

(c) Ống xếp giãn nở thường không bao giờ được bố trí trong không gian kín.

(4) Các mối nối khác

Các mối nối ống phải được thực hiện phù hợp với các yêu cầu ở 7.3.6-4(1) đến 7.3.6-4(3) nhưng đối với các trường hợp ngoại lệ khác, các kết cấu bố trí thay thế có thể được Đăng kiểm xem xét chấp nhận.

7.4 Các quy định về vật liệu**7.4.1 Vật liệu kim loại**

1 Vật liệu sử dụng cho hệ thống chứa nhiên liệu và hệ thống đường ống phải tuân thủ các quy định tối thiểu được đưa ra trong các bảng sau:

(1) Bảng 8I/7.1: Kim loại tấm, ống (liền và hàn), hình và rèn sử dụng cho kết cấu nhiên liệu và bình xử lý áp lực có nhiệt độ thiết kế không thấp hơn 0°C .

(2) Bảng 8I/7.2: Kim loại tấm, hình và rèn sử dụng cho kết cấu nhiên liệu, vách chắn thứ cấp và bình xử lý áp lực có nhiệt độ thiết kế dưới 0°C và xuống tới -55°C .

(3) Bảng 8I/7.3: Kim loại tấm, hình và rèn sử dụng cho kết cấu nhiên liệu, vách chắn thứ cấp và bình xử lý áp lực có nhiệt độ thiết kế dưới -55°C và xuống tới -165°C .

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

(4) Bảng 8I/7.4: Kim loại ống (liền và hàn), rèn và đúc sử dụng cho đường ống nhiên liệu và xử lý có nhiệt độ thiết kế dưới 0°C và xuống tới -165°C .

(5) Bảng 8I/7.5: Kim loại tấm và hình dùm cho kết cấu thân tàu theo yêu cầu ở 6.4.13-1(1)(b).

2 Vật liệu có nhiệt độ nóng chảy dưới 925°C không được sử dụng làm đường ống bên ngoài kết cấu nhiên liệu.

3 Đối với kết cấu CNG, việc sử dụng các vật liệu không được đề cập ở trên có thể được Đăng kiểm xem xét đặc biệt.

4 Khi được yêu cầu, các ống ở bên ngoài hoặc kênh dẫn có chứa khí áp suất cao ở trong ống bên trong phải đáp ứng các quy định về vật liệu cho đường ống trong Bảng 8I/7.4.

5 Ống ở phía ngoài hoặc kênh dẫn xung quanh ống nhiên liệu khí hóa lỏng phải đáp ứng các quy định vật liệu đối với vật liệu ống có nhiệt độ thiết kế xuống đến -165°C trong Bảng 8I/7.4.

7.4.2 Đánh dấu

Thép đã thỏa mãn với các thử nghiệm yêu cầu phải được đánh dấu bằng các dấu hiệu nhận dạng phù hợp với yêu cầu ở Phần 7A và trong trường hợp yêu cầu phải có thử dai va va đập, nhiệt độ thử va đập và "T" phải được điền vào sau các dấu hiệu. (Ví dụ: L33-50T. -0T là dấu hiệu bổ sung cho nhiệt độ 0°C).

Bảng 8I/7.1 Kim loại tấm, ống (liền và hàn)⁽¹⁾⁽²⁾, hình và rèn sử dụng cho kết cấu nhiên liệu và bình xử lý áp lực có nhiệt độ thiết kế không thấp hơn 0°C

THÀNH PHẦN HÓA HỌC VÀ NHIỆT LUYỆN	
Thép carbon-mangan	
Thép đã lắng hạt mịn	
Các phụ gia vi lượng của các nguyên tố hợp kim đã thống nhất với Đăng kiểm	
Các giới hạn thành phần hóa học đã được Đăng kiểm duyệt	
Thường hóa, hoặc tôi và ủ ⁽⁴⁾	
QUY ĐỊNH VỀ THỬ KÉO VÀ THỬ ĐỘ DAI VA ĐẬP	
Tần suất lấy mẫu	
Kim loại tấm	Mỗi "tấm" đều phải được thử
Kim loại hình và rèn	Mỗi "lô" đều phải thử

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

Cơ tính	
Sức bền kéo	Ứng suất chảy lý thuyết tối thiểu không vượt quá 410 N/mm ² (5)
Độ dai (Thử va đập Charpy V-notch)	
Kim loại tấm:	Các mẫu thử ngang. Giá trị năng lượng trung bình nhỏ nhất (KV) 27 J
Kim loại hình và rên:	Các mẫu thử dọc. Giá trị năng lượng trung bình nhỏ nhất (KV) 41 J
Nhiệt độ thử	
Độ dày (mm)	Nhiệt độ thử (°C)
t ≤ 20	0
20 < t ≤ 40 (3)	-20

Ghi chú

(1) Đối với ống liền và phụ tùng đường ống, áp dụng các yêu cầu của Phần 7A. Việc sử dụng các đường hàn ống theo chiều dọc và xoắn ốc phải được phê duyệt đặc biệt của Đăng kiểm.

(2) Không yêu cầu các thử va đập Charpy V-notch đối với ống.

(3) Bảng này nói chung áp dụng đối với ống có độ dày vật liệu đến 40 mm. Các đề xuất với độ dày lớn hơn phải được Đăng kiểm duyệt.

(4) Có thể sử dụng quá trình cán có kiểm soát hoặc quá trình xử lý cơ nhiệt có kiểm soát (TMCP) để thay thế.

(5) Vật liệu có ứng suất chảy lý thuyết tối thiểu vượt quá 410 N/mm² có thể được Đăng kiểm phê duyệt. Đối với các vật liệu này, phải đặc biệt chú ý đến độ cứng của các khu vực mối hàn và vùng ảnh hưởng nhiệt của mối hàn.

Bảng 8I/7.2 Kim loại tấm, hình và rên⁽¹⁾ sử dụng cho kết nhiên liệu, vách chắn thứ cấp và bình xử lý áp lực có nhiệt độ thiết kế dưới 0°C và xuống tới -55°C (Chiều dày tối đa 25 mm⁽²⁾)

Thành phần hóa học và xử lý nhiệt				
Thép carbon-mangan (Thép mạ nhôm được xử lý hoàn toàn, nhôm)				
Thành phần hóa học (phân tích độ cứng)				
C	Mn	Si	S	P
0,16% ⁽³⁾	0,7 ~ 1,60%	0,10 ~ 0,50%	0,025%	0,025%
Các phụ gia khác: Các nguyên tố hợp kim và hạt mịn nói chung có thể phù hợp với các tiêu chí như sau đây:				
Ni	Cg	Mo	Cu	Nb
0,80% max	0,25% max	0,08% max	0,35% max	0,05% max
V				
0.10% max				
Tổng hàm lượng Al 0,02% tối thiểu (Dung dịch axit 0,015% tối thiểu)				
Thường hóa, hoặc tôi và ủ				

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

Các quy định về sức bền kéo và độ dai va đập	
Tần suất lấy mẫu	
Kim loại tấm	Mỗi "tấm" đều phải thử
Kim loại hình và rên	Mỗi "lô" đều phải thử
Cơ tính	
Sức bền kéo	Ứng suất chảy lý thuyết tối thiểu không vượt quá 410 N/mm^2 ⁽⁵⁾
Độ dai (Thử va đập Charpy V-notch)	
Kim loại tấm:	Các mẫu thử ngang. Giá trị năng lượng trung bình nhỏ nhất (KV) 27 J
Kim loại hình và rên:	Các mẫu thử dọc. Giá trị năng lượng trung bình nhỏ nhất (KV) 41 J
Nhiệt độ thử	Thấp hơn 5°C so với nhiệt độ thiết kế hoặc -20°C , lấy giá trị nào thấp hơn

Ghi chú

(1) Các quy định về thử va đập Charpy V-notch và thành phần hóa học đối với các vật liệu rên phải được Đăng kiểm xem xét đặc biệt.

(2) Đối với vật liệu có độ dày lớn hơn 25 mm, việc thử va đập Charpy V-notch phải được tiến hành như sau:

Chiều dày vật liệu (mm)	Nhiệt độ thử ($^\circ\text{C}$)
$25 < t \leq 30$	10°C nhỏ hơn nhiệt độ thiết kế hoặc -20°C lấy giá trị nào nhỏ hơn
$30 < t \leq 35$	15°C nhỏ hơn nhiệt độ thiết kế hoặc -20°C lấy giá trị nào nhỏ hơn
$35 < t \leq 40$	20°C nhỏ hơn nhiệt độ thiết kế
$40 < t$	Nhiệt độ được Đăng kiểm duyệt

Giá trị năng lượng va đập phải phù hợp với bảng các loại mẫu thử áp dụng.

Vật liệu cho kết chứa và các bộ phận của kết chứa mà đã khử ứng suất nhiệt hoàn toàn sau khi hàn có thể được thử ở nhiệt độ 5°C dưới nhiệt độ thiết kế hoặc -20°C tùy thuộc vào mức nào thấp hơn.

Đối với các gia cường để giảm ứng suất nhiệt và phụ tùng, nhiệt độ thử phải bằng với nhiệt độ yêu cầu đối với chiều dày của vỏ kết ở lân cận.

(3) Trên cơ sở thống nhất với Đăng kiểm, hàm lượng cacbon có thể tăng lên tối đa 0,18% với điều kiện nhiệt độ thiết kế không thấp hơn -40°C

(4) Quy trình cán có kiểm soát hoặc xử lý cơ-nhiệt có kiểm soát (TMCP) có thể được sử dụng để thay thế.

(5) Vật liệu có ứng suất chảy lý thuyết tối thiểu vượt quá 410 N/mm^2 có thể được Đăng kiểm chấp thuận. Đối với các vật liệu này, phải đặc biệt chú ý đến độ cứng của khu vực hàn và khu vực ảnh hưởng nhiệt của mối hàn.

Hướng dẫn:

Đối với vật liệu có chiều dày lớn hơn 25 mm có nhiệt độ thử là -60°C hoặc thấp hơn, có thể cần phải sử dụng thép được xử lý nhiệt đặc biệt hoặc thép phù hợp với theo Bảng 8I/7.3.

Phần 8I, Chương 7

SỬA ĐỔI 2: 2017 QCVN 21:2015/BGTVT

Bảng 8I/7.3 Kim loại tấm, hình và rèn⁽¹⁾ sử dụng cho kết nhiên liệu, vách chắn thứ cấp và bình xử lý áp lực có nhiệt độ thiết kế dưới -55°C và xuống tới -165°C⁽²⁾ (Chiều dày tối đa 25 mm⁽³⁾⁽⁴⁾)

Nhiệt độ thiết kế nhỏ nhất (°C)	Thành phần hóa học ⁽⁵⁾ và xử lý nhiệt	Nhiệt độ thử va đập (°C)
-60	Thép 1,5% niken - được thường hóa và ủ hoặc tôi và ủ hoặc TMCP ⁽⁶⁾	-65
-65	Thép 2,25% niken - được thường hóa và ủ hoặc tôi và ủ hoặc TMCP ^{(6) (7)}	-70
-90	Thép 3,5% niken - được thường hóa và ủ hoặc tôi và ủ hoặc TMCP ^{(6) (7)}	-95
-105	Thép 5% niken - được thường hóa và ủ hoặc tôi và ủ hoặc TMCP ^{(6) (7) (8)}	-110
-165	Thép 9% niken - được thường hóa và ủ hoặc tôi và ủ hoặc TMCP ⁽⁶⁾	-196
-165	Thép không gỉ Austenitic, như là các loại 304, 304L, 312, 316L, 321 và 347 được xử lý bằng dung dịch ⁽⁹⁾	-196
-165	Hợp kim nhôm ⁽¹⁰⁾ , như là loại 5083 thắm	Không yêu cầu
-165	Hợp kim Fe-Ni lò Austenitic (36% Ni) Nhiệt luyện theo quy trình được thống nhất	Không yêu cầu

Các quy định về sức bền kéo và độ dai va đập:
Tần suất lấy mẫu:
Kim loại tấm: Mỗi "tấm" đều phải thử
Kim loại hình và rèn: Mỗi "lô" đều phải thử
Độ dai (Thử va đập Charpy V-notch):
Kim loại tấm: Các mẫu thử ngang. Giá trị năng lượng trung bình nhỏ nhất (KV) 27 J
Kim loại hình và rèn: Các mẫu thử dọc. Giá trị năng lượng trung bình nhỏ nhất (KV) 41 J

Ghi chú

(1) Các quy định về thử va đập đối với các vật liệu rèn sử dụng trong các ứng dụng quan trọng phải được Đăng kiểm xem xét đặc biệt.

(2) Quy định về nhiệt độ thiết kế dưới -165°C phải dựa trên cơ sở thống nhất với Đăng kiểm.

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

Chiều dày vật liệu	Nhiệt độ thử (°C)
25 < t ≤ 30	10°C nhỏ hơn nhiệt độ thiết kế
30 < t ≤ 35	15°C nhỏ hơn nhiệt độ thiết kế
35 < t ≤ 40	20°C nhỏ hơn nhiệt độ thiết kế

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

Trong mọi trường hợp nhiệt độ thử phải cao hơn nhiệt độ nêu trong Bảng 8I/7.3.

Giá trị năng lượng trung bình tối thiểu phải phù hợp với bảng loại mẫu thử áp dụng. Đối với vật liệu có chiều dày lớn hơn 40 mm, giá trị năng lượng trung bình tối thiểu sẽ được xem xét đặc biệt.

(4) Đối với thép 9% Ni, thép không gỉ austenit và hợp kim nhôm, có thể sử dụng vật liệu có chiều dày lớn hơn 25 mm.

(5) Giới hạn thành phần hóa học phải phù hợp với các tiêu chuẩn được công nhận bởi Đăng kiểm.

(6) Thép Ni được xử lý theo quá trình xử lý cơ - nhiệt có kiểm soát (TMCP) phải được Đăng kiểm chấp nhận.

(7) Giá trị nhiệt độ thiết kế tối thiểu thấp đối với thép tôi và ủ có thể được chấp nhận trên cơ sở thống nhất với Đăng kiểm.

(8) Thép Ni 5% được xử lý đặc biệt, ví dụ thép Ni 5% xử lý nhiệt ba lần, có thể được sử dụng ở nhiệt độ xuống đến -165°C , với điều kiện thử va đập được thực hiện ở -196°C .

(9) Thử va đập có thể được bỏ qua nếu có sự đồng ý của Đăng kiểm.

(10) Đối với các hợp kim nhôm khác với loại 5083, có thể yêu cầu thử bổ sung để xác định độ dai của vật liệu.

**Bảng 8I/7.4 Kim loại ống (liên và hàn)⁽¹⁾, rèn⁽²⁾ và đúc⁽²⁾ sử dụng cho đường ống nhiên liệu và xử lý có nhiệt độ thiết kế dưới 0°C và xuống tới -165°C ⁽³⁾
(Chiều dày tối đa 25 mm)**

Nhiệt độ thiết kế nhỏ nhất ($^{\circ}\text{C}$)	Thành phần hóa học ⁽⁵⁾ và xử lý nhiệt	Thử va đập ($^{\circ}\text{C}$)	
		Nhiệt độ thử ($^{\circ}\text{C}$)	Năng lượng trung bình tối thiểu (KV) (J)
-55	Thép cacbon-mangan. Lắng hạt mịn hoàn toàn. Thường hóa hoặc ở trình trạng được chấp thuận ⁽⁶⁾	Xem ghi chú (4)	27
-65	Thép 2,25% niken. Thường hóa và ram hoặc tôi và ram ⁽⁶⁾	-70	34
-90	Thép 3,5% niken. Thường hóa và ram hoặc tôi và ram ⁽⁶⁾	-95	34
-165	Thép 9% niken ⁽⁷⁾ . Thường hóa hai lần và ủ hoặc tôi và ủ	-196	41
-165	Thép không gỉ Austenitic, như là các loại 304, 304L, 312, 316L, 321 và 347 được xử lý bằng dung dịch ⁽⁸⁾	-196	41
	Hợp kim nhôm ⁽⁹⁾ ; như là loại 5085 được ủ		Không yêu cầu

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

Các quy định về sức bền kéo và độ dai va đập

Tần suất lấy mẫu

Mỗi "lô" đều phải thử

Độ dai (Thử va đập Charpy V-notch)

Thử va đập: Các mẫu thử dọc.

Ghi chú

(1) Việc sử dụng các đường hàn ống theo chiều dọc và xoắn ốc phải được Đăng kiểm phê duyệt đặc biệt.

(2) Các quy định về thử va đập đối với các vật liệu rèn và đúc phải được Đăng kiểm xem xét đặc biệt.

(3) Các quy định về nhiệt độ thiết kế dưới -165°C phải được áp dụng trên cơ sở thống nhất với Đăng kiểm.

(4) Nhiệt độ thử nghiệm phải thấp hơn 5°C so với nhiệt độ thiết kế hoặc -20°C , lấy giá trị nào thấp hơn.

(5) Các giới hạn thành phần hóa học phải tuân theo các tiêu chuẩn được Đăng kiểm công nhận.

(6) Giá trị nhiệt độ thiết kế tối thiểu thấp đối với vật liệu được tôi và ram có thể được Đăng kiểm chấp nhận một cách đặc biệt.

(7) Thành phần hóa học này không thích hợp cho đúc.

(8) Thử va đập có thể được bỏ qua nếu được Đăng kiểm đồng ý.

(9) Đối với các hợp kim nhôm khác với loại 5083, có thể phải thử bổ sung để xác định độ dai của vật liệu.

**Bảng 8I/7.5 Kim loại tấm và hình dùng cho kết cấu thân tàu
theo yêu cầu ở 6.4.13-1(1)(b)**

Nhiệt độ thiết kế trung bình của kết cấu thân tàu ($^{\circ}\text{C}$)	Chiều dày lớn nhất (mm) đối với cấp thép							
	A	B	D	E	AH	DH	EH	FH
0 và lớn hơn -5 và lớn hơn	Phù hợp với các quy định liên quan ở các phần khác							
Xuống tới -5	15	25	30	50	25	45	50	50
Xuống tới -10	x	20	25	50	20	40	50	50
Xuống tới -20	x	x	20	50	x	30	50	50
Xuống tới -30	x	x	x	40	x	20	40	50
Thấp hơn -30	Phù hợp với Bảng 8I/7/2 ngoại trừ giới hạn chiều dày cho ở Bảng 9I/7/2 và không áp dụng chú thích 2 của Bảng đó							

Ghi chú:

x: có nghĩa không được sử dụng cấp thép đó.

Phần 8I, Chương 8**SỬA ĐỔI 2: 2017 QCVN 21:2015/BGTVT****CHƯƠNG 8 TIẾP NHẬN NHIÊN LIỆU****8.1 Mục tiêu****8.1.1 Quy định chung**

Mục tiêu của Chương này là đưa ra các quy định đối với các hệ thống thích hợp trên tàu để đảm bảo rằng quá trình tiếp nhận nhiên liệu có thể được thực hiện mà không gây nguy hiểm cho người, môi trường hoặc con tàu.

8.2 Yêu cầu về chức năng**8.2.1 Quy định chung**

Chương này liên quan đến các yêu cầu chức năng nêu ở 3.2.1 đến 3.2.11 và 3.2.13 đến 3.2.17. Ngoài ra, cần áp dụng 8.2.2.

8.2.2 Hệ thống đường ống

Hệ thống đường ống để chuyển nhiên liệu vào két chứa phải được thiết kế sao cho bất kỳ sự rò rỉ nào từ hệ thống đường ống cũng không gây nguy hiểm cho con người, môi trường hoặc con tàu.

8.3 Trạm tiếp nhận nhiên liệu**8.3.1 Quy định chung**

1 Trạm tiếp nhận nhiên liệu phải nằm trên boong hở để có đủ thông gió tự nhiên. Các trạm tiếp nhận nhiên liệu kín hoặc nửa kín phải được xem xét đặc biệt thông qua đánh giá rủi ro.

2 Các mối nối và đường ống phải được bố trí và sắp xếp sao cho bất kỳ hư hỏng nào của đường ống nhiên liệu cũng không gây ra tổn hại cho hệ thống chứa nhiên liệu của tàu dẫn đến việc thoát khí không kiểm soát.

3 Phải bố trí để quản lý an toàn cho việc nhiên liệu bị tràn.

4 Phải trang bị các phương tiện phù hợp để giảm áp suất và tháo chất lỏng khỏi các ống hút và cấp nhiên liệu. Chất lỏng phải được xả vào két nhiên liệu khí hóa lỏng hoặc các vị trí thích hợp khác.

5 Không để phần thân tàu hoặc các cấu trúc boong ở lân cận bị làm lạnh quá mức trong trường hợp rò rỉ nhiên liệu.

6 Đối với các trạm tiếp nhận nhiên liệu CNG, các tấm che chắn nhiệt độ thấp bằng thép phải được xem xét để xác định là các tia lạnh thoát ra có thể có ảnh hưởng đến cấu trúc thân tàu ở xung quanh hay không.

8.3.2 Ống nhiên liệu mềm của tàu

1 Ống mềm dẫn chất lỏng và hơi dùng để vận chuyển nhiên liệu phải tương thích với nhiên liệu và phù hợp với nhiệt độ của nhiên liệu.

2 Ống mềm chịu áp suất của két hoặc áp suất đẩy của bơm hoặc máy nén hơi phải được thiết kế tương ứng với áp suất nổ ống không nhỏ hơn năm lần áp suất tối đa mà ống có thể phải chịu được trong quá trình tiếp nhận nhiên liệu.

Phần 8I, Chương 8**SỬA ĐỔI 2: 2017 QCVN 21:2015/BGTVT****8.4 Ống góp****8.4.1 Các loại ống góp**

Các ống góp tiếp nhận nhiên liệu phải được thiết kế để chịu được các tải trọng bên ngoài trong quá trình tiếp nhận nhiên liệu. Các khớp nối tại trạm tiếp nhận nhiên liệu phải là kiểu ngắt kết nối an toàn (dry-disconnect) được trang bị thêm một thiết bị ngắt kết nối an toàn, nhả nhanh và tự đóng kín. Các khớp nối phải là loại tiêu chuẩn.

8.5 Hệ thống tiếp nhận nhiên liệu**8.5.1 Xả khí**

Phải trang bị phương tiện để tẩy khí các đường ống tiếp nhận nhiên liệu bằng khí trơ.

8.5.2 Ngăn ngừa sự thoát khí

Hệ thống tiếp nhận nhiên liệu phải được bố trí sao cho khí không được xả vào khí quyển trong quá trình nạp nhiên liệu vào két chứa.

8.5.3 Van chặn

Một van điều khiển bằng tay và một van đóng mở từ xa nối tiếp với nhau, hoặc một van kết hợp điều khiển bằng tay và điều khiển từ xa phải được lắp vào mỗi đường ống tiếp nhận nhiên liệu, ở gần khớp nối. Phải có thể vận hành van từ xa ở vị trí điều khiển việc tiếp nhận nhiên liệu và/hoặc từ một vị trí an toàn khác.

8.5.4 Xả đọng

Phải có phương tiện xả bất kỳ nhiên liệu nào còn lại trong các ống tiếp nhận nhiên liệu khi kết thúc hoạt động tiếp nhận nhiên liệu.

8.5.5 Làm trơ và tẩy sạch khí

Đường ống tiếp nhận nhiên liệu phải được bố trí để có thể làm trơ và tẩy sạch khí. Khi không sử dụng trong việc tiếp nhận nhiên liệu, ống tiếp nhận nhiên liệu phải không có khí, trừ khi hậu quả của việc không tẩy sạch khí được đánh giá và phê duyệt.

8.5.6 Cách ly đường ống tiếp nhận nhiên liệu

Trong trường hợp các đường ống tiếp nhận nhiên liệu được bố trí một ống nối thông, phải đảm bảo bằng một bố trí thích hợp sao cho nhiên liệu không bị vô ý chuyển ra phía mạn đang không được sử dụng để tiếp nhận nhiên liệu.

8.5.7 Liên kết tàu và bờ

Phải trang bị một liên kết giữa tàu và bờ hoặc một phương tiện tương đương để ngắt khẩn cấp tự động và bằng tay các liên hệ với nguồn tiếp nhận nhiên liệu.

8.5.8 Điều chỉnh thời gian đóng van

Nếu không chứng minh được giá trị lớn hơn là cần thiết khi xem xét đến việc tăng áp suất đột ngột thì cần phải điều chỉnh thời gian mặc định như được tính toán ở 16.7.3-7, tính từ lúc báo động được kích hoạt tới lúc van điều khiển từ xa được đóng hoàn toàn.

CHƯƠNG 9 CẤP NHIÊN LIỆU CHO THIẾT BỊ TIÊU THỤ

9.1 Mục tiêu

9.1.1 Quy định chung

Mục tiêu của Chương này là để đảm bảo việc phân phối nhiên liệu tới thiết bị tiêu thụ một cách an toàn và tin cậy.

9.2 Yêu cầu về chức năng

9.2.1 Quy định chung

Chương này liên quan tới các yêu cầu về chức năng quy định ở 3.2.1 đến 3.2.6, 3.2.8 đến 3.2.11 và 3.2.13 to 3.2.17. Ngoài ra, cần áp dụng 9.2.2.

9.2.2 Các yêu cầu bổ sung

1 Hệ thống cung cấp nhiên liệu phải được bố trí sao cho hậu quả khi nhiên liệu thoát ra sẽ được giảm thiểu, trong khi vẫn tạo được lối tiếp cận an toàn để vận hành và kiểm tra;

2 Hệ thống ống để đưa nhiên liệu tới thiết bị tiêu thụ phải được thiết kế theo cách mà nếu xảy ra sự cố ở một lớp chắn thì không thể dẫn tới rò rỉ từ hệ thống đường ống và khu vực xung quanh gây nguy hiểm cho người trên tàu, cho môi trường hoặc cho tàu; và

3 Ống nhiên liệu bên ngoài buồng máy phải được lắp đặt và bảo vệ sao cho giảm thiểu nguy cơ gây thương tích cho con người và gây hư hại cho tàu trong trường hợp bị rò rỉ.

9.3 Dự trữ của hệ thống cấp nhiên liệu

9.3.1 Dự trữ

Đối với các hệ thống nhiên liệu đơn lẻ, hệ thống cấp nhiên liệu phải được bố trí với dự trữ toàn bộ và cách ly hoàn toàn từ két nhiên liệu cho tới thiết bị tiêu thụ, sao cho khi xảy ra rò rỉ ở một hệ thống thì không dẫn đến việc mất nguồn điện không chấp nhận được.

9.3.2 Số lượng két

Đối với các hệ thống nhiên liệu đơn lẻ, việc chứa nhiên liệu phải được phân chia giữa hai hoặc nhiều hơn hai két. Các két này phải được bố trí trong các khoang tách biệt.

9.3.3 Miễn giảm cho két kiểu C

Chỉ đối với két kiểu C, có thể chấp nhận có một két nếu bố trí hai buồng đầu nổi két tách biệt hoàn toàn cho một két đó.

9.4 Chức năng an toàn của hệ thống cấp khí

9.4.1 Vị trí các van

Đầu vào và đầu ra của két chứa nhiên liệu phải có van được bố trí càng gần két càng tốt. Van cần thiết phải vận hành trong quá trình hoạt động bình thường mà

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

không thể tiếp cận được thì phải được điều khiển từ xa. Các van dù tiếp cận được hay không đều phải được vận hành tự động khi hệ thống an toàn quy định ở 15.2.2-2 được kích hoạt.

9.4.2 Van nhiên liệu khí chính

Đường ống cấp khí chính tới mỗi thiết bị tiêu thụ hoặc tới mỗi nhóm thiết bị tiêu thụ phải được trang bị một van đóng điều khiển bằng tay và một "van nhiên liệu khí chính" điều khiển tự động được ghép thành đôi kế tiếp nhau hoặc một van điều khiển kết hợp bằng tay và tự động. Các van này phải được bố trí trên phần ống nằm ngoài buồng máy có thiết bị tiêu thụ khí, và càng gần càng tốt so với hệ thống hâm khí, nếu có. Van nhiên liệu khí chính phải tự động ngắt cấp khí khi được kích hoạt bằng hệ thống an toàn quy định ở 15.2.2-2.

9.4.3 Vận hành van nhiên liệu khí chính

Van nhiên liệu khí chính tự động phải có thể vận hành được từ các vị trí an toàn trên đường thoát nạn trong buồng máy có chứa thiết bị tiêu thụ khí, trong buồng điều khiển máy, nếu áp dụng được; bên ngoài buồng máy và từ buồng lái.

9.4.4 Bố trí van chặn kép và xả áp

Mỗi thiết bị tiêu thụ khí phải được bố trí các van "chặn kép và xả áp". Các van này phải được bố trí như nêu ở (1) và (2) dưới đây sao cho khi hệ thống an toàn quy định ở 15.2.2-2 được kích hoạt thì sẽ làm cho các van đóng được bố trí nối tiếp đóng một cách tự động và van an toàn áp suất mở một cách tự động và:

(1) Hai van đóng phải được bố trí nối tiếp nhau trên đoạn ống nhiên liệu khí dẫn tới thiết bị tiêu thụ khí. Van xả phải nằm ở đoạn ống mà thông hơi tới một vị trí an toàn ở môi trường khí hờ bên ngoài, đoạn ống nhiên liệu đó nằm giữa 2 van bố trí nối tiếp nhau; hoặc

(2) Chức năng của một trong các van đóng nối tiếp nhau và của van xả có thể được tích hợp vào một thân van, được bố trí sao cho dòng khí dẫn tới thiết bị sử dụng khí sẽ bị chặn lại và thông gió hoạt động.

9.4.5 Van đóng của van chặn kép và xả áp

Hai van quy định ở 9.4.4 phải là kiểu đóng khi sự cố trong khi van thông gió phải là kiểu mở khi sự cố.

9.4.6 Sử dụng van chặn kép và xả áp

Các van chặn kép và xả áp quy định ở 9.4.4 cũng phải được sử dụng để dừng bình thường động cơ.

9.4.7 Thông gió cho nhánh ống cấp khí xuôi từ van chặn kép và xả áp

Trong trường hợp van nhiên liệu khí chính tự động đóng, toàn bộ nhánh cấp khí xuôi từ van chặn kép và xả áp phải được thông gió tự động với giả thiết có dòng khí ngược từ động cơ vào ống.

SỬA ĐỔI 2: 2017 QCVN 21:2015/BGTVT**Phần 8I, Chương 9****9.4.8 Van đóng của đường ống cấp khí**

Phải có một van đóng điều khiển bằng tay trên ống cấp khí tới mỗi động cơ nằm ở phía trước của van chặn kép và xả áp để đảm bảo cách ly an toàn trong quá trình bảo dưỡng động cơ.

9.4.9 Các chức năng của van

Đối với các hệ thống có một động cơ đơn lẻ và các hệ thống có nhiều động cơ, nếu một van chính tách biệt được trang bị cho mỗi động cơ thì chức năng của van nhiên liệu khí chính và van chặn kép và xả áp có thể được kết hợp.

9.4.10 Bảo vệ chống đứt gãy

Đối với mỗi ống cấp khí chính đi vào buồng máy bảo vệ bằng ESD, và mỗi ống cấp khí cho hệ thống áp suất cao, phải trang bị phương tiện để phát hiện nhanh chóng đứt gãy trên đường ống dẫn khí trong buồng máy. Khi phát hiện được đứt gãy, một van phải được tự động đóng lại. Van này phải được bố trí ở đường ống cấp khí trước khi nó đi vào buồng máy hoặc là càng gần càng tốt so với vị trí đi vào nằm trong buồng máy. Nó có thể là một van độc lập hoặc được kết hợp với các chức năng khác, ví dụ như van chính.

9.5 Phân phối nhiên liệu bên ngoài buồng máy**9.5.1 Ống dẫn nhiên liệu**

Nếu ống nhiên liệu đi qua các không gian kín trên tàu, chúng phải được bảo vệ bằng một lớp vỏ thứ hai. Lớp vỏ này có thể là một kênh dẫn được thông gió hoặc là hệ thống ống kép. Kênh dẫn hoặc hệ thống ống kép đó phải được thông gió cơ khí để tạo áp suất thấp với năng suất 30 lần trao đổi khí một giờ, và phải có phương tiện phát hiện khí quy định ở 15.8. Đăng kiểm có thể chấp nhận các giải pháp khác mà tạo được mức độ an toàn tương đương.

9.5.2 Ống thông hơi

Không cần áp dụng các yêu cầu ở 9.5.1 đối với ống thông hơi khí nhiên liệu được hàn hoàn toàn đi qua các không gian được thông gió cơ khí.

9.6 Cấp nhiên liệu cho các thiết bị tiêu thụ trong buồng máy an toàn khí**9.6.1 Đường ống nhiên liệu**

Đường ống nhiên liệu trong buồng máy an toàn khí phải được bọc kín hoàn toàn bằng ống kép hoặc kênh dẫn thỏa mãn một trong các điều kiện nêu ở (1) tới (3) dưới đây:

(1) Đường ống dẫn khí phải là hệ thống đường ống kép với khí nhiên liệu được dẫn trong ống bên trong. Không gian giữa các ống đồng tâm phải được tạo áp suất bằng khí trơ với áp suất lớn hơn áp suất nhiên liệu khí. Phải có báo động thích hợp để chỉ báo tổn thất áp suất khí trơ giữa các ống. Nếu ống bên trong có khí áp suất cao thì hệ thống này phải được bố trí sao cho đường ống giữa van khí chính và động cơ được làm sạch một cách tự động bằng khí trơ khi van khí chính đóng lại; hoặc

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

(2) Đường ống nhiên liệu khí phải được bố trí trong ống dẫn hoặc kênh dẫn được thông gió. Không gian khí giữa đường ống nhiên liệu khí và thành ống hoặc kênh dẫn bên ngoài phải được thông gió cơ khí tạo áp suất thấp có năng suất ít nhất là 30 lần trao đổi khí một giờ. Năng suất thông gió này có thể được giảm tới 10 lần trao đổi khí một giờ miễn là kênh dẫn đó được tự động điền đầy ni tơ khi phát hiện được khí. Động cơ của quạt phải thỏa mãn các yêu cầu về phòng nổ trong khu vực lắp đặt. Đầu ra của thông gió phải có tấm chắn bảo vệ và được bố trí ở nơi mà hỗn hợp dễ cháy của không khí - khí nhiên liệu không thể gây cháy; hoặc

(3) Các giải pháp khác được Đăng kiểm chấp nhận mà tạo ra được mức độ an toàn tương đương.

9.6.2 Kết nối

Kết nối của đường ống khí và kênh dẫn tới van phun khí phải được bọc hoàn toàn bằng kênh dẫn. Việc bố trí này phải thuận tiện cho việc thay thế và/hoặc đại tu van phun và nắp xy lanh. Kênh dẫn kép cũng phải được trang bị cho mọi đường ống khí trên bản thân động cơ, cho tới vị trí mà khí được phun vào trong buồng đốt.

9.7 Cấp nhiên liệu khí cho thiết bị tiêu thụ trong buồng máy được bảo vệ bằng ESD**9.7.1 Giới hạn của áp suất bên trong**

Áp suất trong hệ thống cấp nhiên liệu khí phải không lớn hơn 1,0 MPa.

9.7.2 Áp suất thiết kế

Đường ống cấp nhiên liệu khí phải có áp suất thiết kế không nhỏ hơn 1,0 MPa.

9.8 Thiết kế kênh dẫn, ống bên ngoài được thông gió đối với rò rỉ khí của ống bên trong**9.8.1 Áp suất thiết kế của ống hoặc kênh dẫn bên ngoài**

Áp suất thiết kế của ống hoặc kênh dẫn bên ngoài của hệ thống nhiên liệu phải không nhỏ hơn áp suất làm việc lớn nhất của ống bên trong. Mặt khác, đối với hệ thống ống nhiên liệu có áp suất làm việc lớn hơn 1,0 MPa, áp suất thiết kế của ống hoặc kênh dẫn bên ngoài phải không nhỏ hơn áp suất lớn nhất được tạo ra trong không gian vành khăn khi xem xét đến áp suất tức thời lớn nhất tại vị trí cục bộ trong khu vực đứt gãy và việc bố trí thông gió.

9.8.2 Áp suất thiết kế của đường ống nhiên liệu áp suất cao

1 Đối với đường ống nhiên liệu áp suất cao, áp suất thiết kế của kênh dẫn phải được lấy bằng giá trị lớn hơn trong các giá trị nêu ở (1) và (2) dưới đây:

(1) Áp suất được tạo ra lớn nhất: áp suất tĩnh;

(2) Áp suất tức thời cục bộ lớn nhất tại khu vực nứt gãy: áp suất này phải được lấy bằng áp suất tới hạn tính theo công thức sau:

$$p = p_0 \left(\frac{2}{k+1} \right)^{\frac{k}{k-1}}$$

Trong đó:

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

p_0 là áp suất làm việc lớn nhất của ống bên trong;

$k = C_p/C_v$: nhiệt dung riêng ở áp suất không đổi chia cho nhiệt dung riêng ở thể tích không đổi;

$k = 1,31$ đối với khí CH_4 .

2 Ứng suất màng tiếp tuyến của đoạn ống thẳng phải không lớn hơn sức bền kéo chia cho 1,5 ($R_m/1,5$) khi đường ống chịu áp suất nói trên. Áp suất danh định của các đoạn ống khác phải đảm bảo mức độ bền giống như đoạn ống thẳng.

3 Thay cho việc sử dụng áp suất lớn nhất ở công thức nói trên, có thể sử dụng áp lớn nhất có được từ thử nghiệm mẫu. Khi đó báo cáo thử phải được trình Đăng kiểm.

9.8.3 Kiểm nghiệm sức bền

Việc kiểm nghiệm sức bền phải dựa trên các tính toán chứng minh tính nguyên vẹn của kênh dẫn hoặc ống dẫn. Thay cho việc tính toán, sức bền có thể được kiểm nghiệm bằng thử mẫu.

9.8.4 Thử nghiệm và kích thước của kênh dẫn

Đối với đường ống nhiên liệu áp suất thấp, kênh dẫn phải được tính toán kích thước đối với áp suất thiết kế không nhỏ hơn áp suất làm việc lớn nhất của ống nhiên liệu. Kênh dẫn này phải được thử áp suất để chứng minh rằng nó có thể chịu được áp suất lớn nhất như dự tính tại vị trí đứt gãy của ống nhiên liệu.

9.9 Máy nén và bơm**9.9.1 Xuyên qua vách**

Nếu máy nén hoặc bơm được dẫn động bằng trục xuyên qua vách hoặc boong thì vị trí xuyên qua đó phải là kiểu kín khí.

9.9.2 Máy nén và bơm

Máy nén và bơm phải phù hợp với mục đích sử dụng. Tất cả các thiết bị và máy đều phải được, ví dụ như thử một cách thích đáng để đảm bảo tính phù hợp trong sử dụng ở môi trường biển. Các vấn đề cần phải xem xét bao gồm, nhưng không giới hạn, ở từ (1) tới (4) dưới đây:

- (1) Môi trường;
- (2) Rung động và gia tốc trên tàu;
- (3) Ảnh hưởng của chuyển động lắc dọc, dao động lên xuống và lắc ngang v.v...; và
- (4) Thành phần của khí.

9.9.3 Ngăn ngừa khí hóa lỏng đi vào

Phải có sự bố trí để đảm bảo trong mọi trường hợp khí hóa lỏng không thể đi vào bộ phận kiểm soát khí hoặc máy chạy bằng nhiên liệu khí trừ khi máy đó được thiết kế để hoạt động bằng khí ở trạng thái lỏng.

9.9.4 Phụ kiện và các thiết bị đo

Máy nén và bơm phải được lắp các phụ kiện và thiết bị đo cần thiết cho việc vận hành hiệu quả và tin cậy.

CHƯƠNG 10 TẠO NĂNG LƯỢNG BAO GỒM HỆ THỐNG ĐẦY VÀ CÁC THIẾT BỊ TIÊU THỤ KHÍ KHÁC

10.1 Mục tiêu

10.1.1 Quy định chung

Mục tiêu của Chương này là để đảm bảo việc truyền tải năng lượng cơ học, điện hoặc nhiệt một cách an toàn và tin cậy.

10.2 Yêu cầu về chức năng

10.2.1 Quy định chung

Chương này liên quan đến các yêu cầu chức năng nêu ở 3.2.1, 3.2.11, 3.2.13, 3.2.16 và 3.2.17. Ngoài ra, cũng phải áp dụng 10.2.2.

10.2.2 Các yêu cầu bổ sung

1 Hệ thống xả phải được cấu tạo sao cho ngăn ngừa được sự tích tụ các nhiên liệu khí chưa cháy.

2 Trừ khi được thiết kế đủ sức bền để chịu được tình huống xấu nhất do áp suất tạo bởi rò rỉ khí đã cháy, các bộ phận của động cơ hoặc hệ thống có chứa hoặc có thể chứa khí hoặc hỗn hợp khí cháy được phải được trang bị hệ thống an toàn áp suất thích hợp. Tùy thuộc vào thiết kế động cơ cụ thể mà hệ thống an toàn áp suất này có thể bao gồm ống góp lấy khí vào và buồng khí quét.

3 Thông hơi phòng nổ phải được dẫn ra cách xa vị trí mà bình thường có thể có người tại đó.

4 Mọi thiết bị tiêu thụ khí phải có một hệ thống xả riêng biệt.

10.3 Động cơ đốt trong kiểu pít tông

10.3.1 Quy định chung

1 Hệ thống xả phải được trang bị hệ thống thông gió phòng nổ với kích cỡ đủ lớn để ngăn áp suất gây nổ quá lớn khi một xy lanh không cháy nhiên liệu do khí chưa được đốt bị cháy trong hệ thống.

2 Đối với động cơ mà không gian bên dưới pít tông liên thông trực tiếp với hộp trục khuỷu thì phải thực hiện đánh giá chi tiết liên quan đến nguy hiểm tiềm tàng do nhiên liệu khí tích tụ trong hộp trục khuỷu và được phản ánh trong khái niệm an toàn của động cơ.

Phần 8I, Chương 10**SỬA ĐỔI 2: 2017 QCVN 21:2015/BGTVT**

3 Mỗi động cơ mà không phải động cơ đi-ê-zen hai kỳ đầu chữ thập thì phải có hệ thống thông hơi độc lập với các động cơ khác cho hộp trục khuỷu và kết gom dầu.

4 Trong trường hợp khí có thể rò rỉ trực tiếp vào môi chất của hệ thống phụ (dầu bôi trơn, nước làm mát) thì phải lắp các phương tiện thích hợp sau đầu khí ra của động cơ để chiết xuất khí nhằm ngăn chặn sự phân tán khí. Khí được chiết xuất từ dung môi của hệ thống phụ phải được thông hơi tới một vị trí an toàn trong không khí bên ngoài.

5 Đối với các động cơ có hệ thống đánh lửa, trước khi nhận nhiên liệu khí, việc hoạt động đúng của hệ thống đánh lửa ở mỗi cụm phải được kiểm tra xác nhận.

6 Phải có một phương tiện để theo dõi và phát hiện việc cháy không hết hoặc không cháy. Trong trường hợp phát hiện được hiện tượng đó thì vẫn có thể cho phép các quá trình vận hành liên quan đến khí miễn là khí cấp cho xy lanh liên quan được đóng lại và miễn là việc vận hành động cơ với một xy lanh bị loại bỏ là có thể chấp nhận được về phương diện dao động xoắn.

7 Đối với các động cơ mà khởi động bằng nhiên liệu quy định trong Phần này, nếu hệ thống theo dõi động cơ không phát hiện được việc cháy trong một thời gian cụ thể của động cơ sau khi mở van cấp nhiên liệu thì van cấp nhiên liệu đó phải tự động đóng lại. Phải có phương tiện để đảm bảo hỗn hợp nhiên liệu chưa cháy được làm sạch khỏi hệ thống xả.

10.3.2 Động cơ nhiên liệu kép

1 Trong trường hợp ngắt nguồn cấp nhiên liệu khí thì động cơ phải có thể vận hành liên tục bằng nhiên liệu dầu mà không bị gián đoạn.

2 Phải có hệ thống tự động để chuyển đổi từ vận hành bằng nhiên liệu khí thành nhiên liệu dầu và ngược lại mà công suất của động cơ dao động ở mức tối thiểu. Tính tin cậy có thể chấp nhận phải được chứng minh bằng thử nghiệm. Trong trường hợp động cơ hoạt động không ổn định khi khí vẫn cháy thì động cơ phải tự động chuyển sang chế độ chạy bằng nhiên liệu dầu. Phải luôn có thể kích hoạt được bằng tay việc ngắt hệ thống khí.

3 Trong trường hợp dừng bình thường hoặc đóng khẩn cấp, việc cấp nhiên liệu khí phải được đóng lại không muộn hơn hệ thống đánh lửa. Phải không thể ngắt nguồn đánh lửa mà trước đó hoặc đồng thời không đóng nguồn cấp khí cho mỗi xy lanh hoặc cho toàn bộ động cơ.

SỬA ĐỔI 2: 2017 QCVN 21:2015/BGTVT**Phần 8I, Chương 10****10.3.3 Động cơ chỉ chạy bằng khí**

Trong trường hợp dừng bình thường hoặc đóng khẩn cấp, việc cấp nhiên liệu khí phải được đóng lại không muộn hơn hệ thống đánh lửa. Phải không thể ngắt nguồn đánh lửa mà trước đó hoặc đồng thời không đóng nguồn cấp khí cho mỗi xy lanh hoặc cho toàn bộ động cơ.

10.3.4 Động cơ đa nhiên liệu

1 Trong trường hợp đóng nguồn cấp một nhiên liệu thì động cơ phải có thể hoạt động liên tục bằng nhiên liệu thay thế với sự dao động nhỏ nhất của công suất động cơ.

2 Phải có hệ thống tự động để chuyển đổi từ vận hành bằng nhiên liệu này thành nhiên liệu khác thay thế mà công suất của động cơ dao động ở mức tối thiểu. Tính tin cậy có thể chấp nhận phải được chứng minh bằng thử nghiệm. Trong trường hợp động cơ hoạt động không ổn định khi sử dụng một nhiên liệu cụ thể thì động cơ phải tự động chuyển sang chế độ chạy bằng khác thay thế. Phải luôn có thể kích hoạt được việc chuyển đổi này bằng tay.

Bảng 8I/10.1 Động cơ đốt bằng khí

	Chỉ bằng khí		Nhiên liệu kép	Đa nhiên liệu
Phương tiện đánh lửa	Đánh lửa	Nhiên liệu mồi	Nhiên liệu mồi	Không áp dụng
Nhiên liệu chính	Khí	Khí	Khí và/hoặc nhiên liệu dầu	Khí và/hoặc chất lỏng

10.4 Nồi hơi chính và phụ**10.4.1 Hệ thống thông gió cưỡng bức**

Mỗi nồi hơi phải có một hệ thống thông gió cưỡng bức dành riêng. Bộ chuyển đổi giữa các hệ thống thông gió cưỡng bức của nồi hơi có thể được trang bị để sử dụng khi khẩn cấp miễn là duy trì được các chức năng an toàn có liên quan.

10.4.2 Buồng đốt

Buồng đốt và ống thông hơi của nồi hơi phải được thiết kế để ngăn sự tích tụ của nhiên liệu khí.

10.4.3 Mỏ đốt

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

Phần 8I, Chương 10**SỬA ĐỔI 2: 2017 QCVN 21:2015/BGTVT****10.4.4 Chuyển đổi nhiên liệu tự động**

Trên nồi hơi chính/nồi hơi thiết bị đẩy phải có một hệ thống tự động để chuyển từ vận hành bằng nhiên liệu khí thành nhiên liệu dầu mà không làm gián đoạn sự đốt của nồi hơi.

10.4.5 Đốt

Hệ thống điều khiển vòi phun khí và mỏ đốt phải được cấu tạo sao cho nhiên liệu khí chỉ có thể được đốt bằng ngọn lửa nhiên liệu dầu có sẵn, trừ khi nồi hơi và thiết bị đốt được thiết kế và được Đăng kiểm thẩm định để đốt bằng nhiên liệu khí.

10.4.6 Ngắt nhiên liệu

Phải có các bố trí để đảm bảo nhiên liệu khí đi vào mỏ đốt được ngắt tự động trừ khi việc đốt thỏa mãn yêu cầu đã được thiết lập và duy trì.

10.4.7 Các van

Trên đường ống nhiên liệu của mỗi mỏ đốt khí phải có một van đóng bằng tay.

10.4.8 Làm trợ

Phải có các biện pháp để tự động làm sạch đường ống cấp khí tới mỏ đốt, bằng khí trợ, sau khi tắt các mỏ đốt này.

10.4.9 Hệ thống theo dõi

Hệ thống tự động chuyển đổi nhiên liệu yêu cầu ở 10.4.4 phải được theo dõi có báo động để đảm bảo tính sẵn sàng liên tục.

10.4.10 Đốt trở lại

Phải có các hệ thống sao cho, trong trường hợp các mỏ đốt đang hoạt động không có lửa, các buồng đốt của nồi hơi được làm sạch tự động trước khi đốt trở lại.

10.4.11 Làm sạch bằng tay

Phải có sự bố trí để cho phép kích hoạt bằng tay các trình tự làm sạch nồi hơi.

10.5 Tua bin khí**10.5.1 Thiết bị xả áp**

Trừ khi được thiết kế đủ sức bền để chịu được tình huống xấu nhất do áp suất tạo bởi rò rỉ khí đã cháy, hệ thống an toàn áp suất phải được thiết kế phù hợp và lắp vào hệ thống xả, trong đó có xem xét đến việc nổ do khí rò rỉ. Hệ thống an toàn áp suất trong ống xả phải được dẫn tới một vị trí an toàn, xa khu vực có người.

10.5.2 Vỏ kín khí

Tua bin khí có thể được lắp một vỏ kín khí theo nguyên tắc ESD được nêu ra ở 5.6 và 9.7, tuy nhiên, có thể chấp nhận áp suất lớn hơn 1,0 MPa trong đường ống cấp khí trong phạm vi lớp vỏ này.

10.5.3 Thiết bị phát hiện khí và chức năng đóng

Hệ thống phát hiện khí và chức năng đóng được quy định như đối với buồng máy được bảo vệ bằng ESD.

10.5.4 Thông gió

Quy định về thông gió cho lớp vỏ được nêu ở Chương 13 như đối với buồng máy được bảo vệ bằng ESD, nhưng ngoài ra phải có dự trữ toàn bộ ($2 \times 100\%$ năng suất quạt cấp từ các mạch điện khác nhau).

10.5.5 Tự động chuyển đổi nhiên liệu

Đối với các tua bin mà không phải là tua bin chỉ sử dụng khí nhiên liệu, phải có một hệ thống tự động để chuyển đổi một cách dễ dàng và nhanh chóng từ hoạt động bằng nhiên liệu khí thành nhiên liệu dầu và ngược lại mà sự dao động công suất của động cơ là nhỏ nhất.

10.5.6 Sự cố khi đốt

Phải có phương tiện để theo dõi và phát hiện việc đốt không hết mà có thể dẫn đến khí nhiên liệu không được đốt ở hệ thống xả trong khi vận hành. Trong trường hợp phát hiện được hiện tượng này, nguồn cấp khí nhiên liệu phải được đóng lại.

10.5.7 Đóng tự động

Mỗi tua bin phải được trang bị một thiết bị đóng tự động đối với nhiệt độ xả cao.

Phần 8I, Chương 11**SỬA ĐỔI 2: 2017 QCVN 21:2015/BGTVT****CHƯƠNG 11 AN TOÀN CHỐNG CHÁY****11.1 Mục tiêu****11.1.1 Quy định chung**

Mục tiêu của Chương này là đưa ra các quy định đối với bảo vệ chống cháy, phát hiện và chữa cháy cho tất cả các thành phần của hệ thống liên quan tới việc chứa, điều tiết, vận chuyển và sử dụng khí tự nhiên làm nhiên liệu của tàu.

11.2 Yêu cầu về chức năng**11.2.1 Quy định chung**

Chương này liên quan đến các yêu cầu về chức năng nêu ở 3.2.2, 3.2.4, 3.2.5, 3.2.7, 3.2.12, 3.2.14, 3.2.15 và 3.2.17.

11.3 Bảo vệ chống cháy**11.3.1 Quy định chung**

1 Các không gian có chứa thiết bị dùng để chuẩn bị nhiên liệu như là bơm, máy nén, bộ trao đổi nhiệt, bầu hóa hơi và bình chịu áp lực phải được coi là buồng máy loại A đối với mục đích bảo vệ chống cháy.

2 Các biên của khu vực sinh hoạt, khu vực phục vụ, trạm điều khiển, lối thoát và buồng máy, đối diện với kết nhiên liệu trên boong hở phải được bọc kết cấu chống cháy cấp "A-60". Kết cấu "A-60" đó phải được bọc đến tận mặt dưới của boong buồng lái, và các vách biên bên trên đó, bao gồm cửa sổ buồng lái, phải là kết cấu cấp "A-60". Ngoài ra, kết nhiên liệu phải được cách ly với hàng theo các yêu cầu của Bộ luật quốc tế về vận chuyển hàng nguy hiểm bằng đường biển (Bộ luật IMDG), trong đó, kết nhiên liệu được coi như gói rời. Theo các yêu cầu về xếp hàng và cách ly của Bộ luật IMDG, kết nhiên liệu trên boong hở phải được coi là gói cấp 2.1.

3 Không gian chứa hệ thống chứa nhiên liệu phải được tách biệt với buồng máy loại A hoặc các buồng có nguy cơ cháy cao khác. Sự tách biệt này phải được thực hiện bằng khoang cách ly ít nhất bằng 900 mm với lớp bọc cấp "A-60". Khi xác định bọc chống cháy của không gian chứa hệ thống chứa nhiên liệu với các không gian khác có nguy cơ cháy thấp hơn, hệ thống chứa nhiên liệu phải được coi là buồng máy loại A như quy định ở Chương 9 Phần 5. Biên giữa các không gian chứa hệ thống chứa nhiên liệu phải hoặc là khoang cách ly ít nhất bằng 900 mm hoặc kết cấu cấp "A-60". Đối với kết kiểu C, khoang hầm chứa nhiên liệu có thể được coi là khoang cách ly.

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

4 Khoang hầm chứa nhiên liệu phải không được sử dụng cho máy hoặc thiết bị mà có thể có nguy cơ cháy.

5 Bảo vệ chống cháy của đường ống nhiên liệu đi qua khoang ro-ro phải được Đăng kiểm xem xét đặc biệt tùy thuộc vào việc sử dụng và áp suất dự kiến trong ống.

6 Trạm tiếp nhận nhiên liệu phải được tách biệt bằng kết cấu cấp "A-60" về phía buồng máy loại A, khu vực sinh hoạt, trạm điều khiển và không gian có nguy cơ cháy cao, trừ các không gian như là két, khoang trống, buồng máy phụ có nguy cơ cháy thấp hoặc không có nguy cơ cháy, khu vệ sinh và các không gian tương tự, khi đó tiêu chuẩn bọc có thể được giảm xuống cấp "A-0".

7 Nếu buồng máy được bảo vệ bằng ESD được bao quanh bằng vách đơn thì vách đó phải là kết cấu cấp "A-60".

11.4 Đường ống cứu hỏa chính**11.4.1 Quy định chung**

1 Hệ thống phun sương nước quy định ở 11.5 dưới đây có thể là một phần của hệ thống ống chữa cháy với điều kiện sản lượng theo yêu cầu của bơm cứu hỏa và áp suất làm việc là đủ để vận hành đồng thời đủ số lượng họng chữa cháy và ống mềm theo yêu cầu và cả hệ thống phun sương nước.

2 Khi két chứa nhiên liệu nằm trên boong hở, van cách ly phải được bố trí trên đường ống chữa cháy để cách ly các phần bị hư hỏng của đường ống chữa cháy. Việc cách ly một phần của đường ống chữa cháy phải không được vô hiệu hóa việc cấp nước cho phần đường ống phía trước của phần được cách ly.

11.5 Hệ thống phun sương nước**11.5.1 Quy định chung**

1 Phải trang bị một hệ thống phun sương nước để làm mát và ngăn ngừa cháy, bao phủ lên các phần lộ của két chứa nhiên liệu nằm trên boong hở.

2 Hệ thống phun sương nước cũng phải đảm bảo bao phủ các biên của thượng tầng, buồng máy nén, buồng bơm, buồng làm hàng, trạm điều khiển tiếp nhận nhiên liệu, trạm tiếp nhận nhiên liệu và các lầu thường có người khác mà đối diện với két chứa trên boong hở trừ khi két chứa đó nằm cách xa các biên vừa nói lớn hơn hoặc bằng 10 m.

3 Hệ thống phun sương nước phải được thiết kế để bao phủ tất cả mọi vùng được quy định ở trên với sản lượng bằng 10 lít/phút/m² cho bề mặt có diện tích chiếu lên phương nằm ngang lớn nhất và 4 lít/phút/m² cho bề mặt thẳng đứng.

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

4 Các van ngắt phải được bố trí trên đường ống cấp chính cho thiết bị phun sương nước, với khoảng cách không lớn hơn 40 m, để cách ly các phần bị hư hỏng. Nếu không, hệ thống có thể được chia thành hai phần hoặc nhiều hơn mà có thể vận hành độc lập, với điều kiện việc điều khiển cần thiết được bố trí cùng nhau ở một vị trí dễ tiếp cận và không phải là không tiếp cận được trong trường hợp cháy ở vùng được bảo vệ.

5 Sản lượng của bơm phun sương nước phải đủ để phân phối đủ lượng nước yêu cầu tới khu vực đòi hỏi nhiều nước nhất như nêu ở trên trong các khu vực được bảo vệ.

6 Nếu hệ thống phun sương nước không phải là một phần của hệ thống ống chữa cháy, phải có kết nối tới đường ống chữa cháy của tàu thông qua một van chặn.

7 Khởi động từ xa bơm cấp cho hệ thống phun sương nước và điều khiển từ xa các van thường đóng của hệ thống phải được bố trí ở một vị trí dễ dàng tiếp cận và không phải là không tiếp cận được trong trường hợp cháy ở vùng được bảo vệ.

8 Đầu phun phải là kiểu thông toàn bộ (full bore) được duyệt và chúng phải được bố trí để đảm bảo phân phối nước hiệu quả khắp không gian được bảo vệ.

11.6 Hệ thống chữa cháy bằng bột khô**11.6.1 Quy định chung**

1 Một hệ thống chữa cháy bằng bột khô phải được lắp cố định ở khu vực trạm tiếp nhận nhiên liệu để xử lý các điểm rò rỉ có thể xảy ra. Sản lượng phải đạt ít nhất bằng 3,5 kg/giây trong tối thiểu 45 giây. Hệ thống này phải được bố trí sao cho dễ dàng xả bằng tay từ một vị trí an toàn bên ngoài khu vực được bảo vệ.

2 Ngoài các thiết bị chữa cháy xách tay khác được quy định trong Phần 5, một bình chữa cháy xách tay bằng bột khô có dung tích ít nhất là 5 kg phải được bố trí gần trạm tiếp nhận nhiên liệu.

11.7 Hệ thống phát hiện và báo động cháy**11.7.1 Quy định chung**

1 Một hệ thống phát hiện và báo động cháy cố định thỏa mãn các yêu cầu ở Chương 29 Phần 5 phải được bố trí trong không gian của khoang chứa nhiên liệu và kênh thông gió dẫn tới buồng đầu nối kết và trong buồng đầu nối kết, và trong các buồng khác của hệ thống nhiên liệu khí mà ở đó lửa không thể bị loại trừ.

2 Nếu chỉ có cảm biến khói thì không thể coi là đủ để phát hiện cháy nhanh.

CHƯƠNG 12 PHÒNG NỔ**12.1 Mục tiêu****12.1.1 Quy định chung**

Mục tiêu của Chương này là đưa ra các quy định để phòng nổ và để hạn chế ảnh hưởng khi nổ.

12.2 Yêu cầu về chức năng**12.2.1 Quy định chung**

Chương này liên quan đến các yêu cầu về chức năng nêu ở 3.2.2 tới 3.2.5, 3.2.7, 3.2.8, 3.2.12 tới 3.2.14 và 3.2.17. Ngoài ra cũng phải áp dụng 12.2.2.

12.2.2 Các yêu cầu bổ sung

Xác suất xảy ra nổ phải được giảm tới mức thấp nhất bằng cách thực hiện (1) và (2) dưới đây:

- (1) Giảm số lượng nguồn gây cháy; và
- (2) Giảm xác suất hình thành hỗn hợp có thể cháy.

12.3 Quy định chung**12.3.1 Quy định chung**

Các khu vực nguy hiểm trên boong hờ và các không gian khác không nêu ra ở Chương này phải được quyết định dựa trên các yêu cầu có thể áp dụng ở Chương 4 Phần 4. Các thiết bị điện bố trí ở khu vực nguy hiểm phải thỏa mãn 4.2.4 Phần 4.

12.3.2 Thiết bị điện và cáp điện

Nói chung, thiết bị điện và cáp điện phải không được bố trí ở khu vực nguy hiểm trừ khi cần thiết cho mục đích vận hành theo các quy định ở 4.2.4 Phần 4.

12.3.3 Thiết bị điện trong buồng máy được bảo vệ bằng ESD

Thiết bị điện trong buồng máy được bảo vệ bằng ESD phải thỏa mãn (1) và (2) dưới đây:

(1) Ngoài cảm biến cháy và cảm biến khí hydro các bon và báo động cháy và báo động khí, thiết bị chiếu sáng và quạt thông gió phải được chứng nhận an toàn cho khu vực nguy hiểm vùng 1; và

(2) Tất cả thiết bị điện trong buồng máy có chứa động cơ chạy bằng nhiên liệu khí, và không được chứng nhận phù hợp với vùng 1 thì phải tự động ngắt kết nối nếu nồng độ khí lớn hơn 40% LEL được phát hiện bởi hai cảm biến trong không gian có chứa thiết bị sử dụng nhiên liệu khí.

Phần 8I, Chương 12**SỬA ĐỔI 2: 2017 QCVN 21:2015/BGTVT****12.4 Khu vực nguy hiểm****12.4.1 Quy định chung**

Phân vùng khu vực là phương pháp phân tích và phân chia thành cấp của các khu vực mà ở đó có thể có môi trường khí dễ nổ. Mục tiêu của việc phân vùng là để cho phép việc lựa chọn các thiết bị điện có thể hoạt động an toàn trong các khu vực này.

12.4.2 Phân vùng nguy hiểm

Để thuận tiện cho việc lựa chọn thiết bị điện phù hợp và thiết kế hệ thống điện phù hợp, khu vực nguy hiểm được phân chia thành vùng 0, 1 và 2 theo các quy định ở 12.5.

12.4.3 Kênh thông gió

Kênh thông gió phải được phân vùng giống như không gian được thông gió.

12.5 Các vùng của khu vực nguy hiểm**12.5.1 Vùng 0**

Vùng 0 bao gồm, nhưng không giới hạn, khu vực bên trong của két nhiên liệu, đường ống để giảm áp hoặc các hệ thống thông hơi khác của két nhiên liệu, đường ống và thiết bị có chứa nhiên liệu.

12.5.2 Vùng 1

Vùng 1 bao gồm, nhưng không giới hạn:

(1) Buồng đầu nối két, khoang hầm chứa nhiên liệu và không gian giữa các lớp chắn;

(2) Buồng chuẩn bị nhiên liệu được bố trí thông gió theo 13.6;

(3) Khu vực trên boong hở, hoặc không gian nửa kín trên boong, trong phạm vi 3 m tính từ đầu ra của két nhiên liệu, đầu ra của khí hoặc hơi, van của ống nạp nhiên liệu, các van nhiên liệu khác, bích của đường ống nhiên liệu, đầu thông gió ra của buồng chuẩn bị nhiên liệu và lỗ giảm áp của két nhiên liệu được sử dụng để một lượng nhỏ khí hoặc hỗn hợp hơi do biến đổi nhiệt đi qua;

(4) Khu vực trên boong hở, hoặc không gian nửa kín trên boong, trong phạm vi 1,5 m tính từ lối vào của buồng chuẩn bị nhiên liệu, đầu gió vào của thông gió buồng chuẩn bị nhiên liệu và các lỗ khoét khác đi vào không gian của vùng 1;

(5) Khu vực trên boong hở trong phạm vi thành quây tràn xung quanh các van của ống góp nạp nhiên liệu khí và 3 m tính từ khu vực này, tới độ cao 2,4 m bên trên mặt boong;

SỬA ĐỔI 2: 2017 QCVN 21:2015/BGTVT**Phần 8I, Chương 12**

(6) Không gian kín hoặc nửa kín trong đó có bố trí ống chứa nhiên liệu, ví dụ hầm đi ống nhiên liệu, trạm nạp nhiên liệu nửa kín;

(7) Buồng máy được bảo vệ bằng ESD được coi là khu vực không nguy hiểm khi hoạt động bình thường, nhưng sẽ yêu cầu thiết bị mà cần phải hoạt động sau khi phát hiện rò rỉ khí được chứng nhận phù hợp cho vùng 1;

(8) Không gian bảo vệ bằng khóa khí được coi là không nguy hiểm khi hoạt động bình thường, nhưng sẽ yêu cầu thiết bị mà cần phải hoạt động sau khi mất sự chênh áp giữa không gian được bảo vệ và khu vực nguy hiểm được chứng nhận phù hợp cho vùng 1; và

(9) Trừ kết cấu C, khu vực trong phạm vi 2,4 m tính từ mặt ngoài của hệ thống chứa nhiên liệu mà mặt đó tiếp xúc với thời tiết.

12.5.3 Vùng 2

Vùng 2 bao gồm, nhưng không giới hạn:

(1) Khu vực trong phạm vi 1,5 m xung quanh không gian hở hoặc nửa kín của vùng 1;

(2) Không gian có chứa nắp hầm bắt bu lông dẫn tới buồng đầu nổi kết.

CHƯƠNG 13 THÔNG GIÓ**13.1 Mục tiêu****13.1.1 Quy định chung**

Mục tiêu của Chương này là đưa ra các quy định đối với việc thông gió cần thiết cho việc vận hành an toàn của thiết bị và máy sử dụng nhiên liệu khí.

13.2 Các yêu cầu về chức năng**13.2.1 Quy định chung**

Chương này liên quan đến các yêu cầu chức năng nêu ở 3.2.2, 3.2.5, 3.2.8, 3.2.10, 3.2.12 đến 3.2.14 và 3.2.17.

13.3 Các yêu cầu chung**13.3.1 Thông gió của khu vực nguy hiểm**

Các kênh dẫn sử dụng để thông gió cho không gian nguy hiểm phải được tách biệt với các kênh dẫn sử dụng để thông gió cho các không gian không nguy hiểm. Thông gió phải hoạt động trong mọi điều kiện nhiệt độ và môi trường của tàu khi vận hành.

13.3.2 Động cơ điện cho quạt thông gió

Động cơ điện cho quạt thông gió phải không được bố trí trong các kênh dẫn gió của khu vực nguy hiểm trừ khi động cơ đó được chứng nhận cho vùng nguy hiểm giống hệt với không gian được phục vụ.

13.3.3 Thiết kế quạt thông gió cho không gian có chứa nguồn khí

Thiết kế quạt thông gió cho các không gian có chứa nguồn khí phải thỏa mãn các yêu cầu ở (1) đến (3) dưới đây:

(1) Quạt thông gió phải không tạo ra nguồn gây cháy hơi ở không gian được thông gió hoặc ở hệ thống thông gió liên quan tới không gian đó. Quạt thông gió và đường ống đặt quạt, chỉ trong khu vực quạt, phải có kết cấu không tạo tia lửa như sau:

(a) Cánh quạt hoặc vỏ bằng vật liệu không phải kim loại, quan tâm thích đáng đến việc khử tĩnh điện;

(b) Cánh quạt và vỏ bằng kim loại màu;

(c) Cánh quạt và vỏ bằng thép không gỉ ostenít;

(d) Cánh quạt bằng hợp kim nhôm hoặc hợp kim magiê và vỏ bằng hợp kim sắt (bao gồm cả thép không gỉ ostenít) mà trên đó có một vòng đệm với chiều dày thích

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

hợp bằng vật liệu không chứa sắt lắp ở khu vực của cánh, phải quan tâm thích đáng đến tĩnh điện và ăn mòn giữa vòng và vỏ; hoặc

(e) Kết hợp giữa cánh và vỏ bằng vật liệu chứa sắt (bao gồm cả thép không gỉ ostenít) với khe hở thiết kế của mút cánh không nhỏ hơn 13 mm.

(2) Trong mọi trường hợp, khe hở hướng bán kính giữa cánh và ống đặt cánh phải không nhỏ hơn 0,1 lần đường kính của trục cánh ở khu vực ổ đỡ nhưng phải không nhỏ hơn 2 mm. Khe hở này không cần lớn hơn 13 mm.

(3) Mọi sự kết hợp giữa bộ phận cố định hoặc quay làm bằng hợp kim nhôm hoặc magiê và bộ phận cố định hoặc quay làm bằng vật liệu chứa sắt, bất kể khe hở mút cánh, đều được coi là nguy hiểm trong việc tạo tia lửa và không được sử dụng trong các khu vực này.

13.3.4 Cách ly hệ thống thông gió

Hệ thống thông gió mà cần phải tránh sự tích tụ khí thì phải bao gồm các quạt độc lập, mỗi quạt có đủ năng suất, trừ khi có quy định khác trong Phần này.

13.3.5 Đầu gió vào không gian kín nguy hiểm

Đầu gió vào không gian kín nguy hiểm phải được lấy gió từ các khu vực mà, nếu không có đầu gió vào đang xét, thì là không gian không nguy hiểm. Đầu gió vào của không gian kín không nguy hiểm phải được lấy từ khu vực không nguy hiểm cách xa ít nhất 1,5 m so với biên của các vùng nguy hiểm. Nếu kênh dẫn gió vào đi qua một không gian nguy hiểm hơn thì kênh dẫn đó phải kín khí và có áp suất cao hơn so với không gian này.

13.3.6 Đầu gió ra từ không gian không nguy hiểm

Đầu gió ra từ không gian không nguy hiểm phải được bố trí bên ngoài khu vực nguy hiểm.

13.3.7 Đầu gió ra từ không gian kín nguy hiểm

Đầu gió ra từ không gian kín nguy hiểm phải được bố trí ở khu vực hở mà, nếu không có đầu gió ra đang xét, thì là không gian giống hoặc ít nguy hiểm hơn so với không gian được thông gió.

13.3.8 Yêu cầu năng suất của thiết bị thông gió

Năng suất yêu cầu của thiết bị thông gió thường được dựa trên tổng thể tích của không gian. Có thể cần thiết phải tăng năng suất thông gió đối với các không gian mà có hình dáng phức tạp.

Phần 8I, Chương 13**SỬA ĐỔI 2: 2017 QCVN 21:2015/BGTVT****13.3.9 Không gian không nguy hiểm với lối vào mở ra khu vực nguy hiểm**

Không gian không nguy hiểm với lối vào mở ra khu vực nguy hiểm phải được bố trí khóa khí và được duy trì áp suất lớn hơn so với khu vực nguy hiểm bên ngoài. Việc thông gió tạo áp suất lớn hơn phải được bố trí như sau:

(1) Trong quá trình thiết lập ban đầu hoặc sau khi không còn thông gió tạo áp suất lớn hơn, trước khi kích hoạt các thiết bị điện không được chứng nhận an toàn cho không gian khi không có áp suất dư thì phải áp dụng các quy định như ở (a) và (b) dưới đây:

(a) Tiến hành làm sạch (trao đổi không khí ít nhất 5 lần) hoặc xác nhận không gian đó là không nguy hiểm bằng các phương tiện đo; và

(b) Tạo áp suất cho không gian đó.

(2) Hoạt động thông gió để tạo áp suất dư phải được theo dõi và trong trường hợp việc thông gió tạo áp suất dư bị sự cố thì phải thỏa mãn quy định ở (a) và (b) dưới đây:

(a) Phải có báo động bằng âm thanh và ánh sáng ở vị trí có người trực; và

(b) Nếu áp suất dư không thể phục hồi ngay sau đó thì cần phải ngắt các thiết bị điện một cách tự động hoặc như đã được lập trình theo các tiêu chuẩn được Đăng kiểm công nhận.

13.3.10 Khu vực không nguy hiểm có lối vào mở ra không gian kín nguy hiểm

Khu vực không nguy hiểm có lối vào mở ra không gian kín nguy hiểm phải được bố trí khóa khí và không gian nguy hiểm phải được duy trì áp suất thấp hơn so với không gian không nguy hiểm. Việc thông gió kiểu hút ở không gian nguy hiểm phải được theo dõi và khi việc thông gió đó gặp sự cố thì các yêu cầu ở (1) và (2) dưới đây phải được thỏa mãn:

(1) Phải có báo động bằng âm thanh và ánh sáng ở vị trí có người trực; và

(2) Nếu áp suất thấp hơn không thể phục hồi ngay sau đó thì cần phải ngắt các thiết bị điện ở không gian không nguy hiểm một cách tự động hoặc như đã được lập trình theo các tiêu chuẩn được Đăng kiểm công nhận.

13.4 Buồng đầu nối kết**13.4.1 Hệ thống thông gió cưỡng bức kiểu cơ khí**

Buồng đầu nối kết phải được trang bị hệ thống thông gió cưỡng bức cơ khí hữu hiệu kiểu hút. Năng suất thông gió phải đạt được ít nhất 30 lần trao đổi khí một giờ. Tốc độ trao đổi khí có thể được giảm nếu được trang bị các phương tiện phòng nổ

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

phù hợp khác. Sự tương đương của các hệ thống thay thế phải được chứng minh bằng đánh giá rủi ro.

13.4.2 Kênh thông gió

Kênh thông gió của buồng đầu nối kết phải được lắp các bướm chặn lửa tự động kiểu an toàn sự cố đã được duyệt.

13.5 Buồng máy**13.5.1 Hệ thống thông gió cho buồng máy có chứa thiết bị tiêu thụ nhiên liệu khí**

Hệ thống thông gió cho buồng máy có chứa thiết bị tiêu thụ nhiên liệu khí phải độc lập với tất cả các hệ thống thông gió khác.

13.5.2 Hệ thống thông gió cho buồng máy được bảo vệ bằng ESD

Buồng máy bảo vệ bằng ESD phải được thông gió với năng suất ít nhất bằng 30 lần trao đổi khí một giờ. Hệ thống thông gió đó phải đảm bảo tuần hoàn không khí tốt ở mọi không gian, và cụ thể là đảm bảo không thể phát hiện được sự hình thành của túi khí trong không gian đó. Thay cho yêu cầu vừa nêu, các hệ thống mà nhờ đó, trong điều kiện vận hành bình thường, buồng máy được thông gió ít nhất 15 lần trao đổi khí một giờ có thể được chấp nhận miễn là, trong trường hợp phát hiện được khí trong buồng máy, số lần trao đổi khí sẽ tự động nâng lên 30 lần một giờ.

13.5.3 Dự trữ cho hệ thống thông gió

Đối với buồng máy được bảo vệ bằng ESD, hệ thống thông gió phải có đủ năng suất dự trữ để đảm bảo sẵn sàng có mức độ thông gió cao như được nêu trong các tiêu chuẩn được Đăng kiểm công nhận.

13.5.4 Quạt thông gió

Số lượng và công suất của quạt thông gió cho buồng máy bảo vệ bằng ESD và cho hệ thống thông gió ống kép của các buồng máy an toàn khí phải sao cho năng suất không bị giảm hơn 50% so với tổng năng suất thông gió nếu một quạt có mạch điện riêng biệt từ bảng điện chính hoặc bảng điện sự cố hoặc nếu một nhóm quạt có chung mạch điện từ bảng điện chính hoặc bảng điện sự cố không thể hoạt động được.

13.6 Buồng chuẩn bị nhiên liệu**13.6.1 Hệ thống thông gió cho buồng chuẩn bị nhiên liệu**

Buồng chuẩn bị nhiên liệu phải được trang bị hệ thống thông gió cơ khí hữu hiệu kiểu hút với năng suất bằng ít nhất 30 lần trao đổi khí một giờ.

Phần 8I, Chương 13**SỬA ĐỔI 2: 2017 QCVN 21:2015/BGTVT****13.6.2 Quạt thông gió**

Số lượng và công suất của quạt thông gió phải sao cho năng suất không bị giảm hơn 50% so với tổng năng suất thông gió nếu một quạt có mạch điện riêng biệt từ bảng điện chính hoặc bảng điện sự cố hoặc nếu một nhóm quạt có chung mạch điện từ bảng điện chính hoặc bảng điện sự cố không thể hoạt động được.

13.6.3 Hoạt động của hệ thống thông gió

Hệ thống thông gió cho buồng chuẩn bị nhiên liệu phải hoạt động khi bơm hoặc máy nén hoạt động.

13.7 Trạm tiếp nhận nhiên liệu

Trạm tiếp nhận nhiên liệu nếu không được bố trí trên boong hở thì phải được thông gió phù hợp để đảm bảo mọi hơi bị rò rỉ trong quá trình tiếp nhận nhiên liệu sẽ được đưa ra ngoài. Nếu thông gió tự nhiên là không đủ thì phải có thông gió cơ khí phù hợp với việc đánh giá rủi ro nêu ở 8.3.1-1.

13.8 Kênh dẫn và ống dẫn kép**13.8.1 Kênh dẫn và ống dẫn kép có chứa đường ống nhiên liệu**

Kênh dẫn và ống dẫn kép có chứa đường ống nhiên liệu phải được trang bị hệ thống thông gió cơ khí hữu hiệu kiểu hút, tạo ra năng suất thông gió là 30 lần trao đổi khí một giờ. Quy định này không áp dụng đối với ống dẫn kép trong buồng máy nếu thỏa mãn 9.6.1(1).

13.8.2 Hệ thống thông gió cho đường ống kép và cho không gian của bộ van khí trong buồng máy an toàn khí

Hệ thống thông gió cho đường ống kép và cho không gian của bộ van khí trong buồng máy an toàn khí phải độc lập với mọi hệ thống thông gió khác.

13.8.3 Đầu lấy gió vào

Đầu lấy gió vào cho đường ống hoặc kênh dẫn kép phải luôn được bố trí ở khu vực không nguy hiểm cách xa các nguồn gây cháy. Miệng lấy gió này phải được lắp lưới thép bảo vệ phù hợp và bảo vệ chống nước xâm nhập.

13.8.4 Năng suất thông gió

Năng suất thông gió cho kênh đi ống hoặc đường ống kép có thể thấp hơn 30 lần trao đổi khí một giờ nếu đảm bảo được tốc độ gió ít nhất bằng 3 m/s. Tốc độ gió phải được tính toán cho kênh dẫn khi đã được lắp ống nhiên liệu và các bộ phận khác.

CHƯƠNG 14 TRANG BỊ ĐIỆN

14.1 Mục đích

14.1.1 Quy định chung

Mục đích của Chương này là đưa ra các quy định cho các trang bị điện nhằm giảm đến mức tối đa nguy cơ cháy khi xuất hiện môi trường dễ cháy.

14.2 Các yêu cầu về chức năng

14.2.1 Quy định chung

Chương này liên quan tới các yêu cầu về chức năng quy định ở 3.2.1, 3.2.2, 3.2.4, 3.2.7, 3.2.8, 3.2.11, 3.2.13 và 3.2.16 đến 3.2.18. Ngoài ra, cần áp dụng 14.2.2.

14.2.2 Các yêu cầu bổ sung

Các hệ thống phát và phân phối điện và các hệ thống điều khiển liên quan phải được thiết kế sao cho một lỗi đơn lẻ sẽ không dẫn đến mất khả năng duy trì áp suất kết nhiên liệu và nhiệt độ kết cấu thân tàu trong phạm vi giới hạn hoạt động bình thường.

14.3 Các yêu cầu chung

14.3.1 Trang bị điện

Trang bị điện phải tuân theo các yêu cầu có thể áp dụng được ở Phần 4.

14.3.2 Hạn chế trang bị điện trong khu vực nguy hiểm

Thiết bị điện hoặc dây dẫn điện không được phép lắp đặt ở các khu vực nguy hiểm trừ khi cần thiết cho mục đích vận hành hoặc để tăng cường an toàn.

14.3.3 Yêu cầu lắp đặt thiết bị điện trong khu vực nguy hiểm

Khi thiết bị điện được lắp đặt trong khu vực nguy hiểm như quy định ở 14.3.2, thì nó phải là thiết bị điện được bảo vệ phòng nổ có kiểu được chứng nhận an toàn phù hợp với 2.16 Phần 4.

14.3.4 Chế độ hư hỏng và phân tích tác động

Các chế độ hư hỏng và tác động của lỗi đơn lẻ đối với hệ thống phát và phân phối điện ở 14.2 phải được phân tích và lập hồ sơ theo tiêu chuẩn được Đăng kiểm công nhận.

14.3.5 Hệ thống chiếu sáng

Hệ thống chiếu sáng trong các khu vực nguy hiểm phải được phân chia tối thiểu thành hai mạch nhánh. Tất cả các công tắc và thiết bị bảo vệ phải ngắt được tất cả các cực hoặc các pha và phải được đặt ở khu vực không nguy hiểm.

Phần 8I, Chương 14**SỬA ĐỔI 2: 2017 QCVN 21:2015/BGTVT****14.3.6 Sự liên kết**

Các bộ thiết bị điện được lắp đặt trên tàu phải đảm bảo liên kết an toàn của bản thân thiết bị với thân tàu.

14.3.7 Báo động mức chất lỏng thấp

Việc bố trí phải được thực hiện để báo động cho mức chất lỏng thấp và tự động tắt động cơ trong trường hợp mức chất lỏng thấp. Việc tắt máy tự động có thể được thực hiện bằng cảm biến áp suất xả thấp của bơm, dòng điện động cơ thấp hoặc mức chất lỏng thấp. Việc tắt máy này phải đưa ra báo động bằng âm thanh và ánh sáng trên buồng lái, trạm điều khiển trung tâm có trực ca liên tục hoặc trung tâm an toàn trên tàu.

14.3.8 Cách ly tự động các động cơ

Các động cơ lai bơm nhiên liệu kiểu chìm và các cáp điện cấp nguồn của nó có thể được lắp đặt trong hệ thống chứa nhiên liệu khí hóa lỏng. Các động cơ bơm nhiên liệu phải có khả năng cách ly ra khỏi nguồn cấp điện của chúng trong quá trình vận hành xả khí.

14.3.9 Trang bị điện trong các khu vực không nguy hiểm đặc trưng

Đối với các không gian không nguy hiểm có lối tiếp cận từ boong hở nguy hiểm khi việc tiếp cận được bảo vệ bằng khóa khí, thì các thiết bị điện không có kiểu an toàn được chứng nhận phải được ngắt năng lượng khi mất áp suất dư trong không gian này.

14.3.10 Thiết bị điện trong các không gian được bảo vệ bằng khóa khí

Thiết bị điện dùng cho việc đẩy tàu, phát điện, điều động, thả neo và chằng buộc, cũng như các bơm chữa cháy sự cố, mà được lắp đặt trong không gian được bảo vệ bằng khóa khí, phải là loại an toàn được chứng nhận.

CHƯƠNG 15 HỆ THỐNG ĐIỀU KHIỂN, GIÁM SÁT VÀ AN TOÀN**15.1 Mục tiêu****15.1.1 Quy định chung**

Mục tiêu của Chương này là đưa ra các quy định đối với việc bố trí hệ thống điều khiển, giám sát và an toàn mà hỗ trợ cho việc hoạt động hiệu quả và an toàn của hệ thống nhiên liệu khí quy định trong các chương khác của Phần này.

15.2 Yêu cầu về chức năng**15.2.1 Quy định chung**

Chương này liên quan tới các yêu cầu chức năng nêu ở 3.2.1, 3.2.2, 3.2.11, 3.2.13 tới 3.2.15, 3.2.17 và 3.2.18. Ngoài ra cũng phải áp dụng 15.2.2.

15.2.2 Các yêu cầu bổ sung

1 Hệ thống điều khiển, giám sát và an toàn của hệ thống nhiên liệu khí phải được bố trí sao cho nguồn điện còn lại cấp cho thiết bị đẩy và việc phát điện thỏa mãn các yêu cầu ở 9.3.1 trong trường hợp xảy ra hư hỏng đơn lẻ.

2 Phải bố trí một hệ thống an toàn khí để tự động ngắt hệ thống cấp khí khi xảy ra các sự cố trong hệ thống như nêu ở Bảng 8I/15.1 và khi xảy ra trạng thái lỗi mà có thể phát triển quá nhanh so với sự can thiệp bằng tay.

3 Đối với việc bố trí máy được bảo vệ bằng ESD, hệ thống an toàn phải ngắt nguồn cấp khí khi bị rò khí và ngoài ra, ngắt kết nối tất cả các thiết bị điện không có kiểu được chứng nhận an toàn trong buồng máy.

4 Tính năng an toàn phải có ở hệ thống an toàn khí dành riêng mà độc lập với hệ thống kiểm soát khí để tránh khả năng xảy ra hư hỏng có chung nguyên nhân.

5 Các hệ thống an toàn có thiết bị đo phải được bố trí để tránh việc bị ngắt không đúng, ví dụ như khi cảm biến khí bị lỗi hoặc cáp điện bị đứt ở mạch cảm biến.

6 Khi cần hai hệ thống cấp khí hoặc nhiều hơn để thỏa mãn các yêu cầu, mỗi hệ thống phải có một bộ kiểm soát khí độc lập và hệ thống an toàn khí riêng.

15.3 Quy định chung**15.3.1 Đọc các thông số**

Phải trang bị dụng cụ đo phù hợp để có thể đọc tại chỗ và từ xa các thông số cần thiết để đảm bảo việc quản lý an toàn tất cả các thiết bị sử dụng nhiên liệu khí bao gồm cả việc tiếp nhận nhiên liệu.

Phần 8I, Chương 15**SỬA ĐỔI 2: 2017 QCVN 21:2015/BGTVT****15.3.2 Thiết bị chỉ báo mức và cảm biến nhiệt độ trong giếng hút khô**

Giếng hút khô ở mỗi buồng đầu nổi két của két chứa khí hóa lỏng độc lập phải có cả thiết bị chỉ báo mức và cảm biến nhiệt độ. Phải có báo động khi giếng hút khô đạt đến mức cao. Chỉ báo nhiệt độ thấp phải kích hoạt hệ thống an toàn.

15.3.3 Hệ thống giám sát các két không được lắp cố định trên tàu

Đối với các két không được lắp cố định trên tàu, một hệ thống giám sát phải được trang bị như đối với két được lắp cố định.

15.4 Giám sát tiếp nhận nhiên liệu và két chứa nhiên liệu khí hóa lỏng**15.4.1 Thiết bị chỉ báo mức cho két chứa nhiên liệu khí hóa lỏng**

1 Mỗi két chứa nhiên liệu khí hóa lỏng phải có thiết bị đo mức chất lỏng, được bố trí để đảm bảo luôn luôn đọc được mức chất lỏng bất cứ khi nào két chứa nhiên liệu khí hóa lỏng hoạt động. Các thiết bị này phải được thiết kế để hoạt động trong suốt dải áp suất thiết kế của két chứa nhiên liệu khí hóa lỏng và ở các nhiệt độ trong dải nhiệt độ hoạt động của nhiên liệu.

2 Khi chỉ có một cảm biến chỉ báo mức chất lỏng được trang bị thì nó phải được bố trí sao cho có thể duy trì trong điều kiện vận hành mà không cần rút hết hoặc xả sạch khí của két.

3 Cảm biến chỉ báo mức chất lỏng của két chứa nhiên liệu khí hóa lỏng có thể là các kiểu sau:

(1) Thiết bị không trực tiếp, xác định lượng nhiên liệu bằng các phương tiện như đo khối lượng hoặc đo dòng chảy; hoặc

(2) Thiết bị khép kín, không đi qua két nhiên liệu khí hóa lỏng, ví dụ như thiết bị sử dụng phóng xạ hoặc siêu âm.

15.4.2 Kiểm soát tràn

1 Mỗi két chứa nhiên liệu khí hóa lỏng phải có thiết bị báo động mức chất lỏng cao hoạt động độc lập với các thiết bị chỉ báo mức chất lỏng khác và có cảnh báo bằng âm thanh và ánh sáng khi được kích hoạt.

2 Một cảm biến bổ sung hoạt động độc lập với thiết bị báo động mức chất lỏng cao phải tự động kích hoạt một van ngắt theo cách mà sẽ vừa tránh được áp suất chất lỏng quá cao trong đường ống tiếp nhận nhiên liệu và vừa ngăn không cho két nhiên liệu khí hóa lỏng bị đầy.

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

3 Vị trí của các cảm biến trong két nhiên liệu khí hóa lỏng phải có thể được kiểm chứng trước khi hoạt động. Ở lần nạp đầy đầu tiên sau khi bàn giao và sau mỗi lần lên ụ, phải tiến hành thử báo động mức cao bằng cách nâng mức nhiên liệu lỏng trong két nhiên liệu khí hóa lỏng tới mức báo động.

4 Mọi thành phần của báo động mức, bao gồm mạch điện và các cảm biến, của thiết bị báo động mức cao và đầy quá mức phải có thể thử chức năng. Hệ thống phải được thử trước khi hoạt động phù hợp với 17.5.4-2.

5 Nếu có bố trí khả năng chiếm quyền của hệ thống kiểm soát tràn, chúng phải sao cho tránh được sự vận hành không chủ ý. Khi sự chiếm quyền hoạt động, phải có chỉ báo ánh sáng liên tục ở buồng lái, trạm điều khiển trung tâm có người trực liên tục hoặc trung tâm an toàn trên tàu.

15.4.3 Cảm biến đọc áp suất cho không gian hóa hơi của két

Không gian hóa hơi của mỗi két nhiên liệu khí hóa lỏng phải có một cảm biến đọc trực tiếp. Ngoài ra, phải có chỉ báo không trực tiếp trên buồng lái, trạm điều khiển trung tâm có người trực liên tục hoặc trung tâm an toàn trên tàu.

15.4.4 Đánh dấu mức áp suất cho phép trong két

Thiết bị chỉ báo áp suất phải được đánh dấu rõ ràng mức áp suất lớn nhất và thấp nhất cho phép trong két chứa nhiên liệu khí hóa lỏng.

15.4.5 Báo động áp suất

Phải có một thiết bị báo động áp suất cao và, nếu yêu cầu phải bảo vệ chân không, phải có một thiết bị báo động áp suất thấp ở buồng lái, trạm điều khiển trung tâm có người trực liên tục hoặc trung tâm an toàn trên tàu. Báo động phải được kích hoạt trước khi áp suất đạt đến mức đã cài đặt của van an toàn.

15.4.6 Đường xả của bơm nhiên liệu và ống góp hơi nhiên liệu

Mỗi đường xả của bơm nhiên liệu và mỗi ống góp nhiên liệu lỏng hoặc hơi phải có ít nhất một chỉ báo áp suất tại chỗ.

15.4.7 Chỉ báo áp suất cho ống góp

Chỉ báo đọc tại chỗ áp suất của ống góp phải được trang bị để chỉ báo áp suất giữa van của ống góp trên tàu và đoạn nối ống mềm với bờ.

15.4.8 Chỉ báo áp suất cho khoang hầm chứa nhiên liệu và không gian giữa các lớp chắn

Khoang hầm chứa nhiên liệu và không gian giữa các lớp chắn mà không hở với không khí thì phải được trang bị chỉ báo áp suất.

Phần 8I, Chương 15**SỬA ĐỔI 2: 2017 QCVN 21:2015/BGTVT****15.4.9 Chỉ báo của thiết bị chỉ báo áp suất**

Ít nhất một trong các thiết bị chỉ báo áp suất được trang bị phải có thể chỉ báo suốt dải áp suất hoạt động.

15.4.10 Thiết bị bảo vệ của động cơ bơm chìm

Đối với động cơ bơm chìm và cáp cấp điện cho chúng, phải bố trí để báo động khi mức chất lỏng thấp và tự động ngắt động cơ khi mức chất lỏng thấp. Việc ngắt tự động có thể được thực hiện bằng cảm biến áp suất xả thấp của bơm, dòng điện của động cơ thấp, hoặc mức chất lỏng thấp. Việc ngắt này phải có báo động âm thanh và ánh sáng trên buồng lái, trạm điều khiển trung tâm có người trực liên tục hoặc trung tâm an toàn trên tàu.

15.4.11 Các vị trí đo nhiệt độ của nhiên liệu

Ngoại trừ kết rời kiểu C có hệ thống bọc chân không và bộ xả nhiên liệu khi áp suất tăng, mỗi kết nhiên liệu phải được trang bị các thiết bị để đo và chỉ báo nhiệt độ của nhiên liệu ở ít nhất ba vị trí: ở đáy và ở giữa kết cũng như trên đỉnh kết dưới mức chất lỏng cao nhất cho phép.

15.5 Kiểm soát tiếp nhận nhiên liệu**15.5.1 Giám sát và điều khiển từ xa**

Phải có thể kiểm soát việc tiếp nhận nhiên liệu từ một vị trí an toàn cách xa trạm tiếp nhận nhiên liệu. Tại vị trí này, phải có thể thực hiện việc giám sát, điều khiển và chỉ báo như quy định ở (1) đến (3) dưới đây:

- (1) Giám sát áp suất và nhiệt độ của kết nếu được quy định ở 15.4.11, và mức kết;
- (2) Điều khiển các van điều khiển từ xa được quy định ở 8.5.3 và 11.5.1-7;
- (3) Chỉ báo của thiết bị báo động tràn và tự động ngắt.

15.5.2 Báo động khi thông gió ở trong kênh dẫn dừng

Nếu thông gió trong các kênh dẫn gió bao quanh đường ống tiếp nhận nhiên liệu dừng hoạt động thì phải có báo động âm thanh và ánh sáng ở vị trí kiểm soát tiếp nhận nhiên liệu, xem thêm 15.8.

15.5.3 Báo động phát hiện khí khi thông gió trong kênh dẫn

Nếu phát hiện được khí trong các kênh dẫn gió bao quanh đường ống tiếp nhận nhiên liệu thì phải có báo động âm thanh và ánh sáng và ngắt khẩn cấp ở vị trí kiểm soát tiếp nhận nhiên liệu.

SỬA ĐỔI 2: 2017 QCVN 21:2015/BGTVT**Phần 8I, Chương 15****15.6 Giám sát máy nén khí****15.6.1 Máy nén khí**

Máy nén khí phải được trang bị báo động bằng âm thanh và ánh sáng ở cả buồng lái và buồng điều khiển máy. Báo động tối thiểu phải bao gồm áp suất khí đầu vào thấp, áp suất khí đầu ra thấp, áp suất khí đầu ra cao và vận hành của máy nén.

15.6.2 Đệm kín và ổ đỡ trục

Phải thực hiện giám sát nhiệt độ của đệm kín trục ở vách và ổ đỡ, tự động báo động bằng âm thanh và ánh sáng liên tục ở buồng lái hoặc ở trạm điều khiển trung tâm có người trực liên tục.

15.7 Giám sát động cơ chạy bằng khí**15.7.1 Thiết bị chỉ báo**

Ngoài thiết bị đo được quy định ở Phần 3, thiết bị chỉ báo phải được bố trí trên buồng lái, buồng điều khiển máy và sàn điều động tàu cho:

- (1) Vận hành của động cơ trong trường hợp động cơ chỉ chạy bằng khí; hoặc
- (2) Vận hành và chế độ vận hành của động cơ trong trường hợp động cơ nhiên liệu kép.

15.8 Phát hiện khí**15.8.1 Bố trí cảm biến khí**

Phải bố trí cảm biến khí được lắp cố định ở:

- (1) Buồng đầu nối kết;
- (2) Mọi kênh dẫn gió xung quanh ống nhiên liệu;
- (3) Buồng máy có chứa ống dẫn khí, thiết bị liên quan đến khí hoặc thiết bị tiêu thụ khí;
- (4) Buồng máy nén và buồng chuẩn bị nhiên liệu;
- (5) Các không gian kín khác có chứa ống nhiên liệu hoặc các thiết bị liên quan đến nhiên liệu mà không có kênh dẫn gió;
- (6) Các không gian kín hoặc nửa kín khác mà ở đó hơi nhiên liệu có thể tích tụ, bao gồm không gian giữa các lớp chắn và khoang hầm chứa nhiên liệu của kết rời mà không phải kiểu C;
- (7) Khóa khí;
- (8) Kết giãn nở tuần hoàn làm nóng khí;
- (9) Buồng động cơ liên quan đến hệ thống nhiên liệu; và

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

(10) Đầu vào của hệ thống thông gió tới khu vực sinh hoạt và buồng máy nếu cần thiết dựa trên việc đánh giá rủi ro nêu ở 4.2.

15.8.2 Hệ thống phát hiện khí dự phòng

Trong buồng máy được bảo vệ bằng ESD, phải bố trí hệ thống phát hiện khí dự phòng.

15.8.3 Số lượng cảm biến khí

Số lượng cảm biến khí trong mỗi không gian phải được xem xét dựa trên kích cỡ, bố trí và thông gió của không gian.

15.8.4 Bố trí cảm biến khí

Thiết bị phát hiện khí phải được bố trí ở vị trí mà khí có thể tích tụ và ở đầu ra của hệ thống thông gió. Phải thực hiện phân tích hiệu ứng phân tán khí hoặc thử khí vật lý để có được cách bố trí tốt nhất.

15.8.5 Thiết kế, lắp đặt và thử thiết bị phát hiện khí

Thiết bị phát hiện khí phải được thiết kế, lắp đặt và thử phù hợp với tiêu chuẩn được Đăng kiểm công nhận.

15.8.6 Các mức đặt của hệ thống báo động và an toàn

Báo động bằng âm thanh và ánh sáng phải được kích hoạt khi mật độ hơi khí bằng 20% của giới hạn nổ dưới. Hệ thống an toàn phải được kích hoạt tại 40% của giới hạn nổ dưới đo tại 2 cảm biến (xem Chú thích 1 ở Bảng 8I/15.1).

15.8.7 Các mức đặt của hệ thống báo động và an toàn trong kênh dẫn gió

Đối với kênh thông gió xung quanh đường ống khí trong buồng máy có chứa động cơ chạy bằng nhiên liệu khí, mức giới hạn báo động có thể được đặt tới 30% LEL. Hệ thống an toàn phải được kích hoạt tại 60% LEL đo tại 2 cảm biến (xem Chú thích 1 ở Bảng 8I/15.1).

15.8.8 Vị trí báo động

Báo động bằng âm thanh và ánh sáng từ thiết bị phát hiện khí phải được thực hiện trên buồng lái hoặc trạm điều khiển trung tâm có người trực liên tục.

15.8.9 Khả năng phát hiện khí

Thiết bị phát hiện khí quy định ở mục 15.8 này phải liên tục không bị trễ.

15.9 Phát hiện cháy**15.9.1 Phát hiện cháy**

Hành động an toàn cần thiết khi phát hiện cháy ở buồng máy có động cơ chạy bằng nhiên liệu khí và buồng có chứa két rời đối với khoang hầm chứa nhiên liệu được cho trong Bảng 8I/15.1 dưới đây.

SỬA ĐỔI 2: 2017 QCVN 21:2015/BGTVT**Phần 8I, Chương 15****15.10 Thông gió****15.10.1 Báo động**

Phải có báo động bằng âm thanh và ánh sáng trên buồng lái hoặc trong trạm điều khiển trung tâm có người trực liên tục hoặc ở trung tâm an toàn khi năng suất thông gió cần thiết bị tổn thất.

15.10.2 Hệ thống an toàn

Đối với buồng máy được bảo vệ bằng ESD, hệ thống an toàn phải được kích hoạt khi có tổn thất trong việc thông gió buồng máy.

15.11 Tính năng an toàn của hệ thống cấp nhiên liệu**15.11.1 Kích hoạt các van tự động**

Nếu việc cấp nhiên liệu bị ngắt do van tự động được kích hoạt, việc cấp nhiên liệu phải không được mở trở lại cho tới khi biết chắc chắn nguyên nhân của việc ngắt kết nối và đã thực hiện hành động phòng ngừa cần thiết. Phải có thông báo có thể đọc được dễ dàng để hướng dẫn cho việc này ở trạm vận hành van ngắt của đường ống cấp nhiên liệu.

15.11.2 Rò rỉ nhiên liệu

Nếu việc rò rỉ nhiên liệu dẫn tới việc ngắt nguồn cấp nhiên liệu, việc cấp nhiên liệu phải không được thực hiện cho tới khi tìm thấy và xử lý rò rỉ. Phải có hướng dẫn cho việc này ở một vị trí dễ thấy trong buồng máy.

15.11.3 Nâng vật nặng

Biển báo hoặc áp phích để cảnh báo phải được treo cố định trong buồng máy có chứa động cơ chạy bằng nhiên liệu khí, nêu rằng không được thực hiện việc nâng vật nặng, gây nguy hiểm hoặc làm hư hỏng đường ống nhiên liệu, khi động cơ đang chạy bằng khí.

15.11.4 Dừng khẩn cấp

Máy nén, bơm và việc cấp nhiên liệu phải được bố trí sao cho có thể dừng khẩn cấp từ xa bằng tay ở các vị trí nêu ở (1) tới (6) dưới đây, nếu có thể áp dụng:

- (1) Buồng lái;
- (2) Buồng làm hàng;
- (3) Trung tâm an toàn trên tàu;
- (4) Buồng điều khiển máy;
- (5) Trạm kiểm soát cháy; và
- (6) Khu vực liền kề với lối ra của buồng chuẩn bị nhiên liệu.

Máy nén khí cũng phải được bố trí dừng khẩn cấp bằng tay tại chỗ.

Phần 8I, Chương 15

SỬA ĐỔI 2: 2017 QCVN 21:2015/BGTVT

Bảng 8I/15.1 Giám sát hệ thống cấp khí cho động cơ

Thông số	Báo động	Tự động đóng van của két ⁽⁶⁾	Tự động dừng việc cấp khí cho buồng máy có động cơ chạy bằng nhiên liệu khí	Ghi chú
Phát hiện khí ở buồng đầu nối kết ở mức 20% LEL	x			
Phát hiện khí ở 2 cảm biến ⁽¹⁾ ở buồng đầu nối kết ở mức 40% LEL	x	x		
Phát hiện cháy ở không gian khoang chứa nhiên liệu	x			
Phát hiện cháy ở kênh thông gió cho hệ thống chứa nhiên liệu dưới boong	x			
Giếng hút khô ở mức cao trong buồng đầu nối kết	x			
Giếng hút khô ở mức nhiệt độ thấp trong buồng đầu nối kết	x	x		
Phát hiện khí trong kênh dẫn gió giữa két và buồng máy có chứa động cơ sử dụng nhiên liệu khí ở mức 20% LEL	x			
Phát hiện khí ở 2 cảm biến ⁽¹⁾ trong kênh dẫn gió giữa két và buồng máy có chứa động cơ sử dụng nhiên liệu khí ở mức 40% LEL	x	x ⁽²⁾		
Phát hiện khí ở buồng chuẩn bị nhiên liệu ở mức 20% LEL	x			
Phát hiện khí ở 2 cảm biến ở buồng chuẩn bị nhiên liệu ở mức 40% LEL	x	x ⁽²⁾		
Phát hiện khí trong kênh dẫn gió bên trong buồng máy có chứa động cơ chạy bằng nhiên liệu khí ở mức 30% LEL	x			Nếu ống kép được bố trí ở buồng máy có chứa động cơ chạy bằng nhiên liệu khí
Phát hiện khí ở 2 cảm biến ⁽¹⁾ trong kênh dẫn gió bên trong buồng máy	x		x ⁽³⁾	Nếu ống kép được bố trí ở buồng máy

SỬA ĐỔI 2: 2017 QCVN 21:2015/BGTVT

Phần 8I, Chương 15

Thông số	Báo động	Tự động đóng van của két ⁽⁶⁾	Tự động dừng việc cấp khí cho buồng máy có động cơ chạy bằng nhiên liệu khí	Ghi chú
có chứa động cơ chạy bằng nhiên liệu khí ở mức 60% LEL				có chứa động cơ chạy bằng nhiên liệu khí
Phát hiện khí trong buồng máy được bảo vệ bằng ESD có động cơ chạy bằng nhiên liệu khí ở mức 20% LEL	x			
Phát hiện khí ở 2 cảm biến ⁽¹⁾ trong buồng máy được bảo vệ bằng ESD có động cơ chạy bằng nhiên liệu khí ở mức 40% LEL	x		x	Cũng phải ngắt điện của thiết bị điện không được chứng nhận an toàn trong buồng máy có động cơ chạy bằng nhiên liệu khí
Tồn thất trong việc thông gió trong kênh dẫn giữa két và buồng máy có động cơ chạy bằng nhiên liệu khí	x		x ⁽²⁾	
Tồn thất trong việc thông gió trong kênh dẫn bên trong buồng máy có động cơ chạy bằng nhiên liệu khí ⁽⁵⁾	x		x ⁽³⁾	Nếu ống kép được bố trí ở buồng máy có chứa động cơ chạy bằng nhiên liệu khí
Tồn thất trong việc thông gió trong buồng máy được bảo vệ bằng ESD có động cơ chạy bằng nhiên liệu khí	x		x	
Phát hiện cháy trong buồng máy có động cơ chạy bằng nhiên liệu khí	x			
Áp suất khí không bình thường trong đường ống cấp khí	x			
Môi chất truyền động điều khiển van bị sự cố	x		x ⁽⁴⁾	Thời gian trễ khi thấy cần thiết
Tự động tắt động cơ (lỗi động cơ)	x		x ⁽⁴⁾	
Dừng khẩn cấp động cơ được thực hiện bằng tay	x		x	

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

(1) Cần phải bố trí 2 cảm biến khí độc lập gần nhau để dự phòng. Nếu cảm biến khí là loại tự theo dõi thì có thể cho phép lắp 1 cảm biến khí đơn lẻ.

(2) Nếu kết đang cấp khí cho nhiều hơn 1 động cơ và các đường ống cấp khác nhau là hoàn toàn riêng biệt và được bố trí trong các hầm ống riêng biệt và với van chính lắp bên ngoài hầm ống thì chỉ phải đóng van chính trên đường ống cấp dẫn vào hầm ống mà trong đó phát hiện được khí và tổn thất thông gió.

(3) Nếu khí được cấp cho nhiều hơn 1 động cơ và các đường ống cấp khác nhau là hoàn toàn riêng biệt và được bố trí trong các hầm ống riêng biệt và với van chính lắp bên ngoài hầm ống và bên ngoài buồng máy có động cơ chạy bằng nhiên liệu khí thì chỉ phải đóng van chính trên đường ống cấp dẫn vào hầm ống mà trong đó phát hiện được khí và tổn thất thông gió.

(4) Chỉ phải đóng van chặn kép và xả áp.

(5) Nếu hầm ống được bảo vệ bằng khí trơ (xem 9.6.1(1)) thì khi tổn thất áp suất cao của khí trơ phải dẫn đến hành động giống hệt như quy định trong Bảng.

(6) Các van được quy định ở 9.4.1.

CHƯƠNG 16 CHẾ TẠO, TAY NGHỀ CÔNG NHÂN VÀ THỬ**16.1 Mục tiêu****16.1.1 Quy định chung**

1 Việc chế tạo, thử, kiểm tra và lập hồ sơ phải phù hợp với các quy định ở các phần liên quan và Phần này.

2 Nếu việc xử lý nhiệt sau hàn được chỉ ra hoặc được yêu cầu thì tính chất của vật liệu cơ sở phải được xác định ở điều kiện đã được xử lý nhiệt, phù hợp với các bảng có thể áp dụng được ở Chương 7, và đặc tính mối hàn phải được xác định ở điều kiện đã xử lý nhiệt phù hợp với 16.3. Trong trường hợp áp dụng xử lý nhiệt sau hàn, các quy định về thử có thể được Đăng kiểm xem xét và sửa đổi.

16.2 Quy định chung về thử và các đặc tính**16.2.1 Thử kéo**

1 Phải thực hiện thử kéo phù hợp với các yêu cầu ở Chương 2 Phần 7A đối với kim loại cơ sở và Chương 3 Phần 6 đối với hàn.

2 Độ bền kéo, ứng suất chảy và độ giãn dài phải thỏa mãn yêu cầu của Đăng kiểm. Đối với thép Các bon-Măng gan và các vật liệu khác với giới hạn chảy cuối thì phải xem xét giới hạn của tỷ số giới hạn chảy trên giới hạn kéo đứt.

16.2.2 Thử độ dai

1 Việc thử công nhận vật liệu kim loại phải bao gồm thử va đập Charpy V-notch trừ trường hợp được Đăng kiểm chỉ ra. Các yêu cầu về thử va đập Charpy V-notch là giá trị năng lượng trung bình tối thiểu cho ba mẫu có kích thước đủ (10 mm × 10 mm) và giá trị năng lượng đơn lẻ tối thiểu đối với mẫu thử đơn lẻ. Kích thước và dung sai của mẫu thử va đập Charpy V-notch phải phù hợp với các yêu cầu ở Chương 2 Phần 7A. Việc thử và các quy định đối với mẫu thử có kích thước nhỏ hơn 5,0 mm phải được Đăng kiểm xem xét phù hợp. Giá trị trung bình tối thiểu đối với mẫu thử có kích thước không đủ phải phù hợp với Bảng 8I/16.1.

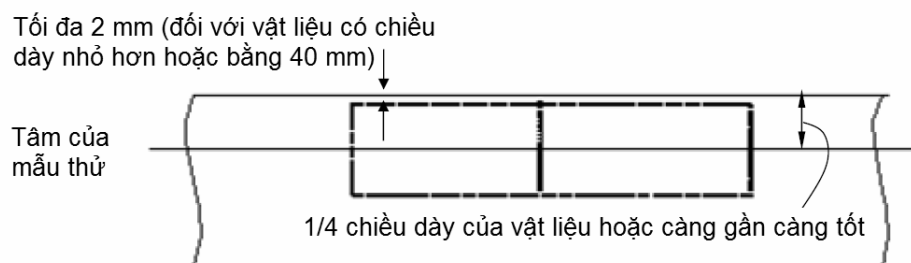
Bảng 8I/16.1

Kích thước mẫu thử Charpy V-notch (mm)	Năng lượng trung bình tối thiểu của 3 mẫu thử
10 × 10	KV
10 × 7,5	5/6KV
10 × 5,0	2/3KV

Trong đó: KV là giá trị năng lượng trung bình tối thiểu (J) quy định ở Bảng 8I/7.1 tới 8I/7.4.

Chỉ một mẫu thử đơn lẻ được phép dưới giá trị trung bình quy định, miễn là nó không nhỏ hơn 70% giá trị trung bình đó.

2 Đối với kim loại cơ sở, mẫu thử va đập Charpy V-notch kích thước lớn nhất có thể đối với chiều dày của vật liệu phải được gia công với mẫu thử được đặt gần đến mức có thể so với điểm nằm giữa bề mặt và tâm của chiều dày và chiều dài của vết khía vuông góc với bề mặt như chỉ ra trong Hình 8I/16.1.



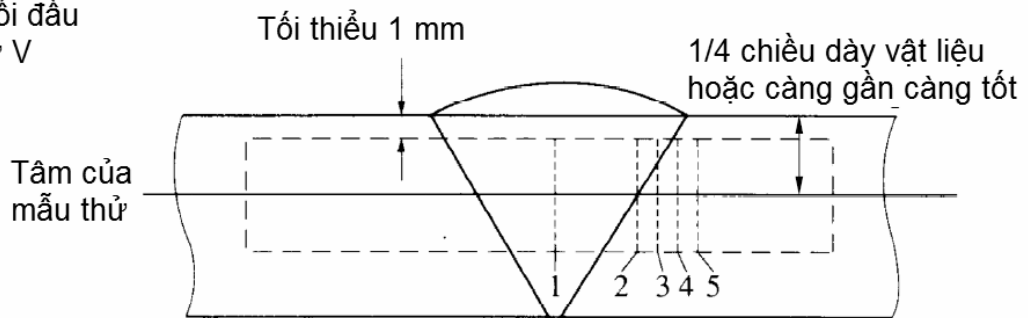
Hình 8I/16.1 Hướng của mẫu thử kim loại cơ sở

3 Đối với mẫu thử hàn, mẫu thử va đập Charpy V-notch kích thước lớn nhất có thể đối với chiều dày của vật liệu phải được gia công với mẫu thử được đặt gần đến mức có thể so với điểm nằm giữa bề mặt và tâm của chiều dày. Trong mọi trường hợp, khoảng cách từ bề mặt của vật liệu tới mép của mẫu thử phải xấp xỉ 1 mm hoặc lớn hơn. Ngoài ra, đối với mối hàn đối đầu kiểu chữ X, mẫu thử phải được gia công gần hơn về phía bề mặt của mối hàn thứ 2. Nói chung, mẫu thử phải được lấy tại các vị trí sau, như chỉ ra trong Hình 8I/16.2, trên tâm của mối hàn, đường nóng chảy và cách đường nóng chảy 1 mm, 3 mm và 5 mm.

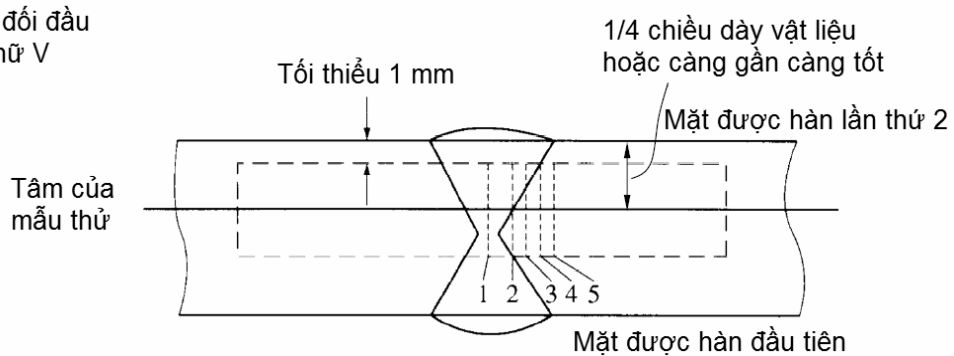
Phần 8I, Chương 16

SỬA ĐỔI 2: 2017 QCVN 21:2015/BGTVT

Mối hàn đối đầu
kiểu 1 chữ V



Mối hàn đối đầu
kiểu 2 chữ V



Vị trí của rãnh khía:

1. Tâm của mối hàn;
2. Trên đường nóng chảy;
3. Trong vùng ảnh hưởng nhiệt, 1 mm từ đường nóng chảy;
4. Trong vùng ảnh hưởng nhiệt, 3 mm từ đường nóng chảy; và
5. Trong vùng ảnh hưởng nhiệt, 5 mm từ đường nóng chảy.

Hình 8I/16.2 Hướng của mẫu thử mối hàn

4 Nếu giá trị trung bình của 3 mẫu thử va đập Charpy V-notch đầu tiên không thỏa mãn quy định được đề ra, hoặc giá trị đó đối với nhiều hơn 1 mẫu thử nằm dưới giá trị trung bình theo yêu cầu, hoặc khi giá trị đó đối với 1 mẫu thử nằm dưới giá trị tối thiểu cho phép đối với mẫu thử đơn thì được phép thử 3 mẫu bổ sung từ cùng một vật liệu và kết quả sẽ được kết hợp với các kết quả trước đó để cho một giá trị trung bình mới. Nếu giá trị trung bình mới có được từ 6 mẫu thử thỏa mãn các yêu cầu cũng như không có quá 2 kết quả riêng lẻ thấp hơn giá trị trung bình theo yêu cầu không quá 1 kết quả thấp hơn giá trị yêu cầu đối với mẫu thử đơn thì khi đó sản phẩm hoặc lô sản phẩm đó có thể được chấp nhận.

SỬA ĐỔI 2: 2017 QCVN 21:2015/BGTVT**Phần 8I, Chương 16****16.2.3 Thử uốn**

1 Thử uốn có thể được bỏ qua nếu là thử công nhận vật liệu, nhưng buộc phải có đối với thử mối hàn. Khi thực hiện thử uốn thì phải phù hợp với các quy định ở Chương 3 Phần 6.

2 Thử uốn phải là thử uốn ngang, có thể là uốn mặt, uốn chân hoặc uốn cạnh tùy thuộc và sự xem xét của Đăng kiểm. Tuy nhiên, có thể phải thử uốn dọc thay cho thử uốn ngang trong trường hợp mà vật liệu cơ sở và kim loại hàn có mức độ bền khác nhau.

16.2.4 Quan sát cấu trúc và các thử khác

Quan sát cấu trúc vĩ mô và vi mô và thử độ cứng có thể được Đăng kiểm yêu cầu, và chúng phải được tiến hành phù hợp với các yêu cầu của Đăng kiểm trong trường hợp phải thực hiện.

16.3 Hàn vật liệu kim loại và thử không phá hủy đối với hệ thống chứa nhiên liệu**16.3.1 Quy định chung**

Mục này chỉ phải áp dụng cho vách chắn sơ cấp và thứ cấp, bao gồm vỏ kép tạo thành vách chắn thứ cấp. Thử công nhận được yêu cầu đối với thép không rỉ các bon, các bon - măng gan, hợp kim ni ken và ôstenit nhưng việc thử này có thể áp dụng cho các vật liệu khác. Dựa trên sự xem xét của Đăng kiểm, thử va đập thép không rỉ ôstenit và kết cấu hàn hợp kim nhôm có thể được bỏ qua và các cuộc thử khác có thể được yêu cầu đặc biệt cho bất kỳ vật liệu nào.

16.3.2 Vật liệu hàn

Vật liệu hàn dự định sử dụng để hàn kết nhiên liệu phải phù hợp với các yêu cầu ở Chương 6 Phần 6. Phải thực hiện thử kim loại hàn đắp và thử mối hàn đối đầu đối với mọi vật liệu hàn. Kết quả thử kéo và thử va đập Charpy V-notch phải thỏa mãn các yêu cầu ở Chương 6 Phần 6. Thành phần hóa học của kim loại hàn đắp phải được ghi lại để tham khảo.

16.3.3 Thử quy trình hàn đối với kết nhiên liệu và bình xử lý áp lực

1 Thử quy trình hàn đối với kết nhiên liệu và bình xử lý áp lực phải được thực hiện phụ thuộc vào -2 đến -5 dưới đây đối với tất cả các mối hàn đối đầu.

2 Vật thử quy trình hàn phải đại diện cho:

- (1) Mỗi vật liệu cơ sở;
- (2) Mỗi kiểu vật liệu hàn và quy trình hàn; và
- (3) Mỗi vị trí hàn.

3 Đối với mối hàn đối đầu ở các tấm, vật thử phải được chuẩn bị sao cho hướng lặn phải song song với hướng của mối hàn. Phạm vi chiều dày đủ cho mỗi

Phần 8I, Chương 16**SỬA ĐỔI 2: 2017 QCVN 21:2015/BGTVT**

cuộc thử quy trình hàn phải phù hợp với các yêu cầu ở Chương 11 Phần 3 và Chương 4 Phần 6. Thử không phá hủy phải phù hợp với các yêu cầu ở Chương 11 Phần 3 và Chương 4 Phần 6.

4 Phải thực hiện các cuộc thử quy trình hàn dưới đây đối với kết nối liên và bình xử lý áp lực phù hợp với quy định tại 16.2 với mẫu thử được làm từ mỗi vật thử:

(1) Thử kéo ngang mỗi hàn;

(2) Thử mối hàn dọc nếu được yêu cầu bởi Chương 4 Phần 6;

(3) Thử uốn ngang, có thể là uốn mặt, chân hoặc cạnh. Tuy nhiên, thử uốn dọc có thể được yêu cầu thực hiện thay cho thử uốn ngang trong trường hợp vật liệu cơ sở và kim loại hàn có mức độ bền khác nhau;

(4) Một bộ gồm 3 mẫu thử va đập Charpy V-notch, thông thường tại mỗi vị trí sau, như chỉ ra trong Hình 8I/16.2:

(a) Đường tâm của mối hàn;

(b) Đường nóng chảy;

(c) 1 mm từ đường nóng chảy;

(d) 3 mm từ đường nóng chảy; và

(e) 5 mm từ đường nóng chảy.

(5) Có thể cũng phải yêu cầu kiểm tra cấu trúc vĩ mô, vi mô và độ cứng.

5 Mỗi cuộc thử phải thỏa mãn điều kiện sau:

(1) Thử kéo: Độ bền kéo ngang mối hàn phải không nhỏ hơn độ bền kéo tối thiểu quy định đối với vật liệu gốc phù hợp. Đối với hợp kim nhôm thì phải tham khảo 6.4.12(1)(a)iii) liên quan đến các quy định đối với độ bền kim loại hàn của mối hàn không tương đồng (khi kim loại hàn có độ bền kéo thấp hơn so với kim loại gốc). Trong mọi trường hợp, vị trí của vết nứt phải được ghi lại để tham khảo;

(2) Thử uốn: Không chấp nhận vết nứt sau khi uốn 180° quanh dướng có đường kính gấp 4 lần chiều dày của mẫu thử; và

(3) Thử va đập Charpy V-notch: Thử va đập Charpy V-notch phải được tiến hành tại nhiệt độ được quy định cho vật liệu cơ sở khi được nối với nhau. Kết quả thử va đập kim loại hàn, giá trị năng lượng trung bình tối thiểu (KV), phải không nhỏ hơn 27 J. Quy định về kim loại hàn đối với mẫu thử có kích thước nhỏ và giá trị năng lượng đơn phải phù hợp với 16.2.2. Kết quả thử va đập đường nóng chảy và vùng ảnh hưởng nhiệt phải chỉ ra giá trị năng lượng trung bình tối thiểu (KV) theo các quy tắc ngang và dọc của vật liệu cơ sở, một cách phù hợp, và đối với mẫu thử nhỏ, giá trị năng lượng trung bình tối thiểu (KV) phải phù hợp với 16.2.2. Nếu chiều dày vật liệu không cho phép gia công mẫu thử kích thước thật hoặc mẫu thử nhỏ tiêu chuẩn thì quy trình thử và tiêu chuẩn chấp nhận phải do Đăng kiểm quy định.

SỬA ĐỔI 2: 2017 QCVN 21:2015/BGTVT**Phần 8I, Chương 16**

6 Quy trình thử đối với mỗi hàn góc phải phù hợp với các quy định ở Chương 11 Phần 3 và Chương 4 Phần 6. Khi đó, que hàn phải được lựa chọn sao cho tạo ra tính chất va đập thỏa mãn.

7 Quy trình thử đối với mọi mối hàn của vách chắn thứ cấp phải phù hợp với các yêu cầu ở Chương 4 Phần 6.

16.3.4 Thử quy trình hàn đường ống

Thử quy trình hàn đối với đường ống phải được thực hiện và phải tương tự với việc thử kết nhiên liệu nêu ở 16.3.3.

16.3.5 Thử hàn sản phẩm

1 Đối với mọi kết nhiên liệu và bình xử lý áp lực, trừ kết màng, nói chung, thử hàn sản phẩm phải được thực hiện đối với mỗi khoảng 50 m mỗi hàn đối đầu và phải đại diện cho mỗi vị trí hàn. Đối với vách chắn thứ cấp, phải thực hiện thử sản phẩm có kiểu giống như yêu cầu đối với kết chính, ngoại trừ việc số lượng cuộc thử có thể được giảm nếu được Đăng kiểm chấp thuận. Các cuộc thử, mà không phải thử nêu ở -2 tới -5, có thể phải thực hiện đối với kết nhiên liệu hoặc vách chắn thứ cấp.

2 Thử sản phẩm đối với kết rời kiểu A và B phải bao gồm thử uốn và nếu yêu cầu phải thử quy trình thì phải bao gồm thử va đập Charpy V-notch một bộ gồm ba mẫu. Việc thử này phải được thực hiện cho mỗi 50 m đường hàn. Thử va đập Charpy V-notch phải được tiến hành với mẫu thử có rãnh khía bố trí xen kẽ ở tâm của mỗi hàn và ở vùng ảnh hưởng nhiệt (vị trí nguy hiểm nhất dựa trên kết quả đánh giá quy trình). Đối với thép không rỉ ôstenit, tất cả các rãnh khía phải nằm ở tâm của mỗi hàn.

3 Đối với kết rời kiểu C và bình xử lý áp lực, phải thực hiện thử kéo ngang mỗi hàn ngoài việc thử được nêu ở -2. Thử kéo phải thỏa mãn quy định ở 16.3.3-5.

4 Chương trình đảm bảo chất lượng/kiểm soát chất lượng phải đảm bảo sự thỏa mãn liên tục của mỗi hàn sản phẩm như nêu ở Sổ tay chất lượng của nhà sản xuất vật liệu.

5 Quy định thử đối với kết màng là giống hệt như các quy định thử được áp dụng nêu ở 16.3.3.

16.3.6 Thử không phá hủy

1 Mọi quy trình thử và tiêu chuẩn chấp nhận phải thỏa mãn yêu cầu của Đăng kiểm, trừ khi người thiết kế đưa ra một tiêu chuẩn cao hơn để thỏa mãn các giả thiết trong thiết kế. Về mặt nguyên tắc, phải thực hiện thử bằng chụp tia phóng xạ để phát hiện các khuyết tật bên trong. Tuy nhiên, có thể thực hiện thử siêu âm với quy trình được duyệt thay cho thử tia phóng xạ, nhưng ngoài ra phải thực hiện thử tia phóng xạ bổ sung ở các vị trí được lựa chọn để kiểm tra lại kết quả. Bản ghi kết quả thử tia phóng xạ và siêu âm phải được lưu lại.

Phần 8I, Chương 16**SỬA ĐỔI 2: 2017 QCVN 21:2015/BGTVT**

2 Đối với kết rời kiểu A mà nhiệt độ thiết kế dưới -20°C , và đối với kết rời kiểu B, không quan tâm đến nhiệt độ, mọi mối hàn đối đầu ngẫu hoàn toàn của tấm vỏ kết nhiên liệu phải được thử không phá hủy một cách phù hợp để phát hiện các khuyết tật bên trong trên toàn chiều dài mối hàn. Có thể thực hiện thử siêu âm thay cho thử tia phóng xạ với điều kiện giống như nêu ở -1 trên.

3 Trong mỗi trường hợp, các kết cấu kết còn lại, bao gồm mối hàn của các nẹp và các phụ tùng, liên kết khác, phải được kiểm tra bằng từ tính hoặc phương pháp thấm màu khi thấy cần thiết.

4 Đối với kết rời kiểu C, phạm vi thử không phá hủy phải là toàn bộ hoặc một phần theo các quy định ở Chương 11 Phần 3, nhưng việc kiểm soát được thực hiện phải không thấp hơn sau đây:

(1) Thử không phá hủy toàn bộ nêu ở 6.4.15-3(2)(a)(iii)

Thử tia phóng xạ: Mọi đường hàn đối đầu trên toàn bộ chiều dài.

Thử không phá hủy để phát hiện nứt bề mặt: Mọi mối hàn trên 10% chiều dài mối hàn; nẹp gia cường xung quanh lỗ khoét, đầu phun v.v... trên toàn bộ chiều dài.

Theo một cách khác, thử siêu âm như nêu ở -1 có thể được chấp nhận thay thế một phần cho thử tia phóng xạ. Ngoài ra, Đăng kiểm có thể yêu cầu thử toàn bộ bằng siêu âm hoặc không phá hủy để tìm sự không hoàn thiện bên trong mối hàn của nẹp gia cường xung quanh lỗ khoét, đầu phun v.v...

(2) Thử không phá hủy một phần nêu ở 6.4.15-3(2)(a)(iii):

Thử tia phóng xạ: Mọi đường hàn đối đầu nằm ngang và ít nhất 10% toàn bộ chiều dài đường hàn đối đầu ở các vị trí được lựa chọn phân bố đều.

Thử không phá hủy để phát hiện nứt bề mặt: Nẹp gia cường xung quanh lỗ khoét, đầu phun v.v... trên toàn bộ chiều dài.

Thử siêu âm: có thể được Đăng kiểm yêu cầu trong từng trường hợp.

5 Chương trình đảm bảo chất lượng/kiểm soát chất lượng phải đảm bảo sự thỏa mãn liên tục của thử không phá hủy mối hàn như nêu ở Sổ tay chất lượng của nhà sản xuất vật liệu.

6 Kiểm tra đường ống phải được thực hiện theo các quy định ở Chương 7.

7 Vách chắn thứ cấp phải được thử không phá hủy để phát hiện khuyết tật bên trong nếu thấy cần thiết. Nếu vỏ ngoài của thân tàu là một phần của vách chắn thứ cấp thì mọi đường hàn đối đầu ở tôn mép mạn và giao điểm của đường hàn dọc và ngang trên tôn vỏ phải được thử tia phóng xạ.

8 Đối với kết màng, quy trình đặc biệt để kiểm tra mối hàn và tiêu chuẩn chấp nhận phải thỏa mãn yêu cầu của Đăng kiểm.

SỬA ĐỔI 2: 2017 QCVN 21:2015/BGTVT**Phần 8I, Chương 16****16.4 Các quy định khác đối với kết cấu bằng vật liệu kim loại****16.4.1 Quy định chung**

Kiểm tra và thử không phá hủy các mối hàn phải phù hợp với các quy định ở 16.3.5 và 16.3.6. Nếu thiết kế áp dụng tiêu chuẩn cao hơn hoặc dung sai lớn hơn, các quy định vừa nêu cũng phải được thỏa mãn.

16.4.2 Kết rời

Đối với kết kiểu C và kiểu B chủ yếu được tạo thành từ các phần tròn xoay, dung sai liên quan đến chế tạo, ví dụ như không được tròn đều, sai lệch cục bộ của hình dáng thật, thẳng các mối hàn và vát mép các tấm có chiều dày khác nhau, phải thỏa mãn Chương 11 Phần 3. Dung sai cũng phải liên quan tới việc phân tích mất ổn định khi nén nêu ở 6.4.15-2(3)(a) và 6.4.15-3(3)(b).

16.4.3 Vách chắn thứ cấp

Trong quá trình chế tạo, các quy định đối với thử và kiểm tra vách chắn thứ cấp phải được Đăng kiểm thẩm định và chấp nhận (xem 6.4.4-5 và 6.4.4-6).

16.4.4 Kết màng

Chương trình đảm bảo chất lượng/kiểm soát chất lượng phải đảm bảo sự thỏa mãn liên tục của việc đánh giá quy trình hàn, chi tiết của thiết kế, vật liệu, kết cấu, kiểm tra và thử sản phẩm của các bộ phận. Các tiêu chuẩn và quy trình này phải được phát triển trong quá trình thực hiện chương trình thử nguyên mẫu.

16.5 Thử**16.5.1 Thử và kiểm tra trong chế tạo**

1 Mọi kết nhiên liệu khí hóa lỏng và bình xử lý áp lực phải được thử áp suất thủy tĩnh hoặc thủy khí theo các quy định ở 16.5.2 tới 16.5.5 phù hợp với kiểu kết.

2 Mọi kết phải được thử kín mà có thể được thực hiện kết hợp với thử áp suất nêu ở -1.

3 Tính kín khí của hệ thống chứa nhiên liệu liên quan đến yêu cầu ở 6.3.1-3 phải được thử.

4 Các quy định liên quan đến kiểm tra vách chắn thứ cấp phải do Đăng kiểm quyết định trong từng trường hợp, có xét đến khả năng tiếp cận của lớp chắn (xem thêm ở 6.4.4).

5 Đối với các tàu được lắp kết rời kiểu B có thiết kế mới hoàn toàn hoặc các kết được thiết kế theo 6.4.16 thì Đăng kiểm có thể yêu cầu ít nhất một kết nguyên mẫu và các cơ cấu đỡ phải được lắp thiết bị đo với cảm biến sức căng hoặc các thiết bị phù hợp khác để xác nhận mức ứng suất trong quá trình thử nêu ở 16.5.1-1. Có thể yêu cầu thực hiện việc đo tương tự đối với kết rời kiểu C, tùy thuộc vào cấu tạo và việc bố trí các kết cấu đỡ và liên kết của chúng.

Phần 8I, Chương 16**SỬA ĐỔI 2: 2017 QCVN 21:2015/BGTVT**

6 Đặc tính hoạt động tổng thể của hệ thống chứa nhiên liệu phải được kiểm tra xác nhận sự phù hợp với các thông số thiết kế trong lần tiếp nhận nhiên liệu LNG đầu tiên, khi đạt được trạng thái nhiệt ổn định của nhiên liệu khí hóa lỏng, theo các yêu cầu của Đăng kiểm. Bản ghi về đặc tính hoạt động của các bộ phận và thiết bị mà cần thiết để kiểm tra xác nhận các thông số thiết kế phải được lưu trên tàu và phải trình Đăng kiểm.

7 Hệ thống chứa nhiên liệu phải được kiểm tra đối với các điểm lạnh trong khi hoặc ngay sau khi thực hiện tiếp nhận nhiên liệu LNG lần đầu, khi mà đạt được trạng thái nhiệt ổn định. Phải thực hiện kiểm tra tính nguyên vẹn của các bề mặt lớp bọc cách nhiệt mà không thể kiểm tra bằng mắt khi Đăng kiểm thấy phù hợp.

8 Nếu được trang bị theo các quy định ở 6.4.13-1(1)(c) và (d), hệ thống hâm phải được thử đối với năng suất hâm và phân bố nhiệt.

16.5.2 Két rời kiểu A

Mọi két rời kiểu A phải được thử áp suất thủy tĩnh hoặc thủy khí. Việc thử phải được thực hiện sao cho các ứng suất càng xấp xỉ ứng suất thiết kế càng tốt, và sao cho áp suất ở đỉnh két ít nhất là tương ứng với MARVS. Khi thực hiện thử thủy khí, các trạng thái phải mô phỏng giống việc nạp nhiên liệu vào két theo thiết kế và các kết cấu đỡ của nó bao gồm các thành phần động đến mức có thể, trong khi tránh được mức ứng suất mà có thể gây ra các biến dạng dư.

16.5.3 Két rời kiểu B

Két rời kiểu B phải được thử áp suất thủy tĩnh hoặc thủy khí như sau:

(1) Phải thực hiện thử theo yêu cầu như ở 16.5.2 đối với két rời kiểu A;

(2) Ngoài ra, ứng suất màng chính lớn nhất hoặc ứng suất uốn lớn nhất ở cơ cấu chính trong điều kiện thử phải không vượt quá 90% sức bền chảy của vật liệu (như được chế tạo) ở nhiệt độ thử. Để đảm bảo thỏa mãn điều kiện này, khi tính toán chỉ ra rằng ứng suất này vượt quá 75% sức bền chảy thì việc thử chiếc đầu tiên trong loạt giống nhau phải được theo dõi bằng việc sử dụng các cảm biến đo sức căng hoặc thiết bị phù hợp khác.

16.5.4 Két rời kiểu C và các bình áp lực khác

1 Mỗi bình áp lực phải được thử thủy tĩnh ở áp suất đo tại đỉnh, có giá trị không nhỏ hơn $1,5P_0$. Khi thử áp suất, trong mọi trường hợp, ứng suất màng chính được tính toán tại mọi điểm phải không lớn hơn 90% sức bền chảy của vật liệu tại nhiệt độ thử. Để đảm bảo thỏa mãn điều kiện này, khi tính toán chỉ ra rằng ứng suất này sẽ vượt quá 0,75 lần sức bền chảy thì việc thử chiếc đầu tiên trong loạt giống nhau phải được theo dõi bằng việc sử dụng các cảm biến đo sức căng hoặc thiết bị phù hợp khác trong bình áp lực mà không phải là bình áp lực kiểu hình trụ hoặc hình cầu đơn giản.

SỬA ĐỔI 2: 2017 QCVN 21:2015/BGTVT**Phần 8I, Chương 16**

2 Nhiệt độ của nước sử dụng để thử phải lớn hơn ít nhất 30°C so với nhiệt độ chuyển tiếp trạng thái giòn - dẻo của vật liệu được sử dụng trong chế tạo.

3 Áp suất phải được duy trì trong 2 giờ với mỗi 25 mm chiều dày, nhưng trong mọi trường hợp không được nhỏ hơn 2 giờ.

4 Nếu cần thiết đối với bình áp lực chứa nhiên liệu khí hóa lỏng thì có thể thực hiện thử áp suất thủy khí trong các điều kiện quy định ở từ -1 đến -3.

5 Có thể phải xem xét đặc biệt việc thử các kết mà áp dụng ứng suất cho phép lớn hơn, tùy thuộc vào nhiệt độ làm việc. Tuy nhiên, phải hoàn toàn thỏa mãn các quy định ở -1.

6 Sau khi hoàn thành chế tạo và lắp đặt, mỗi bình áp lực và các phụ tùng liên quan phải được thử đủ độ kín, có thể được thực hiện kết hợp với thử áp suất nêu ở -1 hoặc -4 một cách phù hợp.

7 Thử áp suất khí đối với bình áp lực mà không phải bình chứa nhiên liệu khí hóa lỏng phải được xem xét trên cơ sở từng trường hợp cụ thể. Việc thử đó chỉ được cho phép đối với các bình mà do thiết kế hoặc đỡ nên chúng không thể chứa nước một cách an toàn, hoặc đối với những bình mà không thể làm khô được và khi sử dụng thì không cho phép còn sót môi chất thử.

16.5.5 Kết màng**1** Thử phát triển thiết kế

(1) Việc thử phát triển thiết kế quy định ở 6.4.15-4(1)(b) phải bao gồm một loạt các mô hình phân tích hoặc vật lý của cả vách chắn sơ cấp và thứ cấp, bao gồm cả các góc và các mối nối, việc thử để kiểm tra xác nhận rằng chúng sẽ chịu được tổ hợp các sức căng dự tính do tải trọng tĩnh, động và nhiệt tại mức đầy. Việc thử này sẽ đạt đến mức cao nhất trong việc chế tạo mô hình nguyên mẫu của hệ thống chứa nhiên liệu khí hóa lỏng hoàn thiện. Điều kiện thử được xem xét ở mô hình phân tích và vật lý phải đại diện cho điều kiện hoạt động nặng nề nhất mà hệ thống chứa nhiên liệu khí hóa lỏng sẽ có thể gặp phải trong thời gian tuổi thọ. Tiêu chuẩn chấp nhận được đưa ra đối với việc thử định kỳ vách chắn thứ cấp yêu cầu ở 6.4.4 có thể dựa trên kết quả thử được thực hiện trên mô hình nguyên mẫu.

(2) Phải thử để xác định đặc tính mối của vật liệu màng và các mối nối hàn hoặc dán của màng. Phải thực hiện phân tích hoặc thử để xác định sức bền tới hạn và đặc tính mối của thiết bị cố định hệ thống bọc cách nhiệt với kết cấu thân tàu.

2 Thử

(1) Đối với tàu được trang bị hệ thống chứa nhiên liệu khí hóa lỏng kiểu màng, mọi kết và các không gian khác mà bình thường có chứa chất lỏng và liền kề với kết cấu thân tàu đỡ màng thì phải được thử thủy tĩnh.

(2) Mọi kết cấu trong khoang dùng để đỡ màng phải được thử kín trước khi lắp đặt hệ thống chứa nhiên liệu khí hóa lỏng.

Phần 8I, Chương 16**SỬA ĐỔI 2: 2017 QCVN 21:2015/BGTVT**

(3) Hàm ống và các khoang khác mà bình thường không có chứa chất lỏng thì không cần phải thử thủy tĩnh.

16.6 Hàn, xử lý nhiệt sau hàn và thử không phá hủy**16.6.1 Quy định chung**

Hàn phải được thực hiện theo các quy định ở 16.3.

16.6.2 Xử lý nhiệt sau hàn

Cần phải xử lý nhiệt sau hàn đối với tất cả các mối hàn đối đầu của ống làm bằng thép các bon, các bon-măng gan và hợp kim thấp. Đăng kiểm có thể miễn giảm quy định đối với việc khử ứng suất nhiệt của ống có chiều dày thành nhỏ hơn 10 mm liên quan đến nhiệt độ thiết kế và áp suất của hệ thống ống có liên quan.

16.6.3 Thử không phá hủy

Ngoài việc kiểm soát bình thường trước và trong khi hàn, và ngoài việc kiểm tra bằng mắt của mối hàn đã hoàn thiện, vì cần thiết để chứng minh rằng việc hàn đã được thực hiện đúng và phù hợp với các yêu cầu ở Chương này, phải thực hiện thử như nêu ở (1) đến (4) dưới đây:

(1) Kiểm tra bằng tia phóng xạ hoặc siêu âm với 100% mối hàn đối đầu của hệ thống ống có đặc tính như nêu ở (a) tới (e) dưới đây:

- (a) Nhiệt độ thiết kế thấp hơn -10°C ; hoặc
- (b) Áp suất thiết kế lớn hơn 1,0 MPa; hoặc
- (c) Ống cấp khí trong buồng máy được bảo vệ bằng ESD; hoặc
- (d) Đường kính trong lớn hơn 75 mm; hoặc
- (e) Chiều dày thành ống lớn hơn 10 mm.

(2) Khi mối hàn đối đầu của các mặt cắt ống được thực hiện bằng hàn tự động có quy trình được Đăng kiểm thẩm định thì có thể chấp nhận việc giảm lũy tiến phạm vi kiểm tra bằng tia phóng xạ hoặc siêu âm, nhưng trong mọi trường hợp không nhỏ hơn 10% mỗi mối nối. Nếu phát hiện khuyết tật thì phạm vi kiểm tra phải được tăng lên tới 100% và phải bao gồm việc kiểm tra các mối hàn đã được chấp nhận trước đó. Việc thẩm định này chỉ có thể được thực hiện nếu có đủ các quy trình đảm bảo chất lượng được lập thành hồ sơ đầy đủ cùng với các bản ghi để đánh giá khả năng của nhà sản xuất trong việc tạo ra các mối hàn luôn luôn thỏa mãn.

(3) Yêu cầu về việc kiểm tra bằng tia phóng xạ hoặc siêu âm có thể được giảm tới 10% đối với mối hàn đối đầu trên đường ống bên ngoài của đường ống nhiên liệu hai lớp.

(4) Đối với các mối hàn đối đầu khác của ống mà không thuộc phạm vi áp dụng của 16.6.3.1 và 16.6.3.3, kiểm tra điểm bằng tia phóng xạ hoặc siêu âm hoặc thực hiện các việc thử không phá hủy khác phải được thực hiện tùy thuộc vào công

SỬA ĐỔI 2: 2017 QCVN 21:2015/BGTVT**Phần 8I, Chương 16**

dụng, vị trí và vật liệu thỏa mãn các yêu cầu của Đăng kiểm. Nói chung, ít nhất 10% mối hàn đối đầu của ống phải được kiểm tra bằng tia phóng xạ hoặc siêu âm.

16.7 Thử**16.7.1 Thử kiểu các chi tiết ống**

Mỗi kiểu chi tiết ống dự định sử dụng để làm việc ở nhiệt độ dưới -55°C phải được thử kiểu phù hợp với các quy định ở (1) đến (4) dưới đây:

(1) Mỗi cỡ và kiểu van phải được thử kín mặt tỳ (seat tightness) trong toàn bộ phạm vi áp suất và nhiệt độ vận hành, ở các mức, lên tới áp suất thiết kế định mức của van. Tốc độ rò rỉ cho phép phải thỏa mãn các yêu cầu của Đăng kiểm. Trong quá trình thử, phải kiểm tra xác nhận sự hoạt động thỏa mãn của van.

(2) Dòng chảy hoặc khả năng của van phải được chứng nhận theo một tiêu chuẩn được Đăng kiểm công nhận đối với mỗi cỡ và kiểu van.

(3) Các chi tiết chịu áp suất phải được thử áp lực tới ít nhất 1,5 lần áp suất thiết kế.

(4) Đối với van đóng khẩn cấp, với vật liệu có nhiệt độ nóng chảy nhỏ hơn 925°C , việc thử kiểu phải bao gồm thử lửa theo các tiêu chuẩn được Đăng kiểm công nhận.

16.7.2 Ống xếp giãn nở

Phải thực hiện thử kiểu theo (1) đến (4) dưới đây đối với mỗi kiểu ống xếp giãn nở dự định sử dụng trên đường ống nhiên liệu bên ngoài két nhiên liệu nếu thấy có thể được chấp nhận ở 7.3.6-4(3) và khi Đăng kiểm yêu cầu, trên các đường ống nhiên liệu bên trong két nhiên liệu.

(1) Các bộ phận của ống xếp, không được nén trước nhưng được giữ theo hướng trục, phải được thử áp suất không nhỏ hơn năm lần áp suất thiết kế mà không bị bung ra. Khoảng thời gian thử phải không nhỏ hơn năm phút.

(2) Phải thực hiện thử áp suất đối với một mối nối giãn nở mẫu, được lắp hoàn chỉnh với tất cả các phụ kiện như là bích, thanh chống và các khớp, ở nhiệt độ thiết kế nhỏ nhất và hai lần áp suất thiết kế ở trạng thái dịch chuyển lớn nhất được nhà sản xuất khuyến nghị mà không bị biến dạng dư.

(3) Phải thực hiện thử chu trình (chuyển động nhiệt) đối với mỗi mối nối giãn nở hoàn chỉnh, phải chịu được ít nhất số lượng chu trình giống như thực tế hoạt động trong các trạng thái áp suất, nhiệt độ, chuyển động dọc trục, chuyển động quay và chuyển động ngang. Cho phép thử ở nhiệt độ môi trường nếu việc thử này ít nhất cũng khắt khe như là ở nhiệt độ làm việc.

(4) Phải thực hiện thử mỗi chu kỳ (biến dạng của tàu, gia tốc của tàu và rung động ống) đối với một mối nối giãn nở hoàn chỉnh mà không có áp suất bên trong, bằng cách mô phỏng chuyển động của ống xếp tương ứng với đoạn chiều dài ống được bù trừ, trong ít nhất 2.000.000 chu kỳ ở tần số không lớn hơn 5 Hz. Việc thử này chỉ được yêu cầu khi, do bố trí đường ống, tải trọng do biến dạng tàu thực sự gây tác động.

Phần 8I, Chương 16**SỬA ĐỔI 2: 2017 QCVN 21:2015/BGTVT****16.7.3 Thử hệ thống**

1 Các yêu cầu đối với thử nghiệm ở mục này áp dụng cho đường ống nhiên liệu bên trong và bên ngoài két nhiên liệu. Tuy nhiên, Đăng kiểm có thể chấp nhận việc giảm nhẹ các yêu cầu này đối với đường ống bên trong két nhiên liệu và đường ống hở ở đầu.

2 Sau khi lắp đặt, tất cả các đường ống nhiên liệu phải được thử bền với một chất lỏng phù hợp. Áp suất thử phải bằng ít nhất 1,5 lần áp suất thiết kế cho đường ống chất lỏng và 1,5 lần áp suất làm việc lớn nhất của hệ thống đối với đường ống hơi. Khi hệ thống ống hoặc các bộ phận của hệ thống được chế tạo hoàn thiện và được lắp đủ các chi tiết, việc thử này có thể được tiến hành trước khi lắp lên tàu. Các mối nối được hàn trên tàu phải được thử tới 1,5 lần áp suất thiết kế.

3 Sau khi lắp lên tàu, hệ thống ống nhiên liệu phải được thử rò rỉ bằng không khí hoặc môi chất phù hợp khác tới một áp suất phụ thuộc vào phương pháp phát hiện rò rỉ được áp dụng.

4 Ở hệ thống ống nhiên liệu kép, ống hoặc kênh ống phía ngoài phải được thử áp suất để chứng minh rằng nó có thể chịu được áp suất lớn nhất theo dự tính khi ống bị gãy.

5 Mọi hệ thống ống, bao gồm các van, các chi tiết và thiết bị liên quan, để vận chuyển nhiên liệu hoặc hơi thì phải được thử ở điều kiện hoạt động bình thường không muộn hơn lần tiếp nhận nhiên liệu đầu tiên phù hợp với các yêu cầu của Đăng kiểm.

6 Van đóng khẩn cấp ở hệ thống ống khí hóa lỏng phải đóng một cách hoàn toàn và nhẹ nhàng trong 30 giây sau khi tác động. Các thông tin về thời gian đóng và đặc tính hoạt động của chúng phải có trên tàu, và thời gian đóng phải có thể kiểm chứng được lặp lại được.

7 Thời gian đóng của van nêu ở 8.5.8 và 15.4.2.2 (ví dụ thời gian tính từ lúc phát tín hiệu đóng tới khi van đóng hoàn toàn) phải không lâu hơn thời gian tính toán dưới đây hoặc 5 giây, lấy giá trị nào nhỏ hơn:

$$\frac{3600U}{BR} \text{ (giây)}$$

Trong đó:

U là thể tích vơi ở mức tín hiệu hoạt động, m³;

BR là tốc độ tiếp nhận nhiên liệu lớn nhất như đã thống nhất giữa tàu và phương tiện trên bờ (m³/h).

Tốc độ tiếp nhận nhiên liệu phải được điều chỉnh đến mức có thể chấp nhận để hạn chế áp suất tăng lên khi đóng van, trong đó có xét đến ống mềm tiếp nhận nhiên liệu và thanh dẫn ống, hệ thống ống trên tàu và bờ, nếu có liên quan.

Phần 8I, Chương 17**SỬA ĐỔI 2: 2017 QCVN 21:2015/BGTVT****CHƯƠNG 17 YÊU CẦU VỀ VẬN HÀNH****17.1 Mục tiêu****17.1.1 Yêu cầu chung**

Mục tiêu của Chương này là đảm bảo các quy trình vận hành đối với việc tiếp nhận, chứa, vận hành, bảo dưỡng và kiểm tra các hệ thống sử dụng cho nhiên liệu khí hoặc có điểm chớp cháy thấp, giảm thiểu các nguy cơ cho con người, tàu và môi trường và đảm bảo các quy trình đó là phù hợp với các thói quen như đối với tàu sử dụng nhiên liệu dầu thông thường trong khi có tính đến bản chất của nhiên liệu lỏng hoặc khí.

17.2 Yêu cầu về chức năng**17.2.1 Quy định chung**

Chương này liên quan đến các yêu cầu về chức năng ở 3.2.1 tới 3.2.3, 3.2.9, 3.2.11, 3.2.15, 3.2.16 và 3.2.17. Ngoài ra cũng phải áp dụng 17.2.2.

17.2.2 Các yêu cầu bổ sung

1 Trên các tàu áp dụng Phần này của Quy chuẩn phải có một bản sao của Bộ luật IGF hoặc bản sao của Phần 8D.

2 Quy trình bảo dưỡng và thông tin của các hệ thống liên quan đến khí phải có trên tàu.

3 Tàu phải có quy trình vận hành bao gồm Sổ tay quản lý nhiên liệu được viết chi tiết ở mức độ phù hợp, sao cho người đã được huấn luyện có thể vận hành một cách an toàn hệ thống tiếp nhận nhiên liệu, chứa và vận chuyển nhiên liệu.

4 Tàu phải có quy trình khẩn cấp phù hợp.

17.3 Sổ tay quản lý nhiên liệu và treo thông tin**17.3.1 Sổ tay quản lý nhiên liệu**

Sổ tay quản lý nhiên liệu quy định ở 17.2.2-3 phải bao gồm, nhưng không giới hạn, các nội dung ở từ (1) đến (9) dưới đây:

(1) Vận hành tổng thể của con tàu từ lần lên đà trước đến lần lên đà sau, bao gồm các quy trình khi hệ thống được làm mát xuống và làm ấm lên, tiếp nhận nhiên liệu và, nếu phù hợp, xả, lấy mẫu, làm tro và xả sạch khí;

(2) Nhiệt độ nhiên liệu và kiểm soát áp suất, hệ thống báo động và an toàn;

(3) Các giới hạn của hệ thống, tốc độ làm mát và nhiệt độ lớn nhất của két chứa nhiên liệu trước khi tiếp nhận nhiên liệu, bao gồm nhiệt độ tối thiểu của nhiên liệu, áp suất lớn nhất của két, tốc độ vận chuyển, giới hạn nạp và giới hạn va đập chất lỏng;

(4) Vận hành hệ thống khí tro;

SỬA ĐỔI 2: 2017 QCVN 21:2015/BGTVT**Phần 8I, Chương 17**

(5) Quy trình chữa cháy và khẩn cấp: vận hành và bảo dưỡng hệ thống chữa cháy và sử dụng các chất dập cháy;

(6) Đặc điểm riêng của nhiên liệu và thiết bị đặc biệt cần thiết cho việc xử lý loại nhiên liệu cụ thể;

(7) Vận hành thiết bị phát hiện khí cố định và xách tay và bảo dưỡng các thiết bị;

(8) Hệ thống ngắt khẩn cấp và xả khẩn cấp, nếu được trang bị; và

(9) Mô tả các hành động của quy trình để xử lý một tình huống khẩn cấp, ví dụ như rò rỉ, cháy hoặc sự phân lớp nhiên liệu tiềm ẩn gây ra lắc ngang.

17.3.2 Treo thông tin

Sơ đồ/bố trí đường ống hệ thống nhiên liệu và sơ đồ thiết bị đo phải được sao chép thành nhiều bản và treo cố định ở trạm kiểm soát tiếp nhận nhiên liệu và ở trạm tiếp nhận nhiên liệu.

17.4 Quy trình bảo dưỡng và sửa chữa**17.4.1 Quy định chung**

1 Quy trình bảo dưỡng và sửa chữa phải bao gồm các việc xem xét liên quan đến vị trí kết và các không gian liền kề (xem Chương 5).

2 Quy trình và thông tin quy định ở 17.2.2-2 phải bao gồm việc bảo dưỡng thiết bị điện được lắp đặt ở không gian và khu vực nguy hiểm do nổ.

17.5 Các yêu cầu về vận hành**17.5.1 Áp dụng**

Các quy định ở 17.5 không liên quan đến việc kiểm tra cần thiết cho duy trì cấp, nhưng lại chỉ ra các vấn đề cần được giám sát nghiêm ngặt bởi chủ tàu hoặc thuyền trưởng cũng như những người khác chịu trách nhiệm vận hành tàu.

17.5.2 Kiểm tra, bảo dưỡng và thử

Kiểm tra trong quá trình vận hành, bảo dưỡng và thử hệ thống chứa nhiên liệu phải được thực hiện theo kế hoạch kiểm tra quy định ở 6.4.1-8.

17.5.3 Kiểm tra và bảo dưỡng hệ thống điện

Kiểm tra và bảo dưỡng hệ thống điện trong không gian nguy hiểm do nổ phải được thực hiện phù hợp với các tiêu chuẩn được Đăng kiểm công nhận.

17.5.4 Thực hiện tiếp nhận nhiên liệu**1 Trách nhiệm**

(1) Trước khi bắt đầu việc tiếp nhận nhiên liệu, thuyền trưởng của tàu nhận hoặc người đại diện và người đại diện của nguồn cấp nhiên liệu (sau đây gọi là Người có trách nhiệm) phải làm các công việc từ (a) tới (c) dưới đây:

(a) Thống nhất bằng văn bản quy trình chuyển nhiên liệu, bao gồm việc làm mát và nếu cần thiết, làm sạch khí trong két chứa; tốc độ chuyển lớn nhất ở mọi bước và thể tích cần được chuyển;

Phần 8I, Chương 17**SỬA ĐỔI 2: 2017 QCVN 21:2015/BGTVT**

(b) Thống nhất bằng văn bản về hành động cần thực hiện trong tình huống khẩn cấp; và

(c) Hoàn thiện và ký danh mục kiểm tra an toàn tiếp nhận nhiên liệu.

(2) Khi kết thúc hoạt động tiếp nhận nhiên liệu, Người có trách nhiệm trên tàu phải nhận và ký một Phiếu cấp nhiên liệu ứng với nhiên liệu được cấp, phiếu này ít nhất có các thông tin nêu trong Phần C-1 Phụ lục của Bộ luật IGF, sau đó được hoàn thành và ký bởi Người có trách nhiệm của nguồn cấp nhiên liệu.

2 Kiểm tra xác nhận trước khi tiếp nhận nhiên liệu

(1) Trước khi thực hiện tiếp nhận nhiên liệu, việc kiểm tra xác nhận bao gồm nhưng không giới hạn các thông tin dưới đây phải được thực hiện và ghi lại trong danh mục kiểm tra an toàn tiếp nhận nhiên liệu:

- (a) Mọi phương pháp liên lạc, bao gồm liên kết tàu và bờ, nếu có;
- (b) Vận hành thiết bị cố định phát hiện khí và cháy;
- (c) Vận hành thiết bị phát hiện khí xách tay;
- (d) Vận hành các van điều khiển từ xa; và
- (e) Kiểm tra các ống mềm và bích nối.

(2) Việc lập biên bản các mục kiểm tra xác nhận phải được chỉ ra trong danh mục an toàn tiếp nhận nhiên liệu đã được thống nhất và thực hiện bởi hai bên đã được hai người có trách nhiệm ký.

3 Liên lạc giữa tàu và nguồn cấp nhiên liệu

(1) Liên lạc phải được duy trì giữa người có trách nhiệm của tàu và người có trách nhiệm cấp nhiên liệu tại mọi thời điểm trong quá trình tiếp nhận nhiên liệu. Trong trường hợp không thể duy trì được liên lạc, việc tiếp nhận nhiên liệu phải dừng lại và không được tiếp tục cho đến khi liên lạc được phục hồi.

(2) Thiết bị liên lạc sử dụng trong quá trình tiếp nhận nhiên liệu phải thỏa mãn các tiêu chuẩn dành cho thiết bị đó và được Đăng kiểm công nhận.

(3) Người có trách nhiệm phải có sự liên lạc trực tiếp và tức thời với mọi người tham gia việc tiếp nhận nhiên liệu.

(4) Liên kết tàu và bờ hoặc phương tiện tương đương kết nối với nguồn cấp nhiên liệu, được trang bị để ngắt khẩn cấp tự động, phải tương thích với tàu nhận và tạo thành hệ thống phục vụ ngắt khẩn cấp.

4 Tiếp đất điện

Ống mềm, giá đỡ để vận chuyển, đường ống và các thiết bị được cung cấp bởi phương tiện cấp nhiên liệu phải có tính dẫn điện liên tục, được bọc phù hợp và phải có mức độ an toàn thỏa mãn các tiêu chuẩn được Đăng kiểm công nhận.

5 Điều kiện để chuyển nhiên liệu

(1) Biển cảnh báo phải được treo ở các điểm tiếp cận đến khu vực tiếp nhận nhiên liệu, trong đó có nêu ra các chú ý an toàn trong quá trình chuyển nhiên liệu.

SỬA ĐỔI 2: 2017 QCVN 21:2015/BGTVT**Phần 8I, Chương 17**

(2) Trong suốt quá trình chuyển nhiên liệu, người ở khu vực ống góp tiếp nhận nhiên liệu phải được giới hạn ở mức chỉ có những người cần thiết. Mọi người làm nhiệm vụ hoặc làm việc ở lân cận khu vực tiếp nhận nhiên liệu phải mặc đồ bảo vệ cá nhân phù hợp. Khi các điều kiện để chuyển nhiên liệu không còn được duy trì thì phải dừng hoạt động tiếp nhận nhiên liệu và việc chuyển nhiên liệu phải không được tiếp tục cho đến khi mọi điều kiện đều thỏa mãn.

(3) Nếu việc tiếp nhận nhiên liệu phải thực hiện thông qua việc lắp đặt các bình xách tay thì quy trình tiếp nhận nhiên liệu phải có mức độ an toàn tương đương như với két nhiên liệu và hệ thống nhiên liệu cố định trên tàu. Bình xách tay phải đầy trước khi đưa lên tàu và phải được cố định đúng phương pháp trước khi kết nối với hệ thống nhiên liệu.

(4) Đối với các két không được lắp cố định trên tàu, việc kết nối của mọi hệ thống két cần thiết (đường ống, điều khiển, hệ thống an toàn, hệ thống an toàn áp suất v.v...) với hệ thống nhiên liệu của tàu là một phần của quá trình "tiếp nhận nhiên liệu" và phải được hoàn thành trước khi tàu rời khỏi trạm cấp nhiên liệu. Kết nối và ngắt kết nối của bình xách tay trong khi đi biển hoặc khi điều động tàu là không được phép.

17.5.5 Vào không gian kín

1 Trong các tình huống vận hành bình thường, mọi người không được vào két nhiên liệu, khoang hầm chứa nhiên liệu, khoang trống, buồng đầu nối két hoặc các không gian kín khác mà ở đó khí hoặc hơi dễ cháy có thể tích tụ, trừ khi nồng độ khí trong môi trường của các không gian đó được xác định bằng các phương tiện cố định hoặc di động để đảm bảo đủ ô xy và không có môi trường khí gây nổ.

2 Người vào không gian được xác định là nguy hiểm thì không được mang theo nguồn có thể gây cháy vào không gian đó trừ khi nó được chứng nhận không chứa khí và được duy trì trong điều kiện đó.

17.5.6 Làm tro và làm sạch hệ thống nhiên liệu

1 Mục tiêu cơ bản trong việc làm tro và làm sạch hệ thống nhiên liệu là để ngăn ngừa sự hình thành môi trường khí dễ cháy ở trong, gần hoặc xung quanh đường ống, két, thiết bị của hệ thống nhiên liệu và các không gian liền kề.

2 Quy trình làm tro và làm sạch hệ thống nhiên liệu phải đảm bảo không khí không đi vào đường ống hoặc két chứa môi trường khí, và khí đó không được đi vào không khí trong các không gian kín hoặc không gian liền kề với hệ thống nhiên liệu.

17.5.7 Công việc gây nhiệt ở trên hoặc gần hệ thống nhiên liệu

Công việc gây nhiệt ở lân cận két nhiên liệu, đường ống nhiên liệu và hệ thống bọc mà có thể bị cháy, nhiễm các khí hydro các bon, hoặc có thể sinh ra khói độc do cháy thì chỉ được thực hiện sau khi khu vực đó đã được đảm bảo và xác định là an toàn cho công việc gây nhiệt và đã được chấp thuận hoàn toàn.

SỬA ĐỔI 2: 2017 QCVN 21:2015/BGTVT

Phần 8I, Phụ lục

**PHỤ LỤC TIÊU CHUẨN ĐỐI VỚI VIỆC SỬ DỤNG PHƯƠNG PHÁP TRẠNG THÁI
GIỚI HẠN TRONG THIẾT KẾ HỆ THỐNG CHỨA NHIÊN LIỆU
CÓ CẤU TẠO KIỂU MỚI**

1 Quy định chung

1 Mục đích của Phụ lục này là quy định các quy trình và các thông số thiết kế liên quan trong thiết kế trạng thái giới hạn của hệ thống chứa nhiên liệu có cấu tạo kiểu mới phù hợp với các quy định ở mục 6.4.16.

2 Thiết kế trạng thái giới hạn là phương pháp mang tính hệ thống mà trong đó mỗi phần tử kết cấu được đánh giá tương ứng với chế độ hư hỏng có thể xảy ra liên quan đến các điều kiện thiết kế nêu ở 6.4.1-6. Trạng thái giới hạn là trạng thái mà sau đó kết cấu hoặc một phần kết cấu không còn thỏa mãn các yêu cầu.

3 Trạng thái giới hạn được chia thành 3 nhóm sau:

(1) 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, biến dạng hoặc mất ổn định kết cấu do mất ổn định khi nén và phá hủy dẻo là lớn nhất có thể; trong điều kiện nguyên vẹn (không bị hư hại);

(2) Trạng thái giới hạn mỏi tương ứng với sự suy giảm do ảnh hưởng của tải trọng chu kỳ; và

(3) Trạng thái giới hạn sự cố liên quan đến khả năng kết cấu có thể được duy trì trong tình huống sự cố.

4 Cần phải thỏa mãn các quy định ở từ 6.4.1 tới 6.4.14, nếu có thể áp dụng, phụ thuộc vào khái niệm hệ thống chứa nhiên liệu.

2 Định dạng thiết kế

1 Trong Phụ lục này, định dạng thiết kế là dựa trên định dạng thiết kế hệ số Tải trọng và Sức bền. Nguyên tắc cơ sở của định dạng thiết kế hệ số Tải trọng và Sức bền là phải kiểm tra xác nhận rằng ảnh hưởng của tải trọng thiết kế, L_d , không lớn hơn sức bền thiết kế, R_d , đối với bất kỳ chế độ hư hỏng được xét đến trong bất kỳ kịch bản nào:

$$L_d \leq R_d$$

Tải trọng thiết kế F_{dk} được xác định bằng cách nhân tải trọng đặc trưng với một hệ số tải trọng liên quan tới nhóm tải trọng đang xét:

$$F_{dk} = \gamma_f F_k$$

Trong đó:

γ_f là hệ số tải trọng; và

F_k là tải trọng đặc trưng quy định ở mục 6.4.9 tới 6.4.12.

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

Ảnh hưởng của tải trọng thiết kế L_d (ví dụ như ứng suất, sức căng, chuyển vị và rung động) là ảnh hưởng bất lợi nhất của tải trọng kết hợp xuất phát từ các tải trọng thiết kế, và có thể được xác định bằng công thức sau:

$$L_d = q(F_{d1}, F_{d2}, \dots, F_{dN})$$

Trong đó, q biểu thị cho mối quan hệ chức năng giữa tải trọng và ảnh hưởng của tải trọng được xác định thông qua phân tích kết cấu.

Sức bền thiết kế R_d được xác định như sau:

$$R_d = \frac{R_k}{\gamma_R \gamma_C}$$

Trong đó:

R_k là độ bền đặc trưng. Trong trường hợp của các vật liệu quy định ở Chương 7, nó có thể là, nhưng không giới hạn, giới hạn chảy danh nghĩa nhỏ nhất, giới hạn bền kéo danh nghĩa nhỏ nhất, độ bền dẻo của mặt cắt ngang và độ bền ổn định tới hạn;

γ_R là hệ số sức bền, được tính như sau:

$$\gamma_R = \gamma_m \gamma_s$$

γ_m là hệ số sức bền một phần để tính đến phân bố xác suất của tính chất vật liệu (hệ số vật liệu);

γ_s là hệ số sức bền một phần để tính đến sự không chắc chắn về khả năng của kết cấu, ví dụ như chất lượng của kết cấu, phương pháp được sử dụng để xác định sức bền bao gồm sự chính xác của quá trình phân tích; và

γ_C là hệ số phân loại hậu quả để xem xét đến các kết quả tiềm ẩn do hư hỏng mà liên quan đến rò rỉ nhiên liệu và khả năng gây thương tích cho người.

2 Thiết kế chứa nhiên liệu phải tính toán đến hậu quả tiềm ẩn do hư hỏng. Việc phân loại hậu quả được cho trong Bảng 1, để chỉ ra hậu quả của hư hỏng khi chế độ hư hỏng liên quan đến trạng thái giới hạn tới hạn, trạng thái giới hạn môi hoặc trạng thái giới hạn sự cố.

Bảng 1 Phân loại hậu quả

Phân loại hậu quả	Định nghĩa
Thấp	Hư hỏng dẫn đến rò rỉ nhiên liệu không đáng kể
Trung bình	Hư hỏng dẫn đến rò rỉ nhiên liệu và có khả năng gây thương tích
Cao	Hư hỏng dẫn đến rò rỉ đáng kể nhiên liệu và có nhiều khả năng gây thương tích hoặc tổn thất sinh mạng con người

SỬA ĐỔI 2: 2017 QCVN 21:2015/BGTVT**Phần 8I, Phụ lục****3 Quy định về việc phân tích**

1 Phải tiến hành phân tích phần tử hữu hạn 3 chiều với mô hình tích hợp của kết và thân tàu, bao gồm cả các cơ cấu đỡ và hệ thống nêm, nếu có thể áp dụng. Tất cả các chế độ hư hỏng phải được nhận dạng để tránh các hư hỏng không mong muốn. Phải thực hiện phân tích thủy động học để xác định các gia tốc cụ thể của tàu và chuyển động của tàu trên sóng bất quy tắc, và phản ứng của tàu và hệ thống chứa nhiên liệu trên tàu đối với các lực và chuyển động đó.

2 Phải tiến hành phân tích độ bền ổn định của kết nhiên liệu dưới tác dụng của áp suất bên ngoài và các tải trọng khác gây ra ứng suất nén theo các tiêu chuẩn được công nhận. Phương pháp này phải tính toán đầy đủ cho sự khác nhau giữa ứng suất lý thuyết và ứng suất mất ổn định nén thực tế do tấm không phẳng, mép tấm bị lệch, độ thẳng, độ ô van và sai lệch so với đường tròn thực tạo thành từ một cung tròn hoặc chiều dài cung đã xác định, nếu có liên quan.

3 Phải thực hiện phân tích mỏi và phát triển của vết nứt theo các yêu cầu ở 5-1.

4 Trạng thái giới hạn tới hạn

1 Độ bền kết cấu có thể được xác định bằng thử hoặc phân tích toàn bộ trong đó có tính đến đặc tính đàn hồi và dẻo của vật liệu. Lượng dư an toàn cho sức bền tới hạn phải được đưa vào tính toán bằng hệ số an toàn một phần để tính đến sự tham gia của tính chất ngẫu nhiên của tải trọng và sức bền (tải trọng động, tải trọng do áp suất, tải do trọng lực, sức bền vật liệu và khả năng chống mất ổn định).

2 Việc phân tích phải xem xét sự kết hợp phù hợp của các tải trọng cố định, tải trọng chức năng và tải trọng môi trường, bao gồm tải do va đập chất lỏng. Ít nhất phải sử dụng hai tổ hợp tải trọng với hệ số tải trọng một phần được cho trong Bảng 2 để đánh giá trạng thái giới hạn tới hạn.

Bảng 2 Hệ số tải trọng một phần

Tổ hợp tải trọng	Tải trọng cố định	Tải trọng chức năng	Tải trọng môi trường
'a'	1,1	1,1	0,7
'b'	1,0	1,0	1,3

Hệ số tải trọng đối với tải trọng cố định và chức năng trong tổ hợp 'a' là phù hợp đối với các tải trọng bình thường được kiểm soát tốt và/hoặc tải trọng danh nghĩa có thể áp dụng cho hệ thống chứa nhiên liệu như là áp suất hóa hơi, khối lượng nhiên liệu, tự trọng của hệ thống v.v... Hệ số tải trọng lớn hơn có thể phù hợp cho tải trọng cố định và chức năng khi tính biến đổi vốn có và/hoặc sự không chắc chắn của mô hình tính toán là lớn hơn.

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

3 Đối với tải trọng va đập của chất lỏng, tùy thuộc vào độ tin cậy của phương pháp tính toán, Đăng kiểm có thể yêu cầu hệ số tải trọng lớn hơn.

4 Trong trường hợp hư hỏng kết cấu của hệ thống chứa nhiên liệu được coi là dẫn đến nguy cơ gây thương tích cao cho con người và rò rỉ đáng kể nhiên liệu thì hệ số phân loại hậu quả phải được lấy bằng $\gamma_c = 1,2$. Giá trị này có thể được giảm nếu nó được chứng minh thông qua việc phân tích rủi ro và được Đăng kiểm công nhận. Việc phân tích rủi ro này phải tính đến các yếu tố bao gồm, nhưng không giới hạn, việc trang bị vách chắn thứ cấp toàn phần hoặc một phần để bảo vệ kết cấu thân tàu khỏi sự rò rỉ và ít nguy hiểm hơn liên quan đến nhiên liệu dự định. Ngược lại, Đăng kiểm có thể ấn định giá trị lớn hơn, ví dụ như đối với tàu chở nhiên liệu nguy hiểm hơn hoặc có áp suất cao hơn. Trong mọi trường hợp, hệ số phân loại hậu quả phải không nhỏ hơn 1,0.

5 Hệ số tải trọng và hệ số sức bền được sử dụng phải sao cho mức độ an toàn là tương đương với hệ thống chứa nhiên liệu được quy định ở mục 6.4.2-1 đến -5. Điều này có thể được thực hiện bằng cách điều chỉnh các hệ số đó so với thiết kế đã thành công trước đây.

6 Nói chung, hệ số vật liệu phải phản ánh sự phân bố thống kê của cơ tính vật liệu, và cần phải được xác định kết hợp với cơ tính đặc trưng lý thuyết. Đối với các vật liệu nêu ở Chương 6, hệ số vật liệu có thể được lấy bằng:

1,1 nếu cơ tính đặc trưng được Đăng kiểm quy định đại diện tiêu biểu cho nhóm thấp hơn phân vị 2,5% trong phân bố thống kê của cơ tính vật liệu; hoặc

1,1 nếu cơ tính đặc trưng được Đăng kiểm quy định đại diện cho một giá trị phân vị đủ nhỏ sao cho xác suất của cơ tính nhỏ hơn so với quy định là cực kỳ thấp và có thể bỏ qua.

7 Nói chung, hệ số sức bền một phần γ_{s1} phải được tính toán dựa trên sự không chắc chắn về khả năng của kết cấu, xem xét đến dung sai của kết cấu, chất lượng thi công, độ chính xác của phương pháp phân tích được sử dụng v.v...

(1) Đối với thiết kế để chịu biến dạng dẻo lớn sử dụng tiêu chuẩn trạng thái giới hạn nêu ở -8, hệ số sức bền một phần phải được lấy như sau:

$$\gamma_{s1} = 0,76 \frac{B}{\kappa_1}$$

$$\gamma_{s2} = 0,76 \frac{B}{\kappa_2}$$

$$\kappa_1 = \min \left(\frac{R_m}{R_e} \times \frac{B}{A}; 1,0 \right)$$

$$\kappa_2 = \min \left(\frac{R_m}{R_e} \times \frac{D}{C}; 1,0 \right)$$

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

Các hệ số A, B, C và D được định nghĩa ở 6.4.15-2(3)(a). R_m và R_e được định nghĩa ở 6.4.12(1)(a)(iii).

Hệ số sức bền một phần nêu trên là kết quả của việc điều chỉnh kết rời truyền thống kiểu B.

8 Thiết kế chống lại biến dạng dẻo quá mức

(1) Tiêu chuẩn chấp nhận ứng suất nêu dưới đây tham chiếu đến việc phân tích ứng suất đàn hồi.

(2) Các bộ phận của hệ thống chứa nhiên liệu mà tại đó các tải trọng được đỡ chủ yếu bởi phản ứng màng trong kết cấu thì phải thỏa mãn các tiêu chuẩn trạng thái giới hạn sau đây:

$$\sigma_m \leq f$$

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

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

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

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

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

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

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;

$$f = \frac{R_e}{\gamma_{s1}\gamma_m\gamma_C}$$

$$F = \frac{R_e}{\gamma_{s2}\gamma_m\gamma_C}$$

Các tổng ứng suất nêu trên phải được thực hiện bằng cách tính tổng từng thành phần ứng suất (σ_x , σ_y , σ_{xy}), và sau đó ứng suất tương đương phải được tính toán dựa trên các thành phần ứng suất cuối cùng như chỉ ra trong ví dụ dưới đây:

$$\sigma_L + \sigma_b = \sqrt{(\sigma_{Lx} + \sigma_{bx})^2 - (\sigma_{Lx} + \sigma_{bx})(\sigma_{Ly} + \sigma_{by}) + (\sigma_{Ly} + \sigma_{by})^2 + 3(\sigma_{Lxy} + \sigma_{bxy})^2}$$

(3) Các bộ phận của hệ thống chứa nhiên liệu mà tại đó các tải trọng được đỡ chủ yếu bởi uốn dầm, nẹp và tấm thì phải thỏa mãn các tiêu chuẩn trạng thái giới hạn sau đây:

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

$$\sigma_{ms} + \sigma_{bp} \leq 1,25F$$

$$\sigma_{ms} + \sigma_{bp} + \sigma_{bs} \leq 1,25F$$

$$\sigma_{ms} + \sigma_{bp} + \sigma_{bs} + \sigma_{bt} + \sigma_g \leq 3,0F$$

Chú ý 1: Tổng các ứng suất màng mặt cắt tương đương và ứng suất màng tương đương ở kết cấu chính ($\sigma_{ms} + \sigma_{bp}$) thường lấy trực tiếp từ phân tích phần tử hữu hạn 3 chiều.

Chú ý 2: Hệ số, 1,25, có thể bị điều chỉnh bởi Đăng kiểm khi xét đến khái niệm thiết kế, bố trí kết cấu và phương pháp sử dụng để tính ứng suất.

Trong đó:

σ_{ms} là ứng suất màng mặt cắt tương đương ở kết cấu chính;

σ_{bp} là ứng suất màng tương đương ở kết cấu chính và ứng suất ở kết cấu phụ và kết cấu cấp ba gây ra do uốn kết cấu chính;

σ_{bs} là ứng suất uốn trên mặt cắt của kết cấu phụ và ứng suất ở kết cấu cấp ba gây ra do uốn kết cấu phụ;

σ_{bt} là ứng suất uốn trên mặt cắt của kết cấu cấp ba;

σ_g là ứng suất phụ tương đương.

Các ứng suất σ_{ms} , σ_{bp} , σ_{bs} và σ_{bt} được định nghĩa ở (4).

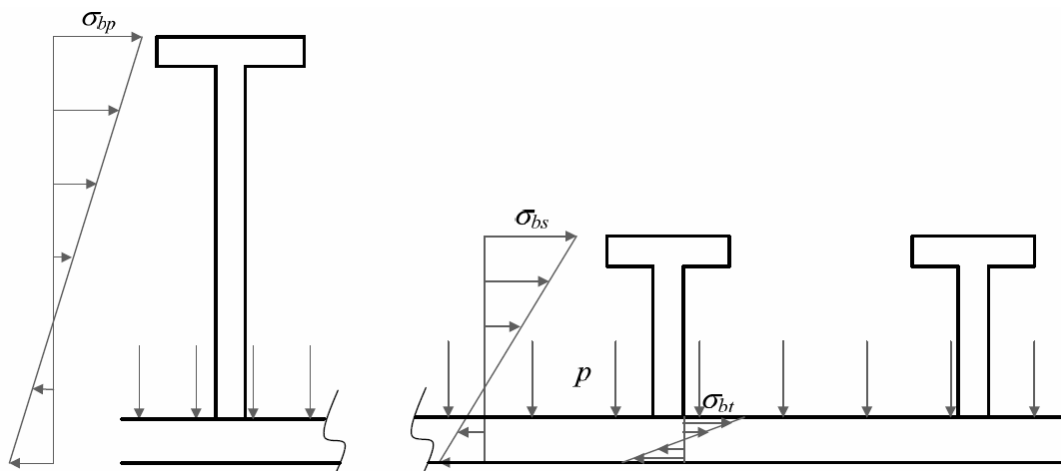
Các tổng ứng suất nêu trên phải được thực hiện bằng cách tính tổng từng thành phần ứng suất (σ_x , σ_y , σ_{xy}), và sau đó ứng suất tương đương phải được tính toán dựa trên các thành phần ứng suất cuối cùng.

Tấm vỏ phải được thiết kế theo các yêu cầu của Đăng kiểm. Khi ứng suất màng là đáng kể thì ảnh hưởng của ứng suất màng lên khả năng uốn của tấm phải được xem xét bổ sung một cách phù hợp.

(4) Các nhóm ứng suất mặt cắt

Ứng suất pháp là thành phần ứng suất vuông góc với mặt phẳng tham chiếu.

Ứng suất màng mặt cắt tương là thành phần của ứng suất pháp mà phân bố đều và bằng giá trị trung bình của ứng suất trên mặt cắt ngang của kết cấu đang xét. Nếu đây là mặt cắt vỏ đơn giản, ứng suất màng mặt cắt bằng với ứng suất màng được định nghĩa ở (2). Ứng suất uốn mặt cắt là thành phần của ứng suất pháp mà phân bố bậc nhất trên một mặt cắt kết cấu chịu uốn, như được chỉ ra trong Hình 1.



σ_{bp} là ứng suất màng tương đương ở kết cấu chính

σ_{bs} là ứng suất uốn mặt cắt ở kết cấu phụ

σ_{bt} là ứng suất uốn mặt cắt ở kết cấu cấp ba

(Ứng suất σ_{bp} và σ_{bs} vuông góc với mặt cắt ngang)

Hình 1 Định nghĩa của ba nhóm ứng suất mặt cắt

9 Các hệ số giống nhau γ_C , γ_m , γ_{si} phải được sử dụng trong thiết kế chống mất ổn định nén trừ khi có quy định khác trong tiêu chuẩn sử dụng để tính ổn định nén đã được công nhận. Trong mọi trường hợp, mức độ an toàn tổng thể phải không nhỏ hơn mức độ an toàn được quy định bởi các hệ số này.

5 Trạng thái giới hạn môi

1 Điều kiện thiết kế môi quy định ở 6.4.12(2) phải được thỏa mãn một cách phù hợp tùy thuộc vào khái niệm của hệ thống chứa nhiên liệu. Cần tiến hành phân tích môi đối với hệ thống chứa nhiên liệu được thiết kế theo mục 6.4.16 và Phụ lục này.

2 Các hệ số tải trọng đối với trạng thái giới hạn môi phải được lấy bằng 1,0 cho tất cả các nhóm tải trọng.

3 Hệ số nhóm hậu quả γ_C và hệ số sức bền γ_R phải được lấy bằng 1,0.

4 Phá hủy do môi phải được tính toán như ở 6.4.12(2)(b) tới 6.4.12(2)(e). Hệ số phá hủy do môi được tính toán tích lũy đối với hệ thống chứa nhiên liệu phải nhỏ hơn hoặc bằng các giá trị cho trong Bảng 3.

Phần 8I, Phụ lục

SỬA ĐỔI 2: 2017 QCVN 21:2015/BGTVT

Bảng 3 Hệ số phá hủy do môi tích lũy lớn nhất cho phép

Nhóm hậu quả			
Cw	Thấp	Trung bình	Cao
		1,0	0,5

Chú ý: * Phải sử dụng giá trị thấp hơn phù hợp với các quy định ở 6.4.12(2)(g) tới 6.4.12(2)(i), tùy thuộc vào khả năng phát hiện các khuyết tật hoặc vết nứt v.v...

5 Giá trị thấp hơn có thể được Đăng kiểm ấn định.

6 Cần tiến hành phân tích phát triển vết nứt phù hợp với các quy định ở 6.4.12(2)(f) tới 6.4.12(2)(i). Việc phân tích này phải được thực hiện theo các phương pháp trong các tiêu chuẩn được Đăng kiểm công nhận.

6 Trạng thái giới hạn sự cố

1 Điều kiện thiết kế sự cố nêu ở 6.4.12(3) phải được thỏa mãn một cách phù hợp, tùy thuộc vào khái niệm hệ thống chứa nhiên liệu.

2 Hệ số tải trọng và sức bền có thể được giảm nhẹ so với trạng thái giới hạn tới hạn khi xem xét thấy rằng phá hủy và biến dạng có thể được chấp nhận miễn là nó không dẫn đến kịch bản tai nạn.

3 Hệ số tải trọng đối với trạng thái giới hạn sự cố phải được lấy bằng 1,0 đối với tải trọng cố định, tải trọng chức năng và tải trọng môi trường.

4 Các tải trọng nêu ở 6.4.9-3(3)(h) và 6.4.9-5 không cần phải được kết hợp với nhau hoặc kết hợp với tải trọng môi trường như chỉ ra trong 6.4.9-4.

5 Nói chung, hệ số sức bền γ_R phải được lấy bằng 1,0

6 Nói chung, hệ số nhóm hậu quả γ_C phải được lấy bằng giá trị quy định ở 4-4, nhưng có thể được giảm nhẹ khi xem xét bản chất của kịch bản tai nạn.

7 Nói chung, sức bền đặc trưng R_k phải được lấy như đối với trạng thái giới hạn tới hạn, nhưng có thể được giảm nhẹ khi xem xét bản chất của kịch bản tai nạn.

8 Kịch bản tai nạn bổ sung có liên quan phải được xác định dựa trên phân tích rủi ro.

7 Thử

Hệ thống chứa nhiên liệu được thiết kế theo Phụ lục này phải được thử một cách phù hợp với nội dung thử giống như quy định ở 16.2, tùy thuộc vào khái niệm hệ thống chứa nhiên liệu.

(Xem tiếp Công báo số 519 + 520)

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