

TCVN

TIÊU CHUẨN QUỐC GIA

TCVN 6474 - 9 : 2007

Xuất bản lần 2

**QUY PHẠM PHÂN CẤP VÀ
GIÁM SÁT KỸ THUẬT KHO CHỨA NỔI
PHẦN 9 - NHỮNG QUI ĐỊNH CỤ THỂ**

Rules for classification and technical supervision of floating storage units

Part 9 - Specific regulations

HÀ NỘI - 2007

Mục lục

1	Phụ lục I: Khái niệm và việc áp dụng hệ số cấp độ môi trường (ESF) cho kho chứa nổi dạng tàu	12
1.1	Hệ số ESF loại Beta.....	12
1.2	Hệ số ESP loại Alpha	13
2	Phụ lục II: Tiêu chuẩn sửa đổi tính đến hệ số ESP.....	15
2.1	Tải trọng boong	15
2.1.2	Tải trọng khi khai thác tại chỗ	15
2.1.3	Tải trọng ở trạng thái di chuyển	16
2.2	Tải trọng do chuyển động chất lỏng trong két.....	17
2.3	Tải trọng nước trên boong.....	17
2.4	Áp suất va đập mũi tàu	18
2.5	Áp suất vỏ đáy tàu	19
2.6	Kết cấu cục bộ thân tàu đỡ thiết bị gắn trên boong	20
2.6.1	Quy định chung	20
2.6.2	Mô hình tải trọng số 1	20
3	Phụ lục III: Phạm vi kết cấu cần phân tích phần tử hữu hạn (FEM).....	26
3.1	Phương pháp tiếp cận và quy trình phân tích	26
3.2	Mô hình phần tử hữu hạn 3D	26
3.3	Mô hình phần tử hữu hạn 2D	26
3.4	Mô hình kết cấu cục bộ.....	27

3.5	Các trường hợp tải trọng	27
4	Phụ lục IV: Tiêu chuẩn tải trọng	27
4.1	Quy định chung.....	27
4.1.1	Thành phần tải trọng	27
4.2	Tải trọng tĩnh	27
4.2.1	Mômen uốn trong nước tĩnh	27
4.3.	Tải trọng do sóng.....	28
4.3.1	Quy định chung	28
4.3.2	Lực cắt và mômen uốn do sóng theo hướng ngang	29
4.3.3	Áp suất bên ngoài.....	30
4.4	Tải trọng thiết kế danh nghĩa	35
4.4.1	Tải trọng thân kho chứa nổi – Lực cắt và mômen uốn dọc kho chứa nổi và	35
4.4.2	Tải trọng cục bộ cho thiết kế kết cấu đỡ	36
4.4.3	Áp suất cục bộ cho thiết kế tấm và dầm dọc	36
4.5	Các trường hợp tải trọng tổ hợp.....	36
4.5.1	Các trường hợp tải trọng tổ hợp cho phân tích kết cấu.....	36
4.5.2	Các trường hợp tải trọng tổ hợp cho phân tích hư hỏng	37
4.6	Tải trọng do chuyển động của chất lỏng trong két	37
4.6.1	Quy định chung	37
4.6.2	Đánh giá sức bền kết cấu bao két.....	38
4.6.3	Áp suất do chuyển động của chất lỏng trong két	38
4.7	Tải trọng va chạm	48
5	Phụ lục V: Tuổi thọ môi.....	48
5.1	Các kho chứa nổi dài trên 150 m.....	48

5.1.1	Quy định chung	48
5.1.2	Quy trình.....	48
5.1.3	Phân tích theo phổ.....	49
5.2	Các kho chứa nổi dài dưới 150 m.....	50
6	Phụ lục VI: Tiêu chuẩn chấp nhận sức bền chảy vật liệu	50
6.1	Kho chứa nổi dài trên 150 m.....	50
6.1.1	Quy định chung	50
6.1.2	Phần tử kết cấu.....	50
6.1.3	Tấm	51
6.2	Kho chứa nổi dài dưới 150 m.....	52
7	Phụ lục VII: Các thiết bị, hệ thống xử lý trên kho chứa nổi.....	52
7.1	Quy định chung.....	52
7.2	Định nghĩa.....	52
7.3	Các bản vẽ, tài liệu phải trình duyệt	54
7.3.1	Các bản vẽ, tài liệu phải trình duyệt.....	54
7.3.2	Chi tiết	57
7.3.3	Hệ thống xử lý và sản xuất hydro cacbon	57
7.3.4	Hệ thống trợ giúp xử lý.....	59
7.3.5	Hệ thống chức năng tàu.....	60
7.3.6	Hệ thống điện	60
7.3.7	Hệ thống điều khiển và khí cụ.....	62
7.3.8	Hệ thống chống cháy và trang bị an toàn	63
7.3.9	Bố trí thông hơi và làm trơ các kết cấu	64
7.3.10	Bố trí sử dụng khí sản xuất làm nhiên liệu.....	64
7.3.11	Sổ tay khởi động và chạy thử.....	64

7.4	Hệ thống xử lý và sản xuất hydro cacbon	64
7.4.1	Quy định chung	64
7.4.2	Thiết kế quá trình xử lý	65
7.4.3	Bố trí máy và thiết bị	66
7.4.4	Thiết kế ống và khí cụ	68
7.4.5	Trạm ngắt sự cố	70
7.4.6	Hệ thống giảm áp và thải hydro cacbon	70
7.4.7	Kết cấu chống tràn, hệ thống xả kín và hở	73
7.4.8	Bảo vệ chống nổ do tích điện	75
7.4.9	Các yêu cầu cho thiết bị chính	75
7.4.10	Hệ thống ống xử lý	79
7.4.11	Các cụm thiết bị xử lý	80
7.5	Hệ thống trợ giúp xử lý	81
7.5.1	Quy định chung	81
7.5.2	Yêu cầu cho các bộ phận	81
7.5.3	Yêu cầu về hệ thống	83
7.6	Hệ thống điện	87
7.6.1	Phạm vi áp dụng	87
7.6.2	Thiết kế	87
7.6.3	Máy điện	90
7.6.4	Máy biến áp	90
7.6.5	Bảng điều khiển	91
7.6.6	Chế tạo dây dẫn và cáp	95
7.6.7	Vùng nguy hiểm	96
7.6.8	Thông gió	98
7.6.9	Giữ và lắp đặt cáp	98
7.6.10	Các yêu cầu đối với nguồn điện	99
7.6.11	Nguồn điện sự cố	100

7.6.12	Hệ thống ắc-quy	100
7.6.13	Các tính toán dòng ngắn mạch và nghiên cứu phối hợp.....	101
7.6.14	Bảo vệ khỏi đánh lửa do tích điện	101
7.7	Hệ thống điều khiển và khí cụ điện.....	101
7.8	Chống cháy và an toàn cho nhân viên	109
7.8.1	Phạm vi áp dụng.....	109
7.8.2	Hệ thống chữa cháy.....	109
7.8.3	Hệ thống phát hiện khí, cháy và báo động	122
7.8.4	Kết cấu chống cháy	123
7.8.5	Khu vực tập trung	127
7.8.6	Lối thoát hiểm.....	128
7.8.7	Các yêu cầu về thiết bị cứu sinh	128
7.8.8	Thiết bị an toàn cho nhân viên và các biện pháp an toàn	129
7.9	Kiểm tra trong chế tạo và chạy thử.....	130
7.9.1	Kiểm tra trong chế tạo	130
7.9.2	Kiểm tra khởi động và chạy thử.....	131
7.9.3	Sổ tay khởi động và chạy thử.....	132
7.10	Kiểm tra trong khai thác.....	139
7.10.1	Kiểm tra hàng năm	139
7.10.2	Kiểm tra định kì.....	140
8	Phụ lục VIII: Quy trình kiểm tra dưới nước.....	141
8.1	Giới thiệu chung.....	141
8.2	Các điều kiện	141
8.2.1	Các giới hạn.....	141
8.2.2	Đo độ dày và kiểm tra NDT.....	141
8.2.3	Kiểm tra trực chân vịt.....	141

TCVN 6474-9:2007

8.2.4	Các bản vẽ và dữ liệu	141
8.2.5	Điều kiện dưới nước	142
8.3	Các đặc điểm	142
8.3.1	Ổ đỡ trục đuôi	142
8.3.2	Ổ đỡ bánh lái	142
8.3.3	Các đầu hút nước biển	143
8.3.4	Các van thông biển	143
8.4	Các quy trình	143
8.4.1	Các phần lộ thiên	143
8.4.2	Các phần dưới nước	143
8.4.3	Các phần hư hỏng	143

Lời nói đầu

TCVN 6474:2007 thay thế cho TCVN 6474:1999.

TCVN 6474:2007 do Cục Đăng kiểm Việt Nam và Ban Kỹ thuật Tiêu chuẩn TCVN/TC8 "Đóng tàu và công trình biển" phối hợp biên soạn, Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng đề nghị, Bộ Khoa học và Công nghệ công bố.

Quy phạm phân cấp và giám sát kĩ thuật kho chứa nổi

Phần 9 Những qui định cụ thể

Rules for classification and technical supervision of floating storage units

Part 9 Specific regulations

Các tiêu chuẩn trích dẫn và định nghĩa xem Phần 1, TCVN 6474-1:2007 và trong Phần này

Phần này đưa ra các qui định cụ thể dùng trong các Phần từ Phần 1, TCVN 6474-1:2006 đến Phần 8, TCVN 6474-8:2006

- 1 Xem Phụ lục I về việc áp dụng hệ số cấp độ môi trường (ESF) cho kho chứa nổi dạng tàu;
- 2 Xem Phụ lục II về tiêu chuẩn sửa đổi cho kho chứa nổi dạng tàu tính đến hệ số ESP;
- 3 Xem Phụ lục III về phạm vi kết cấu cần phân tích phần tử hữu hạn (FEM);
- 4 Xem Phụ lục IV về tiêu chuẩn tải trọng
- 5 Xem Phụ lục V về tuổi thọ mỏi;
- 6 Xem Phụ lục VI về tiêu chuẩn chấp nhận sức bền chảy vật liệu;
- 7 Xem Phụ lục VII về các thiết bị, hệ thống xử lí trên kho chứa nổi;
- 8 Xem Phụ lục VIII về quy trình kiểm tra dưới nước

1 Phụ lục I: Khái niệm và việc áp dụng hệ số cấp độ môi trường (ESF) cho kho chứa nổi dạng tàu

1.1 Hệ số ESF loại Beta

Loại hệ số ESF này so sánh mức độ khắc nghiệt giữa môi trường dự định khai thác với môi trường cơ bản, đó là môi trường Bắc đại tây dương ở điều kiện khai thác không hạn chế.

Hệ số Beta chỉ áp dụng cho các thành phần tải trọng động và các thành phần tải trọng được coi là tĩnh sẽ không bị ảnh hưởng bởi hệ số Beta này.

Hệ số Beta được định nghĩa và xác định như sau:

$$\text{Beta} = L_s/L_u$$

Trong đó:

L_s = giá trị cực đại có khả năng nhất dựa trên môi trường tại vị trí lắp đặt tàu cho các tham số tải trọng động như quy định trong Bảng 9.1-1.

L_u = giá trị cực đại có khả năng nhất dựa trên môi trường Bắc băng dương cho các tham số tải trọng động như quy định trong Bảng 9.1-1.

Một hệ số Beta =1 tương ứng với điều kiện khai thác không hạn chế của tàu dầu đi biển. Giá trị Beta nhỏ hơn 1 chỉ ra môi trường ít khắc nghiệt hơn so với điều kiện khai thác không hạn chế.

Các giá trị tính toán cho L_s và L_u phải thống nhất với hướng kho chứa nổi. Điều này có nghĩa là cho mỗi thông số tải trọng động, nếu biển hướng mũi tàu được dùng để tính L_s thì cũng phải dùng hướng này trong tính toán L_u .

Kính thước thực của tàu phải được kiểm tra lại dùng hệ số Beta dựa trên điều kiện khai thác tại vị trí dùng chu kì lặp 100 năm và trạng thái di chuyển dùng chu kì lặp quy định Phần 3 điều 1.2.7.2, lấy điều kiện nào xấu hơn.

Đối với mỗi thông số tải trọng động, hệ số Beta phải tính đến hướng của tàu như sau:

- Với điều kiện khai thác, lấy trường hợp xấu nhất giữa biển hướng mũi tàu và biển hướng đuôi tàu
- Với điều kiện di chuyển, nếu không có thông tin về hoa sóng/gió, lấy trường hợp xấu nhất giữa biển hướng mũi tàu và biển từ mạn tàu ở các hướng khác nhau có thể từ bên trái hoặc phải.

Các thành phần tải trọng động chính sau được xem xét:

Bảng 9.1-1: Các thông số tải trong động tính đến Beta

1	Mômen uốn theo hướng đứng
2	Mômen uốn theo hướng ngang
3	Áp suất bên ngoài, mạn phải
4	Áp suất bên trong, mạn trái
5	Gia tốc theo hướng đứng
6	Gia tốc theo hướng ngang tàu
7	Gia tốc theo hướng dọc tàu
8	Chuyển động tương đối theo hướng đứng tại mũi tàu
9	Chiều cao sóng
10	Chuyển động xoay quanh trục y
11	Chuyển động xoay quanh trục x
12	Lực cắt theo hướng đứng
13	Lực cắt theo hướng ngang

Như định nghĩa, hệ số Beta là một hàm trực tiếp giữa tải trọng do môi trường dài hạn tại vị trí khai thác và môi trường khai thác không hạn chế và điều kiện môi trường khai thác không hạn chế là cơ sở của Quy phạm. Các giá trị Beta cũng phải tính đến sự khác nhau và các yếu tố giữa cơ sở thiết kế của tàu đi biển và tàu được neo buộc, bao gồm:

- Chu kì lặp của tải trọng môi trường trong cơ sở thiết kế khác nhau (20 năm và 100 năm);
- Ảnh hưởng của hệ thống neo tới hiệu ứng tải trọng dự đoán của tàu;
- Đặc tính dải năng lượng sóng giả thiết khác nhau giữa biển mở và biển tại vị trí cụ thể;
- Cơ sở khác nhau của đặc tính bão thiết kế cực đại;

Nếu tính toán kho chứa nổi được thực hiện trực tiếp không dùng hệ số Beta thì ảnh hưởng của các yếu tố nêu trên cần phải được đánh giá và dùng trong thiết kế kho chứa nổi.

Tuy nhiên, các hệ số Beta được giới hạn khi áp dụng sao cho các kích thước yêu cầu khi dùng hệ số Beta không nhỏ quá 85% của giá trị kích thước trong điều kiện biển không hạn chế.

1.2 Hệ số ESP loại Alpha

Hệ số ESP loại Alpha so sánh tổn thương mỗi giữa môi trường cụ thể với môi trường cơ bản đó là môi trường Bắc Đại Tây Dương.

TCVN 6474-9:2007

Hệ số này dùng để hiệu chỉnh tổn thương mỗi dự đoán do các thành phần động của tải trọng môi trường tại vị trí lắp đặt kho chứa nổi. Ngoài ra, hệ số này được dùng để tính tổn thương mỗi tích lũy trong quá trình khai thác trước đây, có thể là tàu dầu hay các kho chứa nổi khai thác tại các vị trí khai thác trước đây.

Độ khắc nghiệt được định nghĩa như sau:

$$\alpha = D_u/D_s$$

trong đó

- D_u = tổn thương mỗi hàng năm dựa trên môi trường Bắc Đại Tây Dương (hoạt động không hạn chế) tại vùng kết cấu thân tàu quy định trong Bảng 9.1-2.
- D_s = tổn thương mỗi hàng năm dựa trên môi trường khai thác cụ thể tại vùng kết cấu thân tàu quy định trong Bảng 9.1-2.

Các giá trị tính toán cho D_s và D_u phải thống nhất với hướng kho chứa nổi. Điều này có nghĩa là cho mỗi chi tiết kết cấu, nếu biển hướng mũi tàu được dùng để tính D_s thì cũng phải dùng hướng này trong tính toán D_u .

Nếu không có các thông tin hoa sóng gió liên quan đến hướng thì mức độ khắc nghiệt alpha cho mỗi chi tiết kết cấu phải được lựa chọn theo các chỉ tiêu sau:

- Tàu được neo buộc tại vị trí bằng neo chùm, trường hợp xấu nhất giữa các xác suất tương đương, biển từ hướng mũi tàu và biển từ hướng đuôi tàu.
- Tàu được neo buộc tại vị trí bằng neo tháp, trường hợp xấu nhất giữa từ hướng mũi tàu và biển từ hướng đuôi tàu, biển ngang tàu (từ cả hai mạn).
- Với trạng thái tuyến khai thác trước đây và trạng thái di chuyển, lấy trạng thái biển từ hướng mũi tàu và biển từ ngang tàu (từ cả hai mạn).

Bảng 9.1-2 - Sáu hệ số thay đổi tổn thương mỗi

Thứ tự	Alpha	Áp dụng cho
1	α_{Boong}	Boong
2	α_{Ssh}	Mạn tàu
3	α_{Lbhd}	Vách dọc
4	α_{Cbd}	Vách dọc tâm
5	α_{InBm}	Đáy đôi
6	α_{Btm}	Đáy tàu

2 Phụ lục II: Tiêu chuẩn sửa đổi tính đến hệ số ESP

2.1 Tải trọng boong

Để thiết kế và đánh giá kết cấu boong, các tải trọng sau do thiết bị sản xuất trên boong phải được xem xét;

- (1) Tính tải của thiết bị sản xuất trên boong ở điều kiện thẳng đứng
- (2) Tải trọng động do chuyển động của tàu
- (3) Tải trọng gió

1.2.1 Tải trọng khi khai thác tại chỗ

Các lực danh nghĩa từ mỗi môđun sản xuất riêng rẽ trên boong tại trọng tâm của môđun có thể được tính từ các phương trình sau:

$$F_v = W [\cos(0.71\beta_\phi C_\phi \phi) \cos(0.71\beta_\theta C_\theta \theta) + 0.71\beta_v c_v a_v / g]$$

$$F_t = W [\sin(0.71\beta_\theta C_\theta \theta) + 0.71\beta_t c_t a_t / g] + k_t F_{wind}$$

$$F_l = W [-\sin(0.71\beta_\theta C_\theta \theta) + 0.71\beta_l c_l a_l / g] + k_l F_{wind}$$

trong đó

ϕ và θ là biên độ chuyển động riêng quay theo trục y và x với $V = 10$ knot/h và $d_t = \frac{2}{3} d_f$

$\beta_\phi \phi$ tính theo độ và không cần thiết lấy lớn hơn 10 độ

$\beta_\theta \theta$ tính theo độ và không cần thiết lấy lớn hơn 30 độ

a_v , a_t và a_l là gia tốc theo hướng z, y và x với góc hướng mũi tàu là μ như trong Bảng 9.2-1

F_v = tải trọng theo hướng z của mỗi môđun sản xuất, giá trị dương theo hướng xuống

F_t = tải trọng theo hướng y của mỗi môđun sản xuất, giá trị dương theo hướng sang mạn phải

F_l = tải trọng theo hướng x của mỗi môđun sản xuất, giá trị dương theo hướng trước mũi tàu

W = trọng lượng của môđun sản xuất, kN

$$F_{wind} = k A_{wind} C_s C_h V_{wind}^2$$

= lực gió, kN

Hai tổ hợp lực do gió và sóng gây ra phải được xét đến:

F_v , F_t với hệ số $k_t = 1$ và F_l với hệ số $k_l = 0$

F_v , F_l với hệ số $k_t = 0$ và F_t với hệ số $k_l = 1$

TCVN 6474-9:2007

Tải trọng boong phải được xác định từ trọng lượng tối đa của thiết bị sản xuất trên boong với trường hợp biển từ mũi tàu (Trường hợp tải trọng A), trường hợp biển từ ngang tàu (Trường hợp tải trọng B), trường hợp biển từ phía mạn tàu (Trường hợp tải trọng C). Bảng 9.2-1 đưa ra các hệ số hiệu chỉnh c_v , c_T , c_L , C_θ , C_ψ cho mỗi trường hợp tải trọng.

Bảng 9.2-1: Các hệ số hiệu chỉnh

Trường hợp tải trọng	A	B	C
c_v	0,8	0,4	0,7
c_T	0,6	0	0,7
c_L	0	0,9	0,7
C_ψ	-1	0	-0,7
C_θ	0	1	0,7
Góc hướng sóng μ (độ)	0	90	60

trong đó

V_{wind} = tốc độ gió tính trung bình trong 1 tiếng

C_s = hệ số hình dạng, định nghĩa trong phần 2

C_h = hệ số theo chiều cao, định nghĩa trong phần 2

Lực từ mỗi môđun sản xuất trên boong có thể được xác định dựa trên dự đoán dài hạn cho trạng thái biển thực tế của vị trí khai thác cụ thể. Trong mọi trường hợp, các lực F_v , F_l và F_t phải lớn hơn các giá trị có được dùng đến các hệ số khắc nghiệt môi trường (ESF) đưa ra trong Phụ lục I.

trong đó

β_ψ = ESF cho biên độ chuyển động quay theo trục y

β_θ = ESF cho biên độ chuyển động quay theo trục x

β_v = ESF cho gia tốc theo trục z

β_l = ESF cho gia tốc theo trục y

β_ψ = ESF cho gia tốc theo trục x

β_ψ = ESF cho chuyển động tương đối theo trục z tại đường vuông góc trước trên đường tâm tàu

2.1.3 Tải trọng ở trạng thái di chuyển

Tải trọng danh nghĩa của các môđun thiết bị sản xuất trên boong ở trạng thái di chuyển có thể được xác định theo qui định 2.1.2 ở trên. Các tải trọng tương ứng có thể tính bằng cách khác dựa trên các trạng thái biến của chuyển đi cụ thể, xem thêm cả Phần 2.

2.2 Tải trọng do chuyển động chất lỏng trong két

Áp suất danh nghĩa do chuyển động chất lỏng trong két dùng cho việc đánh giá sức bền của kết cấu ranh giới két được lấy từ Phụ lục IV với các thay đổi sau:

Chu kì chuyển động tự nhiên quay theo hướng x và y được tính theo Phụ lục IV với $V = 10$ knot và $d_i = 2/3d_r$.

Các thông số ϕ_{es} và θ_{es} được tính như sau:

$$\begin{aligned}\phi_{es} &= 0,71\beta_\phi\phi \\ \theta_{es} &= 0,71\beta_\theta\theta\end{aligned}$$

Trong đó ϕ_{es} và θ_{es} được tính theo Phụ lục IV.

ϕ và θ là biên độ chuyển động riêng quay theo hướng x và y.

Ngoài ra, áp suất danh nghĩa do chuyển động chất lỏng trong két có thể được tính trên trạng thái biến của vị trí khai thác cụ thể.

2.3 Tải trọng nước trên boong

Khi không có các dữ liệu thí nghiệm hay tính toán trực tiếp, áp suất danh nghĩa của nước tác dụng lên boong trong khu vực từ đường vuông góc trước đến 0,3L về phía đuôi tàu bao gồm cả phần mở rộng quá đường vuông góc trước có thể tính từ phương trình sau:

$$P_{gi} = k(M_{Ri} - k_1 F_{bi})^{1/2} \text{ kN/m}^2$$

trong đó

P_{gi} = áp suất nước trên boong, phân bố đều ngang boong tại các mặt cắt dọc quy định i trong phạm vi mũi tàu xem xét. Áp suất ở giữa được tính bằng phép nội suy tuyến tính. P_{gi} không được lấy nhỏ hơn 20,6 kN/m².

k = 19,614

k_1 = 1

M_{Ri} = $1,39A_i\beta_{vm}(L/C_b)^{1/2}$ với L tính bằng m

A_i = theo Bảng 9.2-2

β_{vm} = một hệ số chuyển động theo trục z

C_b = hệ số béo theo TCVN 6259-2:2003

TCVN 6474-9:2007

L = chiều dài tàu

F_{bi} = mạn khô từ boong cao nhất tới đường nước tải tại mạn tại mặt cắt i

Bảng 9.2-2 - Các giá trị A_i và B_i

Mặt cắt i từ đường vuông góc mũi tàu	A_i	B_i
-0,05L	1,25	0,36
0	1,0	0,4
0,05L	0,8	0,4375
0,1L	0,62	0,4838
0,15L	0,47	0,5532
0,2L	0,33	0,6666
0,25L	0,22	0,8182
0,3L	0,22	0,8182

2.4 Áp suất va đập mũi tàu

Khi không có dữ liệu thử nghiệm hay tính toán trực tiếp thì áp suất va đập mũi tàu do tốc độ sóng trên đường nước tải trong khu vực từ mũi tàu đến vách chống và có thể được xác định theo công thức sau:

$$P_{bij} = k C_k C_{ij} V_{ij}^2 \sin \gamma_{ij} \quad \text{kN/m}^2$$

trong đó

$$k = 1,025$$

$$C_{ij} = \left\{ 1 + \cos^2 \left[90 \left(F_{bi} - 2a_j \right) / F_{bi} \right] \right\}^{1/2}$$

$$V_{ij} = \omega_1 \sin \alpha_{ij} + \omega_2 \left(\beta_{WHT} L \right)^{1/2}$$

$$\omega_1 = 3,09$$

$$\omega_2 = 1$$

$$\beta_{WHT} = \text{ESF cho chiều cao sóng}$$

$$\gamma_{ij} = \tan^{-1} \left(\tan \beta_{ij} / \cos \alpha_{ij} \right) \text{ và không lấy nhỏ hơn } 50 \text{ độ}$$

$$\alpha_{ij} = \text{góc đường nước cục bộ đo từ đường tâm, không được nhỏ hơn } 35 \text{ độ}$$

$$\beta_{ij} = \text{góc ngang cục bộ đo từ hướng ngang, không được nhỏ hơn } 35 \text{ độ}$$

$$F_{bi} = \text{mạn khô từ boong cao nhất tới đường nước tải tại mạn tại mặt cắt } i$$

$$a_j = \text{khoảng cách theo trục } z \text{ từ đường nước tải đến đường nước } j$$

- i, j = các mặt cắt và đường nước được tính tương ứng với vị trí đang xét
- C_k = 0,7 tại vách chống va và 0,9 tại 0,0125L, nội suy tuyến tính được sử dụng tại khoảng ở giữa
- = 0,9 giữa 0,0125L và FP
- = 1 tại và phía trước FP

2.5 Áp suất vỗ đáy tàu

Với tàu có mớn nước phía trước, trong điều kiện thời tiết xấu, nhỏ hơn 0,04L nhưng lớn hơn 0,025L thì phải xét đến tải trọng vỗ đáy tàu khi đánh giá sức bền các tấm đáy phẳng và các hệ thống nẹp liên quan phía mũi tàu.

Áp suất vỗ đáy tàu tương đương cho việc đánh giá và tính toán sức bền phải được xác định dựa trên các dữ liệu thử nghiệm tốt hoặc các nghiên cứu phân tích. Khi không có các tính toán trực tiếp này, áp suất vỗ đáy tàu danh nghĩa có thể được tính từ công thức sau:

$$P_{si} = \kappa \kappa_i (v_0^2 + M_{vi} E_{ni}) E_f \quad \text{kN/m}^2$$

trong đó

- P_{si} = áp suất vỗ đáy tàu tương đương cho mặt cắt i
- κ = 1,025
- κ_i = $2,2b^* / d_0 + \alpha, \leq 40$
- b^* = nửa chiều rộng của phần đáy phẳng tại mặt cắt i
- d_0 = 1/10 của mớn nước tại mặt cắt đang xét trong trạng thái dẫn biển xấu
- α = hệ số cho trong Bảng 9.2-3
- E_f = $f_1 \omega_1 L^{1/2}$
- ω_1 = tần số góc tự nhiên của dao động theo hướng z của thân tàu gồm 2 nút khi tàu ở trạng thái dẫn biển xấu, rad/s
- f_1 = 0,004 m

trong đó b đại diện cho nửa chiều rộng tàu tại 1/10 mớn nước của mặt cắt đang xét. Nội suy tuyến tính có thể được sử dụng cho các giá trị trung gian.

$$v_0 = c_0 L^{1/2}$$

$$c_0 = 0,29 \text{ m}$$

$$M_{Ri} = 1,39 A_i \beta_{vm} (L / C_b)^{1/2} \text{ với } L \text{ tính bằng m}$$

$$M_{vi} = B_i M_{Ri} \text{ trong đó } B_i \text{ lấy từ Bảng 9.2-2}$$

TCVN 6474-9:2007

$$G_{ei} = \exp \left[- \left(v_0^2 / M_{vi} + d_i^2 / M_{Ri} \right) \right]$$

d_i = mớn nước tại các mặt cắt, m

E_{Ri} = log tự nhiên của n_i

$$n_i = 5730 \left(M_{vi} / M_{Ri} \right)^{1/2} G_{ei} \text{ nếu } n < 1 \text{ thì } P_{sj} = 0$$

Bảng 9.2-3: các giá trị α

b/d_0	α	b/d_0	α
1	0	4	20,25
1,5	9	5	22
2	11,75	6	23,75
2,5	14,25	7	24,5
3	16,5	7,5	24,75
3,5	18,5	25	24,75

2.6 Kết cấu cục bộ thân tàu đỡ thiết bị gắn trên boong

Thiết kế cho xà ngang boong và sống boong

2.6.1 Quy định chung

Mô đun mặt cắt ngang và diện tích mặt cắt ngang bản thành của xà ngang boong và sống boong có thể được tính theo quy trình dưới đây hoặc theo các tiêu chuẩn được công nhận.

Mô đun mặt cắt ngang và diện tích mặt cắt ngang bản thành của xà ngang boong và sống boong không được nhỏ hơn giá trị quy định dưới đây cho hai mô hình tải trọng sau:

Mô hình tải trọng 1: khi kết đang xét không chứa hàng và xà ngang boong và/hoặc sống boong chịu phản lực (lực và mômen) từ kết cấu topside.

Mô hình tải trọng 2: khi kết đang xét đầy hàng và xà ngang boong và/hoặc sống boong chịu áp suất hàng hoá. Tải từ topside không tính đến trong trạng thái chất tải này.

2.6.2 Mô hình tải trọng số 1

1 Mô đun mặt cắt ngang của xà ngang boong

Mô đun mặt cắt ngang thực của xà ngang boong có mép kèm tôn boong phải được xác định từ công thức sau:

$$SM = M / f_b \text{ cm}^3$$

(1) Đối với xà ngang boong trong kết mạn

$$M = 10^5 k (M_p + M_g + M_s) \quad \text{N-cm}$$

(2) Đối với xà ngang boong trong kết trung tâm

$$M = 10^5 k (M_p + M_g + M_b) \quad \text{N-cm}$$

trong đó

$$k = 1$$

M_p = mômen uốn do phản ứng từ kết cấu topside

$$= |(M_v + M_m) f_t|$$

$$M_v = l_t \sum_n P_n (k_{1n} + k_{2n})$$

$$M_m = \sum_n M_n (k_{3n} + k_{4n})$$

P_n = phản lực số n của boong (kN), tác động lên xà ngang boong trong kết đang xét.
Xem Hình 9.2-1

M_n = mômen số n của boong (kN), tác động lên xà ngang boong trong kết đang xét.
Xem Hình 9.2-1

n = 1, 2, 3 N_v để xác định mômen uốn M_v

n = 1, 2, 3 N_m để xác định mômen uốn M_m

N_v = tổng số phản lực tại xà ngang boong đang xét (trong kết đang xét)

N_m = tổng số mômen phản lực tại xà ngang boong đang xét (trong kết đang xét)

l_t = chiều dài nhịp xà ngang boong đang xét (m)

$$k_{1n} = (1 - \bar{a}_n)^2 [\bar{a}_n - \bar{z} (1 + 2\bar{a}_n)]$$

$$k_{2n} = 0 \quad \text{if } \bar{z} \leq \bar{a}_n$$

$$= (\bar{z} - \bar{a}_n) \quad \text{if } \bar{z} > \bar{a}_n$$

$$k_{3n} = (1 - \bar{a}_n) (3\bar{a}_n - 1 - 6\bar{a}_n \bar{z})$$

$$k_{4n} = 0 \quad \text{if } \bar{z} \leq \bar{a}_n$$

$$= 1 \quad \text{if } \bar{z} > \bar{a}_n$$

$$\bar{a}_n = a_n / l_t$$

$$\bar{z} = z / l_t, (0 \leq \bar{z} \leq 1)$$

TCVN 6474-9:2007

a_n = khoảng cách (m), từ điểm đặt lực/mômen phản xạ (lực P_n hay mômen M_n) đến điểm cuối của nhịp xà ngang boong, l_r . Xem Hình 9.2-1.

z = tọa độ của mặt cắt xà ngang boong đang xét (m). Xem Hình 9.2-1.

đối với chân các mã mút của xà ngang boong: $\bar{z} = h_a / l_r$ và $\bar{z} = 1 - h_a / l_r$

h_a = khoảng cách (m), từ điểm mút của nhịp đến chân các mã mút của xà ngang boong

Lưu ý: đối với các mã rộng của topside, tải trọng thẳng đứng lên xà ngang boong có thể được xem xét là phân bố đều với áp suất $q_n = P_n / c$ và mô men uốn tập trung có thể được thay bằng cặp lực.

$$P_m = M_n / (kc)$$

trong đó

P_n, M_n = mômen và lực tập trung có được từ phân tích FE của kết cấu topside

c = chiều rộng của mã topside

k = hệ số hình dạng của mã, có thể lấy bằng 0,8 nếu không quy định khác đi.

Mômen uốn tại chân của các mã mút do áp suất nước biển trên boong, M_g :

$$M_g = 0,1c^3 \varphi P_{gi} s l_r^2$$

trong đó

P_{gi} = áp suất danh nghĩa của nước biển tác dụng lên boong (kN/m^2) như định nghĩa trong phần 2.3, Phụ lục 2

s = khoảng cách giữa các xà ngang boong (m)

Mômen uốn do áp suất lên sườn khở và bản thành đứng của vách dọc

$$M_s = k_s \beta_s c^2 p_s s l_s^2$$

$$M_b = k_b \beta_b c^2 p_b s l_b^2$$

trong đó

$k_s = 0,1$ và $k_b = 0,1$ trừ khi quy định khác đi

l_s, l_b = chiều dài nhịp (m), của sườn khở và bản thành đứng của vách dọc theo thứ tự.

p_s = áp suất danh nghĩa (kN/m^2), tại điểm giữa nhịp của sườn khở khi kết mạn rỗng và các kết liên kế là đáy

p_b = áp suất danh nghĩa do hàng bên trong (kN/m^2), tại điểm giữa nhịp của bản thành đứng của vách dọc khi kết mạn rỗng và các kết liên kế là đáy.

áp suất danh nghĩa p_s và p_b được tính theo Phụ lục IV với các thay đổi sau:

i. hệ số w_i có thể được nhân với hệ số β_v , hệ số w_i có thể được nhân với hệ số β_l , hệ số w_i có thể được

nhân với hệ số β_i , hệ số w_θ có thể được nhân với hệ số β_θ , hệ số w_ϕ có thể được nhân với hệ số β_ϕ .

ii. Chuyển động và gia tốc của tàu

trong đó:

$\beta_v, \beta_l, \beta_i, \beta_\theta, \beta_\phi$ là các hệ số giảm tính đến tác động của điều kiện môi trường đến vị trí đặt tàu,

Phụ lục I.

θ và ϕ là biên độ chuyển động xoay quanh trục y và x

$f_i = 1$ cho tàu không có sóng boong

$f_i = 1 - [0,67 / (1 + 2\delta)]$ và không lấy nhỏ hơn 0,7 với tàu có sóng boong

$$\delta = (l_g / l_i)^3 (I_i / I_g)$$

l_g = nhịp của sóng boong (m)

s_g = khoảng cách giữa các sóng boong đang xét (m)

I_i, I_g = mômen quán tính (cm^4) của xà ngang boong và sóng boong với mép kèm tôn.

f_b = ứng suất uốn cho phép (N/cm^2)

$$= 0,7 S_m f_y$$

2 Mô đun mặt cắt ngang của sóng boong

Mô đun mặt cắt ngang thực của sóng boong với mép kèm tôn phải được xác định từ công thức sau:

$$SM = M / f_b \quad \text{cm}^3$$

$$M = 10^5 k (M_p + M_g) \quad \text{N-cm}$$

trong đó

$$k = 1$$

(3) Mômen uốn do phản lực từ kết cấu topside, M_p

$$M_p = |(M_v + M_m) f_g|$$

$$M_v = \ell_g \sum_n P_n (k_{1n} + k_{2n})$$

$$M_m = \sum_n M_n (k_{3n} + k_{4n})$$

trong đó

TCVN 6474-9:2007

P_n = lực phản xạ số n của boong (kN), tác động lên xà ngang boong trong kết đang xét. Xem Hình 9.2-1

M_n = mômen số n của boong (kN), tác động lên xà ngang boong trong kết đang xét. Xem Hình 9.2-1

$n = 1, 2, 3, \dots, N_v$ để xác định mômen uốn M_v ,

$n = 1, 2, 3, \dots, N_m$ để xác định mômen uốn M_m

N_v = tổng số phản lực tại xà ngang boong đang xét (trong kết đang xét)

N_m = tổng số mômen phản lực tại xà ngang boong đang xét (trong kết đang xét)

$$k_{1n} = (1 - \bar{b}_n)^2 [\bar{b}_n - \bar{x}(1 + 2\bar{b}_n)]$$

$$k_{2n} = 0 \quad \text{if } \bar{x} \leq \bar{b}_n \\ = (\bar{x} - \bar{b}_n) \quad \text{if } \bar{x} > \bar{b}_n$$

$$k_{3n} = (1 - \bar{b}_n)(3\bar{b}_n - 1 - 6\bar{b}_n\bar{x})$$

$$k_{4n} = 0 \quad \text{if } \bar{x} \leq \bar{b}_n \\ = 1 \quad \text{if } \bar{x} > \bar{b}_n$$

$$\bar{b}_n = b_n / l_g; \quad \bar{x} = x / l_g$$

b_n = khoảng cách (m), từ điểm đặt lực P_n đến điểm cuối của nhịp sống boong, l_g .

x = tọa độ của mặt cắt sống boong đang xét (m) đo từ nút của nhịp l_g

đối với chân các mã nút của xà ngang boong: $\bar{x} = h_a / l_g$ và $\bar{x} = 1 - h_a / l_g$

h_a = khoảng cách (m), từ điểm nút của nhịp sống boong đến chân các mã nút

$f_g = 1 - 0,13 \left[\left(l_g / l_i \right)^3 \left(l_g / s \right) \left(l_i / l_g \right) \right]^{0,25}$ và không được lấy nhỏ hơn 0,65

(2) Mô men uốn tại chân mã do nước trên boong, M_g

$$M_g = 0,083 \varphi P_{gi} s_g l_g^2$$

3 Diện tích mặt cắt ngang phần bản thành của xà ngang boong

Diện tích mặt cắt ngang phần bản thành của xà ngang boong phải được tính từ công thức sau:

$$A = F / f_s \quad \text{cm}^2$$

trong đó

$$F = 1000k(F_p + F_g + c_2 s DB_c) \quad \text{N}$$

$$\begin{aligned}
 F_p &= |(F_v + F_m) f_1| \\
 F_v &= \sum_n [P_n (1 - \bar{a}_n)^2 (2\bar{a}_n + 1) + \Delta F] \\
 F_m &= 6 \sum_n \bar{a}_n (1 - \bar{a}_n) M_n / l_r \\
 F_g &= c_1 p_{gi} s (0.50l - h_e) \\
 k &= 1.0 (1.0, 2.24) \\
 \Delta F &= 0 \quad \text{if } \bar{x} \leq \bar{a}_n \\
 &= -P_n \quad \text{if } \bar{x} > \bar{a}_n \\
 f_1 &= 1 - [0.5 / (1 + 4\delta)]
 \end{aligned}$$

l = nhịp của xà ngang boong (m),

h_e = chiều dài của mã (m)

D = chiều cao tàu (m), như định nghĩa trong TCVN 6259-2:2003

B = chiều rộng của kết trung tâm

f_s = ứng suất cắt cho phép (N/cm²)

$$= 0,45 S_m f_y$$

4 Diện tích mặt cắt ngang phần bản thành của sống boong

Diện tích mặt cắt ngang thực phần bản thành của xà ngang boong phải được tính từ công thức sau:

$$A = F / f_s \quad \text{cm}^2$$

trong đó

$$F = 1000k (F_p + F_g) \quad \text{N}$$

$$F_p = |(F_v + F_m) f_s|$$

$$F_v = \sum_n P_n (1 - \bar{b}_n)^2 (1 + 2\bar{b}_n) + \Delta F_n$$

$$F_m = 6 \sum_n \bar{b}_n (1 - \bar{b}_n) M_n / l_s$$

$$\begin{aligned}
 \Delta F_n &= 0 \quad \text{if } \bar{x} \leq \bar{b}_n \\
 &= -P_n \quad \text{if } \bar{x} > \bar{b}_n
 \end{aligned}$$

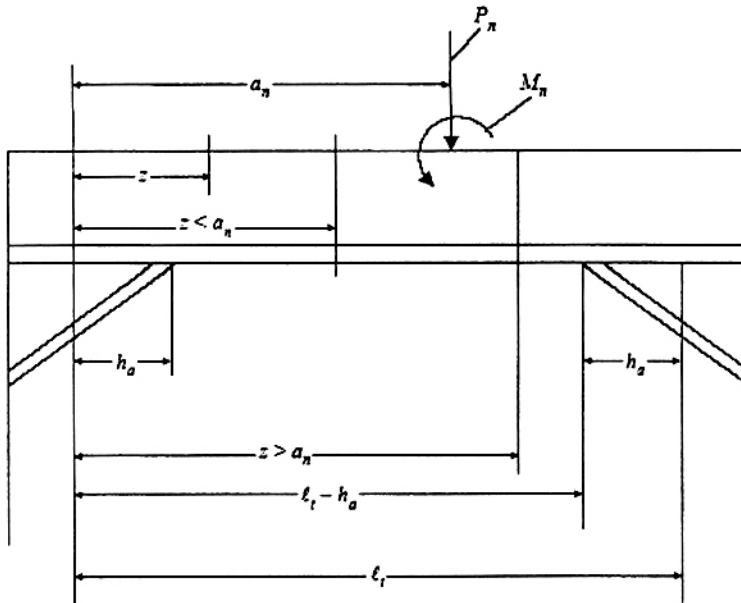
$$F_g = c p_{gi} (0,5l - h_e) s_g$$

$$k = 1,0$$

f_s = ứng suất cắt cho phép (N/cm²)

$$= 0,3 S_m f_y$$

Hình 9.2-1 - Định nghĩa các thông số



3 Phụ lục III: Phạm vi kết cấu cần phân tích phần tử hữu hạn (FEM)

3.1 Phương pháp tiếp cận và quy trình phân tích

Ứng suất cực đại trong kết cấu phải được xác định bằng các phân tích kết cấu liệt kê dưới đây. Việc lập mô hình FEM, áp dụng tải trọng và phân tích kết cấu có thể thực hiện theo các tài liệu/hướng dẫn công nhận.

Nói chung, đánh giá sức bền tập trung vào kết quả thu được từ kết cấu ở kết hàng giữa của một mô hình dài 3 kết hàng. Tuy nhiên, các xà ngang boong, sườn khỏe, sống đứng khỏe của vách dọc, sống nằm và sống đứng khỏe vách ngang và thanh chống cũng phải được đánh giá từ kết quả trên kết cuối của mô hình dài 3 kết hàng đó.

3.2 Mô hình phần tử hữu hạn 3D

Để xác định phân bố tải trọng trong kết cấu, cần phải lập một mô hình phần tử hữu hạn ba chiều đơn giản, thông thường đại diện 3 hầm hàng trong phạm vi 0,4 chiều dài tàu tại khu vực giữa tàu.

Với kết cấu thân tàu không nằm trong phạm vi 0,4 chiều dài tàu tại khu vực giữa tàu, mô hình 3D của 3 hầm hàng tại khu vực giữa tàu đó có thể được dùng và sửa đổi lại theo đặc tính kết cấu và tải trọng áp dụng miễn là cấu hình kết cấu đó được coi là đại diện cho vị trí đang xét.

3.3 Mô hình phần tử hữu hạn 2D

Để xác định phân bố ứng suất trong kết cấu đỡ chính, đặc biệt là tại giao điểm giữa hai hoặc nhiều hơn

bộ phận kết cấu cần phải lập một mô hình phần tử hữu hạn 2D có độ lưới tinh hơn.

3.4 Mô hình kết cấu cục bộ

Một mô hình phần tử hữu hạn 3D có độ lưới tinh hơn phải được dùng để xác định tập trung ứng suất như là tại điểm giao kết cấu dọc và ngang và tại các điểm cắt (cut-out).

3.5 Các trường hợp tải trọng

Khi thực hiện phân tích kết cấu phải xem xét tổ hợp 8 trường hợp tải trọng nêu trong Phụ lục IV. Nói chung, các phản ứng kết cấu cho trường hợp nước tĩnh phải được tính riêng để thiết lập điểm tham chiếu trong việc đánh giá phản ứng do sóng gây ra. Các trường hợp tải trọng bổ sung có thể yêu cầu cho mô hình tải trọng đặc biệt và chức năng thiết kế khác thường như tải trọng đập dềnh. Các trường hợp tải trọng bổ sung cũng có thể yêu cầu cho kết cấu thân tàu nằm ngoài phạm vi 0,4 chiều dài tàu tại khu vực giữa tàu.

4 Phụ lục IV: Tiêu chuẩn tải trọng

Các tiêu chuẩn này áp dụng cho kho chứa nổi có chiều dài trên 150 m. Đối với các kho chứa nổi có chiều dài nhỏ hơn 150 m, các tiêu chuẩn được công nhận có thể được áp dụng. Các tiêu chuẩn về tải trọng trong Phụ lục này được dùng kết hợp với các thay đổi đưa ra trong Phụ lục II.

4.1 Quy định chung

4.1.1 Thành phần tải trọng

Trong việc thiết kế thân kho chứa nổi, phải tính đến tất cả các thành phần tải trọng liên quan đến thân kho chứa nổi và kết cấu cục bộ quy định trong TCVN6259-2:2003 như tải trọng tĩnh trong nước tĩnh và tải trọng do sóng. Ngoài ra các tải trọng như tải trọng do giao động của chất lỏng trong két, tải trọng va chạm, tải trọng động và nhiệt phải được tính đến.

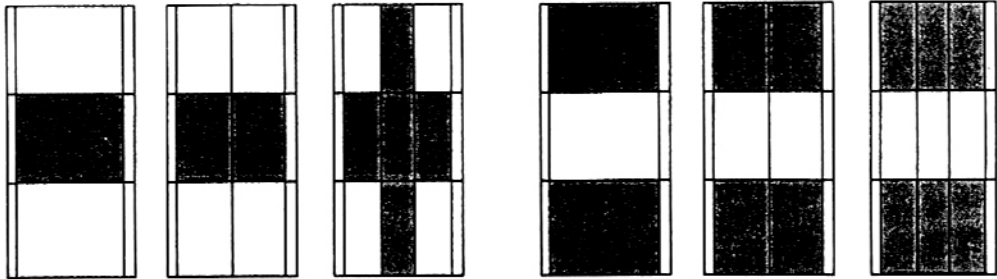
4.2 Tải trọng tĩnh

4.2.1 Mômen uốn trong nước tĩnh

Tính toán mômen uốn trong nước tĩnh được đưa ra trong TCVN 6259-2:2003.

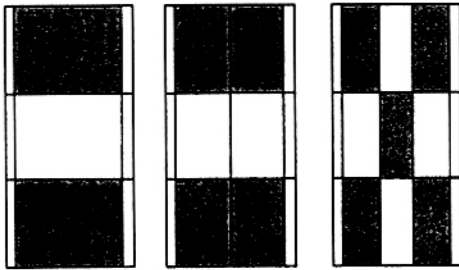
Khi không có tính toán trực tiếp tải trọng do sóng thì phải cung cấp các đường cong bao của mômen uốn trong nước tĩnh và lực cắt.

Trừ các trường hợp chất tải đặc biệt, các mô hình chất tải trong Hình 9.4-1 phải được xem xét để xác định tải trọng tĩnh cục bộ.



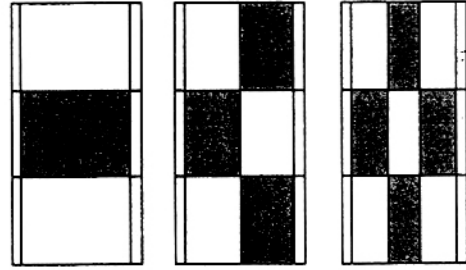
Trường hợp tải trọng 1&3
2/3 môn nước thiết kế

Trường hợp tải trọng 2&4
Môn nước thiết kế



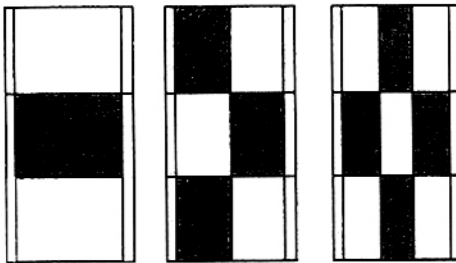
Trường hợp tải trọng 5
2/3 môn nước thiết kế

Trường hợp tải trọng 9
1/4 môn nước thiết kế



Trường hợp tải trọng 6
2/3 môn nước thiết kế

Trường hợp tải trọng 10
1/4 môn nước thiết kế



Trường hợp tải trọng 7
2/3 môn nước thiết kế

Trường hợp tải trọng 8
Môn nước thiết kế

Hình 9.4-1 - Các trường hợp tải trọng

4.3 Tải trọng do sóng

4.3.1 Quy định chung

Khi không có tính toán trực tiếp tải trọng do sóng gây ra thì có thể dùng các công thức gần đúng dưới đây và các công thức quy định trong TCVN6259-2:2003 để tính toán tải trọng thiết kế.

Khi thực hiện tính toán trực tiếp tải trọng do sóng gây ra thì các đường cong bao của mômen uốn và lực cắt do sóng và nước tĩnh, tính đến tất cả các trường hợp tải trọng dự đoán, phải được trình duyệt.

4.3.2 Lực cắt và mômen uốn do sóng theo hướng ngang

1 Mômen uốn do sóng theo hướng ngang (horizontal wave bending moment and shear force)

Mômen uốn do sóng theo hướng ngang, giá trị dương (kéo bên mạn trái) hoặc âm (kéo bên mạn phải) phải được tính từ công thức sau:

$$M_H = \pm m_h K_3 C_1 L^2 D C_b' \times 10^{-3} \quad \text{kN-m}$$

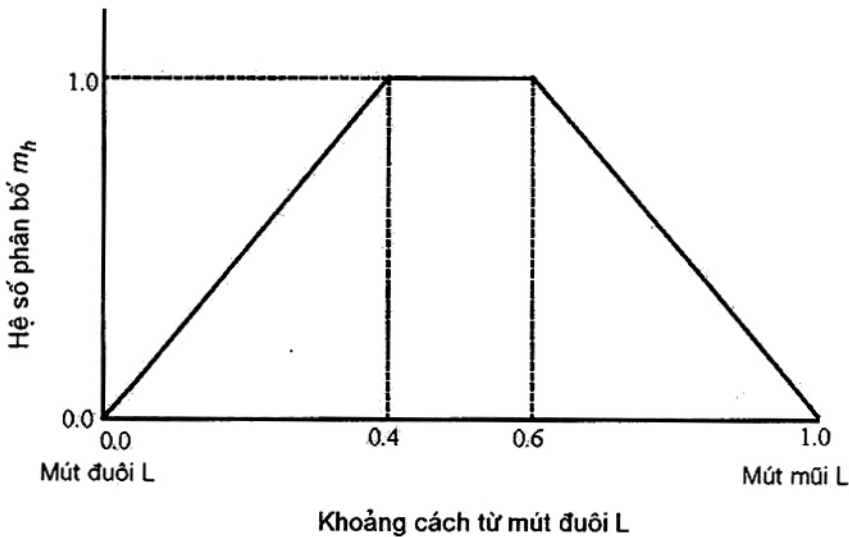
trong đó

m_h = hệ số phân bố cho trong Hình 9.4-2

K_3 = 180

D = chiều cao của kho chứa nổi

C_1 , L và C_b' như trong Chương 13, TCVN6259-2:2003.



Hình 9.4-2 – Hệ số phân bố m_h

2 Lực cắt do sóng theo hướng ngang

Đường bao của lực cắt do sóng theo hướng ngang, F_H , giá trị dương (phía sang trái lên trên mũi kho chứa nổi) hoặc âm (phía sang phải xuống mũi kho chứa nổi) có thể được xác định từ công thức sau:

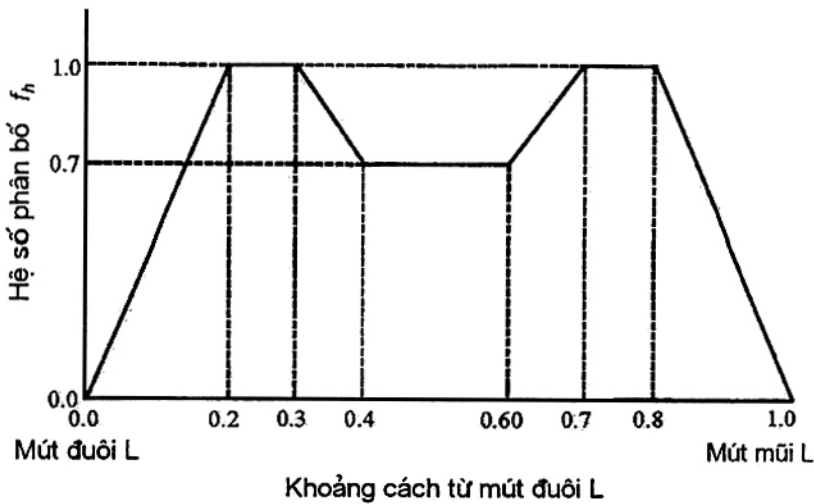
$$F_H = \pm f_h k C_1 L D (C_b' + 0,7) \times 10^{-2} \quad \text{kN}$$

trong đó

f_h = hệ số phân bố cho trong Hình 9.4-3

k = 36

C_r , L và C'_b như trong Chương 13, TCVN 6259-2:2003.



Hình 9.4-3 - Hệ số phân bố f_h

4.3.3 Áp suất bên ngoài

1 Phân bố áp suất

Áp suất bên ngoài, P_e , (giá trị dương phía vào trong kho chứa nổi), tác động lên thân kho chứa nổi trong môi trường biển có thể được xác định theo công thức sau tại một vị trí cho trước:

$$P_e = \rho g (h_s + k_u h_{de}) \geq 0 \quad \text{N/cm}^2$$

trong đó

ρg = trọng lượng riêng của nước biển

$$= 1,005 \text{ N/cm}^2\text{-m}$$

h_s = cột áp thủy tĩnh trong nước tĩnh, tính theo m

k_u = hệ số tải trọng, có thể lấy bằng 1 nếu không quy định khác

h_{de} = cột áp thủy động học do sóng, tính theo m và có thể được tính bằng

$$= k_c h_{di}$$

trong đó

k_c = hệ số tương quan cho một trường hợp tổ hợp tải trọng cụ thể, đưa ra trong qui định 4.4.1 và 4.5.2.

h_{di} = cột áp thủy động học tính theo m tại vị trí i ($i = 1,2,3,4$ hoặc 5; xem Hình 9.4-4)

$$= k_{\lambda} \alpha_i h_{do}$$

k_{λ} = hệ số phân bố dọc theo chiều dài kho chứa nổi

$$= 1 + (k_{\lambda 0} - 1) \cos \mu, \quad k_{\lambda 0} \text{ được lấy theo Hình 9.4-5}$$

= 1 tại giữa kho chứa nổi

$$h_{60} = 1,36kC_1 \quad (\text{m})$$

$$k = 1$$

α_i = hệ số phân bố xung quanh mặt cắt của kho chứa nổi tại vị trí i

$$= 1 - 0,25 \cos \mu \quad \text{cho } i = 1, \text{ tại đường nước, mạn phải}$$

$$= 0,4 - 0,1 \cos \mu \quad \text{cho } i = 2, \text{ tại đường nước, mạn phải}$$

$$= 0,3 - 0,2 \sin \mu \quad \text{cho } i = 3, \text{ tại hông kho chứa nổi, mạn phải}$$

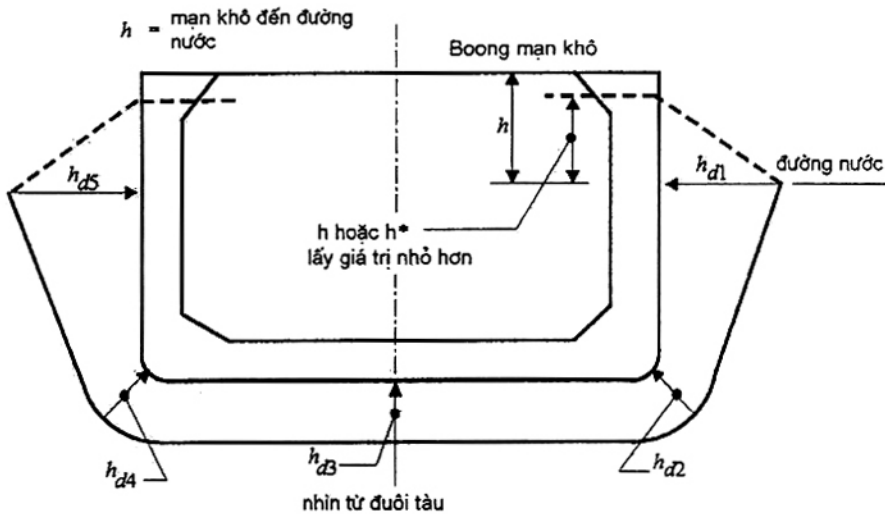
$$= 2\alpha_3 - \alpha_2 \quad \text{cho } i = 4, \text{ tại đường tâm đáy kho chứa nổi}$$

$$= 0,75 - 1,25 \sin \mu \quad \text{cho } i = 5, \text{ tại hông kho chứa nổi, mạn trái}$$

α_i tại các vị trí trung gian của i có thể được tính bằng nội suy tuyến tính

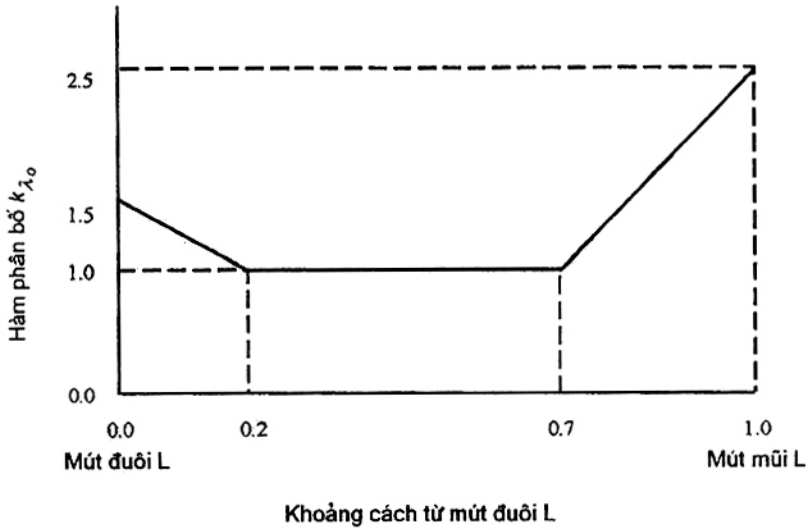
μ = góc hướng sóng, lấy trong khoảng từ 0 độ đến 90 độ (0 độ cho sóng hướng mũi kho chứa nổi, 90 độ cho sóng ngang kho chứa nổi từ mạn phải).

Phân bố của tổng áp suất bên ngoài bao gồm áp suất tĩnh và thủy động học được minh họa trong Hình 9.4-6.

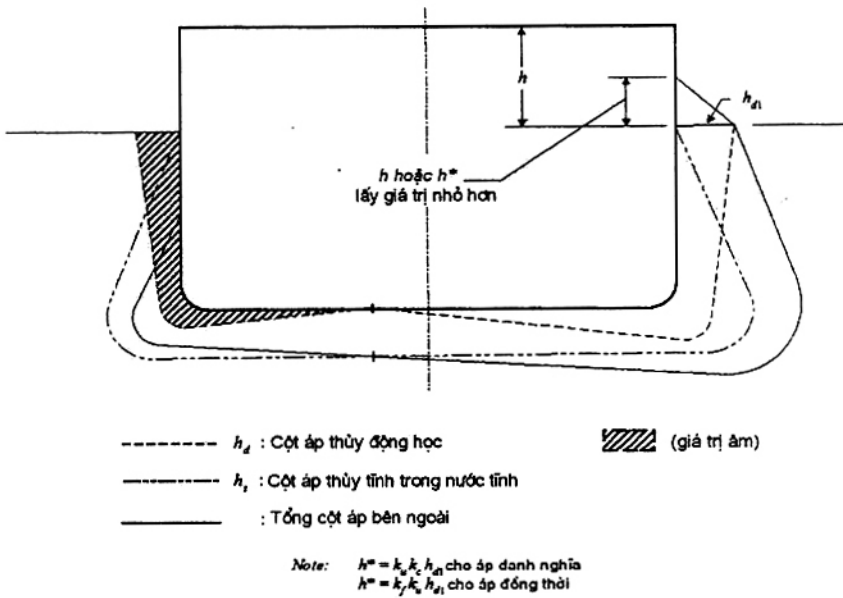


Lưu ý : $h^* = k_u k_c h_{d1}$ cho áp suất danh nghĩa
 $h^* = k_f k_u h_{d1}$ cho áp suất đồng thời

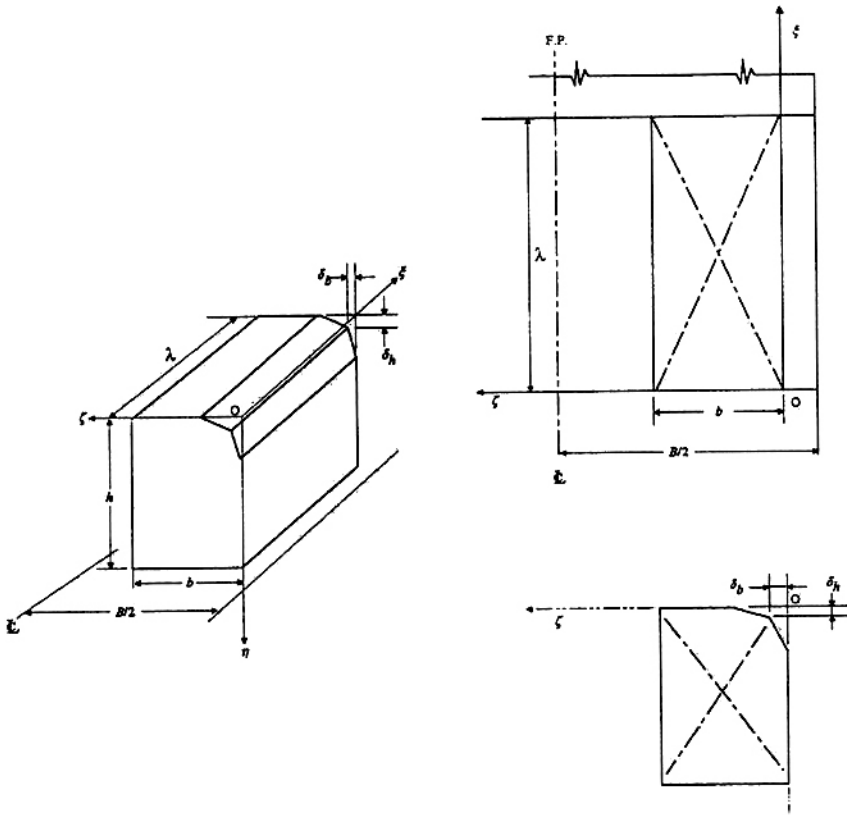
Hình 9.4-4 - Phân bố h_{d1}



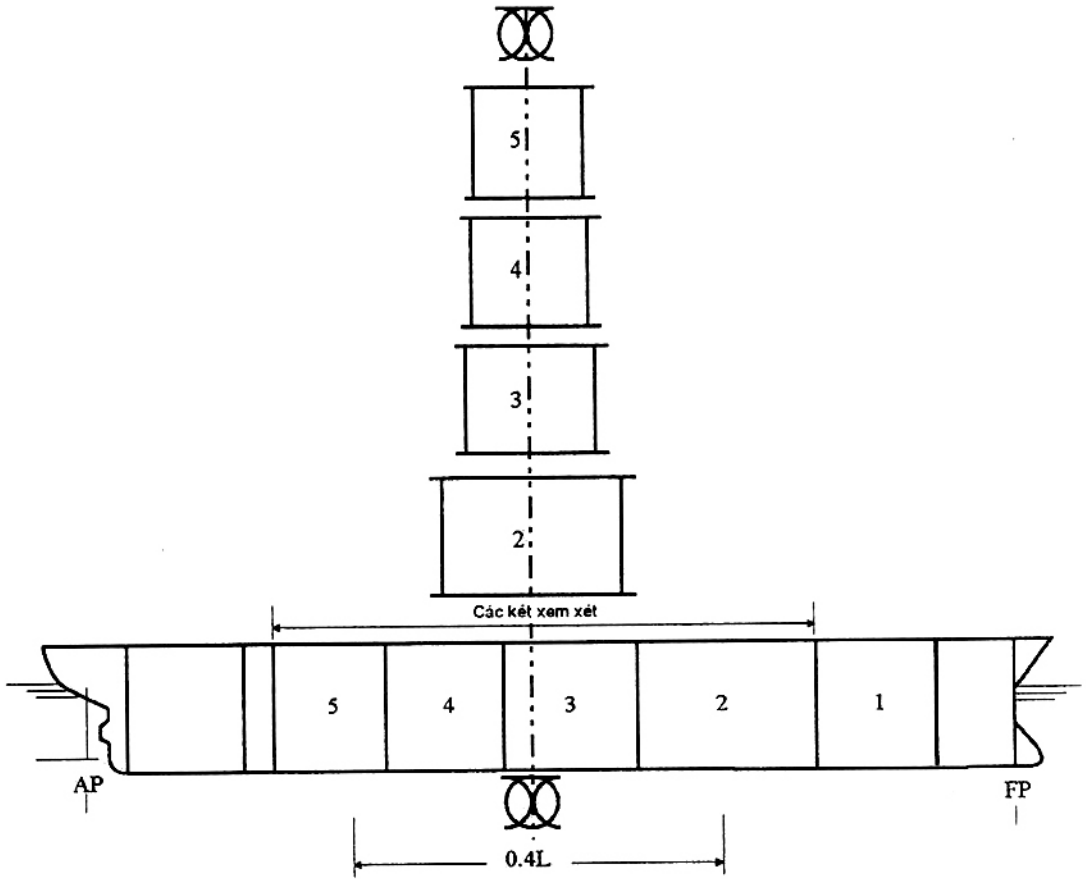
Hình 9.4-5 - Hàm phân bố áp suất



Hình 9.4-6 - Minh họa việc xác định tổng áp suất ngoài



Hình 9.4-7 - Định nghĩa hình dầm kết



Hình 9.4-8 - Vị trí các kết cho tính toán áp suất danh nghĩa

2 Áp suất cực đại

Trong việc xác định kích thước yêu cầu của bộ phận kết cấu cục bộ, áp suất bên ngoài cực đại, P_{σ} , phải được dùng như -1 với k_u cho trong phần 4.4 và 4.5.

3 Áp suất đồng thời

Khi thực hiện phân tích kết cấu 3D, áp suất đồng thời dọc bất kì phần nào của thân kho chứa nổi có thể được tính theo:

$$P_{\sigma} = \rho g (h_s + k_f k_u h_{de}) \geq 0 \quad \text{N/cm}^2$$

trong đó

k_f là một hệ số chỉ ra quan hệ pha giữa mặt cắt tham chiếu và các mặt cắt liên kế dọc chiều dài kho chứa nổi, và có thể được xác định như sau:

$$k_f = k_{f_0} \left\{ 1 - \left[1 - \cos \frac{2\pi(x-x_0)}{L} \right] \cos \mu \right\}$$

trong đó

x = khoảng cách từ mút đuôi (A.P) đến mặt cắt đang xét, m

x_0 = khoảng cách từ A.P đến mặt cắt tham chiếu, m

L = chiều dài kho chứa nổi, m

μ = góc hướng sóng, lấy trong khoảng từ 0 độ đến 90 độ

$k_{f_0} = \pm 1, 0$ quy định trong Bảng 9.4-1

Phân bố áp đồng thời xung quanh mặt cắt kho chứa nổi (girth) phải được xác định dựa trên góc hướng sóng quy định trong phần 4.4 và 4.5.

4.4 Tải trọng thiết kế danh nghĩa

4.4.1 Tải trọng thân kho chứa nổi – Lực cắt và mômen uốn dọc kho chứa nổi và

1 Tổng mômen uốn và lực cắt theo hướng z

Tổng mômen uốn và lực cắt theo hướng z có thể được xác định theo công thức sau:

$$M_t = M_{sw} + k_u k_c M_w \quad \text{kNm}$$

$$F_t = F_{sw} + k_u k_c F_w \quad \text{kN}$$

trong đó

M_{sw} và M_w là mômen uốn trong nước tĩnh và mômen uốn do sóng

F_{sw} và F_w là lực cắt trong nước tĩnh và lực cắt do sóng

k_u là hệ số tải trọng và có thể được lấy bằng 1 nếu không quy định khác

k_c là hệ số tương quan và có thể được lấy bằng 1 nếu không quy định khác.

Để xác định môđun mặt cắt ngang thân kho chứa nổi cho khoảng $0,4L$ giữa kho chứa nổi thì phải cộng thêm mômen uốn tối đa trong nước tĩnh vào mômen uốn do sóng. Môđun mặt cắt ngang thân kho chứa nổi tại các chỗ khác có thể xác định trực tiếp dựa trên các đường bao qui định trong 4.2.1 và 4.3.1.

2 Mômen uốn và lực cắt theo hướng ngang (horizontal)

Đối với các trạng thái biển không phải hướng mũi kho chứa nổi, mômen uốn và lực cắt theo hướng ngang phải được xét là các tải trọng thân kho chứa nổi bổ sung, đặc biệt trong thiết kế vỏ kho chứa nổi kết cấu vỏ trong. Mômen uốn và lực cắt hữu hiệu theo hướng ngang có thể được xác định như sau:

TCVN 6474-9:2007

$$M_{HE} = k_u k_c M_H \quad \text{kNm}$$

$$F_{HE} = k_u k_c F_H \quad \text{kN}$$

k_u là hệ số tải trọng và có thể được lấy bằng 1 nếu không quy định khác

k_c là hệ số tương quan và có thể được lấy bằng 1 nếu không quy định khác

4.4.2 Tải trọng cục bộ cho thiết kế kết cấu đỡ

Trong việc xác định các kích thước yêu cầu cho kết cấu đỡ chính như sống, khung ngang, sống dọc, đà ngang đáy, kết cấu khỏe, thì phải xem xét tải trọng danh nghĩa do áp suất chất lỏng phân bố trên cả hai mặt của panen kết cấu trong ranh giới kết cho các tổ hợp tải trọng xấu nhất. Nói chung, phải xem xét hai trường hợp tải trọng sau tính đến hiệu ứng xấu nhất của các bộ phận tải trọng động:

- i. Áp suất bên trong tối đa cho kết hoàn toàn đầy hàng và các kết rỗng gần kề và áp suất bên ngoài tối thiểu nếu áp dụng
- ii. Kết rỗng với các kết xung quanh đều đầy hàng và áp suất bên ngoài tối đa nếu áp dụng.

Nếu lấy kết cấu vỏ kho chứa nổi làm ví dụ thì tải trọng danh nghĩa có thể được xác định như sau:

$$\text{i. } \begin{cases} P_i = k_s \rho g (\eta + k_u h_d) & \text{max} \\ P_e = \rho g (h_s + k_u h_{de}) & \text{min} \end{cases}$$

$$\text{ii. } \begin{cases} P_i = 0 \\ P_e = \rho g (h_s + k_u h_{de}) & \text{max} \end{cases}$$

trong đó $k_u = 1$.

4.4.3 Áp suất cục bộ cho thiết kế tấm và dầm dọc

Khi tính toán các kích thước yêu cầu của tấm, dầm dọc và nẹp thì phải xem xét áp suất danh nghĩa với hai trường hợp tải trọng đưa ra trong phần 4.4.3, dùng $k_u = 1,1$ cho P_i và P_e thay vì dùng $k_u = 1$ như trên.

4.5 Các trường hợp tải trọng tổ hợp

4.5.1 Các trường hợp tải trọng tổ hợp cho phân tích kết cấu

Phải xem xét 8 trường hợp tải trọng tổ hợp đưa ra trong Bảng 9.4-1 để đánh giá sức bền kết cấu thân kho chứa nổi và trong việc thực hiện phân tích kết cấu. Có thể phải xét thêm các trường hợp tải trọng tổ hợp bổ sung. Mô hình tải trọng đưa ra trong Hình 9.4-1 cho chiều dài ba kết hàng. Các hệ số tương quan cần thiết và các hệ số liên quan cho các kết chất tải cũng được đưa ra trong Bảng 9.4-1. Phân bố tổng áp bên ngoài bao gồm áp tĩnh và áp thủy động học được minh họa trong Hình 9.4-6.

4.5.2 Các trường hợp tải trọng tổ hợp cho phân tích hư hỏng

Để đánh giá các trạng thái hư hỏng liên quan đến ứng suất chảy vật liệu, mất ổn định và sức bền cực đại, các trường hợp tải trọng tổ hợp sau đây phải được xem xét.

1 Sức bền cực đại của thân kho chứa nổi

Để đánh giá sức bền cực đại của thân kho chứa nổi các hiệu ứng tổ hợp của các tải trọng cục bộ và tải trọng chính sau phải được xem xét.

(1) Tải trọng chính, mômen uốn dọc trong điều kiện biển hướng mũi kho chứa nổi ($M_H = 0, F_H = 0$)

$$M_t = M_s + k_u k_c M_w, \quad k_u = 1,15, \quad k_c = 1$$

$$F_t = F_s + k_u k_c F_w, \quad k_u = 1,15, \quad k_c = 1$$

(2) Tải trọng cục bộ cho các panen lớn được gia cường bằng nẹp

Tải trọng áp bên trong và bên ngoài như cho trong trường hợp tải trọng số 1 và số 2 trong Bảng 9.4-1.

2 Chảy, mất ổn định và sức bền cực đại của kết cấu cục bộ

Để đánh giá độ bền chảy vật liệu, mất ổn định và sức bền cực đại của kết cấu cục bộ phải sử dụng 8 trường hợp tải trọng tổ hợp đưa ra trong Bảng 9.4-1.

3 Tuổi thọ mỏi

Để đánh giá tuổi thọ mỏi của các nút kết cấu phải sử dụng 8 trường hợp tải trọng tổ hợp đưa ra trong Bảng 9.4-1.

4.6 Tải trọng do chuyển động của chất lỏng trong két

4.6.1 Quy định chung

1 Phải xác định chu kỳ dao động riêng của chuyển động chất lỏng và tải trọng do chuyển động của chất lỏng trong két trong việc đánh giá sức bền kết cấu bao của tất cả các két hàng và két dẫn sử dụng 20% đến 90% dung tích két, ngoại trừ các két nằm trọn trong không gian mạn kép hay đáy đôi. Cột áp đập dềnh cho trong phần này có thể được dùng để xác định các yêu cầu về sức bền cho kết cấu két. Tải trọng do chuyển động của chất lỏng trong két có thể được tính bằng cách khác, dựa trên thử nghiệm mô hình hoặc mô phỏng số dùng phân tích dòng chảy 3 chiều. Quy trình và phương pháp thử và đo hay phương pháp phân tích phải được lập thành hồ sơ và trình duyệt.

2 Tác động của áp do chuyển động của chất lỏng trong két dạng xung đến thiết kế kết cấu đỡ chính của vách dọc và kết cấu ngang két phải được xem xét đặc biệt.

4.6.2 Đánh giá sức bền kết cấu bao kết

- 1 Chiều dài kết và tải trọng đập dềnh do dao động quay theo trục y gây ra
- 2 Tải trọng đập dềnh do dao động quay theo trục x gây ra
- 3 Đối với kết dài và rộng, các vách kín nước hoặc các kết cấu khỏe hoặc cả hai phải được thiết kế và lắp đặt để loại trừ khả năng cộng hưởng tại tất cả các mức chất lỏng trong kết.

Kết dài và rộng được định nghĩa như sau: chiều dài kết lớn hơn 0,1L và chiều rộng kết lớn hơn 0,6B.

- 4 Đối với mỗi trạng thái chất tải dự đoán, phải tránh mức điển dầy kết tới hạn sao cho chu kì dao động riêng của chuyển động chất lỏng theo hướng dọc và ngang kho chứa nổi không bằng chu kì dao động riêng của chuyển động quay của kho chứa nổi theo trục x và y.

Chu kì dao động riêng của chuyển động chất lỏng (s), có thể được tính gần đúng theo công thức sau:

$$T_x = (\beta_x \lambda_e)^{1/2} / k \text{ theo hướng dọc kho chứa nổi}$$

$$T_y = (\beta_y b_e)^{1/2} / k \text{ theo hướng ngang kho chứa nổi}$$

trong đó

$$\lambda_e = \text{chiều dài danh nghĩa của kết}$$

$$b_e = \text{chiều rộng danh nghĩa của kết}$$

$$k = [(\tanh H_1) / (4\pi / g)]^{1/2}$$

$$H_1 = \pi d_x / \lambda_e; \pi d_y / b_e$$

4.6.3 Áp suất do chuyển động của chất lỏng trong kết

- 1 Áp suất danh nghĩa do chuyển động của chất lỏng trong kết

Đối với các kết hàng có mức chất lỏng trong phạm vi tới hạn, áp suất bên trong P_{is} gồm áp suất tĩnh và áp do chuyển động của chất lỏng trong kết (giá trị dương hướng vào kết cấu bao kết) có thể được tính như sau:

$$P_{is} = k_s \rho g h_e \geq 0$$

trong đó

$$P_{is} = \text{áp suất bên trong gồm áp suất tĩnh và áp do chuyển động của chất lỏng trong kết, N/cm}^2$$

$$k_s = \text{hệ số tải trọng}$$

$$h_e = c_m h_m + k_u h_c \text{ đối với y thấp hơn mức chất lỏng } d_m$$

$$= k_u \left[h_c + (h_t - h_c)(y - d_m) / (h - d_m) \right] \text{ đối với } y \text{ cao hơn mức chất lỏng } d_m$$

h_m = cột áp tĩnh, lấy bằng khoảng cách theo hướng z (m), tính từ mức chất lỏng d_m đến điểm đang xét

d_m = mức chất lỏng, m

k_u = hệ số tải trọng, có thể lấy bằng 1 nếu không quy định khác

h_c = cột áp đập đỉnh trung bình tối đa, m

$$= k_c \left(C_{\phi_s} h_{\lambda}^2 + C_{\theta_s} h_b^2 \right)^{1/2}$$

h_t = cột áp đập đỉnh cho vách trên, m

$$= k_c \left(C_{\phi_s} h_{t\lambda}^2 + C_{\theta_s} h_{tb}^2 \right)^{1/2}$$

h = chiều sâu của kết, m

y = khoảng cách (m) đo từ đáy kết đến điểm đang xét

k_c = hệ số tương quan cho các trường hợp tổ hợp tải trọng có thể lấy bằng 1 nếu không quy định khác.

$$h_{\lambda} = \phi_{\sigma} \lambda_{\sigma} C_{\beta\lambda} \beta_T [0.018 + C_{\beta\lambda} (1.0 - d_{\lambda}/H_{\lambda}) / \phi_{\sigma}] d_{\lambda} / H_{\lambda} \quad \text{m}$$

$$h_b = \theta_{\sigma} b_{\sigma} C_{\beta b} \beta_L [0.016 + C_{\beta b} (1.0 - d_b/H_b) / \theta_{\sigma}] d_b / H_b \quad \text{m}$$

C_{ϕ_s} và C_{θ_s} là các hệ số được đưa ra trong Hình 9.4-10

trong đó

β_T và β_L đại diện cho β cho vách ngang và vách dọc

$$\phi_{\sigma} = 0.71\phi$$

$$\theta_{\sigma} = 0.71\theta$$

λ_e = chiều dài kết hữu hiệu tính đến ảnh hưởng của sườn khòe, m

$$= \beta_T^{*2} \lambda$$

b_e = chiều rộng kết hữu hiệu tính đến ảnh hưởng của sườn khòe, m

$$= \beta_L^{*2} b$$

$\beta^* = 1$ cho kết không có sườn khòe sâu

$$= 0,25 \left[4 - (1 - \alpha^*) - (1 - \alpha^*)^2 \right] \text{ cho kết có sườn khòe}$$

β_T^* đại diện cho β^* của vách ngang

TCVN 6474-9:2007

β_L^* đại diện cho β^* của vách dọc

$$\beta = (\beta_0)(\beta_s) \geq 0,5$$

β_T đại diện cho β của vách ngang

β_L đại diện cho β của vách dọc

$$\beta_0 = 1 \text{ cho kết không có vách chặn}$$

$$= 0,25 \left[4 - (1 - \alpha_0) - (1 - \alpha_0)^2 \right] \text{ cho kết có vách chặn}$$

$$\beta_s = 1 \text{ cho vách bao mà}$$

i) không có bất kì sống ngang sâu hay

ii) có sống ngang sâu với hệ số mở α_s nhỏ hơn 0,2 hoặc lớn hơn 0,4

$$= 0,25 \left[4 - (1 - \alpha_s) - (1 - \alpha_s)^2 \right] \text{ cho } \alpha_s \text{ trong khoảng } 0,2 \text{ và } 0,4$$

$$C_{\beta\lambda} = 0.792 [d_\lambda / (\beta_T \lambda_s)]^{1/2} + 1.98$$

$$C_{\beta b} = 0.704 [d_b / (\beta_L b_o)]^{1/2} + 1.76$$

$$C_{\lambda\alpha} = 0.9 x_{o1} / [1 + 9(1 - x_o)^2] \geq 0.25$$

$$x_o = T_x / T_p$$

$$x_{o1} = x_o \text{ nếu } x_o \leq 1$$

$$= 1/x_o \text{ nếu } x_o > 1$$

$$C_{yb} = 0.9 y_{o1} / [1 + 9(1 - y_o)^2] \geq 0.25$$

$$y_o = T_y / T_r$$

$$y_{o1} = y_o \text{ nếu } y_o \leq 1$$

$$= 1/y_o \text{ nếu } y_o > 1$$

$$d_\lambda = d_o - d_{\lambda 1} [(n/(n+4))^{1/2} - 0.45] d_{\lambda 2}$$

$$d_b = d_o - d_{b1} [m/(m+4)]^{1/2} - 0.45 d_{b2}$$

$$H_\lambda = h - d_{\lambda 1} [n/(n+4)]^{1/2} - 0.45 d_{\lambda 2}$$

$$H_b = h - d_{b1} [m/(m+4)]^{1/2} - 0.45 d_{b2}$$

$d_{\lambda 1}$ = chiều cao của khung ngang đáy sâu (deep bottom transverse) đo từ đáy kết, m

$d_{\lambda 2}$ = chiều cao từ đáy của điểm mở trong vách ngang không kín đo phía trên đáy kết hoặc từ đỉnh của khung ngang đáy, m.

n = số khung ngang đáy sâu trong kết

d_{b1} = chiều cao của sống dọc đáy sâu (bottom longitudinal girder) đo từ đáy kết, m

d_{b2} = chiều cao từ đáy của lỗ mở trong vách ngang không kín đo phía trên đáy kết hoặc từ đỉnh của sống dọc đáy sâu, m.

m = số sống dọc đáy sâu trong kết

$$h_{tl} = 0.0068 \beta'_T \lambda_e C'_{i\lambda} (\phi_{es} + 40) (\phi_{es})^{1/2} \quad \text{m}$$

$$h_{tb} = 0.0055 \beta'_L b_e C'_{tb} (\theta_{es} + 35) (\theta_{es})^{1/2} \quad \text{m}$$

trong đó

$C'_{i\lambda}$ và C'_{tb} là $C_{i\lambda}$ và C_{tb} cho $h_m = 0,7h$; β'_T và β'_L tương ứng với β cho $d_o = 0,7h$.

C_{ϕ_s} và C_{θ_s} là các hệ số cho trong Hình 9.4-10.

h_{tl} được lấy không nhỏ hơn h_p ; h_{tb} được lấy không nhỏ hơn h_r .

$$h_p = \lambda \sin(\phi_{es})$$

$$h_r = b \sin(\theta_{es})$$

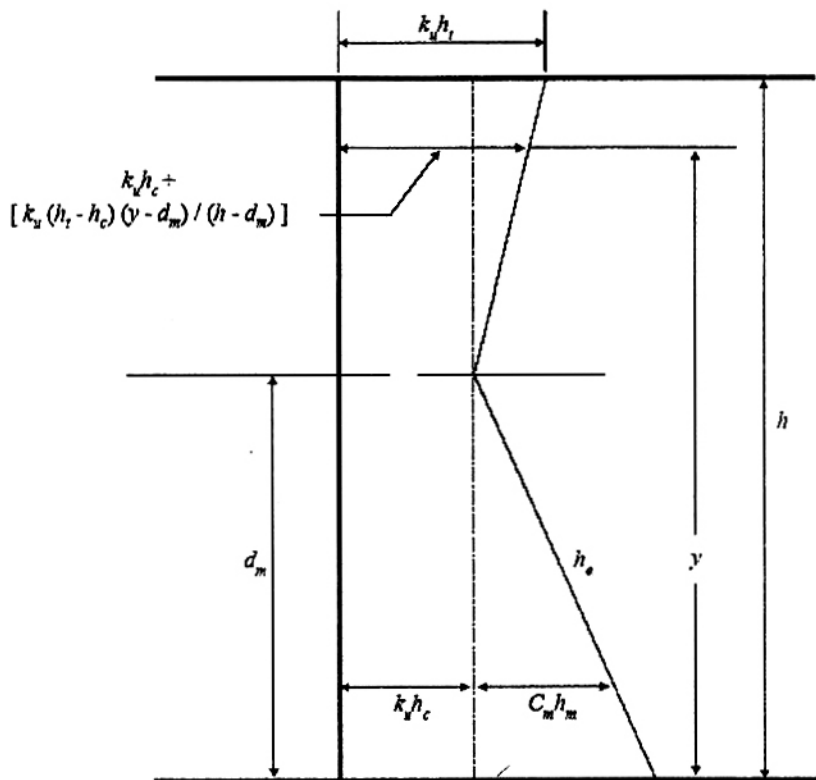
2 Tải trọng do chuyển động của chất lỏng trong kết dùng để đánh giá sức bền kết cấu tại ranh giới kết

(1) Trong việc đánh giá sức bền kết cấu đỡ tại ranh giới kết dùng đến phân tích kết cấu 3D, phải xem xét 2 trường hợp tổ hợp tải trọng với mô hình tải trọng đưa ra trong Hình 9.4-14 cùng với tải trọng đập dềnh quy định đưa ra trong Bảng 9.4-2 cho mỗi mạn tương ứng có sống dọc.

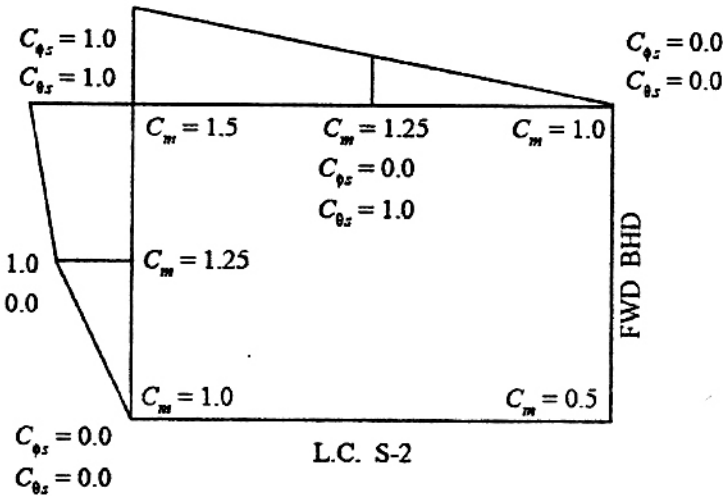
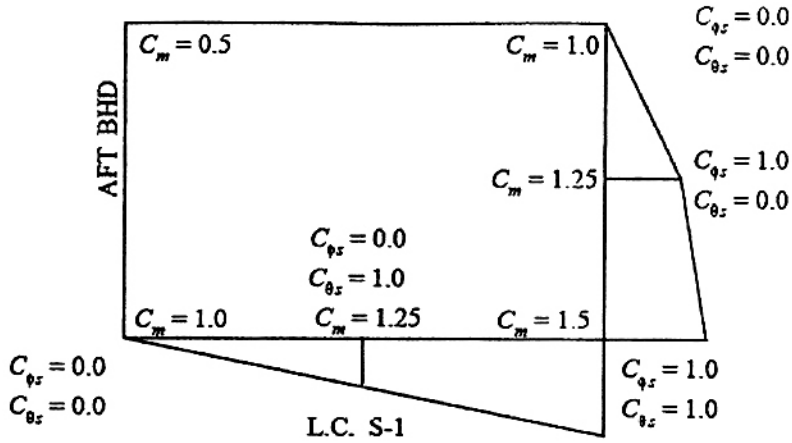
(2) Trong đánh giá sức bền kết cấu tấm và nẹp tại ranh giới kết, phải xét đến uốn cục bộ của tấm và nẹp liên quan đến áp lực cục bộ do chuyển động của chất lỏng trong kết, ngoài các tải trọng danh nghĩa quy định cho phân tích 3D ở (1) cho các chi tiết kết cấu. Trong trường hợp này, k_u phải lấy bằng 1,15 thay vì lấy bằng 1.

(3) Tải trọng do chuyển động của chất lỏng trong kết vuông góc với bản thành của sống đứng và sống ngang

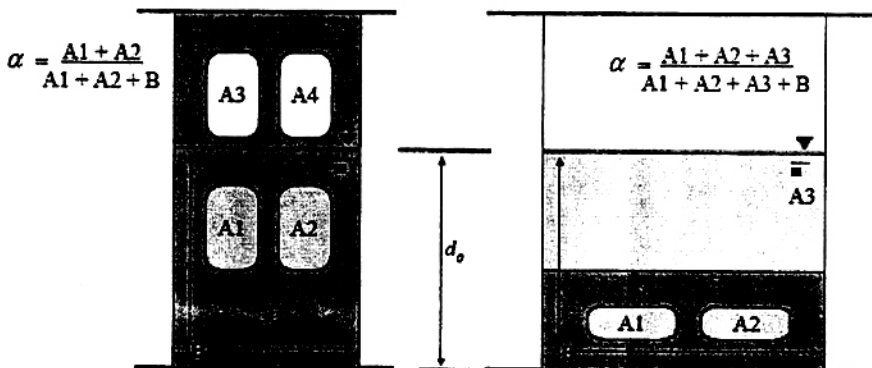
Ngoài tải trọng do chuyển động của chất lỏng trong kết tác dụng lên tấm vách, tải trọng do chuyển động của chất lỏng trong kết vuông góc với bản thành của sống đứng và sống ngang phải được xem xét trong đánh giá sức bền của sống tàu. Độ lớn của tải trọng đập dềnh thông thường có thể được tính gần đúng bằng cách lấy 25% giá trị h_c hoặc h_r tại vị trí đang xét, lấy giá trị nào lớn hơn.



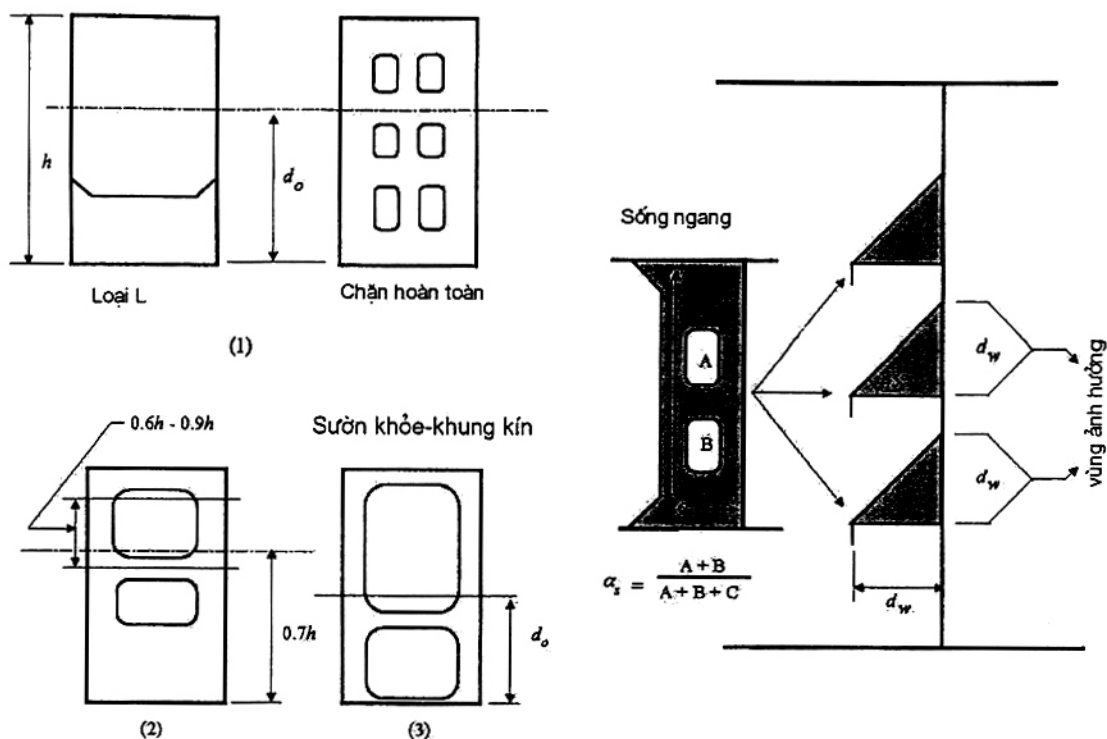
Hình 9.4-9 - Phân bố theo hướng đứng của cột áp đập dãnh tương đương



Hình 9.4-10 - Phân bố theo hướng ngang của cột áp đập dềnh đồng thời



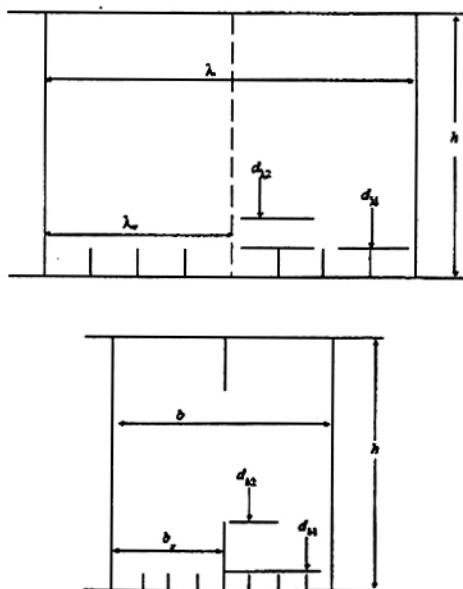
Hình 9.4-11 - Định nghĩa tỉ số khoét, α



(1) - (3) Tỷ số khoét của vách không kín và sườn khỏe-khung kín

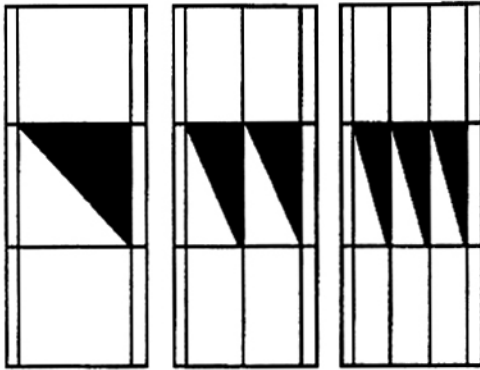
(4) Tỷ số khoét của sống ngang, vách ranh giới

Hình 9.4-12 - Tỷ số khoét

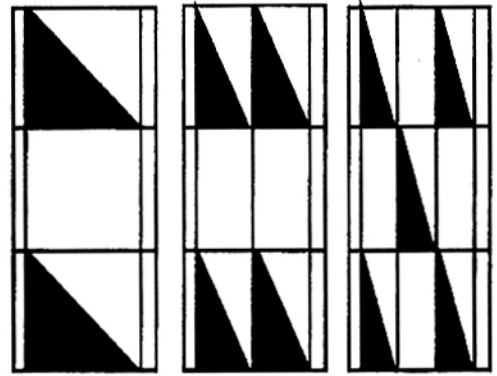


Hình 9.4-13 - Kích thước kết cấu bên trong

Loại A: sóng ngang nằm ở phía sau vách ngang

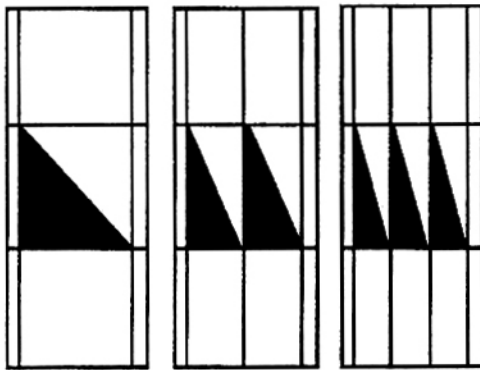


a. Trường hợp tải trọng S-1; 1/2 mớn nước thiết kế

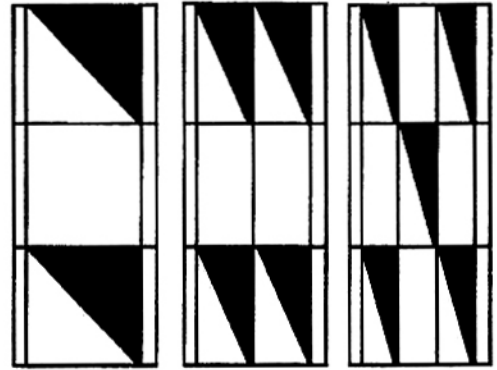


b. Trường hợp tải trọng S-2; 1/2 mớn nước thiết kế

Loại B: sóng ngang nằm ở phía trước vách ngang



a. Trường hợp tải trọng S-1; 1/2 mớn nước thiết kế



b. Trường hợp tải trọng S-2; 1/2 mớn nước thiết kế

Hình 9.4-14 - Sơ đồ tải trọng do chuyển động chất lỏng trong két gây ra (sloshing)

Bảng 9.4-1 Các trường hợp tải trọng tổ hợp (*)

	L.C. 1	L.C. 2	L.C. 3	L.C. 4	L.C. 5	L.C. 6	L.C. 7	L.C. 8	L.C. 9	L.C. 10
A. Tải trọng thân kho chứa nổi (xem 4.3)										
Mômen uốn theo hướng trục z	(-)	(+)	(-)	(+)	(-)	(+)	(-)	(+)	-	-
k_c	1	1	0,7	0,7	0,3	0,3	0,4	0,4	0	0
Lực cắt theo hướng trục z	(+)	(-)	(+)	(-)	(+)	(-)	(+)	(-)	-	-
k_c	0,5	0,5	1	1	0,3	0,3	0,4	0,4	0	0
Mômen uốn theo hướng trục y					(-)	(+)	(-)	(+)		

TCVN 6474-9:2007

k_c	0	0	0	0	0,3	0,3	1	1	0	0
Lực cắt theo hướng trục y					(+)	(-)	(+)	(-)		
k_c	0	0	0	0	0,3	0,3	0,5	0,5	0	0
B. Áp suất bên ngoài (Xem 4.3.3)										
k_c	0,5	0,5	0,5	1	0,5	1	0,5	1	0	0
k_{θ}	-1	1	-1	1	-1	1	-1	1	0	0
C. Áp suất bên trong kết										
k_c	0,4	0,4	1	0,5	1	0,5	1	0,5	0	0
w_v	0,75	-0,75	0,75	-0,75	0,25	-0,25	0,4	-0,4	0	0
w_l	Trước vách 0,25	Trước vách -0,25	Trước vách 0,25	Trước vách -0,25	-	-	Trước vách 0,2	Trước vách -0,2		
	Sau vách -0,25	Sau vách 0,25	Sau vách -0,25	Sau vách 0,25			Sau vách -0,2	Sau vách 0,2		
w_t	-	-	-	-	Vách trái -0,75	Vách trái 0,75	Vách trái -0,4	Vách trái 0,4	-	-
	-	-	-	-	Vách phải 0,75	Vách phải -0,75	Vách phải 0,4	Vách phải -0,4	-	-
c_{ϕ} , chuyển động xoay quanh trục y	-1	1	-1	1	0	0	-0,7	0,7	0	0
c_{θ} , chuyển động xoay quanh trục x	0	0	0	0	1	-1	0,7	-0,7	0	0

(*) $k_v = 1$ cho tất cả các thành phần tải trọng

L.C. = trường hợp tải trọng

Bảng 9.4-2 Các trường hợp tải trọng do chuyển động chất lỏng trong két

Loại A: Sóng ngang ở phía sau vách ngang													
	Tải trọng thân tàu (*)				áp suất bên ngoài			áp suất S **		Chuyển động & góc hướng sóng tham chiếu			
	VBM	VSF	k_u	k_c	k_u	k_c	k_{10}	k_u	k_c	Góc hướng sóng	H	P	R
	HBM	HSF	k_u	k_c									
LC S-1	(-)	(+)	1,0	0,4	1,0	0,5	-1,0	1,0	1,0	60°	Xuống	Mũi xuống	Mạn phải xuống
	(-)	(+)	1,0	0,7									
LC S-2	(+)	(-)	1,0	0,4	1,0	0,5	-1,0	1,0	1,0	60°	Lên	Mũi lên	Mạn phải lên
	(+)	(-)	1,0	0,7									

Bảng 9.4-2 Các trường hợp tải trọng do chuyển động chất lỏng trong két (tiếp theo)

Loại B: Sóng ngang ở phía trước vách ngang													
	Tải trọng thân tàu *				áp suất bên ngoài			áp suất S **		Chuyển động & góc hướng sóng tham chiếu			
	VBM	VSF	k_u	k_c	k_u	k_c	k_{10}	k_u	k_c	Góc hướng sóng	H	P	R
	HBM	HSF	k_u	k_c									
LC S-1	(-)	(+)	1,0	0,4	1,0	0,5	-1,0	1,0	1,0	60°	Lên	Mũi lên	Mạn phải lên
	(-)	(+)	1,0	0,7									
LC S-2	(+)	(-)	1,0	0,4	1,0	0,5	-1,0	1,0	1,0	60°	Xuống	Mũi xuống	Mạn phải xuống
	(+)	(-)	1,0	0,7									

- để xác định tổng mômen uốn theo hướng trục z cho hai trường hợp tải trọng trên có thể dùng 70% giá trị mômen uốn thiết kế lớn nhất trong nước tĩnh

** áp suất do chuyển động của chất lỏng trong két

VBM mômen uốn theo hướng trục z

VSF lực cắt theo hướng trục z

HBM mômen uốn theo hướng trục y

HSF lực cắt theo hướng trục y

TCVN 6474-9:2007

H	dao động thẳng theo trục z
P	dao động xoay theo trục y
R	dao động xoay theo trục x

4.7 Tải trọng va chạm

Tải trọng va chạm được tính theo các phần tương ứng của Phụ lục II

5 Phụ lục V: Tuổi thọ mỏi

5.1 Các kho chứa nổi dài trên 150 m

5.1.1 Quy định chung

Tuổi thọ mỏi của các chi tiết và mối hàn, nằm trong vùng ứng suất cao phải được đánh giá, đặc biệt những vùng dùng thép cường độ cao. Đặc biệt phải quan tâm đến các lỗ cắt, vết khía kết cấu, chân mã và chỗ mặt cắt kết cấu thay đổi đột ngột

Các phần sau đây đưa ra các điểm chính và chỉ ra các quy trình khi cần dùng phương pháp phân tích phổ tinh hơn để xác định tuổi thọ mỏi.

1 Tay nghề: Ví hầu hết các dữ liệu mỏi hiện có đều được phát triển trong phòng thí nghiệm, do đó phải xét đến trình độ tay nghề trong quá trình chế tạo.

2 Dữ liệu mỏi: Khi lựa chọn đường cong S-N và các hệ số tập trung ứng suất liên quan phải quan tâm đến cơ sở của các dữ liệu thiết kế và miền giá trị của nó cho các chi tiết đang xét. Khi xét đến vấn đề này nên tham khảo các tài liệu thiết kế được công nhận như AWS, API.

Nếu các dữ liệu mỏi khác được dùng thì cơ sở và các dữ liệu chứng minh phải được trình duyệt. Trong trường hợp này, cần phải làm rõ tập trung ứng suất do profile đường hàn, hình dạng kết cấu và cả ảnh hưởng nhiệt có được tính đến trong đường cong S-N dự định dùng. Đồng thời phải xem xét đến các tập trung ứng suất bổ sung.

2 Các khía cạnh thiết kế: trong thiết kế phải xem xét để giảm thiểu vết khía kết cấu và tập trung ứng suất. Phải tạo hình dạng chính xác các vùng chịu lực tập trung cao và ở đó phải được gia cường đầy đủ để phân tán lực tập trung.

5.1.2 Quy trình

Việc phân tích tuổi thọ mỏi của một chi tiết/mối nối kết cấu hàn phải được thực hiện tuân theo các quy trình sau:

1 Bước 1: Phân loại các vị trí quan trọng

Phân loại vị trí và các sơ đồ tải trọng liên quan có thể được lấy theo các tiêu chuẩn/hướng dẫn được

công nhận.

2 Bước 2: Phương pháp kiểm tra theo chênh ứng suất cho phép

Nếu thấy thích hợp, chênh ứng suất tổng cộng mà chi tiết được phân loại trong Bước 1 phải chịu phải được kiểm tra theo các chênh ứng suất cho phép, trong đó, chênh ứng suất là hiệu số $S_{max} - S_{min}$.

3 Bước 3: Phân tích kĩ

Đối với các chi tiết kết cấu mà chênh ứng suất tổng cộng phải chịu có được từ Bước 2 lớn hơn chênh ứng suất cho phép hoặc đặc tính mỏi không có trong các chi tiết phân loại và đường cong S-N liên quan, thì phải dùng các phân tích kĩ hơn như liệt kê dưới đây.

tuổi thọ mỏi của kết cấu thông thường không được nhỏ hơn 20 năm trừ khi được quy định khác.

- (1) *Phân tích phổ*: Phân tích phổ có thể được thực hiện như phần 5.1.3 dưới đây để tính trực tiếp tuổi thọ mỏi của chi tiết kết cấu đang xét.
- (2) *Dữ liệu mỏi tinh*: Đối với các chi tiết kết cấu không có trong phân loại chi tiết thì các đường cong S-N và các hệ số tập trung ứng suất đề xuất, nếu thích hợp, có thể được trình nộp để Đăng kiểm xem xét. Trong trường hợp này, các dữ liệu chứng minh và cơ sở đầy đủ cần được trình duyệt. Các hệ số tập trung ứng suất tinh hơn có thể được xác định bằng phân tích phần tử hữu hạn.

5.1.3 Phân tích theo phổ

Khi thực hiện, một phân tích phổ phải được thực hiện theo các phần sau:

1 Mô hình tải trọng tiêu biểu

Phải xét vài mô hình tải trọng đại diện để tính đến các trường hợp xấu nhất dự đoán trong tuổi đời khai thác thiết kế của kho chứa nổi liên quan đến tải trọng cục bộ thân kho chứa nổi.

2 Tải trọng môi trường đại diện

Thay cho các tải trọng sóng thiết kế quy định trong Phụ lục IV, phải dùng một biểu đồ phân tán sóng để mô phỏng một phân bố đại diện của tất cả các trạng thái sóng dự đoán trong tuổi đời khai thác thiết kế của kho chứa nổi. Nói chung, dữ liệu sóng phải có đủ trong một thời gian không dưới 20 năm. Xác suất xuất hiện của mỗi tổ hợp chiều cao sóng đáng kể và chu kì sóng trung bình của biểu đồ phân tán sóng đại diện phải được đánh giá dựa trên thời gian khai thác của kho chứa nổi.

3 Tính toán các hàm truyền (RAOs) tải trọng sóng

RAO của mỗi tải trọng sóng đối với mômen uốn, lực cắt do sóng gây ra, chuyển động, gia tốc và áp suất thủy động học phải được tính toán bằng các tính toán chuyển động kho chứa nổi cho mỗi một trạng thái chất tải đại diện lựa chọn.

4 Xác định phổ ứng suất

Phổ ứng suất cho mỗi chi tiết kết cấu quan trọng có thể được xác định bằng cách thực hiện một phân tích kết cấu tính đến tất cả các tải trọng sóng một cách riêng rẽ cho mỗi nhóm sóng riêng rẽ. Có thể dùng mô hình kết cấu 2D và 3D quy định trong Phụ lục III để xác định phản ứng kết cấu. Ứng suất cấp 2 và cấp 3 cũng phải được xem xét.

5 Tuổi thọ mỏi và tổn thương mỏi tích lũy

Dựa trên phổ ứng suất và biểu đồ phân tán sóng, tổn thương mỏi tích lũy và tuổi thọ mỏi tương ứng có thể được tính theo luật Palmgren-Miner.

5.2 Các kho chứa nổi dài dưới 150 m

Đối với các kho chứa nổi dài dưới 150 m có thể dùng các quy trình, hướng dẫn tính mỏi theo các tiêu chuẩn chấp nhận.

6 Phụ lục VI: Tiêu chuẩn chấp nhận sức bền chảy vật liệu

6.1 Kho chứa nổi dài trên 150 m

6.1.1 Quy định chung

Các ứng suất tính toán trong kết cấu thân kho chứa nổi phải nằm trong phạm vi giới hạn quy định dưới đây cho tất cả các tổ hợp tải trọng quy định trong Phụ lục IV.

6.1.2 Phần tử kết cấu

Đối với các chi tiết kết cấu như dầm dọc/nẹp, bản mặt và bản thành thì hiệu ứng tổ hợp của tất cả các thành phần ứng suất tính toán phải thỏa mãn giới hạn sau:

$$f_i \leq S_m f_y$$

trong đó

$$f_i = \text{ứng suất tính toán}$$

$$= \left(f_L^2 + f_T^2 - f_L f_T + 3 f_{LT}^2 \right)^{1/2} \text{ N/cm}^2$$

f_L = tổng ứng suất trong mặt tính toán theo hướng dọc (longitudinal) gồm ứng suất chính và ứng suất phụ

$$= f_{L1} + f_{L2} + f_{L2}^* \text{ N/cm}^2$$

f_{L1} = ứng suất trực tiếp do uốn chính (thân kho chứa nổi), N/cm²

f_{L2} = ứng suất trực tiếp do uốn phụ (secondary) giữa các vách theo hướng dọc tàu, N/cm²

f_{L2}^* = ứng suất trực tiếp do uốn cục bộ (local) của các dầm dọc giữa các kết cấu ngang theo hướng dọc kho chứa nổi

f_T = tổng ứng suất trực tiếp tính toán theo hướng ngang/đứng, bao gồm ứng suất phụ

$$= f_{T1} + f_{T2} + f_{T2}^* \quad \text{N/cm}^2$$

f_{LT} = tổng ứng suất trong mặt tính toán N/cm²

f_{T1} = ứng suất trực tiếp do tải trọng hàng và tải trọng môi trường theo hướng ngang/đứng, N/cm²

f_{T2} = ứng suất trực tiếp do uốn thứ cấp giữa các vách theo hướng ngang/đứng, N/cm²

f_{T2}^* = ứng suất trực tiếp do uốn cục bộ của các nẹp theo hướng ngang/đứng, N/cm²

f_y = ứng suất chảy quy ước tối thiểu, N/cm²

S_m = hệ số vật liệu, lấy theo các tiêu chuẩn vật liệu áp dụng của Đăng kiểm

Trong tính toán này, f_{L2}^* và f_{T2}^* trong bản mặt của dầm dọc và nẹp tại các mút cuối của nhịp có thể được lấy theo công thức sau:

$$f_{L2}^* = 0,07sp\lambda / SM_L \quad \text{N/cm}^2$$

$$f_{T2}^* = 0,07sp\lambda / SM_T \quad \text{N/cm}^2$$

trong đó

s = khoảng cách giữa các dầm dọc (nẹp), cm

λ = khoảng cách nhịp của các dầm dọc (nẹp) không được đỡ, cm

ρ = tải trọng áp lực thực đối với các dầm dọc (nẹp), N/cm²

SM_L = môđun chống uốn của mặt cắt ngang net của các dầm dọc, cm³

SM_T = môđun chống uốn của mặt cắt ngang thực của các nẹp, cm³

6.1.3 Tấm

Đối với tấm chịu tải trọng trong cùng mặt phẳng và tải trọng tác dụng vuông góc với mặt phẳng, hiệu ứng tổ hợp của tất cả các ứng suất tính toán phải thoả mãn giới hạn quy định trong phần 6.1.2 với f_L và f_T được sửa đổi như sau:

$$f_L = f_{L1} + f_{L2} + f_{L2}^* + f_{L3} \quad \text{N/cm}^2$$

$$f_T = f_{T1} + f_{T2} + f_{T2}^* + f_{T3} \quad \text{N/cm}^2$$

TCVN 6474-9:2007

trong đó

f_{L3}, f_{T3} = ứng suất uốn trong tấm giữa các nẹp theo hướng dọc kho chứa nổi và ngang kho chứa nổi theo thứ tự và có thể được ước tính như sau:

$$f_{L3} = 0,182p \left(\frac{s}{t_n} \right)^2 \quad \text{N/cm}^2$$

$$f_{T3} = 0,266p \left(\frac{s}{t_n} \right)^2 \quad \text{N/cm}^2$$

p = áp suất tác dụng ngang của trường hợp tải trọng tổ hợp, N/cm²

s = khoảng cách giữa các dầm dọc hoặc nẹp, mm

t_n = chiều dày tấm tôn thực, mm

6.2 Kho chứa nổi dài dưới 150 m

Đối với kho chứa nổi dài dưới 150 m các yêu cầu tương ứng trong TCVN 6259:2-2003 phải được thoả mãn.

7 Phụ lục VII: Các thiết bị, hệ thống xử lý trên kho chứa nổi

7.1 Quy định chung

Phần này đưa ra các yêu cầu tối thiểu áp dụng cho các hệ thống và thiết bị xử lý trên kho chứa nổi. Các hệ thống bao gồm:

- 1) Hệ thống xử lý và sản xuất hydro cacbon
- 2) Hệ thống trợ giúp xử lý
- 3) Hệ thống điều khiển xử lý
- 4) Hệ thống điện
- 5) Hệ thống điều khiển và khí cụ
- 6) Hệ thống vệ chống cháy và an toàn cho nhân viên.

7.2 Định nghĩa

- 1 Khu vực xử lý: là khu vực đặt thiết bị xử lý, khu vực này bao gồm cả khu vực đầu giếng/ống góp.
- 2 Hệ thống/thiết bị sản xuất: Hệ thống/thiết bị sản xuất là các hệ thống xử lý, an toàn và điều khiển, các thiết bị trợ giúp và phục vụ để xử lý/sản xuất hỗn hợp hydro cacbon lỏng và khí từ giếng hoàn thiện hay các nguồn khác. Giới hạn cuối của hệ thống/thiết bị sản xuất là mặt bích đầu vào các két chứa.

3 Giới hạn nổ thấp (L.E.L): lượng tập trung thấp nhất của khí hoặc hơi dễ cháy theo thể tích hỗn hợp với không khí mà có thể bắt cháy tại điều kiện thường.

4 Kết cấu chống cháy cấp "H"

"Kết cấu cấp H" là kết cấu được tạo từ vách và boong thoả mãn các yêu cầu từ (a) đến (d) dưới đây. Đăng kiểm có thể yêu cầu thử kết cấu mẫu để đảm bảo rằng kết cấu đó thoả mãn các yêu cầu về tính chịu lửa và sự tăng nhiệt độ của kết cấu

- (a) Các kết cấu này phải được làm bằng thép hoặc vật liệu tương đương ;
- (b) Các kết cấu này phải được gia cường thích đáng ;
- (c) Các kết cấu này phải được cấu tạo sao cho có đủ khả năng ngăn chặn khói và lửa đi qua sau hai giờ (120 phút) thử tiêu chuẩn chịu lửa.
- (d) Các kết cấu này phải được bọc bằng vật liệu không cháy đã được Đăng kiểm hoặc tổ chức được Đăng kiểm ủy quyền công nhận để sao cho nhiệt độ trung bình ở bề mặt không tiếp xúc với nguồn nhiệt không vượt quá 139°C, trong thời gian thử tiêu chuẩn chịu lửa 120 phút, so với nhiệt độ ban đầu và nhiệt độ ở điểm bất kỳ kể cả điểm nằm trên mối nối không vượt quá 180°C so với nhiệt độ ban đầu, trong thời gian tương ứng với các cấp nêu dưới đây :

Cấp "H -120" 120 phút ;

Cấp "H -60" 60 phút ;

Cấp "H - 0" 0 phút.

Kết cấu này phải còn nguyên vẹn cùng với kết cấu chính của kho chứa nổi và phải duy trì được tính toàn vẹn kết cấu sau 120 phút. Toàn vẹn kết cấu có nghĩa là kết cấu sẽ không đổ do chính trọng lượng của nó hay hỏng/vỡ ra khi tiếp xúc bình thường sau khi chịu lửa.

5 Trạng thái bất thường: một trạng thái xảy ra trong hệ thống xử lí khí một biến số khai thác (dòng chảy, áp suất, nhiệt độ, v.v...) nằm ngoài giới hạn khai thác thông thường.

6 Vùng nguy hiểm: một vùng có thể có khí hoặc hơi dễ cháy với số lượng đủ để tạo ra một hỗn hợp cháy nổ.

7 Xả kín: các đường xả bằng ống cứng từ các bộ phận xử lí như bình chịu áp lực, hệ thống ống, van xả chất lỏng, v.v... tới một kết xả kín không thông với không khí.

8 Xả hở: xả theo trọng lượng từ nguồn có áp tại hoặc gần áp khí quyển như xả từ boong hở, xả khay hứng.

9 Tường chặn lửa: một tường được thiết kế và chế tạo để duy trì độ nguyên vẹn của kết cấu dưới tác động của lửa và tường được bọc cách nhiệt để nhiệt độ bên phía không chịu lửa ở dưới nhiệt độ quy

TCVN 6474-9:2007

định sau một thời gian xác định.

10 Các bình đốt cháy: Một bình trong đó nhiệt độ của dung chất được tăng bằng nhiệt từ lửa trong bình, có hai loại bình đốt cháy cho hydro cacbon.

(1) Bình đốt cháy trực tiếp: Một bình trong đó nhiệt độ của hydro cacbon được tăng bằng nhiệt từ lửa, lửa được đốt trực tiếp lên bình chứa hydro cacbon. Quá trình đốt cháy xảy ra trong thiết bị hâm nóng.

(2) Bình đốt cháy gián tiếp: Một bình mà năng lượng được chuyển từ một ngọn lửa mở hoặc sản phẩm của quá trình đốt cháy (khí xả từ tuabin, động cơ hay nồi hơi) đến hydro cacbon thông qua một dung môi hâm nóng như dầu nóng. Dung môi hâm nóng thường là loại không cháy hoặc có nhiệt độ chớp cháy cao. Quá trình đốt cháy có thể, nhưng không nhất thiết xảy ra trong thiết bị hâm nóng.

7.3 Các bản vẽ, tài liệu phải trình duyệt

7.3.1 Các bản vẽ, tài liệu phải trình duyệt

1 Hệ thống xử lý và sản xuất hydro cacbon

(1) Bản vẽ phát triển mở

(2) Biểu đồ quá trình xử lý

(3) Cân bằng pha và nhiệt độ

(4) Bản vẽ bố trí thiết bị

(5) Bản vẽ phân cấp vùng và thông gió

(6) Sơ đồ đường ống và khí cụ (P & ID's)

(7) Biểu đồ đánh giá chức năng và phân tích an toàn (S.A.F.A Charts)

(8) Hệ thống giảm áp và điều áp

(9) Hệ thống thoát khí và đốt khí

(10) Kết cấu chống tràn, hệ thống xả kín và xả hở

(11) Các tài liệu về thiết bị xử lý chính

(12) Hệ thống ống xử lý

(13) Hệ thống sản xuất dưới biển

(14) Cụm thiết bị xử lý

2 Hệ thống trợ giúp xử lý

(1) Sơ đồ đường ống và khí cụ (P &ID's) cho mỗi hệ thống

(2) Tài liệu về thiết bị

(3) Chi tiết kĩ thuật hệ thống ống trợ giúp xử lý

(4) Chi tiết kĩ thuật cho các động cơ đốt trong và tuabin

(5) Chi tiết kĩ thuật cho các cần cầu

3 Hệ thống chức năng tàu

(1) Xem các yêu cầu trong Phần 2.8

Hệ thống điện

(1) Sơ đồ hệ thống đi dây

(2) Tính toán dòng ngắn mạch

(3) Tính toán tải

(4) Thông số kĩ thuật và bản dữ liệu về máy phát, mô tơ và máy biến thế

(5) Chi tiết về ắc quy

(6) Chi tiết về nguồn năng lượng sự cố

(7) Chi tiết tiêu chuẩn cho cáp

(8) Bảng điện chính

(9) Panen

(10) Các thiết bị trong vùng phân cấp

5 Hệ thống điều khiển và khí cụ

(1) Bản vẽ bố trí chung

TCVN 6474-9:2007

(2) Bản dữ liệu

(3) Sơ đồ hệ thống điện

(4) Sơ đồ hệ thống thủy lực và khí nén

(5) Hệ thống điện tử lập trình

6 Hệ thống chống cháy và trang bị an toàn

(1) Hệ thống chữa cháy bằng nước

(2) Hệ thống phun nước cố định cho thiết bị xử lý

(3) Hệ thống bọt cho két chứa dầu

(4) Hệ thống chữa cháy cố định

(5) Kho sơn và buồng chứa vật liệu dễ cháy

(6) Trạm điều khiển sự cố

(7) Bình chữa cháy xách tay và bán di động

(8) Hệ thống phát hiện, báo khí và cháy

(9) Biểu đồ tác động khi phát hiện khí và cháy

(10) Kết cấu phòng cháy

(11) Bản vẽ hệ thống điều hòa, thông gió và hâm nóng (HVAC)

(12) Bố trí chi tiết cửa và chứng chỉ vật liệu chống cháy kết cấu

(13) Lan can bảo vệ

(14) Lối thoát hiểm

(15) Trang thiết bị cứu sinh và sơ đồ thiết bị

(16) Cách nhiệt các bề mặt nóng

7 Bố trí cụ thể

(1) Bố trí thông hơi và làm trơ két chứa

(2) Bố trí sử dụng khí sản xuất làm nhiên liệu

8 Sổ tay khởi động và chạy thử

7.3.2 Chi tiết

Tất cả các kích thước, hàn và chi tiết khác, chế tạo và kích thước của thiết bị chấp nhận theo tiêu chuẩn phải được chỉ ra đầy đủ và rõ ràng đến mức tối đa trên bản vẽ.

7.3.3 Hệ thống xử lý và sản xuất hydro cacbon

1 Đặc điểm dự án (project specification)

Mô tả tóm tắt vị trí mỏ, điều kiện môi trường, áp suất đóng giếng, tính chất chất lỏng từ giếng, kế hoạch sản xuất, việc sắp xếp, bố trí vận chuyển và chứa dầu/ khí.

2 Biểu đồ quá trình xử lý (process flow sheet)

Xác định mỗi công đoạn, tổ hợp thiết bị xử lý, các dự định bổ sung và các kí hiệu được dùng.

3 Cân bằng pha và nhiệt độ (heat and mass balance)

Trình nộp thông số cân bằng pha và nhiệt độ chỉ ra lưu lượng dòng chảy, thành phần và trạng thái (nhiệt độ, áp suất, và tỷ lệ chất lỏng/ hơi) cho mỗi công đoạn trong điều kiện làm việc bình thường và trong các điều kiện cực đại dự đoán.

4 Bản vẽ bố trí thiết bị (equipment layout drawing)

Trình nộp bản vẽ chỉ ra bố trí và vị trí các khu nhà ở và buồng điều khiển trong đó chỉ rõ các cửa ra vào, các đầu vào thông hơi và các lỗ mở vào các khu vực này; bố trí máy, thiết bị xử lý, chứa dầu thô, các tường chắn lửa, các trạm ngắt sự cố (ESD), vị trí các thiết bị chống cháy, thiết bị an toàn và các lối thoát hiểm cho các tầng boong.

5 Bản vẽ phân cấp vùng và thông gió (area classification and ventilation drawing)

Trình nộp bản vẽ chỉ ra các ranh giới mặt cắt đứng và mặt cắt bằng của tất cả các vùng Cấp I và bố trí thông gió của các khu vực khép kín.

6 Sơ đồ đường ống và khí cụ (P&ID's)

Trình nộp P&ID's bao gồm kích thước, thiết kế và điều kiện làm việc của mỗi bộ phận xử lý chính, kích thước danh nghĩa của cửa đường ống và van, khí cụ điều khiển và cảm biến, thiết bị ngắt và giảm áp cùng với chế độ cho bộ điều khiển, mạch tín hiệu, các chế độ cho bộ điều khiển, sự liên tục của tất cả đường ống, và ranh giới của các cụm thiết bị sản xuất và bệ đỡ.

7 Biểu đồ đánh giá chức năng và phân tích an toàn (S.A.F.A Charts)

TCVN 6474-9:2007

Danh sách liệt kê tất cả các bộ phận xử lý và các hệ thống trợ giúp sự cố với các thiết bị cảm biến cần thiết và các chức năng do mỗi thiết bị thực hiện, và tất cả các thiết bị liên quan đến thiết bị cảm biến, các van ngắt, các thiết bị ngắt, và các hệ thống trợ giúp sự cố.

8 Hệ thống giảm áp và điều áp (pressure relief and depressurization systems)

Trình nộp kích thước, bố trí, vật liệu và tính toán thiết kế cho các van an toàn và hệ thống điều áp.

9 Hệ thống thoát khí và đốt khí (flare and vent systems)

Trình nộp kích thước và bố trí gồm chi tiết các đầu đốt, đốt thử, hệ thống môi lửa, hệ thống khử khí và đệm kín nước, và cung cấp các tính toán thiết kế cho tốc độ thổi, kích thước của buồng khử, kích thước của ống thoát khí và ống đốt khí, cường độ bức xạ nhiệt, và phân tích độ phân tán khí.

10 Kết cấu chống tràn, hệ thống xả kín và xả hở (spill containment, closed and open drain systems)

Trình nộp bố trí kết cấu chống tràn, chi tiết các phần nối ống tới tất cả các bộ phận xử lý, và đệm kín của hệ thống xả hở.

11 Các tài liệu về thiết bị xử lý

Trình nộp đặc điểm kỹ thuật, bảng dữ liệu, tiêu chuẩn chế tạo và thử và bố trí chung của cụm cây Nôen, các bơm và máy nén.

Trình nộp toàn bộ thông số kỹ thuật bao gồm các dữ liệu thiết kế như áp suất, nhiệt độ, dung sai ăn mòn, tải trọng bên ngoài, bản vẽ kích thước gồm cả bản vẽ bố trí chung và chi tiết, chi tiết kỹ thuật của vật liệu, chi tiết hàn, phạm vi thử không phá huỷ, áp suất thử, và các tính toán xác minh rằng thiết kế các hạng mục sau tuân theo tiêu chuẩn được công nhận:

Các bình xử lý, các két chứa, bộ trao đổi nhiệt, các thiết bị hâm nóng bằng đốt cháy, các ống góp và thiết bị phóng nhận thoi.

12 Đặc điểm kỹ thuật hệ thống ống xử lý

Cung cấp danh sách các đường với điều kiện thiết kế, danh sách vật liệu đường ống và phụ kiện, chi tiết kỹ thuật, kích thước, định mức áp suất, tính toán độ dày thành ống.

13 Hệ thống sản xuất dưới biển

Cung cấp tính toán ứng suất cho các bộ phận kết cấu, P & ID's, biểu đồ S.A.F.E, các chi tiết kỹ thuật và bản dữ liệu của thiết bị, các sơ đồ điều khiển, bản vẽ các cụm thiết bị, các quy trình lắp đặt và khai thác.

14 Cụm thiết bị xử lý

Bao gồm những cụm thiết bị sau nhưng còn có thể có những cụm thiết bị khác: thiết bị khử nước, thiết

bị làm ngọt, thiết bị ổn định, thiết bị thu hồi khí, thiết bị nén khí cho nhiên liệu hoặc phun ép lại. Các tài liệu yêu cầu gồm:

Bố trí bề đỡ, P & ID's, biểu đồ S.A.F.E, tài liệu cho thiết bị và hệ thống ống xử lý, sơ đồ điện đơn, chi tiết kỹ thuật và các bản dữ liệu, các bản tính toán kết cấu để ở trạng thái khô cho những kết cấu để có chiều cao trọng tâm lớn hơn 1.5 m hoặc trọng lượng khai thác tối đa lớn hơn 10 tấn.

7.3.4 Hệ thống trợ giúp xử lý

Bao gồm những hệ thống sau nhưng còn có thể có những hệ thống khác:

- (1) Động cơ dẫn động (động cơ & tuabin)
- (2) Hệ thống cung cấp không khí cho khí cụ/ phục vụ
- (3) Hệ thống cung cấp khí cho khí cụ hay nhiên liệu
- (4) Hệ thống làm sạch các kết
- (5) Hệ thống dùng khí sản xuất làm nhiên liệu
- (6) Hệ thống dầu nhiên liệu
- (7) Hệ thống thủy lực
- (8) Hệ thống phun chất hóa học
- (9) Hệ thống cầu
- (10) Hệ thống làm mát và hâm nóng.

2 Sơ đồ đường ống và khí cụ (P & ID's) cho mỗi hệ thống

Như yêu cầu nêu trong 7.3.3

3 Tài liệu về thiết bị

Chi tiết kỹ thuật, bản dữ liệu và các bản vẽ cho mỗi thiết bị chính như bình áp lực, bộ trao đổi nhiệt, bơm và máy nén. Chi tiết như nêu trong mục 7.3.3.

4 Chi tiết kỹ thuật hệ thống ống trợ giúp xử lý

Chi tiết kỹ thuật, vật liệu, kích thước và định mức áp suất cho các ống, van và phụ tùng, các tính toán chiều dày thành ống.

5 Chi tiết kỹ thuật cho các động cơ đốt trong và tuabin

TCVN 6474-9:2007

Chi tiết kĩ thuật cho các động cơ đốt trong và tuabin bao gồm loại, công suất, số vòng quay mỗi phút (rpm), các thiết bị ngắt và các báo cáo thử nghiệm cùng các dữ liệu được chứng nhận của nhà chế tạo.

6 Chi tiết kĩ thuật cho các cần cầu

Chi tiết kĩ thuật cho các cần cầu gồm tính toán thiết kế, biểu đồ tải trọng, và các Giấy chứng nhận thử cho dây cáp.

7.3.5 Hệ thống chức năng tàu

Bao gồm những hệ thống sau nhưng còn có thể có những hệ thống khác:

- (1) Nồi hơi và bình chịu áp lực
- (2) Tuabin và hộp số
- (3) Động cơ đốt trong
- (4) Hệ thống ống và bơm
- (5) Trục chuyển động và chân vịt
- (6) Bánh lái

Các tài liệu cần trình nộp theo Phần 1.

7.3.6 Hệ thống điện

1 Sơ đồ hệ thống đi dây

Chỉ ra công suất của các máy phát, máy biến thế, mô tơ và các tải khác; dòng có tải định mức cho mỗi dòng nhánh, loại, kích thước và nhiệt độ định mức của dây và cáp điện; dòng định mức của cầu trì, công tắc và áptomát; khả năng ngắt của bộ chuyển mạch, trung tâm điều khiển mô tơ và bảng phân phối.

2 Tính toán dòng ngắn mạch

Thiết lập dòng ngắn mạch tính toán lớn nhất tại thanh góp chính và tại mỗi điểm trong hệ thống phân phối điện để khẳng định tính đầy đủ về khả năng ngắt mạch của các thiết bị bảo vệ.

3 Nghiên cứu phối hợp (coordination study)

Trình nộp một nghiên cứu phối hợp các thiết bị bảo vệ.

4 Thông số kĩ thuật và bản dữ liệu về máy phát, mô tơ và máy biến thế

Đối với các máy phát và động cơ có công suất trên 100W, trình nộp bản vẽ chỉ ra các bộ phận, bố trí

chỗ đặt, bố trí đầu nối, trục, chi tiết Stato và rôto cùng các dữ liệu như công suất, cấp cách nhiệt, nhiệt độ không khí thiết kế, độ tăng nhiệt độ, trọng lượng và tốc độ các bộ phận quay.

Đối với các máy phát và động cơ có công suất nhỏ hơn 100W, trình nộp dữ liệu của tấm nhãn hiệu cùng với mức độ bảo vệ.

5 Chi tiết về ốc quy

Bao gồm bố trí, thông gió, bảo vệ chống ăn mòn, loại và công suất, dây dẫn và thiết bị xạc, bảo vệ dòng quá tải và dòng ngược.

6 Chi tiết về nguồn năng lượng sự cố

Bao gồm vị trí, bố trí, và các dịch vụ cần thiết để duy trì tính nguyên vẹn của hệ thống khi mất nguồn năng lượng chính.

7 Chi tiết tiêu chuẩn cho cáp

Các tiêu chuẩn lắp đặt dây, cáp điện và đường ống bao gồm vách đỡ và sự xuyên qua boong, bện nối dây cáp, các điểm nối chống nước và chống cháy (nếu).

8 Bảng điện chính, bảng phân phối và trung tâm điều khiển mô tơ

- (1) Hình dáng phía trước của bảng điện chính bao gồm kích thước chung, mặt chiếu trước chỉ rõ khí cụ, áctomát, công tắc, tấm chắn nước chảy xuống bảng điện, tay vịn và chi tiết đỡ/ bắt chặt.
- (2) Bản liệt kê chi tiết vật liệu bao gồm tên nhà chế tạo, số kiểu (môđen), định mức, kích thước, loại, số danh sách của phòng thử nghiệm (nếu có), dấu hiệu chỉ ra tiêu chuẩn chế tạo của các bộ phận như hộp bảng điện chính, áctomát, tất cả các loại cầu chì, dây điện và dây điều khiển, thanh góp, các đầu nối và cực nối và các công tắc điện.
- (3) Bố trí bắt, nối và các tính toán xác định các thanh góp và dây cáp điện được bắt chặt để bảng điện có thể chịu được lực cơ học trong trường hợp hư hỏng.
- (4) Một sơ đồ dây hoàn chỉnh bao gồm loại dây, kích thước và điểm đặt của các thiết bị bảo vệ.
- (5) Giản đồ của các thanh góp chỉ rõ công suất của mỗi thanh góp ngang và dọc, chỗ nối chính xác giữa áctomát và thanh góp, điểm đặt của các áctomát điện và khả năng chịu tải và kích thước của cáp điện, nếu có.
- (6) Bố trí thực tế của các thanh góp ngang, thanh góp dọc và thanh góp tiếp đất bao gồm vật liệu, kích thước và công suất của thanh góp, độ phân cách giữa các thanh góp và giữa thanh góp với các phần kim loại trần.

TCVN 6474-9:2007

(7) Kết quả/ dữ liệu thử

(8) Chi tiết nối đất

(9) Nếu có, chi tiết các vật chắn bằng kim loại ngăn cách các thanh góp, dây điện và các bộ phận liên quan.

9 Panen

Các thông tin như yêu cầu trong các mục 7.2.6.8, nếu có

10 Các thiết bị trong vùng nguy hiểm

Danh sách liệt kê các thiết bị điện lắp đặt trong các vùng nguy hiểm cùng với các tài liệu đưa ra bởi một phòng thử nghiệm độc lập chứng nhận độ phù hợp của các thiết bị cho mục đích sử dụng.

7.3.7 Hệ thống điều khiển và khí cụ

1 Bản vẽ bố trí chung

Cung cấp bản vẽ bố trí các bộ điều khiển tại chỗ và các bộ điều khiển trung tâm, màn hình hiện thị, máy in và các thiết bị điều khiển và khí cụ khác.

2 Bản dữ liệu

Chỉ ra thiết bị điều khiển và khí cụ gồm các điểm đặt, phạm vi hoạt động và sơ đồ logic.

3 Sơ đồ hệ thống điện

Bao gồm loại và kích thước dây và cáp điện, điện áp định mức, dòng và điện áp phục vụ, sự bảo vệ ngắn mạch và quá tải cho các hệ thống sau:

(1) Panen điều khiển xử lý

(2) Ngắt sự cố (panen ESD)

(3) Hệ thống an toàn về bản chất (tính an toàn sẵn có)

(4) Panen phát hiện và báo cháy và khí

(5) Các mạch báo động cháy

(6) Các mạch khởi động máy phát sự cố và dẫn động bơm cứu hoả

Sơ đồ hệ thống thủy lực và khí nén

Cung cấp thuyết minh logic hệ thống điều khiển bằng thủy lực và khí gồm cả vật liệu và kích thước

đường ống, định mức áp suất và độ cài đặt van giảm áp.

Hệ thống điện tử lập trình

Cung cấp nguyên lý điều khiển, sơ đồ báo động, bố trí điều khiển và theo dõi và bố trí dự thừa. Cung cấp các trạng thái hư hỏng của các bộ phận thiết bị.

1.1.2. Hệ thống chống cháy và trang bị an toàn

1 Hệ thống chữa cháy bằng nước

Chỉ ra bố trí đường ống và bơm, vị trí các van cách ly, vị trí các trạm chữa cháy bằng nước, chi tiết các bơm cứu hoả bao gồm hệ dẫn động cho bơm, áp suất và công suất bơm, và tính toán thủy lực để đưa ra kích thước đường ống cứu hoả chính và công suất bơm.

2 Hệ thống phun nước cố định cho thiết bị xử lý

Chỉ ra bố trí đường ống nước cứu hoả và các vòi phun cùng với các tính toán thủy lực chi tiết.

3 Hệ thống bọt cho két chứa dầu

Chỉ ra bố trí hệ thống cung cấp nước cứu hoả, hệ thống cung cấp và dẫn bọt, loại bọt và hệ số dẫn nở cùng với các tính toán công suất cho các vùng được bảo vệ.

4 Hệ thống chữa cháy cố định

Chỉ ra bố trí đường ống, các vòi phun, sự cất giữ chất chữa cháy, chi tiết việc điều khiển và bảo động để xả chất chữa cháy cùng với các tính toán công suất cho các vùng được bảo vệ.

5 Kho sơn và buồng chứa vật liệu dễ cháy

Cung cấp bản vẽ và tính toán chỉ ra chi tiết của hệ thống chữa cháy cố định cho Kho sơn và buồng chứa vật liệu dễ cháy.

6 Sơ đồ phòng chống cháy và thiết bị cứu sinh

Sơ đồ phòng chống cháy và thiết bị cứu sinh cho khu vực xử lý/sản xuất phải được trình duyệt. Sơ đồ phòng chống cháy và thiết bị cứu sinh cho khu vực xử lý/sản xuất bao gồm các hạng mục sau:

(1) Bình chữa cháy xách tay và bán di động

Chỉ ra loại, số lượng và vị trí

(2) Hệ thống phát hiện, báo và chữa cháy cố định

Chỉ ra vị trí, điều khiển, không gian được bảo vệ và loại hệ thống chữa cháy.

(3) Trạm điều khiển sự cố

TCVN 6474-9:2007

Chỉ ra vị trí và các phương tiện

- (4) Thiết bị và dụng cụ cứu sinh

Chỉ ra loại, công suất, số lượng và vị trí.

- (5) Kết cấu chống cháy

Chỉ ra bố trí và vị trí các tường chắn lửa và cung cấp các thông số kĩ thuật và bản dữ liệu của tường chắn lửa.

- (6) Lan can bảo vệ và lối thoát hiểm

Chỉ ra vị trí các lan can bảo vệ, các tấm góc (toe plate) và các phương thức thoát hiểm từ không gian thường có người.

7 Hệ thống phát hiện, báo khí và cháy

Chỉ ra vị trí và chi tiết của nguồn cung cấp năng lượng, đầu cảm biến, thiết bị chỉ báo và thông báo, điểm đặt của hệ thống báo động và các dữ liệu của hệ thống phát hiện cháy.

8 Biểu đồ tác động khi phát hiện khí và cháy

Liên hệ các bộ cảm biến phát hiện cháy và khí đến sự ngắt, sự hoạt động của hệ thống cố định và kế hoạch chữa cháy.

9 Cách nhiệt các bề mặt nóng

Chỉ ra các lớp chắn và cách nhiệt cho sự an toàn của nhân viên và chống cháy.

1.1.3. Bố trí thông hơi và làm trơ các kết cấu

Cung cấp bố trí điều khiển và đường ống cho hệ thống thông hơi và làm trơ các kết cấu

1.1.4. Bố trí sử dụng khí sản xuất làm nhiên liệu

Cung cấp bố trí điều khiển và đường ống cho bố trí sử dụng khí sản xuất làm nhiên liệu, chỉ ra chi tiết bố trí ống hay vách kép cho các đường chạy ống trong không gian an toàn.

1.1.5. Sổ tay khởi động và chạy thử

Sổ tay khởi động và chạy thử phải được trình duyệt trước khi tiến hành khởi động và chạy thử.

1.2. Hệ thống xử lý và sản xuất hydro cacbon

1.2.1. Quy định chung

1 Phần này đưa ra các yêu cầu tối thiểu áp dụng cho các thiết bị và hệ thống xử lý dung chất sản xuất

từ các giếng hoàn thiện.

2 Chỉ tiêu an toàn quá trình xử lý

Chỉ tiêu an toàn tổng thể cho quá trình xử lý: hệ thống xử lý và sản xuất hydro cacbon phải được thiết kế làm sao để giảm thiểu rủi ro nguy hiểm đến người, tài sản và môi trường. Mục đích áp dụng các tiêu chuẩn này đối với việc thiết kế các hệ thống sản xuất và phương tiện liên quan là để:

- i. Tránh một trạng thái khác thường gây ra một trạng thái không kiểm soát được
- ii. Tránh một trạng thái không kiểm soát được gây ra thoát hydro cacbon
- iii. Phân tán và loại bỏ khí và hơi hydro cacbon thoát ra một cách an toàn
- iv. Thu lại và chứa chất lỏng hydro cacbon thoát ra một cách an toàn
- v. Tránh việc tạo ra các hỗn hợp nổ
- vi. Tránh làm cháy các khí, hơi và chất lỏng dễ cháy thoát ra
- vii. Giới hạn sự tiếp cận của người với nguy hiểm cháy nổ.

1.2.2. Thiết kế quá trình xử lý

1 Cơ sở thiết kế

Thiết kế quá trình xử lý/sản xuất phải được dựa trên kế hoạch sản xuất, đặc tính dung chất giếng dự đoán, yêu cầu kỹ thuật về đường ống hay chuyển sản phẩm và các yếu tố khác. Xả từ quá trình xử lý phải tuân theo các qui định liên quan của Việt Nam.

2 Trạng thái thiết kế quá trình xử lý

Trạng thái thiết kế quá trình xử lý cho thiết bị và hệ thống phải bao gồm các thông số để xử lý các trạng thái ngắn hạn và trung chuyển và phải đáp ứng các chi tiết kỹ thuật yêu cầu cho sản phẩm.

Phải xét đến đặc tính dung chất từ giếng như sự có mặt của H_2S và CO_2 trong việc lựa chọn vật liệu.

Việc thiết kế, chế tạo các thiết bị và bộ phận thiết bị có thể chịu điều kiện H_2S , dễ bị nứt do ứng suất H_2S phải tuân theo các tiêu chuẩn được công nhận.

Mỗi bộ phận xử lý hoặc đường ống phải được thiết kế đến giới hạn cao nhất liên quan đến áp suất, nhiệt độ và đặc tính ăn mòn của dung chất.

3 Biểu đồ quá trình xử lý

Biểu đồ quá trình xử lý phải chỉ ra tất cả các bộ phận xử lý với các hệ thống ống liên quan và định nghĩa trạng thái khai thác cho mỗi bộ phận. Mỗi dòng xử lý phải được ghi dấu gồm thành phần, lưu lượng, pha, áp suất và nhiệt độ.

1.2.3. Bố trí máy và thiết bị

1. Bố trí chung

Máy và thiết bị phải được bố trí theo nhóm hay khu vực theo các tiêu chuẩn được công nhận (tham khảo API RP 14J). Các thiết bị mà có thể trở thành nguồn nhiên liệu trong trường hợp cháy phải được bố trí ngăn cách khỏi các tác nhân gây cháy. Các nguồn nhiên liệu và tác nhân gây cháy tiêu biểu được liệt kê dưới đây.

Nguồn nhiên liệu (Fuel source):

- Dầu giếng và cụm van
- Thiết bị phân ly thiết bị lọc
- Máy nén khí
- Bơm hydro cacbon lỏng
- Thiết bị trao đổi nhiệt
- Két chứa hydro cacbon
- Thiết bị đo khí
- Các bình xử lý dầu (không cháy)
- Ống xử lý
- Ống đứng và đường ống
- Ống thông hơi
- Thiết bị phát và thu thoi
- Hệ thống xả
- Két nhiên liệu xách tay
- Két chứa hóa chất
- Các bình khí phòng thí nghiệm
- Các bình chứa mẫu

Tác nhân gây cháy (Ignition source):

- Các bình đốt cháy
- Động cơ đốt trong và tuabin khí
- Khu nhà ở

- Cẩn đốt
- Máy hàn
- Máy mài
- Máy cắt
- Tĩnh điện
- Thiết bị điện
- Thiết bị thu hồi nhiệt
- Điện thoại di động
- Sét
- Dụng cụ tay tạo tia lửa
- Máy tính xách tay
- Máy ảnh
- Đèn pha không thuộc loại an toàn về bản chất

Trong trường hợp có hỏa hoạn trên kho chứa nổi, lối thoát hiểm phải cho phép sơ tán một cách an toàn tất cả các người trên kho chứa nổi đến nơi an toàn, thậm chí ngay cả khi kết cấu nơi họ ở có thể được xem là mất trong hỏa hoạn.

Với các khoảng cách không gian an toàn, tường bảo vệ chặn lửa và phân nhóm thiết bị, một đám cháy tiềm tàng từ một vị trí phân cấp phải không ngăn cản sơ tán người trên kho chứa nổi an toàn từ vị trí nguy hiểm đến trạm tập trung xuống cứu sinh hoặc bất kì vị trí trú ẩn nào.

2 Khu nhà ở

Khu nhà ở phải được đặt ở ngoài khu vực nguy hiểm và có thể không được đặt ở dưới hay trên kết cấu chứa dầu thô hay khu vực xử lí. Các vách của khu nhà ở cố định, khu nhà ở tạm thời, các mô đun thường xuyên có người ở đối diện với các vùng như đầu giếng, két chứa dầu, bình đốt cháy, các bình xử lí lí dầu thô và các nguồn nguy hiểm tương tự, phải được làm bằng vật liệu H-60. Nếu các vách này xa các nguồn này trên 33m thì có thể dùng vật liệu H-0. Các vách A-60 và A-0 có thể được sử dụng với điều kiện là một phân tích rủi ro hay tải trọng hỏa hoạn phải được thực hiện và trình duyệt.

3 Khu vực đầu giếng

Các khu vực đầu giếng phải được ngăn cách hay bảo vệ khỏi nguồn đánh lửa hay hư hỏng cơ học. Các tường chặn lửa cấp A-0 phải được sử dụng xung quanh đầu giếng để bảo vệ dòng không điều khiển tiềm tàng từ đầu giếng với áp suất đóng vượt quá 4.12 MPa (600psi).

4 Két chứa và kết lắng

Các két chứa dầu thô và chất lỏng dễ cháy khác phải được đặt càng xa càng tốt đầu giếng. Ngoài ra, nó phải được đặt xa các nguồn gây cháy tiềm tàng như động cơ diesel và khí, các bình đốt cháy, hoặc các khu vực được dùng làm xưởng hay vị trí hàn.

Với các két chứa dầu thô, kết lắng, các két chứa chất lỏng dễ cháy có điểm chớp cháy thấp (nhỏ hơn hoặc bằng 60°C) như két chứa methanon gắn liền trong thân kho chứa nổi, phải được ngăn cách khỏi không gian buồng máy, không gian phục vụ và các nguồn cháy tương tự bằng các kết rỗng rộng tối thiểu 0,76m. Buồng bơm, két dẫn và két dầu nhiên liệu có thể được xem là kết rỗng trong trường hợp này.

5 Các bình đốt cháy

Các bình đốt cháy như thiết bị đốt lại glycol, bình hâm dầu nóng, v.vv... phải được xem là các nguồn cháy. Chúng phải được đặt xa đầu giếng và thiết bị chứa và xử lý hydro cacbon không có quá trình đốt cháy khác. Trong trường hợp không thể tuân theo điều kiện này, đặc biệt khi diện tích khu vực xử lý bị giới hạn và bình đốt cháy được đặt trong khu vực xử lý không có quá trình đốt cháy thì bình đốt cháy phải được bao kín xung quanh tối thiểu bằng tường chặn cấp A-0, trừ phía ra mạn kho chứa nổi.

Với thiết bị như thiết bị xử lý đốt trực tiếp (dầu thô) được coi là nguồn nhiên liệu và cũng nguồn gây cháy thì tường chặn tối thiểu cấp A-0 phải được dùng bất kì thiết bị được đặt ở đâu.

6 Xem xét về khía cạnh kết cấu cho boong xử lý

Kết cấu đỡ phương tiện sản xuất hay tạo thành một phần không tách rời của thiết bị phải được thiết kế theo tiêu chuẩn được công nhận. Các bản vẽ, bản tính phải được trình duyệt. Trọng lượng chất lỏng xử lý và tải trọng động do chuyển động của kho chứa nổi phải được xem xét. Nếu độ võng thân kho chứa nổi có tác động lớn đến kết cấu thì điều này phải được xem xét trong thiết kế.

1.2.4. Thiết kế ống và khí cụ

1 Hệ thống kiểm soát quá trình xử lý

Các thông số quá trình xử lý quan trọng như lưu lượng, áp suất, nhiệt độ và mức chất lỏng phải được theo dõi và điều khiển tự động, và các trạng thái bất thường phải được báo động bằng các thiết bị âm thanh và ánh sáng.

Hệ thống kiểm soát quá trình xử lý dùng để duy trì các biến số quá trình xử lý trong phạm vi khai thác bình thường phải có khả năng cho phép một phạm vi hợp lý các trạng thái bất thường và trung chuyển mà không tạo ra trạng thái không kiểm soát được.

2 Hệ thống an toàn

Một hệ thống an toàn phải được cung cấp theo các tiêu chuẩn được công nhận (tham khảo API

RP14C). Các thành phần thiết yếu của hệ thống bao gồm:

(1) Thiết bị tự tác động và cảm biến an toàn

Hệ thống an toàn phải cung cấp hai mức độ bảo vệ (chính và thứ cấp) với thiết bị tự tác động và cảm biến, chúng là các loại thiết bị khác nhau về chức năng. Đây là các thiết bị bổ sung ngoài các thiết bị kiểm soát quá trình xử lý để duy trì các thông số xử lý bình thường. Hệ thống an toàn phải cảm biến được các biến số của quá trình xử lý. Hệ thống này sẽ tác động vào điều kiện nằm ngoài giới hạn cho phép bằng cách kích hoạt báo động và khởi động các biện pháp bảo vệ cần thiết.

Bình chịu áp lực, ví dụ, thông thường được gắn van điều khiển áp suất để bảo vệ quá áp. Tuy nhiên, chúng vẫn được gắn các van hệ thống an toàn như van an toàn áp suất cao (chính) và van an toàn áp suất (thứ cấp).

Việc mất bất kì kiểm soát đơn nào hoặc các bộ phận hệ thống an toàn không được gây ra một trạng thái mất an toàn.

(2) Phát hiện cháy

Một hệ thống dùng phích cắm (loại nóng chảy được) hoặc các biện pháp khác để phát hiện cháy tự động phải cung cấp tín hiệu ngắt cho hệ thống sản xuất.

(3) Phát hiện khí

Phải trang bị các thiết bị phát hiện khí dễ cháy và H₂S để khởi động (initiate) báo động và ngắt.

(4) Ngắt sự cố quá trình xử lý

Phải cung cấp một hệ thống ngừng sự cố với các trạm điều khiển bằng tay như 7.3.5 để ngừng dòng chảy hydro cacbon từ tất cả các giếng và đường ống và để chấm dứt các hoạt động sản xuất và phun của các thiết bị.

Hệ thống ngừng sự cố phải được kích hoạt sự cố bởi:

- i. Phát hiện một trạng thái hoạt động bất thường bằng các cảm biến áp suất ống nội bộ và các cảm biến trên bất kì bộ phận cuối dòng mà dung chất đường ống chảy qua đó;
- ii. Phát hiện cháy trong khu vực xử lý và đầu giếng;
- iii. Phát hiện khí dễ cháy tại mức 60% của giới hạn nổ thấp;
- iv. Phát hiện khí H₂S tại mức độ 50 ppm.

Các van ngắt sự cố cho đường ống và ống nội bộ phải được đặt càng xa càng tốt thiết bị.

TCVN 6474-9:2007

(5) Phân tích an toàn

Phải dùng các bảng phân tích an toàn và danh mục phân tích an toàn để kiểm tra là có đủ các thiết bị an toàn để bảo vệ mỗi đoạn ống và bộ phận xử lí. Các biểu đồ đánh giá chức năng phân tích an toàn phải được dùng để chỉ ra sự tích hợp của tất cả các thiết bị an toàn và thiết bị tự bảo vệ vào hệ thống thiết bị hoàn chỉnh.

1.2.5. Trạm ngắt sự cố

Phải có các trạm ngắt sự cố để kích hoạt bằng tay Hệ thống ngừng an toàn quá trình sự cố để đóng các giếng và quá trình xử lí. Các trạm kích hoạt bằng tay này phải được bảo vệ chống kích hoạt ngẫu nhiên và phải được đặt một cách tiện lợi tại các điểm sơ tán chính (ví dụ: khu vực lên xuống cứu sinh, boong sân bay) và các trạm điều khiển sự cố. Các vị trí bổ sung sau có thể được xem xét lắp đặt các trạm ngắt sự cố:

- i. Cầu thang lối ra tại mỗi mức boong;
- ii. Lối ra chính của khu nhà ở
- iii. Lối ra chính của boong thiết bị sản xuất

1.2.6. Hệ thống giảm áp và thải hydrô cacbon

1 Hệ thống giảm áp

(1) Các van giảm áp

Các van giảm áp phải được lắp đặt để bảo vệ quá áp các bình và thiết bị chịu áp lực. Các van giảm áp phải có kích thước và lắp đặt theo các tiêu chuẩn được công nhận (tham khảo API RP 520 và ASME).

Nếu các van chặn được lắp trên các đường giảm áp, phải có các biện pháp để đảm bảo các van giảm áp này không bị cách ly ra khỏi thiết bị cần được bảo vệ.

Thực tế dùng các van chặn được khóa chốt ở vị trí mở, để tránh việc phải dùng áp suất cao hơn hoặc biện pháp bảo vệ giảm áp bổ sung, có thể được chấp nhận nếu:

- i. Việc đóng van sẽ không làm áp suất tăng không quá 1,5 lần áp suất thiết kế của thiết bị hay bộ phận đang xét hoặc
- ii. Có thể chứng minh được việc lắp đặt dự định đó là an toàn và trong bất kì trường hợp nào sẽ không gây ra rủi ro đối với người hoặc thiết bị một cách cố ý hay vô ý, có kế hoạch hay không có kế hoạch.

(2) Van giảm áp cho thiết bị xử lí khí

Van giảm áp cho dịch vụ khí hydrô cacbon phải được xả vào một hoặc nhiều đầu gom đóng kín để

xả ra môi trường qua cần đốt hay hệ thống thông hơi. Cần đốt hay hệ thống thông hơi phải đáp ứng các yêu cầu trong phần -3.

Các đầu gom này phải có kích thước đủ để xử lý mức xả dự đoán lớn nhất mà có thể xảy ra bất kì lúc nào. Ngoài ra đầu gom cũng phải đủ lớn để không gây ra áp suất ngược, điều này có thể ngăn các van giảm áp xả áp tại mức thiết kế.

Nếu cần thiết, các đầu gom giảm áp thấp và cao riêng biệt có thể được dùng để đáp ứng yêu cầu này.

(3) Van giảm áp cho thiết bị xử lý chất lỏng

Van giảm áp cho dịch vụ hydro cacbon lỏng phải được xả vào một hệ thống áp thấp hơn như két, đầu hút của bơm hoặc hệ thống xả kín. Việc xả vào các khay hứng hay hệ thống xả hở sẽ được giới hạn cho lượng xả nhỏ.

(4) Giảm áp hơi

Một hệ thống giảm áp hơi phải được sử dụng cho tất cả các thiết bị xử lý hydro cacbon nhẹ với áp suất khai thác bằng hoặc lớn hơn 735 kPa. Để có thể kiểm soát nhanh chóng một trạng thái trong đó một nguồn cháy là do rò rỉ chất lỏng dễ cháy từ thiết bị được giảm áp thì thiết bị đó phải giảm áp xuống 686 kPa.

Trong trường hợp thiết bị xử lý hydro cacbon áp suất cao với lượng lớn và việc giảm áp xuống 686 kPa là không khả thi thì chấp nhận giảm áp xuống 50% áp suất thiết kế của thiết bị nếu việc giảm áp có thể thực hiện được trong vòng 15 phút. Ngoài ra, một điều kiện chấp nhận khác là thiết bị đã được thiết kế với độ an toàn lớn để tránh hư hỏng do quá nhiệt. Các tính toán chỉ ra rằng nhiệt độ tối đa cho phép của thiết bị sẽ không vượt quá nhiệt độ định mức của thiết bị phải được trình duyệt.

2 Hệ thống thông gió bằng áp suất/chân không

Các két chứa áp suất thấp hay áp suất không khí và các bộ phận tương tự phải được cung cấp các thiết bị bảo vệ giảm áp hay chân không nếu yêu cầu.

Các đường thông hơi phải được dẫn đi đến một đầu gom thông hơi áp suất khí quyển hay tới các đầu thông hơi độc lập.

3 Cần đốt và thông gió

(1) Vị trí

Cần đốt và thông gió khí hydro cacbon phải được đặt tính đến hướng gió chính để giới hạn tác động đến con người và thiết bị.

(2) Trạng thái áp suất khí quyển

TCVN 6474-9:2007

Phải dùng trạng thái khí quyển xấu nhất chấp nhận được trong tính toán bức xạ và phân tán khí. Do vậy, các tính toán bức xạ nhiệt thông thường dùng giả thiết gió 32,2 km/h hoặc trạng thái xấu nhất dựa trên chi tiết kĩ thuật dự án. Các tính toán phân tán thông thường dùng giả thiết gió tĩnh và vận tốc thông gió thấp là trường hợp xấu nhất.

(3) Bức xạ nhiệt từ các cần đốt trên cao

Cường độ nhiệt bức xạ tính toán từ cần đốt (gồm cả bức xạ mặt trời) tại mỗi mức boong hay vị trí mà các hoạt động khai thác hay bảo dưỡng thông thường diễn ra phải không vượt quá các giới hạn cho phép. Dùng các giới hạn cho phép trong các tiêu chuẩn được công nhận (tham khảo API RP 521).

Phân tích hay đánh giá cần đốt có thể dựa trên các tiêu chuẩn được công nhận (tham khảo API RP 521).

(4) Xả ra áp suất khí quyển

Với việc xả hơi hydro cacbon bằng cách phân tán ra không khí qua một giá thông hơi thì đầu ra của thông hơi phải có đủ chiều cao hay khoảng cách từ thiết bị để đạt được các điều sau:

- i. Cường độ nhiệt bức xạ tính toán trong trường hợp bốc cháy tai nạn không vượt quá $4,73 \text{ kW/m}^2$ tại tốc độ thông gió lớn nhất tại bất kì mức boong nào hay vị trí mà các hoạt động khai thác hay bảo dưỡng thông thường diễn ra.
- ii. Độ tập trung các khí nguy hiểm, tính toán theo các tiêu chuẩn được công nhận, không vượt quá các giá trị sau tại bất kì mức boong nào hay vị trí mà các hoạt động khai thác hay bảo dưỡng thông thường diễn ra, dựa trên điều kiện xấu nhất.

H ₂ S	10 ppm
------------------	--------

Khí dễ cháy	20% LEL
-------------	---------

- iii. Các đầu thoát ống thông hơi phải cao tối thiểu 8 m trên bất kì bình xử lí hay thiết bị xử lí hydro cacbon ngay cạnh đó và cao tối thiểu 3 m trên bất kì bình hay thiết bị nào trong phạm vi 8 m của đầu thông gió.
- iv. Khi một giá các ống thông hơi được dùng thay cho bố trí cần thông gió thì đầu thoát ống thông hơi phải được lắp các thiết bị để tránh nguồn lửa lan vào hệ thống. Việc giảm áp của thiết bị bắt lửa phải được xem xét trong tính toán kích thước đường kính ống thông gió.

(5) Hệ thống chữa cháy cho thông gió khí quyển

Khi một hệ thống thông gió được lựa chọn để phân tán khí hydro cacbon thì phải trang bị

một hệ thống chữa cháy trong trường hợp khí thoát bốc cháy.

(6) **Cần đốt ngang mức sàn**

Cần đốt ngang mức sàn có thể được dùng cho cần đốt có giá trên cao. Cần đốt loại này phải được lắp điều khiển tự động để chuyển hướng dòng khí đốt cháy sang giá cần đốt khi phát hiện hư hỏng cần đốt trừ khi tính toán phân tán khí cho thấy độ tập trung khí không vượt quá giá trị quy định. Phải trang bị các đầu nối xả để chuyển nước hay hơi ngưng tụ sang hệ thống xả mở.

(7) **Bảo vệ chống cháy ngược**

Phải trang bị bảo vệ chống cháy ngược và lóa sáng ngược cho hệ thống cần đốt bằng một lượng khí làm sạch đủ, lượng khí này được duy trì bởi một nguồn có độ tin cậy hoặc bằng một trống kín để ngăn cản khí không vào được. Nguồn cung cấp khí làm sạch phải có đủ công suất để cung cấp liên tục trong quá trình ngừng sản xuất hay để làm sạch hoàn toàn hệ thống cần đốt trước khi đốt lại. Kích thước trống kín phải được thiết kế theo các tiêu chuẩn được công nhận.

(8) **Làm sạch khí cần đốt trước khi đốt**

Phải có các biện pháp để làm sạch khí (dưới 5% ôxi) trong hệ thống cần đốt trước khi đốt cháy khí để tránh cháy nổ trong hệ thống cần đốt.

1.2.7. **Kết cấu chống tràn, hệ thống xả kín và hở**

1 **Kết cấu chống tràn**

Phải trang bị kết cấu chống tràn trong khu vực dễ bị tràn chất hóa học hay hydro cacbon lỏng như các vùng xung quanh các bình xử lý và két chứa với các đầu nối xả hay lấy mẫu, bơm, máy nén, động cơ, hệ thống glycol, thiết bị đếm dầu, khu vực chứa hóa chất và khu vực phân phối.

Kết cấu chống tràn phải tận dụng các cạnh của khay hứng tại mức boong, khay hứng nằm trong tường, thành quây bởi các máng trên sàn, tường chặn lửa hay tường bảo vệ hoặc các biện pháp tương đương để ngăn cản chất lỏng xả ra lan sang các vùng khác và tràn ra các mức thấp hơn. Thành quây phải cao tối thiểu 150 mm.

Thành quây chống tràn thấp hơn 150 mm sẽ được xem xét đặc biệt. Tính toán chỉ ra thành quây chứa đủ độ tràn cho cụm thiết bị phải được trình duyệt.

2 **Hệ thống ống xả hở**

Với mỗi khu vực quây chống tràn và bất kì khu vực boong hay cụm thiết bị nào chịu nước mưa hay tích tụ chất lỏng khác, phải trang bị đường xả nối vào hệ thống xả hở, được lắp đặt và có vị trí sao cho để tránh sự tích tụ của chất lỏng.

TCVN 6474-9:2007

ống xả hở phải là loại tự xả có độ dốc không nhỏ hơn 1:100. Các đường thoát phải có kích thước sao cho việc xả theo tự trọng không bị tràn ra hay không cần sự trợ giúp dựa trên lưu lượng xả lớn nhất từ bất kì nguồn đơn lẻ nào tính đến lượng mưa lớn nhất.

Phải có các đầu nối để xả nước hay dọn sạch để loại bỏ các cặn lắng hay chất rắn ra khỏi hệ thống xả mở để bị tắc.

Hệ thống xả mở phải dùng các đường ống riêng biệt hay được tập trung về một hay nhiều hệ thống đường ống để chuyển chất lỏng bằng tự trọng hay dùng bơm đến thiết bị xử lí dầu nước hay vị trí xử lí cuối cùng.

3 Làm kín hệ thống xả hở

(1) Quy định chung

Phải có các biện pháp như Xiphông ống, thoát nước sàn với thiết bị kín nước gắn liền, ống có đầu mở ngập trong nước và các biện pháp tận dụng cột nước để tránh hơi thoát ra môi trường từ các bình hứng hay bình xả.

(2) Làm kín hệ thống xả

Nếu các chất lỏng dễ cháy (điêzen, dầu, glycol, dầu thô, v.v...) có thể có mặt trong hệ thống xả hở thì phải có một hố bẫy ga tại mỗi vị trí xả hở. Mục đích của hố bẫy ga là để tránh khí dễ cháy phát ra từ chất lỏng trong hệ thống xả thoát ra môi trường. Mỗi hố bẫy ga phải có chiều cao nước làm kín tối thiểu là 3,8 cm.

(3) Làm kín bằng áp suất

Nếu hệ thống xả mở chịu một áp suất thì phải có một hố bẫy ga cho mỗi đầu gom xả hoặc đường xả nối với nguồn áp suất.

Chiều cao nước làm kín tối thiểu là 15 cm hay 8 cm trên lớp khí đệm lấy giá trị nào lớn hơn.

4 Phân tách hệ thống xả hở

Xả từ vùng được phân cấp và vùng không phân cấp phải được tách riêng rẽ. Khi không thỏa mãn được yêu cầu này thì xả từ vùng được phân cấp và vùng không phân cấp hay giữa các vùng phân cấp khác nhau phải được dẫn tới một kết xả trong vùng nguy hiểm. Các yêu cầu sau phải thỏa mãn.

- i. Các đầu gom xả từ vùng không nguy hiểm phải được gắn van một chiều tại vách ở vùng an toàn cùng với một ống cong bẫy nước (loop seal) có chiều dài tối thiểu 762 mm đặt trước đầu vào tới kết xả. Khi hệ thống xả được bố trí mà đầu gom xả từ vùng phân cấp thực tế nằm thấp hơn vùng không phân cấp và không có khả năng dòng chảy ngược vào vùng an toàn thì có thể không cần van một chiều.
- ii. Các đầu xả vào trong kết phải xả vào thành kết;

- iii. Các đầu thông gió của các két xả này phải được dẫn lên boong chính, được gắn lưới chặn lửa và được coi là Vùng 1 hoặc Vùng 2.

Khi hệ thống bơm được dùng để đưa chất lỏng từ khu vực nguy hiểm hoặc từ két xả thì các đường hút nhánh từ khu vực an toàn và khu vực nguy hiểm phải được bố trí những vùng này không được bơm cùng một lúc.

5 Hệ thống xả kín

(1) Quy định chung

Chất lỏng xả hay thoát ra từ các bình xử lí, ống hay nguồn khác mà có thể vượt quá áp suất không khí phải được dẫn bằng ống cứng không bị vỡ do áp suất môi trường. Bình xả phải được trang bị van giảm áp có kích thước đủ để xử lí dòng khí hay chất lỏng tối đa mà có thể xảy ra trong điều kiện tắc đầu ra.

(2) Nối với hệ thống xả hở

Xả hay chất lỏng thoát ra từ bình chứa chất lỏng không độc và không dễ cháy có thể được nối vào một hệ thống ống xả hở không phân loại nếu hệ thống xả hở này được thiết kế có kích thước đủ để chứa thêm lượng xả bổ sung này.

6 Xả qua mạn từ phương tiện xử lí/sản xuất

Xả qua mạn từ phương tiện xử lí/sản xuất phải tuân theo các qui định hiện hành của Việt Nam và chính quyền khu vực đang khai thác.

1.2.8. Bảo vệ chống nổ do tích điện

Các yêu cầu cụ thể để bảo vệ chống nổ do tích điện tĩnh xem 7.5

1.2.9. Các yêu cầu cho thiết bị chính

1 Các bình xử lí

(1) Quy định chung

Các bình chịu áp lực phải được thiết kế, chế tạo và thử theo các tiêu chuẩn được công nhận (tham khảo ASME).

Tất cả các bình chịu áp lực phải được đỡ và gắn chặt một cách phù hợp.

(2) Vật liệu

Vật liệu giòn hay có điểm chảy thấp như gang, nhôm, đồng thau, đồng hay sợi thủy tinh không được dùng trong bộ phận chịu áp suất chứa chất lỏng dễ cháy hay độc.

TCVN 6474-9:2007

(3) Xem xét thiết kế về mặt nhiệt

Kết cấu đỡ hay cách nhiệt của bình chịu thay đổi nhiệt độ phải được thiết kế tính đến độ chuyển động do nhiệt gây ra.

(4) Tải trọng thiết kế

Thiết kế phải đảm bảo rằng ứng suất do chuyển động và tải trọng từ đầu phun ngoài, ứng suất do lực gia tốc gây ra từ chuyển động của kho chứa nổi và ứng suất do bất kì lực tác dụng bên ngoài nào như gió phải nằm trong giới hạn cho phép của Quy phạm.

2 Thiết bị trao đổi nhiệt cho quá trình xử lí

(1) Quy định chung

Thiết bị trao đổi nhiệt với áp suất thiết kế lớn hơn 103 kPa (15 psi) và xử lí dung chất dễ cháy phải thỏa mãn các yêu cầu trong phần -1 và các yêu cầu áp dụng sau:

(2) Thiết bị trao đổi nhiệt dạng ống

Thiết bị trao đổi nhiệt dạng ống phải được thiết kế theo các tiêu chuẩn được công nhận (tham khảo ASME)

(3) Thiết bị trao đổi nhiệt dạng tấm và khung

Thiết bị trao đổi nhiệt dạng tấm và khung có thể được dùng để xử lí chất lỏng dễ cháy với các hạn chế sau:

- i. Thiết bị bảo vệ hay an toàn phải được trang bị.
- ii. Mỗi trao đổi nhiệt phải có hộp bảo vệ, tường bảo vệ hay tấm chắn bảo vệ có khả năng cản sự phun/xi khí trong trường hợp rò rỉ khi khai thác.
- iii. Mỗi trao đổi nhiệt phải được trang bị thành quây chống tràn và xả có khả năng xử lí việc xả chất lỏng tối thiểu 10% lưu lượng tối đa của dòng chảy chất dễ cháy.

(4) Thiết bị trao đổi nhiệt dạng làm mát bằng không khí

Thiết bị trao đổi nhiệt dạng làm mát bằng không khí phải tuân theo các tiêu chuẩn được công nhận (tham khảo API Std 661).

(5) Tải trọng thiết kế

Thiết kế phải đảm bảo rằng ứng suất do chuyển động và tải trọng từ đầu phun ngoài, ứng suất do lực gia tốc gây ra từ chuyển động của kho chứa nổi và ứng suất do bất kì lực tác dụng bên ngoài nào như gió phải nằm trong giới hạn cho phép của Quy phạm.

3 Thiết bị hâm nóng bằng điện cho quá trình xử lý

(1) Quy định chung

Vỏ hộp của thiết bị hâm nóng bằng điện với áp suất thiết kế lớn hơn 103 kPa (15psi) phải được thiết kế và chế tạo theo các tiêu chuẩn được công nhận (tham khảo ASME).

(2) Bảo vệ quá nhiệt

Thiết bị hâm nóng bằng điện cho dịch vụ hydro cacbon phải được trang bị báo động nhiệt độ cao cho vỏ bộ phận hâm nóng.

(3) Bảo vệ quá áp

Khi một bình, két hay đoạn ống chứa thiết bị hâm nóng bằng điện có thể bị cách ly thì phải trang bị một van giảm áp để bảo vệ quá áp.

(4) Bảo vệ nhiệt độ cao, mức thấp và dòng chảy thấp

Thiết bị hâm nóng bằng điện cho dịch vụ chất lỏng phải được bảo vệ với các cảm biến nhiệt độ cao, mức thấp và dòng chảy thấp để ngắt điện vào.

(5) Tải trọng thiết kế

Thiết kế phải đảm bảo rằng ứng suất do chuyển động và tải trọng từ đầu phun ngoài, ứng suất do lực gia tốc gây ra từ chuyển động của kho chứa nổi và ứng suất do bất kì lực tác dụng bên ngoài nào như gió phải nằm trong giới hạn cho phép của Quy phạm.

4 Các bình đốt cháy

(1) Quy định chung

Tất cả các bình đốt cháy loại ống đốt cháy với áp suất làm việc của vỏ bình lớn hơn 103 kPa (15psi) phải được thiết kế theo các tiêu chuẩn được công nhận (tham khảo ASME). Vỏ các bình đốt cháy, ống cuộn và các bộ phận khác phải thỏa mãn tất cả các yêu cầu áp dụng của -1.

(2) Các bình đốt cháy gián tiếp

Các bình đốt cháy gián tiếp qua bồn nước với áp suất làm việc nhỏ hơn 103 KPa (15psi) phải được thiết kế và chế tạo theo các tiêu chuẩn được công nhận (tham khảo API Spec. 12K).

(3) Các bình đốt cháy trực tiếp

Các bình xử lý nhũ tương dạng đứng hay nằm ngang loại đốt cháy trực tiếp phải được thiết kế và chế tạo theo các tiêu chuẩn được công nhận (tham khảo API Spec. 12L).

TCVN 6474-9:2007

(4) Điều khiển đốt cháy

Nếu việc đốt cháy hay mỗi lửa lò đốt là một phần của một thứ tự tự động thì các chức năng điều khiển sau phải được trang bị:

- i. Các khoảng thời gian làm sạch tự động trước khi cho nhiên liệu thử vào. Có thể làm sạch bằng quạt hoặc bằng cách trễ thời gian để cho phép làm sạch bằng thông gió tự nhiên.
- ii. Giới hạn đốt cháy trong mỗi lần thử đốt cháy (15 giây tối đa) và mỗi lần mỗi lửa thử.
- iii. Việc xác nhận mỗi lửa thử trước khi đốt nhiên liệu chính.

(5) Mỗi lửa bằng tay

Mỗi đầu đốt thiết kế để mỗi lửa bằng tay cần đốt thử phải được thiết kế cho phép người khai thác mỗi lửa cần đốt thử từ một vị trí mà hạn chế tác động ảnh hưởng của lóe sáng ngược từ lửa nếu xảy ra. Các lò đốt phải được trang bị một kính nhìn phù hợp cho việc xác minh mỗi lửa cần đốt thử và cho việc xem lửa chính.

(6) Sự đốt cháy

Đầu lấy khí cho các bình đốt cháy phải được đặt trong hoặc được dẫn từ vùng an toàn.

(7) Bố trí các bình đốt cháy

Bất kì bình đốt cháy nào được lắp đặt trong tường chặn lửa phải được bố trí biện pháp ngừng từ phía ngoài tường chặn lửa.

(8) Tải trọng thiết kế

Thiết kế phải đảm bảo rằng ứng suất do chuyển động và tải trọng từ đầu phun ngoài, ứng suất do lực gia tốc gây ra từ chuyển động của kho chứa nổi và ứng suất do bất kì lực tác dụng bên ngoài nào như gió phải nằm trong giới hạn cho phép của Quy phạm.

5 Các két chứa thông khí trời

Các két chứa thông khí trời và áp suất thấp chứa chất lỏng dễ cháy phải được thiết kế và chế tạo theo các tiêu chuẩn được công nhận.

Bất kì két chứa nào lớn hơn 2312 lít khai thác tại hoặc gần áp suất khí quyển phải được trang bị tối thiểu một ống tràn có kích thước đủ để đưa ra ngoài các dung chất quá mức khai thác thiết kế.

6 Máy nén

Các máy nén khí tự nhiên phải tuân theo các tiêu chuẩn được công nhận (tham khảo API Std 617, 618 và 619). Các máy nén định mức nhỏ hơn 686 kPa và 28,3 m³/m có thể được chấp nhận trên

cơ sở biên bản thử và giấy chứng nhận của nhà chế tạo.

Phải lắp đặt một hệ thống phát hiện cháy loại có phích cắm cháy được trong cụm máy nén và hệ thống này phải trực tiếp kích hoạt hệ thống ngừng sự cố. Hệ thống ngừng sự cố phải được khóa liên động với hệ thống ngừng máy nén.

7 Bơm

Máy bơm ly tâm dùng cho dịch vụ hydro cacbon phải tuân theo các tiêu chuẩn được công nhận (tham khảo API Std 610). Các bơm ly tâm có áp suất hộp đệm kín lớn hơn 1.37 MPa phải được lắp đệm kín cơ học cân bằng đơn với các biện pháp để thu và giữ lại các chất rò rỉ quá đệm kín hoặc đệm kín cơ học cân bằng đôi với báo động để cho biết hư hỏng đệm kín.

8 Các ống dẫn và cụm van

Các ống dẫn và cụm van vận chuyển khí và chất lỏng ở dạng hai pha phải được thiết kế thỏa mãn các tiêu chuẩn được công nhận (tham khảo API RP 14E).

Các ống dẫn phải được lắp van ngắt điều khiển từ xa tại mặt bích đầu tiên (càng gần càng tốt) trên cụm van chuyển tải nối ống dẫn tới kho chứa nổi. Các van điều khiển từ xa này phải đóng khi kích hoạt hệ thống ngừng sự cố.

9 Thiết bị phát/thu thiết bị làm sạch ống

Các hộp kín và tang của thiết bị phát/thu thiết bị làm sạch ống phải được thiết kế và chế tạo theo các tiêu chuẩn được công nhận (tham khảo ASME).

Các van chặn phải được trang bị để cách ly các bộ phận xử lý chịu áp lực để có thể tháo chúng ra an toàn khi cần thiết. Phải có các biện pháp để giảm áp và để xác định thiết bị phát/thu thiết bị làm sạch ống không chịu áp trước khi mở 'hộp mở nhanh'.

10 Thiết bị dưới biển và đầu giếng

Cụm thiết bị cây Nôen và thiết bị dưới biển không nằm trong phạm vi phân cấp của một thiết bị sản xuất thông thường. Tuy nhiên, các thiết bị này có thể được phân cấp nếu chủ kho chứa nổi yêu cầu.

Thiết bị dưới biển và đầu giếng phải được thiết kế và chế tạo theo các tiêu chuẩn được công nhận.

11 Kết cấu cần đốt và thông gió

Kết cấu cần đốt và thông gió phải được thiết kế và chế tạo theo các tiêu chuẩn được công nhận (tham khảo API RP 2A).

1.2.10. Hệ thống ống xử lý

1 Quy định chung

TCVN 6474-9:2007

Thiết kế ống xử lý, việc lựa chọn van, phụ tùng và mặt bích phải tuân theo các tiêu chuẩn được công nhận (tham khảo API RP 14E).

2 Giảm nhiệt

Các đoạn ống mà có thể cách ly bởi các van chặn khi đẩy chất lỏng lạnh hay chất lỏng có nhiệt độ gần nhiệt độ không khí, phải trang bị các van giảm nhiệt. Các van này nhằm bảo vệ ống không bị quá áp do nhiệt hâm nóng bởi mặt trời hay tiếp xúc với lửa.

3 Van cách ly

Các van chặn phải được trang bị để cách ly các bộ phận xử lý chịu áp lực để có thể tháo chúng ra an toàn khi cần thiết. Phải có các biện pháp để giảm áp đoạn ống cách ly trước khi tháo bộ phận điều khiển ra.

4 Ống mềm

Ống mềm có thể được lắp đặt giữa hai điểm cần độ linh động nếu chúng không chịu độ xoắn trong trạng thái khai thác thông thường. Các ống mềm chứa chất lỏng dễ cháy phải là loại chịu lửa cho áp suất và nhiệt độ làm việc tối đa, các ống phải được gia cường bằng dây tết hoặc các vật liệu thích hợp khác.

Áp suất nổ của ống mềm không được nhỏ hơn 3 lần áp suất đặt của van an toàn.

1.2.11. Các cụm thiết bị xử lý

1 Quy định chung

Cụm thiết bị xử lý được coi là hệ thống phụ của toàn bộ hệ thống xử lý sản xuất. Hệ thống phụ phải thỏa mãn các yêu cầu 7.3 cho hệ thống xử lý và yêu cầu 7.3.9 cho thiết bị chính. Các thiết bị điện và hệ thống điều khiển và khí cụ phải tuân theo 7.5 và 7.6. Hệ thống chống cháy phải tuân theo yêu cầu 7.7.

2 Kết cấu bộ thiết bị

Kết cấu bộ thiết bị phải đủ cứng để đỡ thiết bị và đường ống gắn trên đó và đủ cứng nếu cần phải nâng lên trong quá trình vận chuyển mà không làm hư hỏng đến thiết bị và hệ thống ống. Tính toán thiết kế kết cấu bộ thiết bị với chiều cao trọng tâm lớn hơn 1,5 m hoặc trọng lượng khai thác tối đa quá 10 tấn, tính toán trong điều kiện khô ráo phải được trình duyệt.

3 Khay hứng

Phải trang bị các khay hứng để giữ chất lỏng tràn và rò rỉ từ thiết bị và ống gắn trên kết cấu bộ và xả/Thoát chất lỏng với độ dốc 1 cm trên 1 m vào hệ thống xả hở. Phải có thành quây chống tràn cao tối thiểu 150 mm xung quanh toàn bộ chu vi bộ kết cấu. Các dầm của bộ đỡ mà vượt ra khỏi khay hứng có thể được coi là đáp ứng yêu cầu thành quây với điều kiện là khay hứng được hàn kín vào dầm.

1.3. Hệ thống trợ giúp xử lí

1.3.1. Quy định chung

Phần này đưa ra các tiêu chuẩn thiết kế và lắp đặt hệ thống trợ giúp xử lí trên kho chứa nổi.

Hệ thống trợ giúp xử lí là những hệ thống phục vụ và phụ trợ bổ sung cho hệ thống xử lí và sản xuất hydro cacbon. Hệ thống trợ giúp xử lí bao gồm những hệ thống sau nhưng còn có thể có những hệ thống khác:

- (1) Hệ thống cung cấp khí cho hệ thống khí cụ/ phục vụ
- (2) Hệ thống cung cấp khí cho khí cụ hay nhiên liệu
- (3) Hệ thống làm sạch
- (4) Hệ thống dùng khí sản xuất làm nhiên liệu
- (5) Hệ thống dầu nhiên liệu
- (6) Hệ thống thuỷ lực
- (7) Hệ thống dầu bôi trơn
- (8) Hệ thống phun chất hóa học
- (9) Hệ thống làm mát và hâm nóng.

1.3.2. Yêu cầu cho các bộ phận

Yêu cầu cho các bộ phận sau đây là để bổ sung cho các bộ phận không được đề cập đến trong 7.4.

1 Bình chịu áp lực

Các bình chịu áp lực phải được thiết kế, chế tạo và thử theo các tiêu chuẩn được công nhận (tham khảo ASME).

Thiết kế phải đảm bảo rằng ứng suất do chuyển động và tải trọng từ đầu phun ngoài, ứng suất do lực gia tốc gây ra từ chuyển động của kho chứa nổi và ứng suất do bất kì lực tác dụng bên ngoài nào như gió phải nằm trong giới hạn cho phép của Quy phạm.

Bố trí và chi tiết của bình chịu áp lực cũng phải thoả mãn các tiêu chuẩn được công nhận.

2 Thiết bị trao đổi nhiệt

Các thiết bị trao đổi nhiệt phải được thiết kế, chế tạo và thử theo các tiêu chuẩn được công nhận

TCVN 6474-9:2007

(tham khảo ASME).

Thiết kế phải đảm bảo rằng ứng suất do chuyển động và tải trọng từ đầu phun ngoài, ứng suất do lực gia tốc gây ra từ chuyển động của kho chứa nổi và ứng suất do bất kì lực tác dụng bên ngoài nào như gió phải nằm trong giới hạn cho phép của Quy phạm.

Bố trí và chi tiết của thiết bị trao đổi nhiệt cũng phải thoả mãn các tiêu chuẩn được công nhận.

3 Bơm

Tất cả các bơm cho hệ thống trợ giúp xử lí phải tuân theo các tiêu chuẩn được công nhận (như ANSI, UL, ASME, v.v..) và có thể được chấp nhận dựa trên giấy chứng nhận thoả mãn các tiêu chuẩn được công nhận của nhà sản xuất.

4 Máy nén

Máy nén như các máy nén cho hệ thống làm lạnh phải được thiết kế theo các tiêu chuẩn được công nhận và có thể được chấp nhận dựa trên giấy chứng nhận thoả mãn các tiêu chuẩn được công nhận của nhà sản xuất.

5 Động cơ lai (động cơ đốt trong và tuabin)

(1) Quy định chung

Động cơ và tuabin phải được thiết kế và chế tạo theo các tiêu chuẩn được công nhận

(2) Lắp đặt

Động cơ đốt trong và tuabin phải được lắp đặt thoả mãn các yêu cầu của Đăng kiểm

(3) Động cơ trong vùng phân loại

Động cơ đốt trong không được lắp đặt trong Vùng 1 trừ khi chúng được lắp đặt trong một hộp kín chịu lửa, được thông khí đầy đủ từ không gian không được phân loại.

(4) Ống góp khí xả

Các ống và ống góp khí xả phải được bọc tránh bắt cháy và để bảo vệ nhân viên. Các van giảm áp chống nổ hoặc các biện pháp bảo vệ thích hợp khác phải được lắp đặt trên ống góp khí xả và ống góp thổi quét. Hệ thống ống khí xả từ động cơ đốt trong và tuabin phải được trang bị thiết bị dập tia lửa và phải xả khí vào vùng không phân loại (an toàn).

(5) Các đầu lấy khí vào

Các đầu lấy khí vào động cơ đốt trong và tuabin khí phải cách xa khu vực nguy hiểm ít nhất 3 m. Các van giảm áp chống nổ hoặc các biện pháp bảo vệ thích hợp khác phải được lắp đặt trong ống góp khí đầu vào.

(6) Khí khởi động

Phải có các biện pháp để loại bỏ khí đốt khỏi khí khởi động nếu động cơ được khởi động bằng khí. Phải lắp đặt các bộ chặn lửa cho mỗi ống nhánh dẫn khí từ mỗi bình khí.

(7) Bộ điều chỉnh

Nếu áp suất khí phía đầu nguồn của bộ điều chỉnh lớn hơn 350 mm H₂O thì phải lắp đặt một van giảm áp phía cuối nguồn của bộ điều chỉnh. Van giảm áp phải xả vào không gian an toàn thông qua một bộ chặn lửa. Công suất của van giảm áp phải đủ để thông thể tích khí đi qua bộ điều chỉnh khi hư hỏng bộ điều chỉnh này.

6 Cầu cầu

Cầu cầu và cầu trực phải tuân theo các yêu cầu trong TCVN 6968:2001.

1.3.3. Yêu cầu về hệ thống**1 Hệ thống cung cấp khí cho khí cụ/ phục vụ****(1) Bố trí**

Khí cung cấp cho khí cụ và phục vụ có thể được cung cấp bằng một máy nén khí chung cho cả hai chức năng hoặc bằng hai máy nén cho mỗi chức năng riêng. Khi dùng một máy nén khí cho cả hai chức năng thì hệ điều khiển phải ưu tiên cho các yêu cầu khí cụ.

(2) Chất lượng khí

Khí cho khí cụ phải khô và không có dầu để ngăn cản chất lỏng và bụi bẩn đi vào thiết bị khí cụ.

(3) Ống

Các đầu hút máy nén khí phải cách xa vùng nguy hiểm tối thiểu 3 m. Phải trang bị van một chiều tại đầu khí ra từ máy nén và khí nén phải được đưa vào bình chứa/thiết bị lọc để loại bỏ nước và dầu. Các đường ống khí cụ phải được lắp đặt giảm thiểu các điểm thấp và phải có các biện pháp để loại bỏ nước đọng. Không cho phép đấu chéo các hệ thống ống khác với hệ thống ống khí.

2 Hệ thống cung cấp khí đốt cho khí cụ hay nhiên liệu

Khí đốt dùng cho hệ thống khí cụ hay nhiên liệu phải được dẫn qua thiết bị lọc khí để loại bỏ chất lỏng. Khí cho khí cụ có thể phải làm khô để đáp ứng các yêu cầu cụ thể của thiết bị dùng khí. Khí đốt chứa H₂S không được dùng làm khí khí cụ.

3 Phân tách hệ thống đường ống

TCVN 6474-9:2007

Hệ thống ống vận chuyển chất lỏng không nguy hiểm phải được phân tách khỏi hệ thống ống có thể chứa chất lỏng nguy hiểm. Có thể cho phép đấu chéo hệ thống ống nếu có các biện pháp để tránh nhiễm bẩn từ hệ thống ống chứa chất lỏng nguy hiểm sang hệ thống ống chứa chất lỏng không nguy hiểm.

4 Sử dụng khí sản xuất làm nhiên liệu

Các không gian kín đặt trên boong sản xuất có chứa nổi hơi, thiết bị tạo khí trơ, và động cơ đốt trong dùng khí sản xuất làm nhiên liệu phải có hệ thống thông gió cho phép thay đổi tối thiểu 30 lần trong 1 giờ. Các không gian này phải được lắp đặt hệ thống phát hiện khí, báo động tại mức 20% LEL và sẽ kích hoạt hệ thống ngừng tự động nguồn cấp khí tại mức 60% LEL. Van ngừng tự động phải được đặt bên ngoài không gian đang xét.

Van ngừng này phải được kích hoạt khi mất thông gió trong không gian kín và khi phát hiện áp suất bất thường trong đường cấp khí.

Với khí chứa H_2S phải có các biện pháp để làm ngọt khí trừ khi thiết bị được chứng nhận phù hợp với ứng dụng dùng khí chua và thiết bị phải được đặt trong không gian mở, thông gió tự nhiên.

Để đưa khí nhiên liệu chứa H_2S vào thiết bị đặt trong buồng máy kín thì khí chua phải được làm ngọt. Ngoài ra, không gian buồng máy phải được lắp thiết bị phát hiện H_2S . Cảm biến phải được đặt để báo động ở mức 10 ppm và kích hoạt van ngừng tại mức 50 ppm.

5 Hệ thống làm sạch (purging system) cho thiết bị xử lý

(1) Làm sạch

Hệ thống và thiết bị xử lý phải được làm sạch trước khi khởi động, chúng cũng phải được làm sạch trước khi hoạt động lại sau khi dừng hoạt động nếu có khả năng ôxi lọt vào hệ thống trong thời gian ngừng hoạt động.

(2) Hàm lượng ôxi và theo dõi

Hàm lượng ôxi của khí trơ không được vượt quá 5% theo thể tích. Phải trang bị thiết bị theo dõi hàm lượng ôxi để theo dõi mức ôxi trong nguồn cấp khí trơ.

(3) Các van cách ly

Các van ngắt phải được lắp đặt tại đầu ra và đầu vào của bộ điều áp cuối cùng trong hệ thống làm sạch khí.

6 Hệ thống dầu nhiên liệu

Yêu cầu trong phần này áp dụng cho tất cả các hệ thống dầu nhiên liệu đặt trên boong sản xuất cung cấp nhiên liệu cho thiết bị xử lý. Hệ thống dầu nhiên liệu cho các chức năng của kho chứa nổi như

máy phát điện của kho chứa nổi và hệ thống cấp nhiên liệu sân bay trực thăng phải tuân theo các yêu cầu tương ứng trong TCVN 6259:2003 và TCVN 5315:2001.

(1) **Bố trí bơm**

Bố trí bơm nhiên liệu phải hoàn toàn riêng biệt với hệ thống bơm khác và không được nối với các hệ thống ống khác.

(2) **Điều khiển bơm**

Phải lắp đặt điều khiển từ xa và tại chỗ cho các bơm chuyển dầu nhiên liệu, cụm bơm dầu nhiên liệu và các bơm nhiên liệu tương tự khác để ngừng chúng trong trường hợp sự cố. Điều khiển từ xa phải được đặt trong không gian không bị ảnh hưởng bởi hỏa hoạn tại vị trí bơm.

(3) **Thành quây chống tràn**

Phải có các thành quây chống tràn cao tối thiểu 150 mm tại các trạm tiếp và/hoặc nhận, khu vực bơm, vị trí ống tràn và ống thông khí và phải được bố trí để đưa chất tràn hay rò rỉ vào hệ thống xả hở.

(4) **Van trong kết cấu**

Các đường ống xuất phát từ kết cấu tại mức mà chúng sẽ chịu một cột áp tĩnh từ dầu phải được lắp van đóng khi áp suất dương, các van này phải được lắp tại kết. Van dùng vật liệu gang nâu không được dùng làm van ngắt cho kết cấu nhiên liệu.

Phải bố trí để có thể đóng van ngắt tại chỗ và từ không gian không bị ảnh hưởng khi có hỏa hoạn tại kết cấu nhiên liệu. Kết có thể tích nhỏ hơn 500 lít có thể không phải lắp van này.

(5) **Các ống và mối nối giãn nở không phải kim loại**

Chỉ cho phép lắp đặt các ống và mối nối giãn nở không phải kim loại trong hệ thống dầu nhiên liệu tại các vị trí nối của máy với điều kiện chúng phải dễ dàng tiếp cận và thỏa mãn các thử lửa theo tiêu chuẩn được công nhận.

7 Hệ thống thủy lực

Yêu cầu này áp dụng cho tất cả các hệ thống dầu thủy lực đặt trên boong sản xuất cung cấp chất lỏng thủy lực cho hệ thống kiểm soát của thiết bị liên quan đến quá trình xử lý.

Phải dùng các chất lỏng thủy lực có điểm chớp cháy cao trừ khi một hệ thống cụ thể yêu cầu chất lỏng có điểm chớp cháy thấp. Nếu các chất lỏng có điểm chớp cháy thấp được dùng phải có các biện pháp để giảm thiểu nguy hiểm hỏa hoạn bằng cách cách ly các bề mặt nóng gần kề mà có thể gây cháy chất lỏng có điểm chớp cháy thấp.

8 Hệ thống dầu bôi trơn

(1) Các điểm nối chung

Hệ thống ống dầu bôi trơn phải hoàn toàn cách biệt với các hệ thống ống khác.

(2) Van trên két chứa dầu bôi trơn

Các van thường mở trên các két chứa dầu bôi trơn phải tuân theo các yêu cầu trong -6.

(3) Tuabin

(a) Ngừng tự động

Tuabin phải có các biện pháp để ngừng tự động nguồn cấp nhiên liệu cho tuabin khí hoặc hơi nước khi hư hỏng hệ thống dầu bôi trơn.

(b) Thiết bị chỉ báo

Phải lắp các thiết bị chỉ báo để theo dõi áp suất và nhiệt độ nước đầu ra và đầu vào của thiết bị làm mát dầu bôi trơn. Các két gom dầu phải được lắp các thiết bị đo xác định mực dầu bôi trơn trong két.

(c) Bộ lọc/bầu lọc

Đối với các tuabin phụ trợ phải lắp một bộ lọc từ và một bầu lọc lưới tinh trong đường ống dầu bôi trơn đến tuabin. Các thiết bị lọc phải được bố trí để tránh dầu phun vào các bề mặt nóng trong trường hợp rò rỉ.

(4) Động cơ đốt trong

(a) *Bơm dầu bôi trơn*: lưu lượng và áp suất của bơm dầu bôi trơn phải đủ khi động cơ hoạt động ở chế độ tải lớn nhất.

(b) *Lọc*: phải trang bị và bố trí các lọc dầu bôi trơn để tránh dầu phun vào các bề mặt nóng trong trường hợp rò rỉ.

(c) *Báo động áp thấp*: phải lắp đặt 1 thiết bị báo động với tín hiệu âm thanh và ánh sáng khi hư hỏng hệ thống dầu bôi trơn.

9 Hệ thống bơm phun hoá chất

(1) Vật liệu

Hệ thống ống, bơm và két chứa hóa chất phải phù hợp với hóa chất đang xét. Phải cung cấp các hồ sơ từ nhà chế tạo xác minh vật liệu kết tương thích với hóa chất được chứa. Với các két làm bằng kim loại chứa chất lỏng dễ cháy, các bản tính và bản vẽ kích thước phải được trình duyệt.

Việc thiết kế và chế tạo các kết không bằng kim loại cho chất lỏng không dễ cháy phải tuân theo các tiêu chuẩn được công nhận.

(2) **Bố trí và bộ phận**

Đối với hệ thống cho nhiều hóa chất, phải có các kết riêng biệt cho mỗi hóa chất dùng. Các kết chứa hóa chất phải được trang bị hệ thống thông hơi vào khí quyển và kính báo mức độ. Ống thông hơi của kết chứa chất lỏng dễ cháy phải lắp thiết bị chặn lửa. Đầu xả của mỗi bơm phải được trang bị thiết bị giảm áp để hồi hóa chất về đầu hút của bơm hoặc kết hóa chất. Phải lắp đặt các van một chiều trên đường phun hóa chất và phải có các biện pháp để ngừng bơm phun hóa chất tự động trong trường hợp ngừng quá trình xử lí.

10 Hệ thống làm mát và hâm nóng

Dung chất dùng trong việc hâm nóng hay làm mát bất kì hệ thống hydro cacbon nào phải được chứa duy nhất trong khu vực nguy hiểm trừ khi có biện pháp để phát hiện hydro cacbon trên đường hồi của hệ thống làm mát và hâm nóng đến khu vực không nguy hiểm.

1.4. Hệ thống điện

1.4.1. Phạm vi áp dụng

Các hệ thống điện chỉ dùng cho việc xử lí hydro cacbon trên kho chứa nổi phải thỏa mãn các yêu cầu của phần này. Các thiết bị và hệ thống điện ngoài các hệ thống điện dùng cho việc xử lí hydro cacbon phải thỏa mãn các yêu cầu trong TCVN 6259-4:2003 Qui phạm phân cấp và đóng tàu biển vỏ thép – Trang bị điện.

1.4.2. Thiết kế

1 Thiết bị và vỏ bảo vệ.

Thiết bị điện và vỏ bảo vệ chịu tác động của môi trường biển phải có một mức độ bảo vệ phù hợp với điều kiện khai thác hay mức độ nguy hiểm ở vùng chúng được lắp đặt theo các tiêu chuẩn được công nhận (tham khảo API RP 14F).

2 Lựa chọn vật liệu.

Vật liệu của các kết cấu phải được lựa chọn phù hợp với mục đích sử dụng và việc lắp đặt chúng.

3 Bố trí tiếp địa thiết bị (nối đất)

(1) Các thiết bị điện cố định.

Tất cả các thiết bị điện bao kín bằng vỏ kim loại, việc bố trí và biện pháp lắp đặt không đảm bảo độ tin cậy tiếp đất đến vỏ thép của công trình, hay các kết nối tương đương thì phải

TCVN 6474-9:2007

được nối đất cố định qua một dây nối riêng biệt. Cộng thêm, nó phải được bảo vệ để tránh hư hỏng. Yêu cầu với những dây nối tiếp địa riêng biệt phải phù hợp với các tiêu chuẩn được công nhận (tham khảo API 14F). Thiết kế hệ thống theo những tiêu chuẩn khuyến cáo khác phải tuân theo những tiêu chuẩn trên, nhưng diện tích thiết diện ngang của dây nối tiếp địa riêng biệt không được nhỏ hơn giá trị chỉ ra trên Bảng 9.7-1.

(2) Chống sét.

Thiết bị và kết cấu phải được chống sét theo quy định của các tiêu chuẩn được công nhận (tham khảo NFPA 780).

Bảng 9.7-1 Cơ dây nối tiếp địa liền và các dây nối tiếp địa

Loại nối tiếp địa		Diện tích mặt cắt ngang của dây nối dẫn dòng kết hợp (A)	Diện tích tối thiểu của dây đồng tiếp địa.	
Dây tiếp địa liền bằng cáp mềm hay cuộn dây mềm.	A1	$A \leq 16 \text{ mm}^2$	A	
	A2	$16 \text{ mm}^2 < A \leq 32 \text{ mm}^2$	16 mm ²	
	A3	$A > 32 \text{ mm}^2$	A/2	
Dây tiếp địa liền kết hợp bằng cáp cố định	<i>Với cáp có dây dẫn tiếp địa liền được bọc cách li</i>			
	B1a	$A \leq 1,5 \text{ mm}^2$	1,5 mm ²	
	B1b	$1,5 \text{ mm}^2 < A \leq 16 \text{ mm}^2$	A	
	B1c	$16 \text{ mm}^2 < A \leq 32 \text{ mm}^2$	16 mm ²	
	B1d	$A > 32 \text{ mm}^2$	A/2	
	<i>Với cáp có dây tiếp địa trần nối trực tiếp vào vỏ bọc chi ngoài của dây dẫn</i>			
	B2	$A \leq 2,5 \text{ mm}^2$	1 mm ²	
	B2b	$2,5 \text{ mm}^2 < A \leq 6 \text{ mm}^2$	1,5 mm ²	
	Dây nối tiếp địa cố định riêng biệt	C1a	$A \leq 2,5 \text{ mm}^2$	Nối tiếp địa cáp bọc mềm : $1,5 \text{ mm}^2 < A \leq 1,5 \text{ mm}^2$ A với $A > 1,5 \text{ mm}^2$
		C1b		Nối tiếp địa không bọc 2,5 mm ²
C2		$2,5 \text{ mm}^2 < A \leq 8 \text{ mm}^2$	4 mm ²	
C3		$8 \text{ mm}^2 < A \leq 120 \text{ mm}^2$	A/2	
C4		$A > 120 \text{ mm}^2$	70 mm ²	

4 Hệ thống tiếp địa (nối đất)

Những nơi các hệ thống điện được sử dụng chỉ cho thiết bị xử lý, hệ thống tiếp địa phải tuân theo mục 6.10.2 của API RP 14F.

- (1) Những thiết bị có các kết liên với thân kho chứa nổi.

Nếu thiết bị có các kết liên thân kho chứa nổi, chứa chất lỏng có điểm chớp cháy không vượt quá 60 °C (140 °F), hệ thống phân bố tiếp địa không được dùng, ngoại trừ những trường hợp sau :

- (a) Dòng tiếp địa an toàn về bản chất.
- (b) Mạch điều khiển và các mạch khí cụ điện được cấp điện ở đó vì lí do kĩ thuật hoặc an toàn ngăn cản không dùng được hệ thống không có nối tiếp địa, với điều kiện dòng trên thân kho chứa nổi bị giới hạn là 5 Ampe hoặc là nhỏ hơn trong cả hai trường hợp bình thường và hư hỏng.
- (c) Các hệ thống tiếp địa giới hạn cục bộ, với điều kiện dòng dẫn bất kì phù hợp không truyền qua bất cứ một vùng nguy hiểm nào.
- (d) Mạng điện dòng xoay chiều có 1 kV căn bậc hai bình phương trị trung bình (r.m.s) (dây trên dây) và lớn hơn, với điều kiện bất kỳ dòng dẫn có thể xảy ra không truyền qua bất cứ một vùng nguy hiểm nào.

- (2) Tiếp địa dòng hồi đi qua thân kho chứa nổi

Kết cấu kim loại của công trình biển lắp đặt không được sử dụng làm dòng hồi cho hệ thống cung cấp điện năng, ngoại trừ những hệ thống sau :

- (a) Bảo vệ Ca-tốt dòng cưỡng bức
- (b) Hệ thống tiếp địa giới hạn cục bộ cho hệ thống ắc quy khởi động động cơ một dây còn một dây nối đất trực tiếp vào động cơ
- (c) Mạch nối đất an toàn về bản chất

5 Cung cấp điện và mạch bảo vệ

Lắp đặt điện phải phù hợp với quy định dưới đây.

- (1) Qui định chung

Tất cả dây dẫn không nối đất, những thiết bị và những mạch điện được cung cấp nguồn bởi các dây dẫn này phải được bảo vệ chống lại dòng quá tải. Thiết bị bảo vệ phải chống lại được quá tải và dòng ngắn mạch, và phải ngắt mạch nếu như dòng vượt quá giới hạn gây ra những hỏng hóc về nhiệt trong dây hay cho vỏ bọc cách điện.

TCVN 6474-9:2007

(2) Điều khiển động cơ điện

Thiết bị khởi động động cơ điện và điều khiển động cơ, bao gồm bảo vệ quá tải và bảo vệ dòng ngắn mạch phải tuân thủ theo các tiêu chuẩn được công nhận (tham khảo API RP 14F).

1.4.3. Máy điện

(1) Qui định chung

Động cơ điện và máy phát phải được chế tạo theo các tiêu chuẩn được công nhận như tiêu chuẩn NEMA MG-1 hay IEC 60034 về chế tạo, cấu tạo, bảo vệ.

(2) Khoảng nhiệt độ

Thiết bị phải được lựa chọn phù hợp cho khoảng nhiệt độ môi trường làm việc. Nếu như thiết bị được sử dụng trong khoảng không gian mà ở đó khoảng nhiệt độ của thiết bị thấp hơn nhiệt độ của môi trường, nó phải được hoạt động ở chế độ giảm tải.

(3) Chống tụ hơi ẩm

Những động cơ điện, máy phát có công suất 50 mã lực (37,3 kW) hoặc lớn hơn phải được trang bị bộ hâm nóng không khí, chống lại sự tích tụ của hơi ẩm và ngưng đọng khi máy ở trạng thái ngừng hoạt động. Bộ hâm nóng không khí phải có khả năng duy trì độ cách điện.

(4) Cảm biến nhiệt độ

Máy phát điện có công suất lớn hơn 500 kVA phải được trang bị ít nhất một cảm biến nhiệt độ cho một pha, ở đầu nóng nhất của cuộn dây, nhiệt độ được hiển thị tại vị trí vận hành.

1.4.4. Máy biến áp

(1) Qui định chung

Mỗi một máy biến áp điện phải được gắn một tấm biển bằng thép chống gỉ chỉ báo tên của nhà sản xuất và tất cả các đặc tính thiết yếu. Chúng phải được chế tạo và thử theo các tiêu chuẩn được công nhận (tham khảo ANSI C57). Máy biến áp phải được bảo vệ phù hợp theo các tiêu chuẩn được công nhận (tham khảo API RP 14F chương 8).

(2) Máy biến áp cung cấp năng lượng cho các thiết bị không phải là thiết bị xử lý dầu hoặc khí

Ngoài các quy định nêu trên, các máy biến áp cung cấp năng lượng cho các thiết bị không phải là thiết bị xử lý dầu hoặc khí phải được lựa chọn, lắp đặt và bảo vệ phù hợp với điều kiện môi trường của chúng và yêu cầu tương ứng trong TCVN 6259:2003 Quy phạm phân cấp và đóng tàu biển vỏ thép – Trang bị điện.

1.4.5. Bảng điều khiển

(1) Áp dụng

Bảng điện chính, bảng điện sự cố, tủ bảng điện phân phối công suất, tủ chiếu sáng, các bảng trung tâm điều khiển động cơ, các bảng điều khiển nạp ắc-quy phải được thiết kế, chế tạo và thử theo những yêu cầu của phần này.

(2) Chế tạo, lắp ráp và tổ hợp

(a) Vỏ bảo vệ.

Vỏ bảo vệ và các bộ phận phải được dùng bằng các vật liệu như thép hoặc là các vật liệu chống cháy phù hợp, các vật liệu chống ẩm, và chúng phải được gia cường phù hợp để chống lại tác động cơ học, điện từ, và các ứng suất nhiệt mà chúng có thể phải chịu dưới những điều kiện bình thường cũng như điều kiện sự cố đoản mạch. Vỏ bảo vệ phải là loại kín. Cấp độ bảo vệ phải phù hợp với điều kiện vùng lắp đặt, xem thêm phần 7.6.1/1. Tất cả những phần bao che phải có thể tiếp cận được để kiểm tra, và có thể dễ dàng thay mới.

(b) Thanh dẫn

- 1) *Khái quát:* Các thanh dẫn phải có kích thước và bố trí sao cho việc nóng lên của nó dưới điều kiện toàn tải sẽ không ảnh hưởng đến điều kiện làm việc bình thường của các thiết bị điện được lắp đặt trên tủ bảng điện.
- 2) *Tăng cường thanh dẫn:* Thanh dẫn và bộ ngắt mạch phải được lắp đặt, gia cố và bố trí để chống lại tác động nhiệt và lực từ trường sinh ra do dòng ngắn mạch cực đại.
- 3) *Mối ghép bu lông:* Bất thanh dẫn bằng bu lông phải được xử lý cho phù hợp (ví dụ như tráng mạ bạc) để chống làm suy giảm tính dẫn điện trong suốt thời gian. Đai ốc phải được bắt chặt và có biện pháp chống lỏng.
- 4) *Nối cáp:* Các mối nối hàn không được sử dụng cho việc nối hay vẽ đầu cho các loại cáp có tiết diện 2,5 mm² hoặc lớn hơn. Phải dùng giá đỡ hàn cho những mối nối đó hoặc phương pháp tương đương.
- 5) *Khe hở và khoảng cách dẫn điện (creepage):* khe hở và khoảng cách nhỏ nhất giữa phần dẫn điện với những điện thế khác nhau, ví dụ như giữa các pha, giữa pha và trung tính, nối đất, chúng phải phù hợp với Bảng 9.7-2.

Bảng 9.7-2 Khoảng cách khe hở cho các phần có điện thế khác nhau trong tủ bảng điện, tủ phân phối, tủ điều khiển động cơ, hay tủ điều khiển.

TCVN 6474-9:2007

Điện áp cách điện(V)	Khe hở nhỏ nhất, mm (in.)	Khoảng cách dẫn điện nhỏ nhất, mm (in.)
Đến 250	15(19/32)	20(25/32)
Từ 251 đến 660	20(25/32)	30(1 13/16)
Trên 660	25(1)	35(1 3/8)

Ghi chú:

Những giá trị trong bảng này áp dụng cho khe hở và khoảng cách dẫn điện nhỏ nhất giữa các bộ phận dẫn điện cũng như với những phần dây trần, trong đó có cả tiếp địa.

(c) Bộ ngắt mạch :

- 1) *Tiêu chuẩn:* Bộ ngắt mạch phải được thiết kế chế tạo và thử theo các tiêu chuẩn được công nhận (tham khảo ANSI C37, NEMA AB-1, IEC 947-2) hoặc là những những tiêu chuẩn khuyến cáo khác. Những chứng chỉ của thử nghiệm phải được đệ trình khi Đăng Kiểm yêu cầu.
- 2) *Khả năng ngắt mạch:* Bộ ngắt mạch phải có khả năng ngắt và khả năng phục hồi như đặc tính trong tính toán ngắt mạch. Xem 7.6.13
- 3) *Cách li:* Các bộ ngắt mạch phải được lắp đặt hoặc bố trí theo cách mà bộ ngắt có thể tháo khỏi phía trước của tủ bảng điện, mà không cần phải cắt nguồn điện sơ cấp thanh dẫn mà nó được nối vào. Loại bộ ngắt rút ra hay cắm được bố trí sao cho bộ ngắt có thể tháo rời khỏi phía trước tủ điện mà không cần tháo thanh dẫn đồng hay là cáp nối, điều đó được chấp nhận như mục đích này. Cách khác, có thể lắp công tắc cách li phía đầu nguồn (đường dây hoặc phía cấp nguồn) của bộ ngắt mạch.

(d) Cầu chì :

Cầu chì phải được thiết kế, chế tạo, và thử theo tiêu chuẩn được công nhận (tham khảo UL 248 hay IEC 269) hoặc các tiêu chuẩn khuyến cáo tương đương khác. Chứng chỉ của thử nghiệm phải được trình khi Đăng Kiểm yêu cầu. Các yêu cầu 2) và 3) như trên phải được áp dụng. Ở những vị trí các biện pháp ngắt dòng được sử dụng, chúng phải ở phía nguồn cung cấp. Nếu như bộ chuyển mạch không đạt mức ngắt mạch khi có tải, thì phải trang bị một bộ khóa liên động để chống ngắt mạch khi chưa cắt năng lượng cung cấp.

(e) Hệ thống mạch điện bên trong.

- 1) *Dây dẫn:* dây dẫn nối các thiết bị điện và dây điều khiển phải là loại dây mềm nhiều lõi, chúng phải có vỏ bọc cách điện chống cháy. Chúng phải được chế tạo theo

những tiêu chuẩn được công nhận.

- 2) *Bảo vệ*: Thông thường, trang bị trong mạch và dây điều khiển phải được bảo vệ (bằng cầu chì hoặc bộ ngắt mạch) chống lại ngắn mạch và quá tải, ngoại trừ những trường hợp sau :
- Mạch điều chỉnh điện áp của máy phát
 - Mạch điều khiển ngắt bộ ngắt của máy phát, và
 - Mạch thứ cấp của biến áp dòng.

Những mạch đó, tuy nhiên ngoại trừ mạch của biến dòng, vẫn có thể chỉ cần lắp đặt bảo vệ ngắn mạch.

- 3) *Đầu nối* : Các đầu nối hoặc là các cầu nối cho hệ thống với những điện áp khác nhau phải được tách rời hoàn toàn ra từng loại, và những cấp điện áp khác nhau phải được ghi rõ ràng. Mỗi một đầu nối phải có một tấm ghi tên kí hiệu như loại mạch.

- (f) Nhận dạng mạch điện :

Phải trang bị tấm nhận dạng về mạch nhánh, mạch của mạng, nó phải chỉ ra loại mạch và định mức hay cài đặt của cầu chì hoặc bộ ngắt của mạch điện.

(3) **Bảng điều khiển**

Ngoài các yêu cầu nêu trên, bảng điện chính và sự cố phải được thỏa mãn các điều (a) và (b) dưới đây

- (a) Thanh dẫn :

Thanh dẫn dùng cho tủ bảng điện cung cấp của máy phát phải thỏa mãn các tiêu chuẩn được công nhận (tham khảo API 14F).

- (b) Tủ bảng điện của máy phát.

Tối thiểu, những trang thiết bị sau phải được trang bị cho tủ bảng điện kết nối với máy phát:

- 1) Bộ điều chỉnh điện áp
- 2) Bộ điều khiển đồng bộ
- 3) Rơ le đồng bộ
- 4) Cảm biến mất tiếp địa
- 5) Điều khiển tốc độ dẫn động máy phát
- 6) Đồng hồ Ampe – Với công tác xoay chuyển pha, đo cho mỗi pha

- 7) Đồng hồ đo điện áp – Với công tắc xoay chuyển pha
- 8) Đồng hồ đo tần số
- 9) Đồng hồ đo công suất/ đo hệ số tải
- 10) Đèn chỉ báo những vùng nóng – nhưng vùng được yêu cầu
- 11) Báo nhiệt cuộn dây stato (với những máy phát công suất 500 kVA hoặc lớn hơn)

(4) Bảng điện điều khiển động cơ

Ngoài áp dụng điều 7.6.5 (2) như ở trên, tủ bảng điện điều khiển động cơ còn phải tuân theo những yêu cầu sau :

- (a) Bảo vệ quá tải và điện áp thấp.

Bảo vệ quá tải và điện áp thấp, nếu như được lắp đặt tại tủ bảng điện điều khiển động cơ thì chúng phải phù hợp với những tiêu chuẩn được công nhận (tham khảo API RP 14F hoặc những tiêu chuẩn phù hợp khác).

- (b) Biện pháp cắt nguồn

Phải cung cấp thiết bị ngắt mạch cho mỗi nhánh cung cấp cho từng động cơ, sao cho động cơ và tủ bảng điều khiển có thể ngắt hoàn toàn khỏi nguồn điện khi bảo dưỡng. Thiết bị ngắt nguồn phải có khả năng vận hành từ bên ngoài.

(5) Cụm nạp ắc-quy

Ngoài áp dụng điều 7.6.5 (2) ở trên, cụm nạp ắc-quy còn phải tuân theo những yêu cầu sau

- (a) Bộ nạp :

Ngoại trừ khi điện áp nạp khác nhau là cần thiết và được quy định cho một ứng dụng cụ thể, thiết bị nạp phải đảm bảo sao nạp ắc-quy hết hoàn toàn đạt được 80% dung lượng của nó trong thời gian không quá 10 giờ.

- (b) Dòng ngược khi nạp.

Phải có những biện pháp phù hợp được áp dụng, dùng để bảo vệ chống dòng ngược, để tránh hư hỏng cho bộ nạp do sự phóng điện trở lại của ắc-quy.

- (c) Trang thiết bị :

- 1) Công tắc ngắt nguồn điện khỏi bộ nạp
- 2) Đèn báo sáng nối với đầu ra của công tắc ngắt nguồn điện
- 3) Thiết bị điều chỉnh điện áp nạp

- 4) Đồng hồ điện áp chỉ điện áp nạp
- 5) Đồng hồ dòng chỉ dòng nạp

(6) Tủ bảng điện phục vụ cho các thiết bị khác không phải là thiết bị xử lý dầu khí

Tủ bảng điện chính, sự cố, nguồn, chiếu sáng, phân phối, điều khiển trung tâm cho động cơ, điều khiển động cơ, nạp ắc-quy phục vụ cho các thiết bị khác không phải là thiết bị xử lý dầu và khí, phải phù hợp với TCVN 6259:2003 Qui phạm phân cấp và đóng tàu biển vỏ thép – Trang bị điện và những phần có liên quan ở trên.

1.4.6. Chế tạo dây dẫn và cáp

1 Qui định chung

Tất cả dây dẫn và cáp dẫn điện phải được chế tạo với các tiêu chuẩn được công nhận như IEEE, ICEA, IEC hoặc là các tiêu chuẩn khác. Tất cả cáp điện, dây dẫn và thiết bị dây dẫn phải được lắp đặt phù hợp với những tiêu chuẩn được công nhận thích hợp.

2 Loại dây dẫn điện

Dây dẫn điện phải bằng đồng, được bện với mọi kích thước. Dây dẫn phải được định cỡ phù hợp với các tiêu chuẩn được công nhận (tham khảo API RP 14F). Nhưng thiết diện ngang của chúng không nhỏ hơn theo những tiêu chuẩn sau :

- (1) 1,5 mm² đối với cáp cấp cho động cơ điện và các mạch nhánh
- (2) 1,0 mm² đối với cáp cung cấp chiếu sáng và cáp điều khiển
- (3) 0,5 mm² đối với cáp thông tin và cáp tín hiệu khẩn cấp hay thiết yếu ngoại trừ những cáp đó được các nhà sản xuất cung cấp thiết bị lắp đặt và
- (4) 0,35 mm² dùng cho cáp điện thoại, thông tin không cấp thiết, ngoại trừ những cáp đó được các nhà sản xuất cung cấp thiết bị lắp đặt.

3 Bọc cách điện.

Bọc cách điện cho dây dẫn phải được định cho nhiệt độ vận hành thấp nhất là 75 °C (167 °F) trong môi trường ẩm ướt. Ngoài ra, bọc cách điện được định cao hơn ít nhất là 10 °C (50 °F) nhiệt độ môi trường cực đại có thể đạt tới tại nơi đặt cáp.

4 Độ chống bắt lửa của cáp

(1) Tiêu chuẩn

Tất cả các loại cáp điện phải có độ chống bắt cháy ít nhất phù hợp với những điều sau :

TCVN 6474-9:2007

- (a) Cáp phải được chế tạo phù hợp với các tiêu chuẩn công nhận như IEEE, ICEA, IEC và phải phù hợp với những tiêu chuẩn về dễ bắt lửa của IEEE Std. 45 hay 60332.3 của IEC nếu lắp đặt trong máng, theo búi cáp hoặc tương tự.
- (b) Cáp được chế tạo theo IEEE Std. 45 phải phù hợp với tiêu chuẩn dễ bắt cháy của tiêu chuẩn này.
- (c) Cáp được chế tạo theo tiêu chuẩn IEC 60092 phải phù hợp với tiêu chuẩn dễ bắt cháy IEC 6332-3.

Những loại cáp đặc biệt như cáp tần số Radio, không tuân theo những quy định trên sẽ được xem xét đặc biệt.

5 Đặc tính chống cháy

Khi cáp điện phải có yêu cầu chống cháy, chúng phải tuân theo các tiêu chuẩn được công nhận (tham khảo IEC Publication 60331).

1.4.7. Vùng nguy hiểm

1 Qui định chung

Vùng và không gian nguy hiểm trong đó khí hay hơi dễ cháy được xử lý hay chứa, được phân loại theo các phần sau.

2 Thiết bị điện trong vùng nguy hiểm

Thiết bị điện trong vùng nguy hiểm phải được giới hạn với những hệ thống cần thiết để thực hiện các chức năng điều khiển, kiểm soát và phân phối điện, và chúng phải phù hợp với các tiêu chuẩn được công nhận (tham khảo API RP 14F).

3 Phân vùng và thiết bị điện trên tàu hoán cải

(1) Qui định chung

Thiết bị điện và sự mô tả vùng phân cấp cho các kho chứa nổi có các két chứa chất lỏng với điểm chớp cháy không quá 60 °C (140 °F), và các két này là một phần của kết cấu thân kho chứa nổi, không cần thiết phải tuân thủ TCVN 6259-2:2003, với điều kiện chúng phải phù hợp với những yêu cầu áp dụng sau :

(2) Phân vùng

Mô tả phân vùng phải tuân theo những điều sau :

- (a) *Boong hở trên két chứa dầu thô*: thông gió tự do, khoảng không gian boong hở và kín ga trên toàn bộ chiều ngang của kho chứa nổi và 3m (10 ft) về phía trước và phía sau

hầm hàng tới độ cao 2,4 m (8 ft) , hoặc tới chiều cao của sàn sản xuất, chúng sẽ được xem xét là vùng vùng 2.

- (b) *Khoảng không kín liền kề các két chứa dầu thô*: Các không gian nửa kín hoặc kín cân kề với các két chứa dầu thô phải được xem xét là vùng 1.
- (c) *Buồng bơm*: Buồng bơm dầu thô được thông khí liên tục (20 lần thay đổi khí trong một giờ) phải được xem xét là vùng 1 với điều kiện không gian được trang bị hệ thống cảnh báo tới khu vực có người trực khi hệ thống thông gió bị hỏng.
- (d) *Kết cách li*: không gian phân cách do vách đơn với két dầu thô phải được xem xét là vùng 1
- (e) *Các ống thông hơi của két chứa dầu thô*: Những vùng ống thông hơi xung quanh két hàng thông gió không hạn chế được xem xét là vùng 1 trong phạm vi 3 m (10ft) và vùng 2 trong phạm vi 7 m (23ft).

(3) Kết nối điện giữa hai hệ thống

Những nơi mà các hệ thống chức năng của tàu kết nối với hệ thống sản xuất hydro cacbon, một điểm trong hệ thống mà bên trên boong két chứa dầu 2,4 m (8ft) phải được xác định như là điểm phân định ranh giới áp dụng tiêu chuẩn thiết kế. Ở trên điểm này, thiết kế hệ thống điện phải tuân theo các yêu cầu trong qui định này; hệ thống điện bên dưới điểm này, phải phù hợp với những phần áp dụng trong TCVN 6259-4:2003 Qui phạm phân cấp và đóng tàu biển vỏ thép.

4 Dây dẫn trong vùng nguy hiểm

(1) Qui định chung

Cáp vỏ xoắn, cáp bọc kim loại, cáp bọc cao su kim loại hoặc các phương pháp khác hoặc các loại cáp, có thể được lắp đặt trong vùng 1. Cáp với vỏ chống ẩm (cao su không thấm nước) có thể được lắp đặt trong vùng 2, với điều kiện chúng được bảo vệ khỏi những hư hỏng cơ khí.

(2) Nối cáp

Không cho phép nối cáp trong vùng nguy hiểm, trừ trường đó là các mạch an toàn về bản chất

(3) Lắp đặt cáp

Hệ thống dây cáp trong vùng đã được phân loại phải được phù hợp với tiêu chuẩn được công nhận (tham khảo API RP 14F).

1.4.8. Thông gió

1 Qui định chung

Phải đặc biệt quan tâm đến việc bố trí đầu ra, đầu vào của hệ thống thông gió và hướng dòng không khí mục đích để giảm thiểu khả năng sự nhiễm bẩn giữa các vùng. Đầu hút gió phải được bố trí ở những vùng không nguy hiểm. Thông gió cho những vùng nguy hiểm phải tách biệt hoàn toàn với thông gió cho vùng không nguy hiểm. Lấy khí cho động cơ và tuabin xem ở mục 7.5.2(5).

2 Thông gió cho các không gian kín nguy hiểm

Thông gió cho các không gian kín nguy hiểm phải được đảm bảo sao cho áp suất thấp hơn vùng bên cạnh có liên quan, khi mà vùng bên cạnh đó có nguy cơ ít hơn. Việc bố trí miệng ra và vào cho không gian kín nguy hiểm phải sao cho toàn bộ không gian đó được thông gió hiệu quả, có cân nhắc riêng khi bố trí thiết bị có khả năng gây rò rỉ khí ga, và những khoảng không có thể tích tụ khí cháy. Đường ra phải được dẫn ra vùng ngoài trời có phân cấp vùng nguy hiểm tương tự hay ít nguy hiểm hơn vùng được thông gió.

Các quạt thông gió phải làm theo kết cấu chống gây tia lửa. Lưu lượng của quạt phải làm sao cho không gian được thông gió đạt được yêu cầu như nêu ra trong tiêu chuẩn được công nhận (tham khảo API RP 500).

3 Thông gió cho các không gian không nguy hiểm

Đầu ra, đầu vào của hệ thống thông gió cho không gian không nguy hiểm phải được đặt ở vùng không nguy hiểm. Những nơi ống thông gió đi qua vùng nguy hiểm thì áp suất của đường ống đó phải có áp cao hơn vùng nguy hiểm mà nó đi qua. Những không gian làm việc, kín, không nguy hiểm mở vào vùng nguy hiểm, không cần phải phải xem xét là nguy hiểm với điều kiện thỏa mãn bố trí theo yêu cầu của phần 6.3.1 Modu Code 1989.

4 Dừng khẩn cấp

Phải có các biện pháp dừng quạt thông gió và đóng các cửa thông ngoài từ bên ngoài khoảng không được thông gió trong trường hợp cháy phát hiện khí cháy, ga, hoặc khí sun-phu-rơ.

1.4.9. Giữ và lắp đặt cáp

Việc lắp đặt cáp phải phù hợp với "chi tiết tiêu chuẩn" đã đệ trình, phù hợp với 7.2.6.

1 Bảo vệ cơ học

Với những sợi cáp không có bọc kim loại, hay cao su cốt thép, lắp trong ống cứng hoặc bảo vệ bằng kết cấu tương tự phải được sử dụng. Nếu như những cáp được lắp đặt gần đường đi, trên các sàn, gần các thiết bị nâng, sàn thao tác cầu, các khu làm việc, hoặc làm các công tác bảo dưỡng máy móc phải thực hiện trong vùng giới hạn.

2 Nối cáp

(1) Qui định chung

Nhìn chung, cáp điện phải được lắp đặt liền trên toàn bộ chiều dài cáp giữa các điểm đấu nối. Nhưng dù sao cũng sẽ cho phép với chiều dài không đáp ứng được, để thuận lợi cho việc lắp đặt chúng. Việc bố trí và thực hiện các mối nối phải phải được xét duyệt.

(2) Kết cấu, cấu tạo của mối nối

Mối nối cáp phải được làm bằng các chất cách điện chống cháy, thay thế tương ứng tính chất cách điện, chịu nhiệt của vỏ bọc cáp. Lớp bọc thay thế phải ít nhất tương đương với lớp cao su chống thấm nước của cáp, và nó phải bảo đảm rằng mối nối kín được nước. Các mối nối phải được làm với quy trình nối được duyệt, tẩm biển theo nội dung sau :

- Nối đúng cỡ và số
- Thay thế cách điện
- Thay thế vỏ bọc
- Hướng dẫn sử dụng

(3) Vùng nguy hiểm

Xem điều 7.3.6

1.4.10. Các yêu cầu đối với nguồn điện

Yêu cầu này đưa ra những chi tiết về nguồn phát tối thiểu cho các trạng thái vận hành chính và sự cố. Nơi mà nguồn điện chính được sử dụng để cung cấp cho các chức năng khác không phải cho xử lí dầu khí, nguồn điện chính phải phù hợp với yêu cầu của TCVN 6259-4:2003 Qui phạm phân cấp và đóng tàu biển vỏ thép.

1 Những thiết bị không có người vận hành

(1) Nguồn điện chính

Các nguồn điện chính phải được đảm bảo vận hành đến tải hoạt động cực đại của thiết bị, mà không cần sử dụng đến nguồn điện sự cố.

(2) Nguồn điện sự cố

Nguồn điện sự cố, độc lập không phụ thuộc vào nguồn điện chính của thiết bị, phải cung cấp đủ điện cho các thiết bị trợ giúp hàng hải như yêu cầu của chính quyền ven biển, nhưng không ít hơn 4 ngày.

2 Thiết bị có người vận hành

(1) Nguồn điện chính

Các nguồn điện chính phải được đảm bảo vận hành đến tải hoạt động cực đại của thiết bị.

(2) Nguồn điện sự cố

Nguồn điện sự cố cho hệ thống cứu sinh, chữa cháy, và bảo vệ sinh mạng con người phải được trang bị bảo đảm cung cấp cho các chức năng như liệt kê dưới đây. Việc cấp điện của nguồn điện sự cố, ít hơn hạng mục liệt kê dưới đây, sẽ được xem xét với điều kiện các căn cứ kĩ thuật phải được đệ trình. Những tải cung cấp bởi nguồn sự cố được liệt kê trong (3) và (4) dưới đây.

(3) Bơm chữa cháy :

Nếu như cả hai bơm chữa cháy theo yêu cầu trong 7.7.2, được dẫn động bằng động cơ điện, một trong các các bơm đó phải được cấp điện từ nguồn sự cố. Nguồn điện sự cố phải có đủ nhiên liệu để bơm hoạt động trong ít nhất là 18 giờ.

(4) Các tải khác :

- Thiết bị phát hiện lửa	18 giờ
- Thiết bị phát hiện khí ga	18 giờ
- Thiết bị thông tin liên lạc	18 giờ
- Thiết bị dùng khẩn cấp	18 giờ
- Hệ thống loa công cộng, hệ thống cảnh báo	18 giờ
- Chiếu sáng sự cố từ tất cả các khoảng không gian tới tất cả những điểm thay thế	18 giờ
- Hệ thống điều khiển điện chống phun trào	18 giờ
- Hệ thống trang thiết bị hàng hải	18 giờ

1.4.11. Nguồn điện sự cố

Nguồn điện sự cố như yêu cầu tại 7.5.10 có thể dùng máy phát điện sự cố hoặc là ắc-quy, tuân theo các tiêu chuẩn được công nhận (tham khảo API 14F). Trang bị cung cấp cho các chức năng không phải là để xử lí dầu và khí ga thì phải tuân theo TCVN 6259-4:2003 Qui phạm phân cấp và đóng tàu biển vỏ thép.

1.4.12. Hệ thống ắc-quy

Ắc-quy phải phù hợp với các tiêu chuẩn được công nhận (tham khảo API RP 14F), ngoại trừ rằng

thiết bị trong phòng ắc-quy cần thiết phải có xác nhận được sử dụng trong vùng 1 hoặc vùng 2 nếu phòng ắc-quy chỉ được phân vùng là vùng 1 hay vùng 2, thì riêng nó phù hợp với API RP 500. Thông gió của phòng ắc-quy phải độc lập với các hệ thống thông khí khác. Việc bố trí an toàn tương đương sẽ được xem xét chấp nhận riêng.

1.4.13. Các tính toán dòng ngắn mạch và nghiên cứu phối hợp

1 Khái quát

Bảo vệ và phối hợp hệ thống năng lượng phải phù hợp với TCVN 6259-4:2003 Qui phạm phân cấp và đóng tàu biển vỏ thép, IEC, IEEE 242, hoặc là các tiêu chuẩn tương đương khác.

2 Khả năng ngắn mạch

Dòng ngắn mạch tính toán cực đại phù hợp với các thanh dẫn chính, tại các điểm trong hệ thống phân phối, chúng phải được sử dụng để xác định khả năng ngắn mạch của các thiết bị bảo vệ và các thanh dẫn, như 7.5.5 (2)(b).

3 Phối hợp

Nghiên cứu phối hợp phải được chỉ ra rằng các thiết bị bảo vệ và việc cài đặt của chúng được lựa chọn hợp lý để làm giảm thiểu hư hỏng đến các công tắc, biến áp, máy phát, động cơ điện, dây dẫn, vỏ bọc dây dẫn các thiết bị khác, cũng như việc dừng hệ thống ngoài ý muốn.

1.4.14. Bảo vệ khỏi đánh lửa do tích điện

Tất cả các nguy cơ đánh lửa do có sự chênh lệch điện áp với đất phải được kiểm soát hiệu quả. Điều đó có thể yêu cầu sử dụng dây đai dẫn, nối tiếp địa cho các thiết bị hoặc các vòi nạp hay xả các chất lỏng dễ cháy, và tiếp địa cho máy bay trực thăng trước khi nạp nhiên liệu.

Tất cả những biện pháp phòng ngừa để chống lại đánh lửa do phóng tĩnh điện phải phù hợp với các tiêu chuẩn được công nhận (tham khảo NFPA-77).

1.5. Hệ thống điều khiển và khí cụ điện

1 Phạm vi áp dụng

Điều này định ra các tiêu chuẩn cho các thiết bị khí cụ điện và các hệ thống điều khiển dùng cho các thiết bị ngoài khơi. Việc thiết kế các hệ thống đó phải phù hợp với API RP14C hoặc là các tiêu chuẩn được chấp nhận khác và những tiêu chuẩn bổ sung nêu ra trong điều này. Phải được xem xét những điều luật hay hướng dẫn của chính quyền hành chính trong từng trường hợp nếu áp dụng. Những tài liệu liên quan đến khí cụ điện hay hệ thống điều khiển yêu cầu phải đệ trình được liệt kê trong 7.2.7.

TCVN 6474-9:2007

(1) Qui định chung

Các hệ thống điều khiển và khí cụ điện phải được trang bị các biện pháp hiệu quả để kiểm soát và điều chỉnh áp suất, nhiệt độ, lưu lượng, mực chất lỏng và các biến số khác nhằm vận hành thiết bị liên tục và an toàn. Ở những vị trí điều khiển cả máy phát điện chính, tủ phân phối được yêu cầu có vận hành thiết bị, khi đó hệ thống điều khiển cũng phải được lắp đặt kiểm soát chúng. Các hệ thống điều khiển, các khí cụ điện cho các công đoạn xử lý, phụ trợ xử lý, các thiết bị phục vụ và hệ thống điện phải được phù hợp với mục đích sử dụng. Toàn bộ hệ thống điều khiển và dùng an toàn phải được thiết kế làm việc an toàn cho thiết bị trong điều kiện khởi động, dừng và ở điều kiện bình vận hành bình thường.

(2) Các hệ thống

(a) Hệ thống điện

Các hệ thống điện cho các khí cụ điện và hệ thống điều khiển phải phù hợp với 7.6.

(b) Các hệ thống điều khiển thủy lực và khí

Hệ thống ống điều khiển thủy lực và khí phải phù hợp với 7.4.

2 Các bộ phận

(1) Xem xét môi trường làm việc

Tất cả các bộ phận hệ thống an toàn và khí cụ điện điều khiển, bao gồm các thiết bị cảnh báo và chỉ báo phải được thiết kế để sử dụng trên biển, chống ăn mòn, và có khả năng vận hành trong mọi điều kiện môi trường thông thường. Mỗi một tổ hợp phải được thiết kế và thử với nhiệt độ, áp suất nguy hiểm nhất mà chúng có thể gặp trong khi hoạt động.

(2) Sự tương thích của các thiết bị hoạt động trên cơ sở máy tính

Nếu các chức năng liên quan đến an toàn được thực hiện bằng các thiết bị hoạt động trên cơ sở máy tính thì các thiết bị phải được thử phù hợp với các tiêu chuẩn công nhận.

(3) Các sai số về điện

Các bộ phận điện và điện tử trong hệ thống điện xoay chiều phải có khả năng vận hành thỏa mãn khi có những sự biến đổi thường gặp của tần số và điện áp. Trừ những trường hợp khác biệt, sai số về trị số dòng điện được đưa ra ở bảng sau. Các thiết bị hệ thống điện một chiều phải có khả năng hoạt động bình thường khi điện áp giảm 15% điện áp định mức.

Bảng 9.7-3 Các sai số về điện

<i>Thông số vận hành</i>	<i>Sai số dài hạn</i>	<i>Sai số tức thời</i>
Tần số	±5%	±10%(5s)
Điện áp	+6%,-10%	±20%(1,5s)

(4) Tổn thất công suất

Tổn thất công suất (khí nén, thủy lực hay điện) với bất cứ thiết bị nào không được là nguyên nhân dẫn đến việc mất an toàn. Bằng các nguyên nhân và ảnh hưởng phải giải thích hậu quả việc tổn thất công suất điều khiển.

3 Khí cụ điện

(1) Nhiệt độ

Tất cả các phần tử cảm biến nhiệt hay là các thiết bị phải được lắp đặt bằng các cảm nối nhiệt, sao cho chúng có thể tháo đi mà không gây nguy hiểm do áp suất hoặc rò rỉ chất lỏng.

(2) Áp suất

Các công tắc áp suất được sử dụng như những thiết bị an toàn phải được trang bị sau khi được thử kết nối theo những chức năng đã định của các nguồn áp suất bên ngoài mà không làm ảnh hưởng đến lắp đặt công tắc. Các đồng hồ áp suất và các cảm biến phải được trang bị các van tách li để cho phép tháo rời an toàn các đồng hồ mà không cần giảm áp trong hệ thống. Trạng thái đóng hay mở van phải được nhận biết từ vị trí tay vận hoặc là tấm chỉ báo.

(3) Báo mức

Phải lắp đặt các đồng hồ báo mức chất lỏng, đồng hồ phải có dải làm việc đủ để hiển thị toàn bộ mức vận hành và các mức đặt điều khiển hoặc các công tắc mức.

Báo mức nhìn trực tiếp trong công đoạn xử lý hoặc các chức năng với chất lỏng dễ cháy phải làm bằng loại kính công nghiệp đồng thời phải trang bị van tự đóng ở các đầu mút của chúng. Các loại tương đương của báo mức cũng có thể được chấp nhận.

4 Các hệ thống cảnh báo

(1) Các đặc trưng

Các hệ thống cảnh báo phải là loại tự kiểm soát và phải được thiết kế sao cho những hư hỏng trong hệ thống cảnh báo sẽ được tự phát hiện hoặc nó sẽ làm cho hệ thống rơi vào điều kiện cảnh báo. Ngoài ra, hệ thống cảnh báo không được bị tác động do các điều tức

thời bình thường hay các tín hiệu sai lạc.

(2) Tính độc lập

Hệ thống cảnh báo phải độc lập với các hệ thống điều khiển và an toàn, ngoại trừ trường hợp dùng các cảm biến chung cho các hệ thống không liên quan đến hoạt động dừng.

(3) Cảnh báo bằng ánh sáng và âm thanh

Cảnh báo phải là cả hai tín hiệu ánh sáng và âm thanh, và chúng phải được truyền đến những trạm điều khiển, như yêu cầu trong điều này. Các tín hiệu cảnh báo phải báo rõ ràng các hệ thống hay chức năng của hệ thống hoặc các bộ phận bị hỏng hóc. Tín hiệu cảnh báo ánh sáng phải chiếu theo các thông lệ riêng như là các cảnh báo cho các cụm xử lý hoặc hệ thống mà chúng cùng một nhóm, và màu sắc đặc trưng, tính năng riêng hoặc điều kiện phải được thống nhất.

Tín hiệu cảnh báo nhìn thấy được phải phát sáng ngay từ những tác động đầu tiên. Tín hiệu cảnh báo âm thanh có liên quan đến khu vực sản xuất phải là các loại âm phân biệt với các âm thanh khác như báo cháy, cảnh báo chung, báo khí ga... và chúng phải đủ to để gây chú ý cho những người có trách nhiệm; với những không gian mà mức tiếng ồn không thường xuyên cao, đèn tín hiệu hoặc các biện pháp tương tự, được lắp đặt ở những nơi dễ nhận thấy phải được bổ xung vào những nơi có tín hiệu cảnh báo âm thanh; nhưng đèn tín hiệu ánh sáng màu đỏ chỉ được sử dụng cho báo cháy.

Hư hỏng trong mạch cảnh báo bằng ánh sáng phải không ảnh hưởng đến các mạch vận hành hay cảnh báo âm thanh khác.

(4) Báo nhận biết cảnh báo (acknowledgement of alarms)

Các tín hiệu cảnh báo phải được báo nhận biết bằng thao tác thay đổi hiển thị ánh sáng của tín hiệu cảnh báo sang tín hiệu liên tục và tắt âm với các tín hiệu âm; tín hiệu ánh sáng liên tục phải được duy trì đến khi mà điều kiện hư hỏng được khắc phục.

Cảnh báo của các hư hỏng khác có thể gặp phải trong quá trình báo nhận biết thì không được xóa đi bằng tác động ấy, và nó phải được cảnh báo và hiển thị phù hợp. Nếu trạm kiểm soát và điều khiển trung tâm được trang bị, việc tắt tín hiệu cảnh báo âm thanh từ trạm điều khiển từ xa không được tự động dẫn đến làm tắt tín hiệu cảnh báo nguồn tại trạm kiểm soát và điều khiển trung tâm.

(5) Ngắt và phục hồi lại các chức năng cảnh báo

Các mạch cảnh báo có thể được tạm thời ngắt ra cho mục đích bảo dưỡng hoặc trong giai đoạn bắt đầu khởi động hệ thống với điều kiện việc ngắt tạm thời này phải được hiển thị rõ ràng ở các trạm điều khiển liên quan. Tuy nhiên, những cảnh báo đó phải được tự động

phục hồi sau một thời gian đã đặt trước.

(6) Cảnh báo sơ lược

Khi những tín hiệu độc lập được hiển thị và cảnh báo tại trạm điều khiển và giám sát trung tâm thì các tín hiệu cảnh báo ánh sáng có thể được hiển thị và cảnh báo tại các trạm điều khiển từ xa liên quan dưới dạng tín hiệu cảnh báo sơ lược.

(7) Thử nguội

Các hệ thống cảnh báo phải có những biện pháp hiệu quả để thử tất cả tín hiệu âm thanh, ánh sáng và các đèn tín hiệu mà không làm ngắt hoạt động bình thường của máy hoặc hệ thống. Những biện pháp đó phải được bố trí tại các trạm điều khiển từ xa liên quan.

5 Điều khiển và kiểm soát

(1) Qui định chung

Hệ thống hiển thị phải phù hợp với -4 (1), (3) và (7).

(2) Mất tín hiệu

Việc mất tín hiệu điều khiển từ các thiết bị cảm biến phải khởi nguồn cho các cảnh báo hay dẫn đến dừng nếu các thiết bị cảm biến này được yêu cầu thỏa mãn tiêu chuẩn này.

(3) Hiển thị các thông số

Các hiển thị thông số vận hành phải rõ ràng, súc tích, nhất quán và được nhóm một cách lô-gic. Thông số vận hành cũng phải được hiển thị tại các trạm điều khiển.

(4) Đặc trưng của các mạch Lô-gic

Khi các mạch Lô-gic được sử dụng cho việc khởi động theo một trình tự hoặc dừng cho việc vận hành các bộ phận xử lý riêng rẽ, các tín hiệu phải được cung cấp tại các bảng điều khiển chỉ ra một cách trọn vẹn đầy đủ trình tự vận hành theo mạch Lô-gic, quá trình khởi động và vận hành của bộ phận xử lý.

Nếu có một vài công đoạn không được thực hiện thì quá trình này phải được dừng lại tại đó, và tình trạng như vậy phải được cảnh báo ở bàn điều khiển hoặc tại các vị trí điều khiển và giám sát trung tâm nếu có.

Các thiết bị phản hồi phải được sử dụng như các cảm biến về các bước thực hiện trong thứ tự khởi động. Trình tự vận hành phải được dừng nếu không có tín hiệu phản hồi.

Những nơi mà van được sử dụng vào bất cứ một trình tự khởi động nào, thì trạng thái van phải được xác định bằng cảm biến như vị trí chiều của van chứ không phải là chức năng

TCVN 6474-9:2007

điều khiển hay tín hiệu điện tới van.

(5) Chuyển chế độ điều khiển bằng tay.

Trong mọi điều kiện vận hành bình thường không được phép chuyển sang chế độ điều khiển bằng tay với các thiết bị bảo vệ hay các chức năng hoạt động. Những nơi các chức năng dừng hoạt động được ngắt ra trong chế độ vận hành đặc biệt được mô tả dưới đây, các thiết bị cảm biến phải được trang bị nhằm báo liên tục các thông số của những quá trình khác nhau.

Ngoài ra, một chỉ báo cho mỗi một chức năng phải cảnh báo người vận hành rằng chức năng dừng hoạt động đã được ngắt ra khỏi hệ thống. Các yêu cầu cho các chức năng chuyển đổi sang điều khiển bằng tay cho hệ thống dừng hoạt động có thể bao gồm:

(a) Kiểm tra

Kiểm tra hay căn chỉnh định kỳ các thiết bị cảm biến

(b) Thoát khỏi chức năng

Đưa bình áp lực hoặc các bộ phận ra khỏi chức năng vận hành.

(c) Sự khởi động

Để các trạng thái xử lý có thể ổn định, có thể lắp đặt đường vòng tự động bỏ qua chức năng dừng khi khởi động với điều kiện các biến số của quá trình xử lý được hiển thị và thiết bị tự động được lắp đặt, thiết bị này sẽ đưa về chức năng dừng khi đạt được điều kiện xử lý bình thường. Việc sử dụng các thiết bị tính giờ cùng với chức năng tự động yêu cầu này sẽ được xem xét.

6 Các hệ thống an toàn

(1) Qui định chung

Các hệ thống an toàn phải được thiết kế theo kiểu khi hỏng sẽ ở trạng thái an toàn và phải phản hồi tự động với điều kiện hư hỏng mà những hư hỏng đó có thể gây nguy hiểm cho thiết bị hay gây nguy hiểm cho người vận hành. Nếu không có yêu cầu khác trong điều này hay là những yêu cầu đặc biệt, tác động tự động này kích hoạt thiết bị đưa ra những tác động cần thiết đầu tiên, cho thích hợp, như giảm năng lực vận hành bình thường hay tác động tạm dừng bộ phận xử lý, và cuối cùng dừng nó lại. Tác động phải gây lên tín hiệu cảnh báo âm thanh và ánh sáng.

(Xem 7.3.4 về yêu cầu mức cấp độ an toàn)

(2) Tính độc lập

Các hệ thống an toàn phải hoàn toàn độc lập với hệ thống điều khiển và cảnh báo để

những hư hỏng trong các hệ thống đó sẽ không làm ảnh hưởng tới việc vận hành của hệ thống an toàn.

(3) Tác động

Mỗi một tác động của hệ thống an toàn phải được cảnh báo tại các vị trí điều khiển từ xa. Tại những nơi có điều khiển trung tâm và trạm kiểm soát được lắp đặt, các tín hiệu cảnh báo độc lập phải được trang bị cho những vị trí đó; trong trường hợp mà có tín hiệu cảnh báo chung cho hệ thống an toàn riêng biệt sẽ được chấp nhận cho các vị trí điều khiển từ xa khác. Khi mà cả tín hiệu cảnh báo và tác động an toàn được yêu cầu cho điều kiện hư hỏng riêng biệt thì thời điểm tác động phải được theo trình tự sao cho tín hiệu cảnh báo phải tác động sớm hơn.

(4) Tiếp tục lại quá trình vận hành

Các bộ phận xử lí mà đã được dừng lại do kết quả tác động của hệ thống an toàn phải được điều chỉnh bằng tay về trạng thái vận hành ban đầu trước khi được vận hành trở lại.

(5) Chuyển trạng thái điều khiển sang bằng tay của các thiết bị an toàn

Chuyển trạng thái điều khiển sang bằng tay từ xa không được cho phép với những tác động an toàn đưa ra trong các qui định khác của tiêu chuẩn này. Với những tác động an toàn trong -5(5), bất cứ chuyển trạng thái điều khiển bằng tay nào của các thiết bị an toàn nào cũng phải được sắp xếp sao cho chúng không thể tiến hành được nếu không có một sự chú ý nào, và trạng thái và tác động của nó phải được cảnh báo và chỉ báo tại các trạm điều khiển từ xa có liên quan.

Chuyển trạng thái điều khiển tay phải được bố trí sao cho chống lại được sự vận hành vô tình nhầm lẫn và nó không bị vô hiệu hóa các tín hiệu cảnh báo có liên quan đến các thiết bị an toàn. Thiết bị cơ khí chuyển mạch điều khiển sang bằng tay để ngắt các thiết bị an toàn phải được lắp đặt ở những trạm điều khiển từ xa liên quan, trừ khi có trạm kiểm soát và điều khiển trung tâm thì thiết bị cơ khí chuyển mạch điều khiển sang bằng tay có thể được lắp đặt tại trạm này.

(6) Thông số cài đặt có thể điều chỉnh

Nếu có các thông số cài đặt có thể điều chỉnh, tại chỗ hay từ xa, chỉ báo chính xác của các giá trị đặt điều chỉnh phải được chỉ báo rõ ràng tại các vị trí điều khiển.

7 Các hệ thống dừng

(1) Qui định chung

Các hệ thống dừng phải được thỏa mãn với các yêu cầu của các hệ thống an toàn được chỉ

ra trong -6, trừ khi các hệ thống phù hợp với 7.8, không được là tác động tự động và không cần phải là loại khi hỏng ở trạng thái an toàn.

(2) Phân tích an toàn

Những vị trí yêu cầu cần có cảnh báo và các chức năng dừng, phải được cung cấp bằng đánh giá chức năng phân tích an toàn (SAFE) cho các thiết bị kết hợp cùng với việc điều khiển chúng, các bảng điều khiển dừng, cũng như cho các tổng đoạn xử lý bảo vệ bằng hệ thống dừng an toàn.

(3) Hệ thống dừng khẩn cấp

(a) Quy định chung

Việc dừng được diễn ra trong vòng 45 giây hay là ngắn hơn có thể được xem xét cần thiết vì sự an toàn của hệ thống, sau khi tác động của hệ thống dừng khẩn cấp (ESD) tại vị trí nút điều khiển dừng khẩn cấp hoặc sau khi các thiết bị dừng tự động phát hiện ra vấn đề hư hỏng.

Những mạch điện thiết yếu cho hệ thống dừng khẩn cấp mà dựa trên sự hoạt động liên tục của cáp để hệ thống vận hành chính xác thì cáp phải là loại chống cháy.

(b) Dừng khẩn cấp – tự động

Xem 7.3.4

(c) Dừng khẩn cấp – điều khiển tay

Xem 7.3.5

Tất cả các mạch điện sử dụng trong hệ thống dừng khẩn cấp điều khiển bằng tay phải được dành riêng cho mục đích này và là loại cáp cứng.

8 Các van an toàn (relief valves)

(1) Quy định chung

Những nơi có các van an toàn, các van chặn đầu nguồn phải được đóng (khóa ở vị trí này) và các van chặn cuối nguồn phải được mở (khóa ở vị trí này) để phòng khi van an toàn bị quá áp do rò rỉ ở van chặn đầu nguồn. Không cho phép sử dụng các van một chiều thay cho van chặn cuối nguồn. Thiết diện thông của van chặn đầu nguồn phải bằng hay lớn hơn đầu vào của van an toàn áp suất. Tương tự, thiết diện thông van chặn cuối nguồn phải bằng hay lớn hơn đầu ra của van an toàn áp suất.

(2) Thử

Phải có biện pháp để cho phép kiểm tra định kỳ cho mỗi một van an toàn mà không phải

tháo nó ra khỏi đường ống hoặc bình áp lực. Nếu cần thiết, các van an toàn phải được trang bị độc lập van chặn đầu vào hoặc là các van một chiều và các đầu nối thử để có thể đưa nguồn áp suất bên ngoài vào thử van.

(3) Các thiết bị khóa các van chặn

Tất cả các van chặn đầu nguồn và cuối nguồn của các van an toàn hay là đĩa vỡ (rupture disk) phải được trang bị các dây kẹp hay thiết bị khóa để cố định van xả bị tách khỏi hệ thống.

9 Các van dừng, van xả khí và các van chuyển hướng (shutdown valves, blowdown valves, diverter valves)

Các van dừng, van xả khí hay van chuyển hướng loại tác động tự động phải được trang bị chỉ báo trạng thái tại các vị trí vận hành van, hoặc là các loại trạng thái đóng hay mở có thể nhìn thấy được.

1.6. Chống cháy và an toàn cho nhân viên

1.6.1. Phạm vi áp dụng

Các yêu cầu về chống cháy và an toàn cho nhân viên trong mục này áp dụng cho hệ thống xử lý hydro cacbon trên kho chứa nổi. Các hệ thống chống cháy và an toàn cho nhân phải tuân theo các yêu cầu trong Phụ lục này. Các hệ thống chống cháy cho chức năng khác của kho chứa nổi phải thỏa mãn các yêu cầu áp dụng trong TCVN 6259-5:2003 – Quy phạm phân cấp và đóng tàu biển vỏ thép và TCVN 5314:2001 Quy phạm phân cấp và chế tạo công trình biển di động – Phòng và chữa cháy, phụ thuộc vào dạng kho chứa nổi.

1.6.2. Hệ thống chữa cháy

1 Hệ thống chữa cháy bằng nước

Hệ thống chữa cháy cố định bằng nước phải được lắp đặt như sau:

(1) Hệ thống ống

(a) Quy định chung: Hệ thống chữa cháy bằng nước phải có khả năng duy trì một nguồn cung cấp liên tục trong trường hợp hư hỏng đường ống nước. Hệ thống ống phải được bố trí sao cho nước có thể được lấy từ hai nguồn khác nhau. Phải bố trí các van cách ly sao cho nếu xảy ra hư hỏng bất kì bộ phận nào của hệ thống thì sẽ làm mất tác dụng tới số lượng ít nhất hòng cứu hỏa, các nhánh phun nước hoặc nguồn cấp nước cho hệ thống bọt. Trên đa số các bố trí thì yêu cầu này sẽ đòi hỏi hệ thống đường ống cứu hỏa chính có bố trí dạng vòng. Các đầu nối cho bơm chính và bơm phụ phải cách xa nhau đến mức tối đa.

- (b) Vật liệu: Vật liệu dễ hư hỏng do nhiệt không được sử dụng trong hệ thống ống chữa cháy bằng nước.
- (c) Nạp: Hệ thống ống phân phối nước chữa cháy phải được duy trì ở trạng thái nạp đầy hay khô. Khi hệ thống được duy trì ở trạng thái khô thì phải xem xét lắp đặt các thiết bị giảm áp và các vành gia cường ống bổ sung để tránh hư hỏng hệ thống ống do hiện tượng đập nước (water hammer) khi hệ thống được nạp nước.
- (d) Bảo dưỡng đường ống: Hệ thống ống phân phối nước phải được duy trì sao cho ăn mòn bên trong và bên ngoài ống được giảm thiểu tối đa. Nếu có lắp đặt các hệ thống xả thì chúng phải được đặt ở vị trí thấp nhất trong hệ thống.

(2) Các bơm chữa cháy

(a) Quy định chung:

Phải trang bị ít nhất hai bơm hoạt động độc lập và là loại tự mỗi. Các bơm chữa cháy cùng với nguồn năng lượng, cấp nhiên liệu, cấp điện, chiếu sáng, thông gió, đường ống và các van điều khiển phải được bố trí để đảm bảo khi có hỏa hoạn trong bất kì phòng nào thì cả hai bơm nói trên đều có thể sử dụng được.

Một trong hai bơm phải được định làm bơm cứu hỏa chính và bơm kia là bơm sự phòng. Tối thiểu một bơm phải dùng động cơ điêzen trừ khi nguồn điện sự cố có thể cung cấp tải cho một bơm điện.

(b) Công suất:

Mỗi bơm phải có khả năng cung cấp nước cho nhu cầu tối đa có thể gặp. Nhu cầu nước tối đa là tổng lượng nước cho việc bảo vệ khu vực hỏa hoạn đơn lớn nhất và hai họng nước cứu hỏa với áp suất tối thiểu tại mỗi họng là 0,35 MPa.

Việc lắp đặt nhiều bơm có thể được xem xét thay cho kiểu lắp đặt một bơm cứu hỏa chính và bơm dự phòng miễn là chúng được bố trí sao cho hỏa hoạn trong 1 vùng không làm giảm nguồn cung cấp nước yêu cầu để chữa đám cháy đó.

Phải có các biện pháp để thử định kì các bơm cứu hỏa.

Đối với một bố trí FPSO tiêu biểu, nhu cầu nước tối đa bao gồm nguồn nước cung cấp cho hệ thống phun nước cho một đám cháy trên boong sản xuất, nguồn cấp nước cho hệ thống bọt trên boong kho chứa nổi và nguồn cấp cho hai họng cứu hỏa.

Để xác định nhu cầu nước tối đa, khu vực có rủi ro hỏa hoạn trên boong sản xuất có thể được chia thành các khu vực hỏa hoạn. Nếu hỏa hoạn được xét trong một khu vực đơn thì nguồn cung cấp nước cho hệ thống phun nước phải đủ cho vùng đó và các vùng lân cận. Nếu các vùng này được ngăn cách bằng các tường chặn lửa

(không nhỏ hơn A-60) hoặc khoảng cách giữa các bộ phận xử lý là đủ an toàn thì có thể bỏ qua nhu cầu nước cho các vùng lân cận.

Ngừng sự cố hệ thống và thời thiết bị có thể được xem là biện pháp thay thế an toàn cho hệ thống phun nước đối với các thiết bị xử lý chất lỏng hydro cacbon thấp như cụm máy nén khí.

(c) Hoạt động và điều khiển:

Các bơm với đủ công suất cho hệ thống phun nước hệ thống xử lý phải là loại tự động khởi động. Ngoài các yêu cầu khởi động tự động, các bảng điều khiển khởi động động cơ bơm phải có các biện pháp để vận hành tại chỗ và từ xa từ trạm thường xuyên có người hay trạm kiểm soát hỏa hoạn. Các van điều khiển xả bơm, dùng để ngăn cách khu vực được bảo vệ bằng hệ thống nước cứu hỏa với bơm cứu hỏa phải được đặt tại vị trí dễ tiếp cận bên ngoài không gian buồng bơm. Các bơm cứu hỏa dùng động cơ diesel có thể được trang bị hệ thống điều khiển và khởi động bằng khí nén hoặc điện.

(d) Động cơ bơm:

Động cơ bơm có thể bao gồm động cơ diesel, động cơ khí tự nhiên hoặc động cơ điện. Các kết nhiên liệu, đương nhiên liệu đến động cơ, cáp điện, bảng điều khiển khởi động cho động cơ điện phải được bảo vệ chống hỏa hoạn và hư hỏng cơ khí.

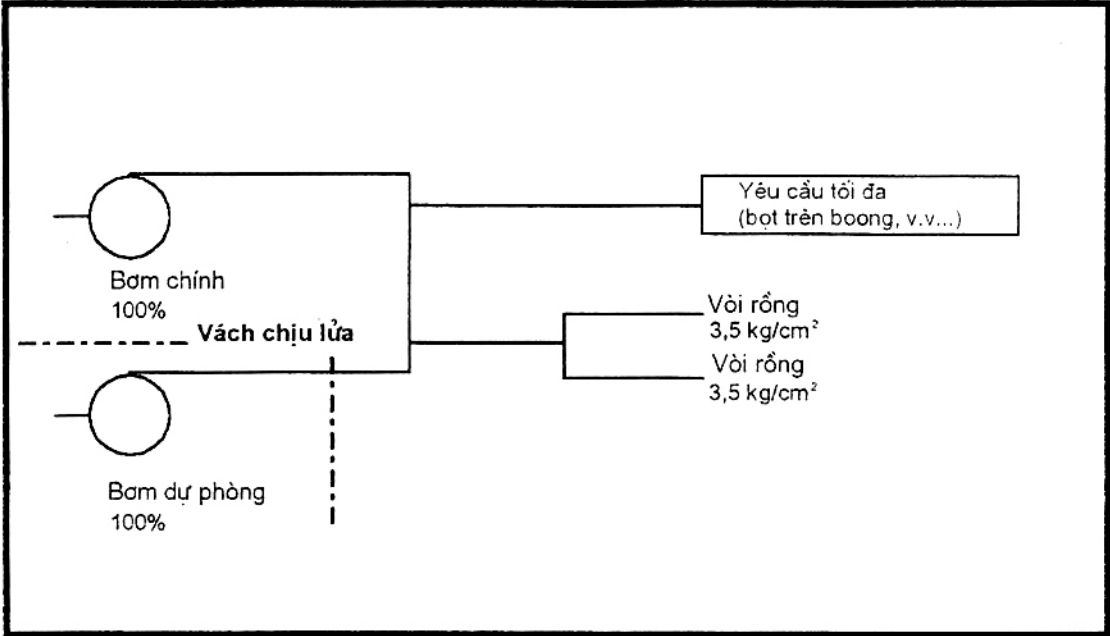
(e) Hệ thống nhiên liệu:

Hệ thống nhiên liệu phải thỏa mãn các yêu cầu trong phần 7.4.3. Nguồn nhiên liệu cho động cơ diesel phải đủ cho hoạt động trong 18 tiếng.

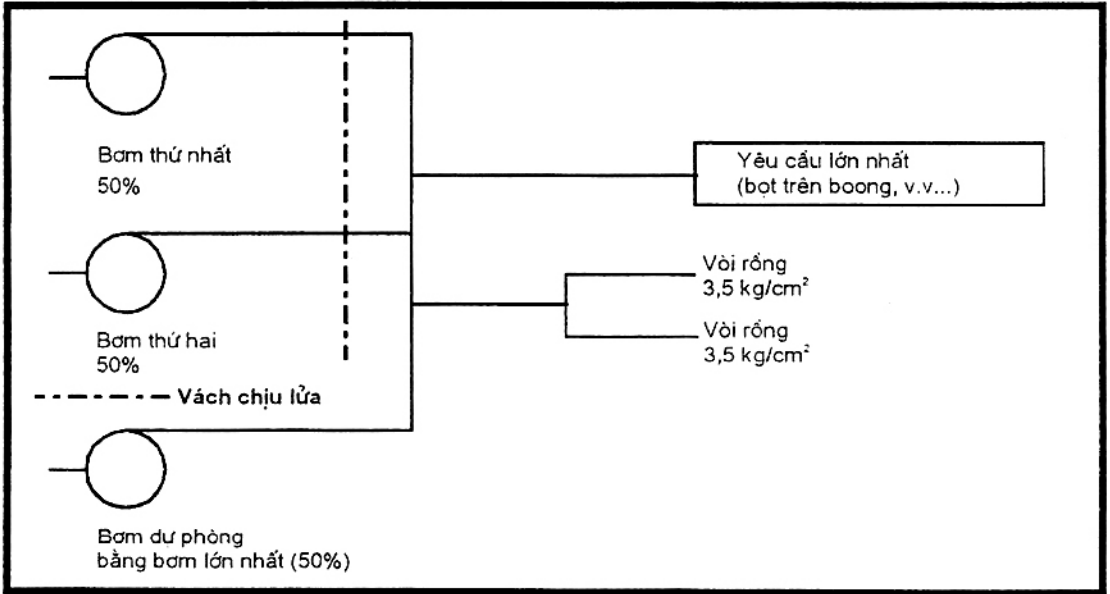
(f) Các cột nâng nước (lift columns):

Các cột nâng nước phải được đặt trong ống để bảo vệ chống tác động của sóng biển và hư hỏng cơ khí và ống bảo vệ phải được gắn chặt vào kết cấu để giảm hư hỏng do tác động của sóng. Nếu các ống cho cột dâng nước đi xuyên qua kết cấu thân kho chứa nổi thì lỗ xuyên phải được chấp nhận để duy trì tính toàn vẹn kín nước của kết cấu. Các lưới lọc làm bằng vật liệu chống ăn mòn phải được lắp tại các đầu hút của cột nâng nước.

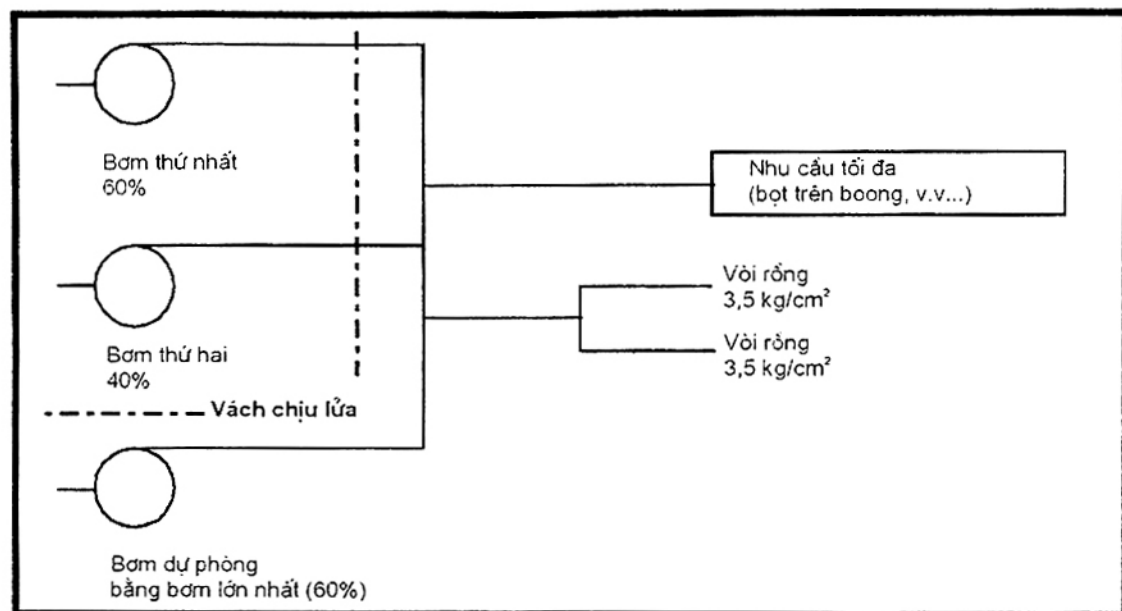
Hình 9.7-1 Bố trí bơm cứu hỏa – bố trí 2 bơm



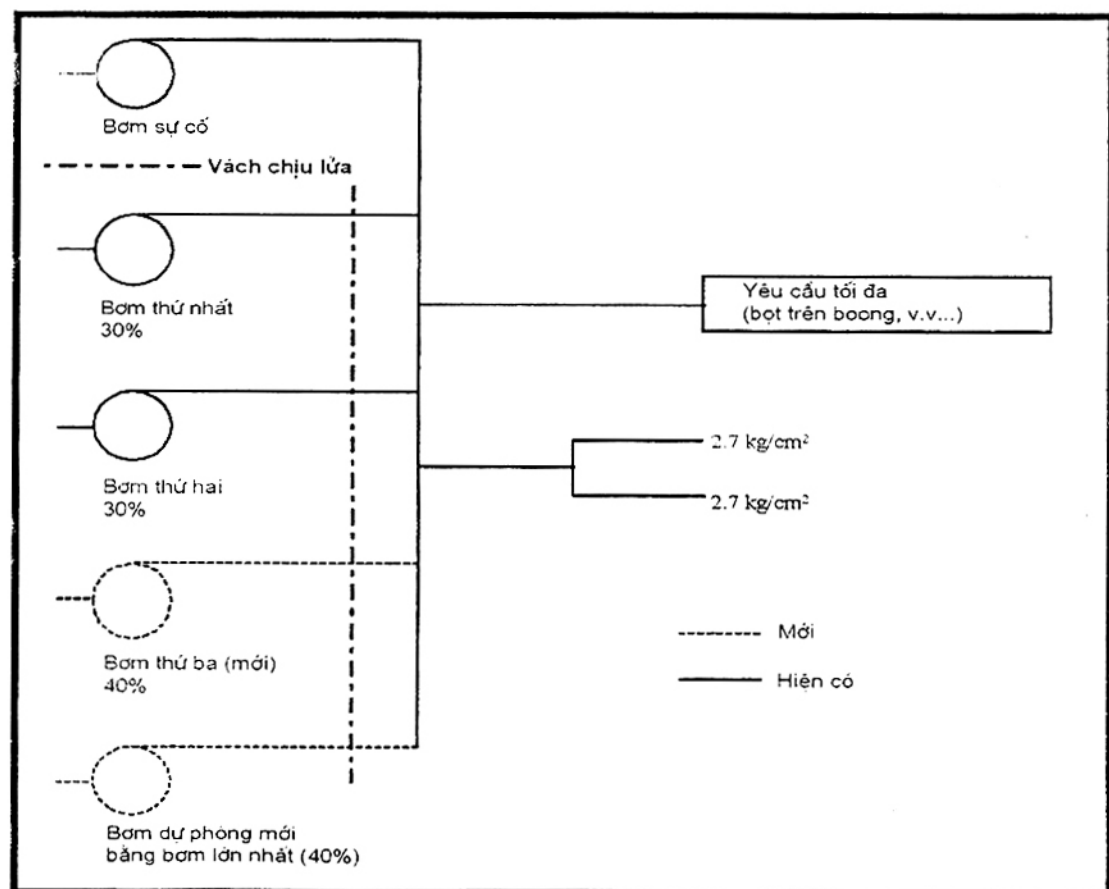
Hình 9.7-2 Bố trí bơm cứu hỏa – bố trí nhiều bơm công suất bằng nhau



Hình 9.7-3 Bố trí bơm cứu hỏa – bố trí nhiều bơm công suất khác nhau



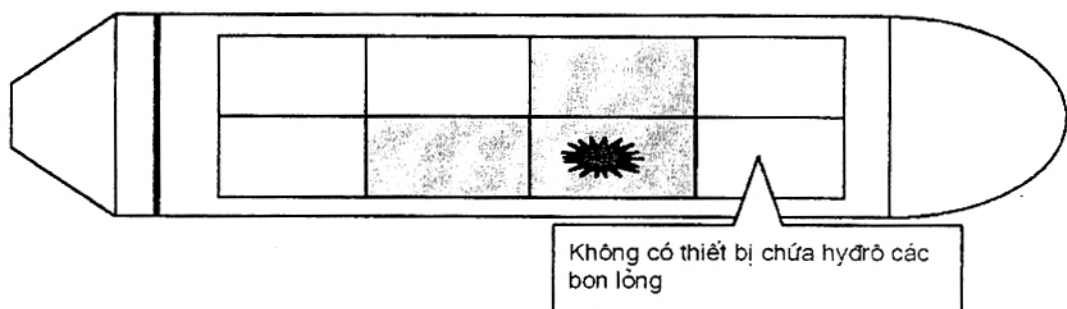
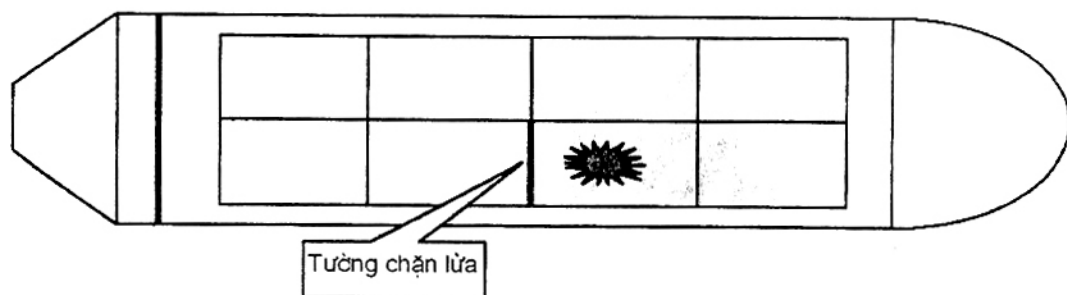
Hình 9.7-4 Bố trí bơm cứu hỏa – bố trí nhiều bơm cho kho chứa nổi hoá cải

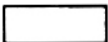





Hình 9.7-5 (a và b) Bố trí tiêu biểu vùng có hỏa hoạn trên boong sản xuất 1 FPSO

a) Hỏa hoạn đơn với tường chặn lửa A-60

b) Hỏa hoạn đơn với các vùng kề cận không có hydrô cacbon lỏng



-  Vùng có hỏa hoạn
-  Vùng có hỏa hoạn với hệ thống phun nước
-  Hỏa hoạn đơn lẻ
-  Tường chặn lửa

(3) Các trạm chữa cháy

(a) Quy định chung

Các trạm chữa cháy phải được đặt ở vị trí sao cho mỗi trạm có thể tiếp cận dễ dàng trong trường hợp sự cố. Tất cả các vật liệu của trạm chữa cháy và lối đi đến trạm chữa cháy phải là thép hoặc vật liệu tương đương mà không bị hư hỏng do nhiệt.

(b) Bố trí

Các trạm chữa cháy phải được đặt trong phạm vi khu vực xử lý. Các trạm phải được bố trí sao cho cung cấp được hai tia nước không xuất phát từ cùng một trạm chữa cháy có thể phun tới bất kì phần nào của hệ thống sản xuất mà có thể bị hỏa hoạn.

Các trạm chữa cháy cũng phải được bố trí để bảo vệ chống hư hỏng do hỏa hoạn hoặc hư hỏng cơ khí, trạm phải có khả năng vận hành không bị tác động bởi các hoạt động sự cố khác và có khả năng phối hợp hiệu quả với các trạm khác.

(c) Súng phun và đầu phun

Các súng phun phải có kích thước để đạt lưu lượng 1892 lít/phút tại áp 0,73 Mpa.

Các đầu phun phải có khả năng thay đổi từ dạng luồng phun thẳng dạng tia sang dạng sương hoàn toàn. Các đầu phun phải có đường kính tối thiểu là 12 mm.

Súng phun và đầu phun phải làm từ vật liệu chống ăn mòn và/hoặc được bảo vệ bằng lớp phủ phù hợp để bảo vệ tác động từ môi trường biển. Tất cả các đầu phun phải có các biện pháp đóng vòi.

(d) Vòi chữa cháy

Các vòi chữa cháy trên boong sản xuất phải là loại không xếp/gập được và được gắn trên các tang quay. Các vòi chữa cháy phải là loại vật liệu chống hư hỏng do dầu và hóa chất, mốc và mục nát. Các vòi chữa cháy phải đủ dài để phóng các tia nước đến bất kì phần nào của khu vực cần dùng.

Mỗi vòi chữa cháy phải được trang bị với đầu phun và các kẹp chặt cần thiết. Chiều dài của các vòi có thể lên đến tối đa 30m.

Các trạm chữa cháy bên trong (khu nhà ở, buồng máy, v.v...) nếu yêu cầu phải dùng loại vòi chữa cháy có thể xếp lại được. Chiều dài tối đa của các vòi chữa cháy này là 23 m.

(4) Hệ thống phun nước chữa cháy cho thiết bị xử lý (water spray system)

(a) Quy định chung

Phải lắp đặt một hệ thống chữa cháy cố định phun nước cho thiết bị xử lý. Hệ thống phun nước phải có khả năng kích hoạt tự động bằng hệ thống phát hiện hỏa hoạn và kích hoạt bằng tay.

(b) Vật liệu

Vật liệu dễ hư hỏng do nhiệt không được sử dụng trong hệ thống phun nước.

(c) Thiết bị xử lý

Thiết bị xử lý bao gồm các bình hydro cacbon, thiết bị trao đổi nhiệt, thiết bị hâm nóng và các thiết bị xử lý hydro cacbon khác phải được bảo vệ bằng hệ thống phun nước. Hệ thống phải được thiết kế để cung cấp một mật độ nước là 10,2 lít/phút/m² cho các khu vực bề mặt trần đối với các bình/thiết bị không được cách ly hoặc mật độ nước là 6,1 lít/phút/m² cho các khu vực bề mặt trần cho các bình/thiết bị được cách ly.

Các kết cấu đỡ thiết bị xử lý bao gồm khung đỡ, chân bệ đỡ nhưng không phải bộ phận kết cấu boong thứ cấp phải được bảo vệ bằng một hệ thống phun nước có mật độ nước là 4,1 lít/phút/m². Phương pháp thay thế có thể chấp nhận là dùng lớp bọc đặc biệt để bảo vệ kết cấu đỡ với điều kiện là việc lựa chọn định mức chống cháy của lớp bọc phải dựa trên phân tích rủi ro và/hoặc tính toán tải trọng hỏa hoạn. Các phân tích/tính toán này phải được Đăng kiểm duyệt. Tình trạng các lớp bọc này sẽ được Đăng kiểm kiểm tra trong các đợt kiểm tra chu kỳ.

Các thiết bị xử lý khí như cụm máy nén khí có mức hydro cacbon lỏng tối thiểu thì có thể không yêu cầu hệ thống phun nước nếu cụm máy nén được trang bị hệ thống xả tự động khi ngắt quá trình xử lý.

(d) Khu vực đầu giếng

Các đầu giếng với áp suất ngắt tối đa ống khai thác quá 4,2 MPa phải được bảo vệ bằng hệ thống phun nước. Hệ thống phải được thiết kế để cung cấp một mật độ nước là 20,4 lít/phút/m² dựa trên sự bảo vệ của đầu giếng, van ngắt sự cố và kết cấu quan trọng bao gồm tường chặn lửa.

(e) Khu vực neo tháp (neo tháp bên trong)

Neo tháp bên trong với định mức áp suất khớp xoay quá 4,2 MPa phải được bảo vệ bằng hệ thống phun nước. Các khu vực tháp trụ gồm khớp xoay và các thiết bị liên quan phải được bảo vệ bằng hệ thống phun nước được thiết kế để cung cấp một mật độ nước là 20,4 lít/phút/m².

(5) Hệ thống bọt cho các kết cấu dầu

Phải trang bị hệ thống bọt trên boong cho tất cả các kho chứa nổi chứa dầu thô trong các kết cấu theo các yêu cầu của TCVN 6259-5:2003 Qui phạm phân cấp và đóng tàu biển vỏ thép. Nếu thiết bị xử lý được đặt hay đỡ phía trên khu vực chứa dầu thô mà kết cấu đỡ bằng thép có thể cản việc xả của hệ thống bọt trên boong thì các súng xả bọt hoặc hệ thống cố định có thể được xem xét thay thế. Độ phủ của hệ thống bọt trên boong trong vùng kết cấu đỡ thiết bị xử lý phải không được ít hiệu quả hơn so với các vùng boong hàng khác.

2 Hệ thống chữa cháy dùng hoá chất khô

Đối với các phương tiện sản xuất không có khả năng chứa hydro cacbon lỏng và lượng hydro cacbon lỏng giữa trong thiết bị xử lý là ít thì hệ thống chữa cháy dùng hóa chất khô có thể được dùng thay thế cho các trạm chữa cháy trong phần (3). Thiết kế các hệ thống chữa cháy dùng hóa chất khô phải tuân theo các tiêu chuẩn được công nhận (tham khảo NFPA Standard 17).

3 Hệ thống chữa cháy cố định

Phải lắp đặt một hệ thống chữa cháy cố định thỏa mãn các yêu cầu trong phần này cho mỗi không gian kín và môđun kín có bộ đồ chứa các thiết bị sau:

- i. Buồng máy động cơ đốt trong bao gồm động cơ diesel và khí, có tổng công suất không nhỏ hơn 750 kW.
- ii. Nồi hơi đốt bằng dầu hay khí hoặc các quá trình khác như lò đốt và thiết bị tạo khí trợ.
- iii. Thiết bị nhiên liệu dầu. Thiết bị nhiên liệu dầu được định nghĩa là bất kì thiết bị nào như bơm, lọc, thiết bị hâm nóng dùng để chuẩn bị và đưa dầu nhiên liệu đến nồi hơi đốt bằng dầu, động cơ đốt trong, tuabin khí tại áp suất lớn hơn 1,8 bar.
- iv. Két dầu trực nhật cho nồi hơi
- v. Máy nén khí
- vi. Bơm chuyển dầu thô và chất lỏng dễ cháy có điểm chớp cháy thấp

(1) Hệ thống chữa cháy bằng khí

(a) Quy định chung

1) Chứa

Chất dung môi chữa cháy phải được chứa trong không gian bên ngoài không gian được bảo vệ. Nếu các bình khí được cất giữ trong buồng kín thì buồng đó không được dùng vào mục đích khác. Không gian chứa phải được đặt ở vị trí an toàn và dễ tiếp cận và phải được thông gió một cách hiệu quả bằng một hệ thống thông gió độc lập với các không gian khác bao gồm cả không gian được bảo vệ.

2) Điều khiển

Không cho phép xả tự động dung chất dập cháy để dập cháy hoàn toàn hệ thống. Phải có hai hệ thống điều khiển riêng rẽ cho việc xả dung chất dập cháy vào không gian được bảo vệ và để đảm bảo các cảnh báo hoạt động. Một hệ thống điều khiển dùng để xả khí từ các bình chứa. Hệ thống điều khiển thứ hai là để mở các van của hệ thống ống dùng để chuyển khí vào không gian được bảo vệ. Yêu cầu này không áp dụng nếu hệ thống được trang bị cho một không

gian đơn và không gian được bảo vệ tương đối nhỏ (dưới 170 m³). Số lượng các trạm xả phải được giới hạn, thông thường là hai, một tại vị trí chứa bình khí và vị trí kia ở bên ngoài không gian được bảo vệ. Trạm xả ngoài không gian được bảo vệ phải được đặt gần kề và phải nằm trên đường thoát nạn chính của không gian đang xét.

3) Báo động

Phải có các biện pháp để đưa ra các báo động âm thanh tự động khi xả khí dập cháy vào bất kì không gian mà nhân viên thông thường có thể ra vào. Báo động phải kéo dài tối thiểu 20 giây trước khi khí được xả vào không gian. Có thể vận hành báo động bằng khí (dung chất dập cháy hoặc khí nén) hoặc bằng điện. Nếu được vận hành bằng điện, báo động phải được cấp nguồn từ cả nguồn điện chính và sự cố. Nếu được vận hành bằng khí thì nguồn khí phải khô và sạch và các bình chứa khí luôn phải được nạp và phải có báo động áp suất thấp. Nguồn cấp khí có thể được lấy từ bình khí khởi động. Tất cả các van chặn lắp trên đường cấp khí phải được khóa ở vị trí mở. Bất kì bộ phận điện nào liên quan đến hệ thống khí phải được cấp nguồn từ nguồn điện chính và sự cố.

(b) Hệ thống CO₂

Ngoài các yêu cầu trên, thiết kế hệ thống chữa cháy bằng CO₂ phải tuân theo yêu cầu của Chương II-2, Quy định 5, SOLAS và các sửa đổi bổ sung.

(2) Hệ thống bọt

(a) Hệ thống bọt độ giãn nở cao

Hệ thống bọt độ giãn nở cao phải thỏa mãn các yêu cầu của Chương II-2, Quy định 9, SOLAS và các sửa đổi bổ sung.

(b) Hệ thống bọt độ giãn nở thấp

Hệ thống bọt độ giãn nở thấp có thể được lắp đặt trong không gian buồng máy bổ sung cho hệ thống chữa cháy cố định yêu cầu. Hệ thống bọt độ giãn nở thấp phải thỏa mãn các yêu cầu của Chương II-2, Quy định 9, SOLAS và các sửa đổi bổ sung.

(3) Hệ thống phun nước cố định

Hệ thống phun nước cố định phải tuân theo các yêu cầu của Chương II-2, Quy định 10 của SOLAS.

4 Kho sơn và buồng chứa vật liệu dễ cháy

Kho sơn và buồng chứa vật liệu dễ cháy đặt trên boong sản xuất có diện tích boong lớn hơn 4 m² phải được bảo vệ bằng một hệ thống chữa cháy cố định. Có thể lắp đặt một trong các hệ thống sau:

- i. Hệ thống CO₂ thiết kế cho 40% tổng thể tích của không gian
- ii. Hệ thống bột khô thiết kế cho tối thiểu 0,5 kg/m³
- iii. Hệ thống phun nước thiết kế cho 5lít/phút/m². Hệ thống phun nước có thể được nối với hệ thống ống cứu hỏa chính của kho chứa nổi.
- iv. Các hệ thống khác các hệ thống trên có thể được xem xét.

Đối với kho sơn và buồng chứa vật liệu dễ cháy đặt trên kho chứa nổi nhưng không trên boong sản xuất, các quy định tương ứng được đưa ra trong TCVN 6259-5:2003 Qui phạm phân cấp và đóng tàu biển vỏ thép và TCVN 5314:2001 Qui phạm phân cấp và chế tạo công trình biển di động – Phòng và chữa cháy, tùy thuộc vào dạng kho chứa nổi.

5 Phương tiện chữa cháy trên sân bay trực thăng

Các yêu cầu về hệ thống chữa cháy cho phương tiện trên sân bay trực thăng được đưa ra trong TCVN 6259-5:2003 Qui phạm phân cấp và đóng tàu biển vỏ thép và TCVN 5314:2001 Qui phạm phân cấp và chế tạo công trình biển di động – Phòng và chữa cháy, tùy thuộc vào dạng kho chứa nổi.

6 Trạm điều khiển sự cố

Phải có ít nhất hai trạm điều khiển sự cố. Một trạm điều khiển phải được đặt ở không gian thường xuyên có người như phòng điều khiển xử lý. Trạm còn lại phải được đặt ở vị trí thích hợp ngoài khu vực nguy hiểm. Trạm điều khiển sự cố phải được trang bị các hạng mục sau:

- i. Các công tắc bật bằng tay để kích hoạt hệ thống báo động chung
- ii. Các biện pháp thông tin hiệu quả với các vị trí có vai trò quan trọng đối với an toàn của kho chứa nổi
- iii. Kích hoạt bằng tay ngừng tất cả các hệ thống xử lý và giềng
- iv. Các biện pháp để ngừng, có thể lựa chọn hay đồng thời các thiết bị sau trừ các thiết bị điện trong mục -7:
 - Hệ thống thông gió trừ các hệ thống cho động cơ lai
 - Động cơ cho máy phát chính
 - Động cơ cho máy phát sự cố

7 Hoạt động sau khi ngắt hoàn toàn phương tiện sản xuất

Các chức năng sau vẫn phải hoạt động sau khi ngắt hoàn toàn phương tiện sản xuất:

- i. Chiếu sáng sự cố cần thiết để sơ tán từ không gian phục vụ/ nhà ở và không gian buồng máy đến các trạm đưa người lên phương tiện cứu sinh. Chiếu sáng phải được cung cấp trong 30 phút.

TCVN 6474-9:2007

- ii. Báo động chung
- iii. Hệ thống kiểm soát phun nếu lắp đặt
- iv. Hệ thống thông tin chung
- v. Thiết bị an toàn VTĐ

Tất cả các thiết bị ở vị trí bên ngoài có khả năng hoạt động sau khi kích hoạt hệ thống ngừng thông gió/động cơ lai phải phù hợp cho việc lắp đặt trong Vùng 2.

8 Bình chữa cháy xách tay và bán di động

Vị trí, loại và số lượng các bình chữa cháy trang bị cho khu vực boong sản xuất phải tuân theo Bảng 9.7-4 và Bảng 9.7-5 sau. Đối với các vùng không có trong các Bảng này thì yêu cầu trang bị phải tuân theo các tiêu chuẩn được công nhận.

Bảng 9.7-4 Bình chữa cháy xách tay và bán di động

Phân loại theo loại và kích thước	Nước (lít)	Bọt (lít)	CO2 (kg)	Bột khô (kg)
A-II	9,5	9,5		2,25 ¹
B-I		4,7	1,8	0,9
B-II		9,5	6,7	4,5
B-III		45	15,8	9,0
B-IV		76	22,5 ²	13,5
B-V		152	45 ²	22,5 ²
C-I			1,8	0,9
C-II			6,7	4,5
C-III			15,8	9,0
C-IV			22,5 ²	13,5

Ghi chú:

- 1 phải được duyệt là bình chữa cháy loại A, B và C
- 2 chỉ được dùng bên ngoài

Phân loại các bình chữa cháy xách tay và bán di động

Các bình chữa cháy được chia thành các loại sau:

- A cho hỏa hoạn của vật liệu dễ cháy như gỗ

- B cho hỏa hoạn của mỡ và chất lỏng dễ cháy
C cho hỏa hoạn thiết bị điện

Các bình chữa cháy cũng được phân ra theo kích thước. I là cỡ nhỏ nhất và V là cỡ lớn nhất. Cỡ I và II là loại xách tay, cỡ III, IV và V là loại bán di động.

Bảng 9.7-5 Phân loại và vị trí đặt các bình chữa cháy xách tay và bán di động

Không gian	Loại	Số lượng và vị trí
<i>Các vùng an toàn</i>		
Phòng điều khiển chính	C-I hoặc C-II	2 gắn nối ra (xem ghi chú 1)
Cầu thang và hộp thang máy	B-II	Trong phạm vi 3 m của mỗi cầu thang trên mỗi mức boong
Hành lang	A-II	1 tại mỗi hành lang chính, cách nhau không quá 45 m
Trạm đưa người lên xuống và hạ xuống cứu sinh	--	Không yêu cầu
Phòng VTD	C-I hoặc C-II	2 gắn nối ra (xem ghi chú 1)
Kho sơn	B-II	1 ngoài mỗi phòng gắn nối ra (xem ghi chú 2)
Buồng chứa	A-II	1 cho mỗi khoảng 232 m ² , đặt gắn nối ra, có thể bên trong hay bên ngoài không gian (xem ghi chú 2)
Xưởng và các không gian tương tự	C-II	1 bên ngoài mỗi không gian gắn nối ra (xem ghi chú 2)
<i>Buồng máy khép kín</i>		
Nồi hơi đốt dầu/khí: không gian gồm nồi hơi đốt dầu/khí hoặc chính hoặc phụ hoặc cụm thiết bị dầu nhiên liệu của chúng	B-II	2 trong mỗi không gian
	B-V	1 trong mỗi không gian
Buồng máy động cơ đốt trong hay tuabin khí	B-II	1 cho mỗi 745 kW (nhưng không nhỏ hơn 2 và không lớn hơn 6) trong mỗi không gian
	B-III	1 trong mỗi không gian
<i>Buồng máy phụ trợ khép kín</i>		
Buồng máy động cơ đốt trong hay tuabin khí	B-II	1 bên ngoài không gian chứa động cơ hay tuabin gắn nối ra (xem ghi chú 2)

TCVN 6474-9:2007

Tuabin khí hay mô tơ điện sự cố	C-II	1 bên ngoài không gian chứa động cơ hay máy phát gắn lối ra (xem ghi chú 2)
Máy phụ trợ lai bằng hơi nước	--	Không yêu cầu
Các kết nhiên liệu	--	Không yêu cầu
<i>Các không gian khác</i>		
Cần cầu có động cơ đốt trong	B-II	1 gắn lối ra cabin cần cầu
Khu vực sản xuất	B-III hoặc B-IV	Xem ghi chú 3
Các khu vực hở	B-II C-II	1 cho mỗi cụm 3 động cơ đốt trong hoặc tuabin khí 1 cho mỗi cụm 2 máy phát và mô tơ có công suất bằng hoặc lớn hơn 3,7 kW
Khu vực neo tháp cho neo tháp bên trong	B-III hoặc B-IV	1 cho mỗi mức của khu vực neo tháp
<i>Hóa chất và nhiên liệu có điểm chớp cháy dưới 60 OC</i>		
Buồng bơm	B-II	1 gắn lối thoát (xem ghi chú 4)
Khu vực kết chứa	BV	1 trên boong hở có khả năng với tới kết chứa, ống thông gió của kết, các điểm nối vận chuyển (xem ghi chú 4)

Ghi chú:

- 1 một bình chữa cháy phải được đặt bên trong (không khuyến nghị sử dụng bình bột khô)
- 2 gắn cố nghĩa là trong phạm vi 1 m
- 3 một bình loại B-III hoặc B-IV phải được đặt tại mỗi điểm vào của bất kì lối thoát hiểm nào. Hai bình không được đặt cách xa nhau quá 15,24 m trong mọi trường hợp.
- 4 đối với methanon, các bình bột có thể được xem xét nếu các bình là loại chống cồn (alcohol resistant type)

1.6.3. Hệ thống phát hiện khí, cháy và báo động

1 Hệ thống phát hiện cháy

Phải trang bị một hệ thống phát hiện cháy tự động cho tất cả các không gian kín và hở sao cho tất cả các điểm có thể phát hỏa đều được giám sát. Hệ thống phát hiện cháy tự động sẽ báo động bằng âm thanh và khởi động các chức năng ngừng cần thiết cho phương tiện sản xuất.

2 Hệ thống phát hiện khí

(1) Khí dễ cháy

Tất cả các không gian kín và bán hở mà có thể tích tụ khí dễ cháy thì phải lắp đặt các cảm biến phát hiện khí loại chống cháy nổ. Cảm biến phát hiện khí phải được lắp đặt tại đầu lấy khí vào không gian không nguy hiểm.

(2) Khí H₂S

Khi lượng khí H₂S lớn hơn 20 ppm có thể có trong dung chất giếng thì phải lắp đặt hệ thống phát hiện khí H₂S.

(3) Các điểm đặt cảm biến

Các điểm đặt báo động mức khí cao và thấp phải là 60% LEL và 20% LEL cho khí dễ cháy, 50 ppm và 10 ppm cho khí H₂S. Các chức năng ngưng an toàn sản xuất phải được kích hoạt khi có phát hiện mức khí cao.

3 Hệ thống phát hiện khói

Phải lắp đặt một hệ thống phát hiện và báo khói cho phòng điều khiển, phòng tủ điện và các không gian khác mà có thể có các đám cháy phát triển chậm.

4 Panen báo động

Phải lắp đặt một panen báo động khí và hỏa hoạn chính để nhận và xử lý tất cả các tín hiệu phát hiện khí và hỏa hoạn. panen phải được đặt trong buồng điều khiển trung tâm hoặc không gian không nguy hiểm khác có người thường xuyên.

5 Báo động chung

Phải có các biện pháp để kích hoạt bằng tay hệ thống báo động chung có khả năng phát ra âm thanh riêng biệt trong tất cả các khu vực của phương tiện sản xuất. Thiết bị báo động phải được đặt tại các điểm vào khu vực nhà ở, khu vực xử lý và khu vực buồng máy.

1.6.4. Kết cấu chống cháy

1 Quy định chung

Các yêu cầu chống cháy bằng kết cấu là để bảo vệ các kết cấu ngăn cách không gian/buồng mới và/hoặc hiện có với thiết bị phương tiện sản xuất.

Các không gian hiện có mà không có ranh giới chung với thiết bị phương tiện sản xuất phải được xử lý dựa trên các yêu cầu hiệu lực tại thời điểm đóng kho chứa nổi.

Các không gian mới mà không có ranh giới chung với thiết bị phương tiện sản xuất và các khu nhà ở tạm thời phải tuân theo các yêu cầu mới nhất của Tiêu chuẩn này.

2 Các yêu cầu

Khả năng chịu lửa tối thiểu của các vách và boong được đưa ra trong các Bảng 9.7-6 và 9.7-7 sau:

Các cửa sổ và cửa húplô đối mặt với phương tiện sản xuất phải có khả năng chịu lửa tương đương với vách chúng được lắp đặt trong đó.

Bảng 9.7-6 Khả năng chịu lửa của các vách ngăn phân chia các vùng/không gian lân cận

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)
1) Các trạm điều khiển gồm phòng điều khiển xử lý trung tâm	A-0 ^d	A-0	A-60	A-0	A-15	A-60	A-15	H-60	A-60	A-60	*	A-0
2) Hành lang		C	B-0	B-0 A-0 ^b	B-0	A-60	A-0	H-60	A-0	A-0	*	B-0
3) Khu nhà ở			C	B-0 A-0 ^b	B-0	A-60	A-0	H-60	A-0	A-0	*	C
4) Cầu thang				B-0 A-0 ^b	B-0 A-0 ^b	A-60	A-0	H-60	A-0	A-0	**	B-0 A-0 ^b
5) Các buồng làm việc ít gây cháy					C	A-60	A-0	H-60	A-0	A-0	*	B-0
6) Buồng máy loại A						**	A-0 ^a	H-60	A-60	A-60	*	A-0
7) Các buồng máy khác						-	A-0 ^{a,c}	H-0	A-0	A-0	*	A-0
8) Khu vực xử lý, khu vực kết chứa, khu vực đầu giếng/ống góp								---	H-60	H-60	*	H- 60
9) Khu vực nguy hiểm									-	A-0	*	A-0
10) Các buồng làm việc rất dễ gây cháy										A-0 A-0 ^c	*	A-0

11) Các khoang boong hở													-	*
12) Các buồng vệ sinh và tương tự														C

Chú thích: áp dụng tương ứng cho các Bảng 9.7-6 và 9.7-7

C Các vách ngăn được làm bằng vật liệu không cháy

Các kí hiệu từ a đến d,* và - và X có ý nghĩa như sau:

a Nếu các buồng có chứa một nguồn điện sự cố hoặc các phần của một nguồn điện sự cố kế bên một buồng có chứa máy phát điện sinh hoạt hoặc các phần của máy phát điện thì các vách ngăn ranh giới và boong giữa các buồng phải là kết cấu cấp "A-60".

b Không dùng bất kì loại kết cấu nào mô tả trên và dưới đây

c Nếu các buồng cùng loại và có xuất hiện phụ chú c thì chỉ phải bố trí vách hoặc boong có cấp nêu trong bảng khi các buồng kế cận được sử dụng cho các mục đích khác nhau, ví dụ trong loại (10), một nhà bếp cạnh một nhà bếp khác thì không cần có vách ngăn nhưng nhà bếp cạnh kho sơn lại phải có vách "A-0".

d Nếu kết quả phân tích rủi ro hoặc phân tích tải trọng hỏa hoạn chứng minh thỏa mãn thì vách A-60 có thể được dùng thay cho vách H-60.

* Nếu dấu hoa thị xuất hiện trong bảng thì kết cấu phải được làm bằng thép hoặc vật liệu tương đương khác nhưng không bắt buộc phải là tiêu chuẩn cấp "A". Tuy nhiên, nếu boong có các ống dẫn cáp điện, ống thông gió và ống xuyên qua thì các đoạn xuyên qua này phải được làm kín để ngăn lửa và khói.

- Nếu dấu gạch ngang xuất hiện trong bảng thì kết cấu không cần phải là tiêu chuẩn cấp "A", "B", "C".

X không cho phép bố trí này

Bảng 9.7-7 Tính chịu lửa của các boong ngăn chia các buồng/không gian kế cận

Các buồng bên trên →	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)
Các buồng bên dưới ↓)	
1) Các trạm điều khiển gồm phòng điều khiển xử lí trung tâm	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0	A-60	A-0	H-60	A-0	A-0	*	A-0
2) Hành lang	A-0	*	*	A-0	*	A-60	A-0	H-60	A-0	A-0	*	*

TCVN 6474-9:2007

3) Khu nhà ở	A-60	A-0	*	A-0	*	A-60	A-0	X	A-0	A-0	*	*
4) Cầu thang	A-0	A-0	A-0	*	A-0	A-60	A-0	H-60	A-0	A-0	*	A-0
5) Các buồng làm việc ít gây cháy	A-15	A-0	A-0	A-0	*	A-60	A-0	H-60	A-0	A-0	*	A-0
6) Buồng máy loại A	A-60	A-60	A-60	A-60	A-60	* a	A-60	H-60	A-60	A-60	*	A-0
7) Các buồng máy khác	A-15	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0 a	* a	H-0	A-0	A-0	*	A-0
8) Khu vực xử lý, khu vực kết chứa, khu vực đầu giếng/ống góp	H-60	H-60	X	H-60	H-60	H-60	H-60	---	---	H-60	---	H-60
9) Khu vực nguy hiểm	A-60	A-0	A-0	A-0	A-0	A-60	A-0	---	-	A-0	-	A-0
10) Các buồng làm việc rất dễ gây cháy	A-60	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0	H-60	A-0	A-0 C	*	A-0
11) Các khoảng boong hở	*	*	*	*	*	*	*	---	-	*	*	A-0
12) Các buồng vệ sinh và tương tự	A-0	A-0	*	A-0	*	A-0	A-0	H-60	A-0	*		*

3 Khu vực đầu giếng

Các tường chặn lửa cấp A-0 phải được dùng để bảo vệ chống lại ngọn lửa không kiểm soát từ đầu giếng với áp suất đóng lớn hơn 4,2 MPa. Các tường chặn lửa này là độc lập so với kết cấu bảo vệ

chống cháy của không gian đang xét. Mục đích của các tường chặn lửa này là để bảo vệ lối thoát thân, nơi trú ẩn tạm thời, trạm đưa người lên phương tiện cứu sinh, bơm cứu hỏa và các nguy hiểm hỏa hoạn tiềm tàng. Kích thước của tường chặn lửa và khoảng cách đến đầu giếng phải được xác định dựa trên kết quả tính toán tải hỏa hoạn hoặc theo các phương pháp được công nhận khác.

4 Các bình có quá trình đốt cháy

Các tường chặn lửa cấp A-0 phải được dùng để bảo vệ chống lại các nguy hiểm hỏa hoạn tiềm tàng của bình có quá trình đốt cháy. Các tường chặn lửa này là độc lập so với kết cấu chống cháy của không gian đang xét. Mục đích của các tường chặn lửa này là để bảo vệ lối thoát thân, nơi trú ẩn tạm thời, trạm đưa người lên phương tiện cứu sinh, bơm cứu hỏa và các nguy hiểm hỏa hoạn tiềm tàng. Kích thước của tường chặn lửa và khoảng cách đến thiết bị đốt cháy trực tiếp phải được xác định dựa trên kết quả tính toán tải hỏa hoạn hoặc theo các phương pháp được công nhận khác.

5 Sân bay

Tất cả các sân bay phải được làm bằng thép hoặc vật liệu khác có đặc tính kết cấu và tính toàn vẹn chống cháy tương đương với thép. Sân bay tạo thành mái của khu nhà ở phải được cách nhiệt bằng kết cấu A-60. Nếu sân bay cao dưới 1 m trên nóc lầu thì sân bay phải được làm bằng vật liệu cấp A. Nóc lầu (dưới sân bay) không được có lỗ mở.

6 Thông gió

Thông gió phải thỏa mãn các yêu cầu áp dụng trong TCVN 6259:2003 Qui phạm phân cấp và đóng tàu biển vỏ thép và TCVN 5314:2001 Qui phạm phân cấp và chế tạo công trình biển di động – Phòng và chữa cháy.

7 Sự xuyên qua

Tất cả các điểm xuyên qua vách và boong phải có cùng tính toàn vẹn chống cháy như boong và vách được xuyên qua.

8 Vật liệu/chứng nhận

Tất cả các vật liệu dùng trong vách kết cấu chống cháy và bảo vệ lỗ xuyên phải được chứng nhận cho mức độ chịu lửa mà chúng được lắp đặt trong đó. Các hạng mục này bao gồm kết cấu chống cháy, vật liệu cách nhiệt, các vách nổi, cửa, ống HVAC, vật liệu sàn, cửa sổ, bơm chặn lửa, v.v...

1.6.5. Khu vực tập trung

1 Quy định chung

Tất cả các kho chứa nổi phải có các trạm tập trung.

TCVN 6474-9:2007

2 Vật liệu

Các trạm tập trung phải được làm bằng thép hoặc vật liệu tương đương.

3 Các trạm tập trung

Trạm tập trung phải có đủ diện tích để chứa số lượng người tập trung. Các trạm tập trung phải được đặt ở vị trí an toàn so với thiết bị xử lí. Trạm tập trung có thể trong phòng họp trong khu nhà ở hoặc có thể là một phần của khu vực đưa người lên phương tiện cứu sinh.

1.6.6. Lối thoát hiểm

1 Quy định chung

Lối thoát hiểm phải thỏa mãn các yêu cầu áp dụng trong TCVN 6259:2003 Qui phạm phân cấp và đóng tàu biển vỏ thép và các yêu cầu trong phần -2, -3 và -4.

2 Vật liệu

Lối thoát hiểm phải được làm bằng vật liệu thép hoặc vật liệu tương đương.

3 Đánh dấu và chiếu sáng lối thoát hiểm

Lối thoát hiểm phải được đánh dấu và chiếu sáng đầy đủ

4 Sơ đồ lối thoát hiểm

Một sơ đồ lối thoát hiểm phải được treo tại nhiều điểm dễ thấy khác nhau trong phương tiện sản xuất. Một phương án khác là các thông tin này có thể đưa gộp vào trong Sơ đồ phòng chống cháy.

1.6.7. Các yêu cầu về thiết bị cứu sinh

1 Quy định chung

Các thiết bị cứu sinh phải thỏa mãn các yêu cầu áp dụng trong TCVN 6259:2003 Qui phạm phân cấp và đóng tàu biển vỏ thép và TCVN 5319:2001 Qui phạm phân cấp và chế tạo công trình biển di động – Trang bị an toàn và các yêu cầu trong phần -2.

2 Thiết bị cứu sinh

(1) Bộ quần áo làm việc

Khi các rọ được dùng để chuyển người từ phương tiện sản xuất sang tàu làm việc và ngược lại thì phải trang bị một bộ quần áo làm việc cho mỗi người đi trong rọ, bộ quần áo này phải được giữ trong rọ.

(2) Thiết bị thở

Đối với hoạt động có H₂S thì mỗi người làm việc trên phương tiện sản xuất phải được trang bị một thiết bị thở tự cấp khí loại được duyệt cho mục đích thoát hiểm. Thiết bị thở cho nhân viên bảo dưỡng phải có nguồn cấp khí tối thiểu 30 phút. Phải có một khu vực an toàn dành riêng cho việc cấp khí và khu vực này phải được chỉ ra trên sơ đồ phòng chống cháy.

3 Biện pháp đưa người lên phương tiện cứu sinh

Biện pháp đưa người lên phương tiện cứu sinh bao gồm ít nhất hai (2) thang hay cầu thang cố định, cách xa nhau và kéo dài từ boong chính và boong chịu lực đến đường nước. Thang hay cầu thang cố định được đặt tốt nhất là gần trạm hạ xuống cứu sinh.

1.6.8. Thiết bị an toàn cho nhân viên và các biện pháp an toàn

1 Dụng cụ cho người chữa cháy

Tất cả các dụng cụ và thiết bị cho người chữa cháy phải thỏa mãn các yêu cầu của SOLAS. Các yêu cầu bổ sung sau phải được thỏa mãn.

(1) Dụng cụ cho người chữa cháy

Phải có tối thiểu 02 bộ dụng cụ và thiết bị cho người chữa cháy và chúng phải được cất giữ trong các hộp phù hợp.

Dụng cụ và thiết bị cho người chữa cháy phải được đặt ở vị trí dễ tiếp cận, sẵn sàng cho việc sử dụng và chúng phải được đặt tại các vị trí cách xa nhau. Một dụng cụ cho người chữa cháy phải có thể được tiếp cận từ sàn sân bay trực thăng.

(2) Thiết bị thở

Phải có ít nhất hai thiết bị thở, là loại được duyệt, thiết bị thở phải được cất giữ cùng dụng cụ cho người chữa cháy. Phải có đủ các bình khí nén nạp. Thiết bị thở phải có nguồn cấp khí cho tối thiểu 30 phút.

2 Lan can bảo vệ

Xung quanh khu vực boong mở, đường đi xung quanh khu vực nhà ở, đường đi trên boong lộ thiên và các lỗ mở phải được bảo vệ bằng các lan can. Các yêu cầu cho lan can được đưa ra trong TCVN 6259-2:2003 Qui phạm phân cấp và đóng tàu biển vỏ thép. Ngoài ra các tấm đế (toe plate) phải được lắp tại phần chân của tất cả các lan can.

3 Cách nhiệt các bề mặt nóng

(1) Bảo vệ nhân viên

Tất cả các bề mặt lộ thiên mà nhân viên có khả năng tiếp xúc phải có nhiệt độ không vượt

TCVN 6474-9:2007

quá 71 °C. Nếu không thực hiện được việc này thì các bề mặt lộ thiên phải được bọc cách nhiệt bay bọc bảo vệ.

(2) Bảo vệ chống tràn

Các bề mặt có nhiệt độ vượt quá 204 °C phải được bảo vệ tránh tiếp xúc với hydro cacbon lỏng tràn và sương hydro cacbon.

(3) Các khí dễ cháy

Các bề mặt có nhiệt độ vượt quá 482 °C phải được bảo vệ tránh tiếp xúc với khí dễ cháy

(4) Bảo vệ lớp cách nhiệt

Các lớp bọc cách nhiệt phải được bảo vệ do tác động của thời tiết, dầu tràn, mài mòn cơ học và hư hỏng vật lí.

1.7. Kiểm tra trong chế tạo và chạy thử

1.7.1. Kiểm tra trong chế tạo

1 Quy định chung

Trong quá trình chế tạo các cụm và bộ phận thiết bị xử lí trên các kho chứa nổi, Đăng kiểm viên phải được phép vào các nhà máy sản xuất hay chế tạo để chứng kiến việc chế tạo và/ hoặc thử theo yêu cầu của Quy phạm. Nhà sản xuất/ chế tạo phải liên hệ với Đăng kiểm viên để bố trí việc kiểm tra các thiết bị và bộ phận. Trong trường hợp Đăng kiểm viên đưa ra các khuyến nghị yêu cầu sửa chữa hoặc kiểm tra bổ sung thì phải lập tức thông báo cho Chủ phương tiện hoặc người đại diện để tiến hành các biện pháp kịp thời.

2 Kiểm tra tại Nhà cung cấp thiết bị

Các yêu cầu kiểm tra cho các bộ phận thiết bị và cụm thiết bị tại xưởng của Nhà cung cấp thiết bị được tóm tắt trong **Bảng 9.7-8**.

Mỗi Nhà cung cấp thiết bị phải có một hệ thống quản lí có hiệu quả, hệ thống này sẽ được Đăng kiểm xác nhận trước khi tiến hành chế tạo.

3 Chế tạo các môđun

Nếu các thiết bị và bộ phận được lắp ráp trên một bệ đỡ hoặc môđun, Đăng kiểm viên phải kiểm tra việc lắp ráp, kết nối đường ống, điện và chứng kiến thử chức năng và áp suất của cả cụm hoàn chỉnh theo các bản vẽ và quy trình thử được duyệt.

4 Kết nối môđun

Kiểm tra trong khi kết nối các môđun phải được tiến hành theo các quy trình được duyệt và bao gồm các hạng mục sau nếu áp dụng:

- (1) Việc kết nối hệ thống ống phải được thẩm định tuân thủ các bản vẽ và quy trình được duyệt. Các đường hàn phải được kiểm tra bằng mắt, kiểm tra NDT phải được thực hiện khi yêu cầu. Khi hoàn thiện việc kết nối các phần ảnh hưởng phải được thử thủy lực với áp bằng 1,5 lần áp làm việc.
- (2) Việc kết nối điện phải được thẩm định tuân thủ các bản vẽ và quy trình được duyệt. Các giá đỡ cáp và độ kín tại đầu vào của cáp tới các thiết bị phải được kiểm tra. Khi hoàn thiện việc kết nối các phần ảnh hưởng của thiết bị và cáp phải được thử cách điện ở trạng thái thỏa mãn. Tất cả các tiếp điện phải được kiểm tra ở trạng thái thỏa mãn.
- (3) Việc kết nối khí cụ điện phải được thẩm định tuân thủ các bản vẽ và quy trình được duyệt. Tất cả các giá đỡ ống khí cụ phải được kiểm tra. Khi hoàn thiện việc kết nối, tất cả các hệ thống phải được thử chức năng và ở trạng thái thỏa mãn.
- (4) Việc kết nối tất cả các thiết bị cơ khí phải được thẩm định tuân thủ các bản vẽ và quy trình được duyệt. Khi hoàn thiện việc kết nối, tất cả các hệ thống phải được thử chức năng và ở trạng thái thỏa mãn.

1.7.2. Kiểm tra khởi động và chạy thử

Việc khởi động và chạy thử các hệ thống sản xuất hydro cacbon phải được thẩm định bởi Đảng kiểm viên. Phạm vi kiểm tra bao gồm các hạng mục sau:

- 1 Việc khởi động và chạy thử phải tuân thủ các quy trình khởi động và chạy thử được duyệt.
- 2 Thẩm tra các biện pháp an toàn cho nhân viên được thực hiện trong quá trình chạy thử bao gồm việc kiểm tra sự sẵn sàng vận hành của tất cả các thiết bị cứu sinh, phát hiện cháy và khí, thiết bị cứu hỏa, hệ thống ESD, lối thoát nạn, v.v...
- 3 Thẩm định việc thiết lập quy trình liên lạc trước khi tiến hành chạy thử.
- 4 Thẩm định xem có các quy trình sự cố để xử lý như dầu tràn, hỏa hoạn và các nguy hiểm khác. Có thể phải tiến hành thực tập.
- 5 Thẩm định việc khởi động và thử các hệ thống phục vụ hỗ trợ gồm các nguồn chính và phụ trợ cho hệ thống xử lý trước khi tiến hành chạy thử.
- 6 Kiểm tra việc kết nối chính xác và thử toàn bộ hệ thống xử lý trước khi tiến hành chạy thử bao gồm thử toàn bộ hệ thống xử lý phát hiện rò rỉ của chức năng điều khiển xử lý và hệ thống dừng sự

cố.

- 7 Thẩm tra việc làm sạch toàn bộ hệ thống xử lí, ôxi phải ở mức cho phép trước khi đưa hydro cacbon vào hệ thống.
- 8 Thẩm tra việc đưa hydro cacbon vào hệ thống xử lí và khả năng điều khiển dòng chảy trong hệ thống ở trạng thái ổn định.
- 9 Việc khởi động của hệ thống cần đốt, các chức năng của hệ thống cần đốt phải được thẩm tra.
- 10 Thẩm tra hệ thống xử lí sau khi chạy thử, hoạt động thỏa mãn trong khoảng thời gian tối thiểu 12 tiếng. Các thiết bị cần thẩm định nhưng không dùng đến trong quá trình khởi động và chạy thử phải được ghi nhớ để kiểm tra trong lần kiểm tra hàng năm tới.

1.7.3. Sổ tay khởi động và chạy thử

1 Các quy trình thử chức năng

Trong quá trình chạy thử, các hệ thống sau phải được thử chức năng theo các quy trình được duyệt.

- (1) Hệ thống ống & thiết bị
 - (a) Thử áp lực và thử kín
 - (b) Làm sạch
- (2) Hệ thống phục vụ
 - (a) Máy phát điện (chính & sự cố)
 - (b) Hệ thống cung cấp nước uống
 - (c) Các phương tiện trợ giúp xử lí
 - (d) Khí cho khí cụ
 - (e) Làm mát bằng nước
- (3) Hệ thống an toàn & chữa cháy
 - (a) Bơm cứu hoả
 - (b) Hệ thống chữa cháy cố định
 - (c) Thiết bị điều khiển bằng tay
 - (d) Thiết bị cứu sinh
- (4) Hệ thống phát hiện & báo động

- (a) Phát hiện cháy
 - (b) Phát hiện khí
 - (c) Bảng panen báo cháy và khí
 - (d) Hệ thống ngắt sự cố (ESD)
- (5) Hệ thống xử lí
- (a) Xả và đốt khí
 - (b) Điều khiển và khí cụ
 - (c) Van an toàn
 - (d) Các bộ phận xử lí

2 Quy trình khởi động

Phải tuân theo một quy trình tuần tự để luân chuyển không khí hoặc dung chất từ các hệ thống xử lí ra trước khi khởi động. Đăng kiểm viên phải được phép vào những vị trí thuận lợi, phù hợp để xác minh các quy trình chạy thử được thực hiện một cách thoả mãn. Đăng kiểm viên phải quan sát sự hoạt động của các phương tiện với công suất sản xuất ban đầu. Nếu có thể được, Đăng kiểm viên cũng phải quan sát sự hoạt động của các phương tiện tại các công suất khác nhau trong các điều kiện hoạt động khác nhau.

Bảng 9.7-8 Kiểm tra trong chế tạo

	<u>A</u>	<u>B</u>	<u>C</u>	<u>D</u>	<u>E</u>
CÁC HỆ THỐNG XỬ LÝ SẢN XUẤT HYDRÔ CÁC BÓN					
Các bình sản xuất	x	x	x		
Các két chứa	x	x	x		
Bộ trao đổi nhiệt	x	x	x		
Các bình đốt cháy	x	x	x		
<i>Thiết bị đo, thiết bị lọc và các thiết bị xử lí dung chất khác</i>					
< 254 mm và 1,033 MPa					x
> 254 mm hoặc 1,033 MPa	x	x	x		
<i>Bơm</i>					
< 686 kPa và 757 lít/phút					x
> 686 kPa hoặc 757 lít/phút			x	x	
<i>Máy nén</i>					

TCVN 6474-9:2007

< 686 kPa và 28,3 m ³						X
> 686 kPa và 28,3 m ³				X	X	
Các đường ống dẫn và ống góp	X	X	X			
Thiết bị thu/ phát thiết bị làm sạch ống	X	X	X			
Các cụm thiết bị xử lý	X	X	X	X		
Hệ thống xả và đốt khí	X	X				
Các hệ thống dưới biển	X	X	X		X	

CÁC HỆ THỐNG TRỢ GIÚP XỬ LÝ

Các bình chịu áp lực

< 686 kPa và 93,3 °C						X
< 686 kPa và 93,3 °C	X	X	X			
Bộ trao đổi nhiệt						
< 686 kPa và 93,3 °C						X
< 686 kPa và 93,3 °C	X	X	X			

Bơm

						X
--	--	--	--	--	--	---

Máy nén khí

A B C D E

Động cơ và tuabin

< 100 kW						X
> 100 kW			X	X		

Các cụm hệ thống trợ giúp

< 686 kPa và 93,3 °C						X
< 686 kPa và 93,3 °C	X	X	X	X		

CÁC HỆ THỐNG ĐIỆN

Máy phát điện

< 100 kW						X
> 100 kW				X		

Mô tơ

< 100 kW						X
----------	--	--	--	--	--	---

> 100 kW	x	x	
Bảng điện			x
HỆ THỐNG KHÍ CỤ VÀ ĐIỀU KHIỂN			
Panen điều khiển			x
THIẾT BỊ AN TOÀN/ PHÒNG CHÁY			
Bơm chữa cháy			x
Các panen hiển thị báo động			x
Hệ thống chữa cháy (bộ phận)	x		
KẾT CẤU CHÂN ĐỂ CÁC BỘ PHẬN	x		

Ghi chú:

- A. Đăng kiểm viên có mặt tại nhà cung cấp thiết bị để kiểm tra các vật liệu tuân theo các bản vẽ/ chi tiết kĩ thuật và hồ sơ truy cập và để xét duyệt các chi tiết kĩ thuật và quy trình hàn và kiểm tra NDT, các chứng chỉ của thợ hàn và kĩ thuật viên kiểm tra NDT.
- B. Đăng kiểm viên có mặt tại nhà cung cấp thiết bị trong các giai đoạn quan trọng trong chế tạo như lắp ghép, căn chỉnh và kiểm tra NDT.
- C. Đăng kiểm viên có mặt tại nhà cung cấp thiết bị để chứng kiến và lập báo cáo kiểm tra áp lực.
- D. Đăng kiểm viên có mặt tại nhà cung cấp thiết bị để chứng kiến và lập báo cáo về thử chức năng và để đảm bảo chức năng hoạt động chính xác của các thiết bị.
- E. Đăng kiểm viên không cần phải có mặt tại nhà máy hoặc nhà cung cấp thiết bị miễn là họ cung cấp các tài liệu chứng minh rằng các bộ phận được thiết kế, chế tạo, và thử thoả mãn tiêu chuẩn thích hợp

Lưu ý: Trước khi tiến hành kiểm tra trong chế tạo như trên, Đăng kiểm phải xét duyệt song các tài liệu trình duyệt nêu trong phần 7.2.

Bảng 9.7-9 Các yêu cầu thử cụ thể trong chế tạo

Các yêu cầu thử cụ thể sau đây, nếu yêu cầu, tối thiểu phải được Đăng kiểm viên chứng kiến. Các thử khác theo yêu cầu của công trình cũng sẽ được Đăng kiểm viên chứng kiến và báo cáo.

1 Bình chịu áp lực

TCVN 6474-9:2007

- (1) Mỗi bình phải được thử thủy lực đảm bảo áp suất thử tại mỗi điểm trong bình tối thiểu bằng 1.5 lần áp suất làm việc lớn nhất cho phép.
- (2) Đối với bình không thể đổ đầy nước một cách an toàn thì phải tiến hành thử bằng khí với áp suất bằng 1.25 lần áp suất làm việc lớn nhất cho phép.

2 Bơm

- (1) Mỗi hộp áp suất hay bộ phận chịu áp suất phải được thử thủy lực với nước ở nhiệt độ không khí và áp suất thử tối thiểu là 1.5 lần áp suất lớn nhất cho phép trong hộp.
- (2) Bơm phải được thử hoạt động để thấy được bơm chạy tốt và các chức năng cơ học thoả mãn

3 Máy nén

- (1) Phải thực hiện thử chức năng và áp lực giống như hạng mục 1 và 2 cho Bơm.
- (2) Mỗi máy nén dùng khí độc hay dễ cháy phải được nén bằng khí trơ đến áp suất xả định mức. Áp suất này phải được giữ trong hộp nén tối thiểu là 30 phút để kiểm tra sự rò rỉ khí bằng phương pháp phun dung dịch xà phòng hoặc phương pháp thử rò rỉ khác được chấp nhận.

4 Tuabin khí

- (1) Phải thực hiện các thử chức năng và áp lực giống như hạng mục 1 và 2 cho Bơm.
- (2) Xem tiêu chuẩn API 616 về chi tiết thử chạy cơ học.

5 Các kết chứa áp suất thấp (1,078 kPa đến 103 kPa)

- (1) Dựa trên thiết kế của kết, mỗi kết sẽ được thử cả thủy lực và khí nén hoặc hoàn toàn chỉ thử thủy lực.
- (2) Nếu các kết không được thiết kế để chứa đầy chất lỏng đến đỉnh kết thì kết sẽ được đổ nước đến mực nước thiết kế lớn nhất và khoảng không còn lại sẽ được thử với áp suất bằng 1.25 lần áp suất thiết kế của khoảng không đó.
- (3) Nếu các kết được thiết kế để chứa đầy chất lỏng đến đỉnh kết thì kết sẽ được thử thủy lực đến dưới điểm cao nhất của kết với áp suất bằng 1.25 lần áp suất thiết kế của khoảng không.
- (4) Với các kết được thiết kế để chịu một phần chân không thì phải tiến hành thử một phần

chân không.

6 Các kết chứa không có áp lực

- (1) Các kết chứa không có áp lực phải được thử thủy lực với cột nước tối đa mà kết sẽ chứa.

7 Hệ thống đường ống

- (1) Tất cả hệ thống đường ống phải được thử thủy lực kiểm tra sự rò rỉ trước khi đưa vào khai thác. áp suất thử phải lớn hơn áp suất thiết kế 1,5 lần hoặc 343 kPa, lấy giá trị lớn hơn.
- (2) Khi cần thiết phải thử rò rỉ bằng khí, áp suất thử phải bằng 1,1 lần áp suất thiết kế.
- (3) Tất cả các mối nối gồm cả đường hàn khi thử phải được để trần và không bọc cách nhiệt khi thử rò rỉ.

8 Các hệ thống điện (máy phát điện và motor)

- (1) Kiểm tra độ khô ráo của các cuộn dây. Đăng kiểm khuyến nghị các cuộn dây này nên được hâm nóng trong một thời gian đủ lâu trước khi khởi động để đảm bảo độ khô ráo.
- (2) Phải đo điện trở cách điện của stato đối với motor hoặc vỏ máy phát điện, điện thế được tạo ra bằng cách dùng một thiết bị tạo ra điện thế 600v qua lớp cách điện. Điện trở đề xuất tối thiểu là 2.0 M Ω ; đối với các máy mới hoặc làm lại thì số đọc điện trở cách điện tối thiểu phải là 10 M Ω
- (3) Nếu các máy phát điện chạy song song, kiểm tra chiều quay pha và các mạch đồng bộ xem có hoạt động chính xác không.
- (4) Kiểm tra kích thước của phần tử đốt nóng trong rơ le quá tải của bộ khởi động bằng động cơ.
- (5) Kiểm tra sự cài đặt ngắt mạch của actomat và kích thước cầu chì
- (6) Quay nhẹ các motor để kiểm tra chiều quay đúng sau khi ngắt tải lần đầu do motor có thể bị hư hỏng khi bị quay ngược chiều.
- (7) Kiểm tra độ căn chỉnh giữa motor và tải và giữa máy phát và động cơ lai máy.
- (8) Kiểm tra độ cách điện của tất cả các mạch điện để đảm bảo các dây cáp điện không bị hư hỏng trong quá trình lắp ráp.
- (9) Kiểm tra các tiếp đất có làm chính xác không.

TCVN 6474-9:2007

- (10) Sau khi máy phát và mô tơ được khởi động, kiểm tra xem có dòng khác thường, độ rung và nhiệt độ cao trong ổ trục.
- (11) Chúng kiến chạy toàn tải và thử đường bảo hoà cho cụm (unit) đầu tiên của một thiết kế cụ thể.

9 Các hệ thống điện (bảng điện)

- (1) Kiểm tra kích thước và cỡ của tất cả các thanh góp
- (2) Kiểm tra hiệu điện thế và dòng định mức của tất cả các bộ phận
- (3) Kiểm tra các tiếp đất có làm chính xác không.
- (4) Các mạch điện khác nhau của bảng điện và các cụm panen phải được thử bằng cách tiến hành thử cường độ điện môi và đo điện trở cách điện.
- (5) Sự ngắt và hoạt động của tất cả các rơle, các bộ đóng ngắt và các thiết bị an toàn khác phải được chứng minh.

10 Hệ thống điều khiển và khí cụ

- (1) Chúng kiến việc căn chỉnh của tất cả các nút điều khiển áp suất, mức độ, và nhiệt độ cần cho việc điều khiển tuân theo các Biểu đồ S.A.F.E.
- (2) Xem xét hồ sơ căn chỉnh của tất cả các khí cụ khác.
- (3) Đảm bảo tất cả các khí cụ chịu áp suất có các định mức áp suất chính xác.
- (4) Đảm bảo tất cả các khí cụ điện/ điện tử phù hợp cho vùng nguy hiểm mà chúng được cài đặt.
- (5) Đảm bảo tất cả các khí cụ điện/ điện tử được tiếp đất đúng.
- (6) Đảm bảo tất cả các mạch điện được đặt ở trạng thái an toàn, ví dụ như: tất cả các mạch điện khi ở trạng thái làm việc bình thường thì phải luôn có điện và khi ở trạng thái bất thường thì không có điện.
- (7) Kiểm tra các chức năng logic bằng dùng các điện thế bình thường vào các mạch điện, tốt nhất là các mạch nguồn không bị kích hoạt.
- (8) Kiểm tra hoạt động các thiết bị cảm biến và thiết bị đầu nối riêng biệt trước khi đấu vào hệ thống.

1.8. Kiểm tra trong khai thác

1.8.1. Kiểm tra hàng năm

Tại đợt kiểm tra hàng năm, Đăng kiểm viên phải kiểm tra tính hiệu quả của các hạng mục sau bằng việc kiểm tra bằng mắt và thử hoạt động.

- (1) Kiểm tra các hệ thống chống ăn mòn
- (2) Kiểm tra và thử thiết bị dừng từ xa cho thiết bị thông gió và nhiên liệu
- (3) Kiểm tra và thử thiết bị ngừng an toàn
- (4) Kiểm tra và thử các trạm điều khiển sự cố
- (5) Kiểm tra bên ngoài và thử các van an toàn
- (6) Kiểm tra bên ngoài trong khai thác tất cả các máy, bơm và thiết bị bơm gồm van và ống
- (7) Kiểm tra các vòi rồng cứu hỏa, các vòi phun tại các trạm cứu hỏa
- (8) Kiểm tra các hệ thống chữa cháy gồm các bơm cứu hỏa, hệ thống phun nước, hệ thống phát hiện và báo động
- (9) Kiểm tra việc bảo vệ nhân viên, hệ thống và thiết bị cấp cứu và thoát hiểm gồm thiết bị báo động và chiếu sáng sự cố cho các lối thoát, v.v...
- (10) Kiểm tra tổng thể kết cấu, ống, hệ thống điện và bộ máy phát hiện hư hỏng, xuống cấp hoặc nguy hiểm
- (11) Kiểm tra khu vực nguy hiểm khép kín gồm thông gió, chiếu sáng bằng điện, gá đỡ điện và khí cụ điện
- (12) Thăm tra độ toàn vẹn của thiết bị chống nổ
- (13) Thử hoạt động hệ thống chiếu sáng sự cố, đèn hàng hải và đèn trưởng ngại vật
- (14) Kiểm tra bên ngoài nổi hơi, thiết bị lọc, thiết bị xử lý tương tự và các van xả liên quan
- (15) Kiểm tra các thiết bị tạo hơi nước.

1.8.2. Kiểm tra định kì

Nội dung kiểm tra định kì bao gồm nội dung kiểm tra hàng năm và các hạng mục sau:

- (1) Kiểm tra và đo trọng lượng của chất trong hệ thống bảo vệ chống cháy cố định gồm công suất và độ ổn định của chất lỏng bột. Hệ thống ống phải được thổi thông để đảm bảo hệ thống ống của hệ thống chữa cháy cố định không bị tắc.
- (2) Các mô-tơ điện không chống nổ phải được kiểm tra, gồm ngắt nguồn tự động đến mô-tơ (được bố trí để ngừng mô-tơ trong trường hợp mất thông gió).
- (3) Đo chiều dày các bình chịu áp lực, thiết bị trao đổi nhiệt, các két chứa nếu thấy cần thiết.
- (4) Kiểm tra bên trong các bình chịu áp lực, bơm, máy nén và các van xả an toàn.
- (5) Đo chiều dày ngẫu nhiên hệ thống ống xử lí nếu thấy cần thiết. Nếu cần thiết có thể tiến hành thử thủy lực hệ thống ống liên quan đến xử lí với áp bằng 1,25 áp suất làm việc tối đa cho phép.
- (6) Xem xét biên bản kiểm tra dầu bôi trơn.
- (7) Đo độ cách điện của mô-tơ và máy phát.
- (8) Chạy các máy phát có tải, riêng biệt và song song.
- (9) Kiểm tra các búi cáp, máng thanh dẫn, chất cách điện, v.v...
- (10) Thử các áctômát, rơle, v.v...
- (11) Kiểm tra các thiết bị và mạch điện phát hiện hư hỏng và xuống cấp.
- (12) Kiểm tra độ rung các máy.
- (13) Kiểm tra bên trong tuabin khí và hơi nếu thấy cần thiết.
- (14) Thử các thiết bị bảo vệ cho động cơ, tuabin, máy nén khí.
- (15) Kiểm tra bên trong các động cơ điêzen và khí với công suất 1000 sức ngựa trở lên nếu thấy cần thiết.
- (16) Kiểm tra vận hành các thiết bị điều khiển quá trình xử lí.

2. Phụ lục VIII: Quy trình kiểm tra dưới nước

2.1. Giới thiệu chung

Tại các lần kiểm tra trên đà, Đăng kiểm có thể xem xét cho phép thay Kiểm tra trên đà bằng Kiểm tra dưới nước do thợ lặn thực hiện tương đương với Kiểm tra trên đà.

Phạm vi của đợt kiểm tra dưới nước phải bao gồm tất cả các hạng mục mà thông thường sẽ được thực hiện khi tàu lên đà. Xem qui định 1.5 trong Phần 8.

Nếu Kiểm tra dưới nước thực hiện đúng theo các quy trình và điều kiện dưới đây. Kiểm tra dưới nước đó sẽ được công nhận tương đương với Kiểm tra trên đà.

2.2. Các điều kiện

2.2.1. Các giới hạn

Đối với các kho chứa nổi 15 hoặc trên 15 tuổi, Đăng kiểm sẽ xem xét kỹ lưỡng trước khi cho phép thực hiện kiểm tra dưới nước.

Kiểm tra dưới nước thay cho kiểm tra trên đà có thể bị hạn chế hoặc giới hạn nếu kho chứa nổi có hồ sơ, biên bản hoặc dấu hiệu về hư hỏng hoặc phá huỷ bất thường đối với phần thân dưới nước, bánh lái hoặc chân vịt.

2.2.2. Đo độ dày và kiểm tra NDT

Đăng kiểm có thể yêu cầu đo độ dày các vùng nghi ngờ trong đợt kiểm tra dưới nước, công việc có thể được thực hiện dưới nước hoặc bên trong kho chứa nổi.

Ghi chú: Việc đo độ dày phần thân dưới nước như yêu cầu trong đợt Kiểm tra định kỳ phải được tiến hành trên đà cùng với Đăng kiểm viên kiểm tra tôn đáy bằng mắt.

2.2.3. Kiểm tra trực chân vịt

Đối với Kiểm tra trực chân vịt, hướng dẫn kiểm tra như quy định trong các Hướng dẫn thích ứng.

2.2.4. Các bản vẽ và dữ liệu

Các bản vẽ chỉ rõ các hạng mục từ a đến c dưới đây cùng với các quy trình kiểm tra dự định phải được nộp cho Đăng kiểm để xét duyệt sớm trước khi tiến hành kiểm tra.

- a) Vị trí các đường hàn tôn đáy (bản vẽ khai triển tôn) gồm cả các phần tôn kép, tấm nổi, các nút đáy và tất cả các lỗ thông dưới nước.
- b) Các dấu, kí hiệu hoặc các phương pháp khác để định hướng cho thợ lặn và nhận dạng ảnh chụp. Các kí hiệu này phải chỉ ra các vị trí cụ thể trên tôn vỏ (ví dụ: vị trí các vách ngăn hoặc

TCVN 6474-9:2007

kết), các đầu hút và xả thông biển, cánh chân vịt và bề mặt bánh lái.

- c) Các dữ liệu tham khảo và các hướng dẫn cho thợ lặn cho mọi hoạt động cần thiết dưới nước như phương pháp vào ổ đỡ bánh lái và để xác định độ hở của ổ đỡ bánh lái hoặc giá trực chân vịt và ổ đỡ trục đuôi.

2.2.5. Điều kiện dưới nước

Để cho phép kiểm tra và chụp ảnh dưới nước (nếu thấy cần) có hiệu quả, đáy kho chứa nổi phải đủ sạch và nước biển phải đủ trong. Nếu có thể việc kiểm tra nên được tiến hành trong vùng kín (vùng khuất) và tại mức nước không tải. Theo sự xem xét, Đăng kiểm viên hiện trường có thể yêu cầu làm sạch toàn bộ hay tại từng điểm.

Đủ sạch ở đây có nghĩa là các phần thân dưới nước gồm tấm tôn đáy phía trước, giữa và phía sau kho chứa nổi được làm sạch đến một mức độ mà Đăng kiểm viên hiện trường có thể xác định tình trạng của tôn vỏ, đường hàn và lớp phủ bảo vệ. Có thể cần thiết làm sạch thêm nếu yêu cầu. Đủ trong ở đây có nghĩa là tầm nhìn dưới nước được 5m hoặc hơn.

2.3. Các đặc điểm

Các điểm đặc trưng sau đây phải được đưa vào thiết kế của kho chứa nổi để giúp cho việc kiểm tra dưới nước sau này được thuận tiện. Khi xét duyệt, các đặc điểm này sẽ được ghi chú trong hồ sơ của kho chứa nổi để làm tham khảo cho các đợt kiểm tra sau.

2.3.1. Ổ đỡ trục đuôi

Phải có các biện pháp để xác định ống đệm khí trong ổ đỡ bôi trơn bằng dầu còn nguyên vẹn và để kiểm tra xác nhận độ hở hoặc sự mài mòn của ổ đỡ trục đuôi không quá lớn. Đối với ổ đỡ bôi trơn bằng dầu, công việc này có thể chỉ cần yêu cầu ghi chép hồ sơ dầu thất thoát chính xác và kiểm tra độ lẫn nước biển hoặc mùn kim loại. Đối với ổ đỡ bằng gỗ hoặc cao su, thợ lặn chỉ cần một lỗ mở phía trên lan can bảo vệ và một thiết bị đo hoặc nêm thích hợp là đủ để kiểm tra độ hở. Tuy nhiên, nếu có nghi ngờ với ổ đỡ trục đuôi loại kim loại bôi trơn bằng dầu, độ mài mòn có thể được kiểm tra bằng các phép đo bên ngoài hoặc dùng thiết bị đo mài mòn của kho chứa nổi nếu các bồn đo được đặt phía ngoài ống đệm khí hoặc kho chứa nổi có thể được làm nghiêng đi. Nếu dùng thiết bị đo mài mòn, các hồ sơ ghi chép mới nhất về độ sâu gốc (ban đầu) phải được giữ trên kho chứa nổi. Mỗi lần ống đệm khí bằng thép không gỉ được thay mới hoặc gia công mài lại, các số đọc gốc cho thiết bị đo mài mòn phải được thiết lập lại và được ghi trong hồ sơ của kho chứa nổi và trong biên bản kiểm tra.

2.3.2. Ổ đỡ bánh lái

Phải có các biện pháp và lối vào để xác định tình trạng và độ hở của ổ đỡ bánh lái, và để kiểm tra xác nhận các bộ phận của chốt đỡ và chốt bản lề còn nguyên vẹn và chắc chắn. Để thực hiện công việc này cần có lối ra vào ổ đỡ bánh lái được làm bằng các tấm cửa mở bắt bằng bu lông, và các thiết

bị đo.

2.3.3. Các đầu hút nước biển

Phải có các biện pháp để thợ lặn có thể xác nhận các đầu hút nước biển thông suốt. Các tấm lưới chắn có bản lề của đầu hút nước biển sẽ trợ giúp cho công việc này.

2.3.4. Các van thông biển

Các van thông biển và sự lắp gắn của chúng vào các hộp van thông biển phải được kiểm tra bên ngoài. Các miếng dẫn nở không phải là kim loại trong hệ thống tuần hoàn và làm mát bằng nước biển phải được kiểm tra bên ngoài.

2.4. Các quy trình

2.4.1. Các phần lộ thiên

Đăng kiểm viên hiện trường sẽ tiến hành kiểm tra phía ngoài tôn vỏ trên đường nước và các phần lộ nhô ra của thân kho chứa nổi. Phải có các biện pháp để Đăng kiểm viên có thể hoàn thành việc kiểm tra bằng mắt này.

2.4.2. Các phần dưới nước

Phải tiến hành kiểm tra toàn bộ kho chứa nổi phía dưới đường nước, công việc phải được thực hiện bởi một thợ lặn đã được chứng nhận. Khi kiểm tra phải dùng hệ thống truyền hình cáp có thông tin hai chiều có khả năng giám sát và điều khiển bởi Đăng kiểm viên hiện trường nếu yêu cầu, hoặc lập ra các hồ sơ tài liệu ảnh, hoặc cả hai phụ thuộc vào tuổi và loại kho chứa nổi. Thợ lặn phải bổ sung công việc này bằng báo cáo trong đó mô tả và chứng nhận tình trạng họ thấy dưới nước. Một bản sao báo cáo của thợ lặn và các ảnh chụp thích hợp phải được nộp cho Đăng kiểm viên hiện trường. Các tài liệu này cũng được giữ trên kho chứa nổi.

2.4.3. Các phần hư hỏng

Các phần hư hỏng phải được chụp ảnh. Theo sự xem xét và quyết định, Đăng kiểm viên có thể tiến hành kiểm tra bên trong hoặc đo độ dày của những vùng hư hỏng này nếu cần thiết. Phải có các biện pháp để định hướng và nhận ra các bề mặt dưới nước trong ảnh như ghi chú trong phần 8.2.4.