VĂN BẢN QUY PHẠM PHÁP LUẬT

BỘ GIAO THÔNG VẬN TẢI

Thông tư số 06/2025/TT-BGTVT ngày 06 tháng 02 năm 2025 ban hành Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về phân cấp và đóng phương tiện thủy nội địa cao tốc

(Tiếp theo Công báo số 341 + 342)

4.1.4 Độ bền chung

1 Trường hợp đặc biệt khi áp dụng

Nếu có những vấn đề mà việc áp dụng trực tiếp các yêu cầu của Chương này là không hợp lý thì có thể áp dụng theo tiêu chuẩn quốc gia hoặc tiêu chuẩn, quy phạm theo thông lệ quốc tế áp dụng cho phương tiện thủy.

2 Hướng dẫn xếp tải

(1) Để giúp Thuyền trưởng điều chỉnh hàng hoá và nước dằn, tránh xuất hiện ứng suất quá lớn ở cơ cấu thân tàu, những tàu có chiều dài L_s không nhỏ hơn 100 mét phải có hướng dẫn xếp tải được Đăng kiểm thẩm định;

(2) Trong bản Hướng dẫn xếp tải, như quy định ở (1), ít nhất phải có các hạng mục sau:

(a) Các trạng thái tải trọng thiết kế cơ bản, các giới hạn cho phép của mô men uốn dọc và lực cắt trên nước tĩnh;

(b) Các kết quả tính toán mô men uốn dọc và lực cắt trên nước tĩnh tương ứng với các trạng thái tải trọng;

(c) Giới hạn cho phép của tải cục bộ tác dụng vào nắp miệng khoang, vào đáy đôi nếu có.

3 Máy tính kiểm soát tải trọng

Với những tàu có bản Hướng dẫn xếp tải theo yêu cầu 4.1.4-2 trên đây phải có máy tính kiểm soát tải trọng cho phép tính toán ngay được mô men uốn dọc và lực cắt trên nước tĩnh xuất hiện ở tàu trong các trạng thái tải trọng hàng hoá và nước dằn, có tính năng và chức năng được Đăng kiểm thẩm định.

4 Sự liên tục của độ bền

Các cơ cấu dọc phải được bố trí sao cho duy trì được sự liên tục của độ bền.

5 Độ bền uốn dọc ở đoạn giữa tàu

Mô đun chống uốn của tiết diện ngang thân tàu ở đoạn giữa của L_s phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau đây:

$$Z = \frac{M}{\sigma_{all}} 10^3 \qquad (cm^3)$$

Trong đó:

M: Mô men uốn quy định ở 3.2.5;

σ_{all}: Ứng suất cho phép tính theo công thức:

$$\sigma_{all} = 0,60\sigma_y \qquad (N/mm^2);$$

σ_y: Giới hạn chảy hoặc giới hạn chảy quy ước của vật liệu sử dụng (N/mm^2).

6 Tính toán mô đun chống uốn tiết diện ngang thân tàu

Việc tính toán mô đun chống uốn tiết diện ngang thân tàu phải theo yêu cầu từ (1) đến (6) sau đây:

(1) Mọi cơ cấu dọc được coi là hữu hiệu đối với độ bền dọc phải được đưa vào tính toán;

(2) Các lỗ khoét ở boong tính toán phải được khấu trừ đi khỏi diện tích tiết diện dùng trong tính toán mô đun chống uốn;

(3) Không phụ thuộc vào những quy định ở (2), các lỗ khoét nhỏ ở boong tính toán sẽ không bị khấu trừ nếu tổng các chiều rộng của chúng trên một tiết diện ngang không làm giảm mô đun chống uốn lấy với boong tính toán hoặc với đáy tàu đi nhiều hơn 3%;

(4) Các lỗ khoét nói ở (2) và (3) bao gồm cả diện tích bị che chắn bằng cách vẽ hai đường tiếp tuyến với góc mở bằng 30° có đỉnh ở trên đường đi qua tâm của lỗ khoét nhỏ dọc theo chiều dài tàu;

(5) Mô đun chống uốn lấy với boong tính toán được tính bằng cách chia mô men quán tính của tiết diện ngang thân tàu quanh trục trung hoà nằm ngang cho khoảng cách (a) hoặc (b) sau đây, lấy trị số nào lớn hơn:

(a) Khoảng cách thẳng đứng từ trục trung hoà đến mép trên của xà ngang boong tính toán ở mạn tàu (m);

(b) Khoảng cách tính theo công thức:

$$k_c = Y(0,9 + 0,2\frac{X}{B}) \qquad (m)$$

Trong đó:

X : Khoảng cách nằm ngang từ đỉnh của cơ cấu khoẻ liên tục đến đường tâm tàu (m);

Y : Khoảng cách thẳng đứng từ trục trung hoà đến đỉnh của cơ cấu khoẻ liên tục (m). Trong trường hợp này X và Y phải được đo từ điểm cho trị số lớn nhất của công thức trên.

(6) Mô đun chống uốn lấy đối với đáy tàu được tính bằng cách chia mô men quán tính tiết diện ngang thân tàu quanh trục trung hoà nằm ngang cho khoảng cách (a) hoặc (b) sau đây, lấy trị số nào lớn hơn:

(a) Khoảng cách thẳng đứng từ trục trung hoà đến điểm chân của D;

(b) Khoảng cách thẳng đứng từ trục trung hoà đến đáy của tấm giữa đáy nếu sống giữa đáy có kết cấu mũ.

7 Độ bền ngang của tàu hai thân

(1) Kết cấu cầu nối hai thân phải có đủ độ bền ngang khi chịu tải trọng đã được quy định ở 3.2.5-2.

(2) Khi tính toán mô men quán tính, mô đun chống uốn mặt cắt, diện tích hiệu dụng của các phần tử kết cấu được lấy là diện tích hữu ích có mép kèm và khấu trừ các lỗ khoét.

(3) Ứng suất cho phép

(a) Ứng suất tương đương được tính như sau:

$$\sigma_c = \sqrt{\sigma_x^2 + \sigma_y^2 - \sigma_x\sigma_y + 3\tau^2}$$

Trong đó:

σ_x: Tổng ứng suất pháp theo trục x;

σ_y: Tổng ứng suất pháp theo trục y;

τ : Tổng ứng suất cắt trong mặt phẳng x-y.

(b) Ứng suất sinh ra trên kết cấu phải nhỏ hơn giá trị sau N/mm^2:

Ứng suất do uốn $\sigma = 175/f_s$

Ứng suất do cắt $\tau = 90/f_s$

Ứng suất tương đương $\sigma_c = 190/f_s$

Trong đó:

f_s: Hệ số tính theo công thức $\sqrt{235/\sigma_Y}$;

4.1.5 Tấm bao

1 Quy định chung

(1) Các lỗ khoét ở tấm bao phải có góc lượn và phải được gia cường bồi thường, nếu cần;

(2) Nếu tấm bao có hốc để đặt đầu ống thông biển thì tấm bao ở quanh hốc phải được gia cường, nếu cần;

(3) Tấm bao vùng đặt hệ thống phụt nước phải được tăng chiều dày hoặc phải là tấm kép, nếu cần;

(4) Tấm bao ở vùng tiếp xúc với neo hoặc xích neo phải được tăng chiều dày hoặc đặt tấm kép, nếu cần.

2 Chiều dày tối thiểu

Chiều dày tối thiểu của tấm phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức:

$$\gamma\sqrt{L_s} \quad \text{(mm)}$$

Trong đó, trị số γ được cho trong Bảng 2/4.3.

Bảng 2/4.3 Trị số γ

	Thép	Hợp kim nhôm
Tấm đáy	0,65 f_s	0,75 f_a
Tấm mạn	0,60 f_s	0,65 f_a
Tấm boong lộ	-	0,50 f_a
Tấm boong chở hàng	-	0,50 f_a
Tấm các boong khác	-	0,45 f_a
Tấm vách kín nước	-	0,45 f_a
Tấm vách két sâu	-	0,50 f_a

Chú thích:

f_s: Hệ số tính theo công thức $\sqrt{235/\sigma_Y}$;

σ_Y : Giới hạn chảy hoặc giới hạn chảy quy ước của thép sử dụng (N/mm^2);

f_a : Hệ số tính theo công thức $\sqrt{128/\sigma_P}$;

σ_P : Giới hạn chảy quy ước hoặc 70% độ bền kéo của hợp kim nhôm sử dụng trong điều kiện không hàn, lấy trị số nào nhỏ hơn (N/mm^2).

3 Xác định kích thước tấm

Chiều dày tấm phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức:

$$\frac{QS\sqrt{P}}{\sqrt{\sigma_{all}}} \text{ (mm)}$$

Trong đó:

Q: Được cho như sau:

15,8 đối với thép;

22,4 đối với nhôm.

S: Khoảng cách các dầm dọc hoặc nẹp (m);

P: Tải trọng thiết kế quy định ở 3.2.3 (kN/m^2);

σ_{all} : Ứng suất cho phép quy định Bảng 2/4.4 (N/mm^2);

Bảng 2/4.4 Tải trọng thiết kế và ứng suất cho phép

	σ_{all}
Tấm đáy	0,68 σ_y
Tấm mạn	0,68 σ_y
Tấm boong	0,68 σ_y
Tấm vách lầu, thượng tầng	0,91 σ_y
Tấm vách dọc kín nước	0,73 σ_y
Tấm vách ngang kín nước	0,91 σ_y
Tấm vách dọc két sâu	0,73 σ_y
Tấm vách ngang két sâu	0,91 σ_y

Chú thích:

σ_y : Giới hạn chảy hoặc giới hạn chảy quy ước của vật liệu sử dụng (N/mm^2).

4 Tấm có dạng phồng

Nếu dùng tấm có dạng phồng thì ứng suất uốn ở mọi điểm trên tấm chịu uốn giữa các nẹp phải nhỏ hơn ứng suất cho phép với điều kiện là tấm phải được cố định ở vị trí đặt nẹp.

4.1.6 Dầm dọc và nẹp

1 Liên kết mút của dầm dọc và nẹp

Dầm dọc hoặc nẹp phải được liên kết với vách, với sống hoặc với cơ cấu cứng tương tự bằng mã. Có thể dùng liên kết hàn tựa.

2 Sự liên tục của dầm dọc

Dầm dọc phải liên tục hoặc được liên kết chắc chắn để đảm bảo độ bền liên tục.

3 Vùng mà dầm dọc chuyển thành nẹp ngang

Ở vùng mà dầm dọc chuyển thành nẹp ngang phải quan tâm bảo đảm độ bền liên tục.

4 Xác định kích thước của dầm dọc và nẹp

Mô đun chống uốn tiết diện của dầm dọc và nẹp phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức:

$$\frac{83,3SPl^2}{\sigma_{all}} \quad (cm^3)$$

Trong đó:

S : Khoảng cách dầm dọc hoặc nẹp (m);

P : Tải trọng thiết kế quy định ở 3.2.3 (kN/m^2);

l : Chiều dài giữa các đế lân cận của nẹp kể cả chiều dài liên kết mút (m)

Nếu đặt sống thì *l* là khoảng cách từ chân của liên kết mút đến chiếc sống thứ nhất hoặc khoảng cách giữa các sống;

σ_{all} : Ứng suất cho phép quy định ở Bảng 2/4.5 (N/mm^2).

Bảng 2/4.5 Tải trọng thiết kế và ứng suất cho phép

	σ_{all}
Dầm dọc đáy	0,64 σ_y
Dầm ngang đáy	0,68 σ_y

	σ_{all}
Dầm dọc mạn	0,68 σ_y
Sườn mạn	0,68 σ_y
Xà dọc boong	0,68 σ_y
Xà ngang boong	0,91 σ_y
Nẹp vách lầu, thượng tầng	0,91 σ_y
Nẹp dọc của vách kín nước	0,73 σ_y
Nẹp ngang của vách kín nước	0,91 σ_y
Nẹp dọc của vách két sâu	0,73 σ_y
Nẹp ngang của vách két sâu	0,91 σ_y

Chú thích:

σ_y: Giới hạn chảy hoặc giới hạn chảy quy ước của vật liệu sử dụng (N/mm^2).

5 Hệ số liên kết

Không phụ thuộc vào những quy định ở 4.1.6-1, với các nẹp vách kín nước và két sâu có thể dùng nẹp cắt vát hai đầu. Trong trường hợp đó, mô đun chống uốn tiết diện nẹp phải không nhỏ hơn trị số mô đun chống uốn tính theo 4.1.6-4 nhân với hệ số f cho trong Bảng 2/4.6.

Bảng 2/4.6 Hệ số f

	Do sống đỡ, liên kết tai hoặc mã	Chỉ có tấm thành của nẹp được liên kết tại mút	Mút nẹp không được liên kết
Do sống đỡ, liên kết tai hoặc mã	1,0	1,15	1,35
Chỉ có tấm thành của nẹp được liên kết tại mút	1,15	1,35	1,60
Mút nẹp không được liên kết	1,35	1,60	2,00

6 Xà boong đỡ tải quá lớn

Xà boong đỡ tải quá lớn ở vùng đặt máy trên boong, ... phải được gia cường thích đáng bằng cách tăng kích thước xà boong hoặc đặt sống hay cột bổ sung.

4.1.7 Sống

Kích thước của sống được xác định như sau:

1 Mô đun chống uốn tiết diện của sống đỡ dầm dọc hoặc nẹp phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau:

$$\frac{mSPl^2}{\sigma_{all}} \ (cm^3)$$

Trong đó:

m : Hệ số cho trong Bảng 2/4.8 phụ thuộc điều kiện biên của liên kết mút;

S : Chiều rộng của diện tích đỡ bởi sống (m);

P : Tải trọng thiết kế quy định ở 3.2.3 (kN/m^2);

l : Chiều dài nhịp đo giữa các đế lân cận của sống (m);

σ_{all} : Ứng suất cho phép quy định ở Bảng 2/4.7 (N/mm^2).

2 Diện tích tiết diện tấm thành của sống đỡ dầm dọc hoặc nẹp phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau đây:

$$\frac{nSPl}{\tau_{all}} \ (cm^2)$$

Trong đó:

n : Hệ số cho trong Bảng 2/4.8 phụ thuộc điều kiện biên của liên kết mút;

S, *l* và P : Như quy định ở (1) trên đây;

τ_{all} : Ứng suất cho phép quy định ở Bảng 2/4.7 (N/mm^2).

Bảng 2/4.7 Tải trọng thiết kế và ứng suất cho phép

	σ_{all}	τ_{all}
Sống dọc đáy	0,68 σ_y	0,42 σ_y
Sống ngang đáy	0,68 σ_y	0,53 σ_y

	σ_{all}	τ_{all}
Sống dọc mạn	0,68 σ_y	0,42 σ_y
Sườn khoẻ	0,68 σ_y	0,53 σ_y
Sống dọc boong	0,68 σ_y	0,42 σ_y
Sống ngang boong	0,68 σ_y	0,53 σ_y
Sống dọc và sống ngang đặt ở vách lầu, thượng tầng	0,68 σ_y	0,53 σ_y

Bảng 2/4.7 Tải trọng thiết kế và ứng suất cho phép (tiếp theo)

	σ_{all}	τ_{all}
Sống dọc của vách kín nước	0,73 σ_y	0,42 σ_y
Sống ngang của vách kín nước	0,91 σ_y	0,53 σ_y
Sống dọc của vách két sâu	0,73 σ_y	0,42 σ_y
Sống ngang của vách két sâu	0,91 σ_y	0,53 σ_y

Chú thích:

σ_y : giới hạn chảy hoặc giới hạn chảy quy ước của vật liệu sử dụng (N/mm^2).

4.1.8 Cột

1 Cột ở nội boong

Cột ở nội boong phải được đặt trực tiếp trên cột dưới boong hoặc phải có biện pháp hữu hiệu để chuyển tải của cột xuống các đế ở dưới.

2 Cột ở các khoang

Cột trong các khoang phải được đặt theo đường thẳng với sống đáy tàu hoặc các sống đáy của đáy đôi hoặc càng sát càng tốt, kết cấu phía trên và phía dưới cột phải đủ bền để chịu được tác động của tải trọng phân bổ.

3 Liên kết mút cột

Chân cột và đỉnh cột phải được gắn chắc chắn bằng các tấm đệm dày và bằng các mã.

4 Gia cường các cơ cấu liên kết với cột

Nếu cột được liên kết với tấm boong, với nắp hầm trục hoặc với sườn thì các cơ cấu đó phải được gia cường hữu hiệu.

Bảng 2/4.8 Các hệ số m và n

Điều kiện biên(2)		m và n					
Mút 1	Mút 2	Ở mút 1(1)		Giữa nhịp(1)		Ở mút 2(1)	
		m	n	m	n	m	n
Cố định	Cố định	83,3	5	41,7	3	83,3	5
Đỡ	Cố định	55	3,8	70,3	4,3	125	6,3
Đỡ	Đỡ	80	5	125	3	80	5

Chú thích:

(1) Vị trí ở mút 1 và mút 2 có nghĩa là phần 0,2l tính từ mỗi mút.

Giữa nhịp có nghĩa là phần 0,6l ở giữa nhịp.

(2) "Cố định" có nghĩa là quy cách (diện tích tiết diện, mô đun chống uốn tiết diện và mô men quán tính tiết diện) của sống kề với sống đang xét lớn hơn quy cách của sống đang xét. Nếu quy cách của sống được liên kết đang xét lớn hơn quy cách của sống kề cận thì điều kiện biên là "đỡ". Nếu điều kiện biên được xem là trung gian giữa “cố định” và “đỡ” thì phải lấy điều kiện nào nghiêm khắc hơn.

5 Quy cách của cột chống

Diện tích tiết diện của cột chống phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau đây:

$$\frac{21{,}54w}{\sigma_y - \frac{253{,}3}{E}\sigma_y^2\left(\frac{l}{k_0}\right)} \quad (cm^2)$$

Trong đó:

w : Tải trọng boong do cột đỡ được xác định theo 3.2.4 (kN);

σ_y: Giới hạn chảy hoặc giới hạn chảy quy ước của vật liệu sử dụng (N/mm^2);

l : Khoảng cách từ chân cột đến cạnh dưới của xà hoặc sống boong do cột đỡ (m);

k_0 : Bán kính quán tính nhỏ nhất của tiết diện cột (cm);

E : Hằng số đàn hồi của vật liệu sử dụng (N/mm^2).

6 Cột ở các két sâu

Không được dùng loại cột rỗng đặt trong các két sâu.

4.1.9 Bánh lái

1 Phạm vi áp dụng

(1) Các yêu cầu của mục này được áp dụng cho bánh lái treo, không có phần ổ đỡ phía dưới ổ đỡ giữa;

(2) Các bánh lái có kiểu khác với kiểu quy định ở (1) nói trên phải được xem xét trong từng trường hợp.

2 Vật liệu

Trục lái phải được làm bằng thép rèn hoặc thép đúc theo các quy định tại Phần 2B Mục II QCVN 72:2025/BGTVT.

3 Bạc trục và ống lót trục

Các ổ đỡ phải có bạc trục và ống lót trục.

4 Trục lái

(1) Đường kính của trục lái (d_{st}) phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau đây:

$$k\sqrt[3]{V^2Ah}\sqrt{\frac{220}{\sigma_{ys}}} \quad \text{(mm)}$$

Trong đó:

k : Hệ số tính theo công thức sau đây nhưng không nhỏ hơn 9:

$$44{,}5\sqrt{\frac{W^{1/6}}{V}}$$

V : Như quy định ở 1.2.2-4 Mục I của Quy chuẩn này;

A : Diện tích bánh lái (m^2);

h : Khoảng cách thẳng đứng từ mút dưới của ổ đỡ đến mút dưới của bánh lái (m);

σ_{ys} : Giới hạn chảy hoặc giới hạn chảy quy ước của vật liệu làm trục lái (N/mm^2);

W : Như quy định ở 1.2.2-8 Mục I của Quy chuẩn này.

(2) Với những tàu có tốc độ lớn nhất đáp ứng điều kiện ($V/W^{1/6} \leq 10$), kích thước của trục lái được tính toán theo quy định tại Phần 2B Mục II QCVN 72:2025/BGTVT.

5 Tấm bánh lái

(1) Chiều dày của tấm bánh lái kiểu tấm đơn phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau đây nhưng không nhỏ hơn 6 mm.

$$t = 0{,}768(1-k)\sqrt{\frac{2b+c}{a+2b}}\sqrt{\frac{d^3_{st}}{c}}\sqrt{\frac{\sigma_{ys}}{\sigma_{yp}}}+C \qquad \text{(mm)}$$

Trong đó:

k : Tỉ số giữa khoảng cách thẳng đứng từ mút trên của bánh lái đến mút dưới của trục lái và *l*;

l : Khoảng cách thẳng đứng đo từ mút trên của bánh lái đến mút dưới của bánh lái, (mm) (xem Hình 2/4.1);

a : Chiều rộng của bánh lái ở mút trên (mm) (xem Hình 2/4.1);

b : Chiều rộng của bánh lái ở mút dưới (mm) (xem Hình 2/4.1);

c : Chiều rộng của bánh lái ở mút dưới của trục lái (mm) (xem Hình 2/4.1);

d_{st} : Đường kính của trục lái (mm) (xem Hình 2/4.1);

σ_{ys} : Như quy định ở 4.1.9-4 (1) trên đây;

σ_{yp} : Giới hạn chảy hoặc giới hạn chảy quy ước của vật liệu làm bánh lái (N/mm^2);

C : Dự trữ cho han gỉ tuỳ thuộc vật liệu dùng làm bánh lái, được lấy như sau:

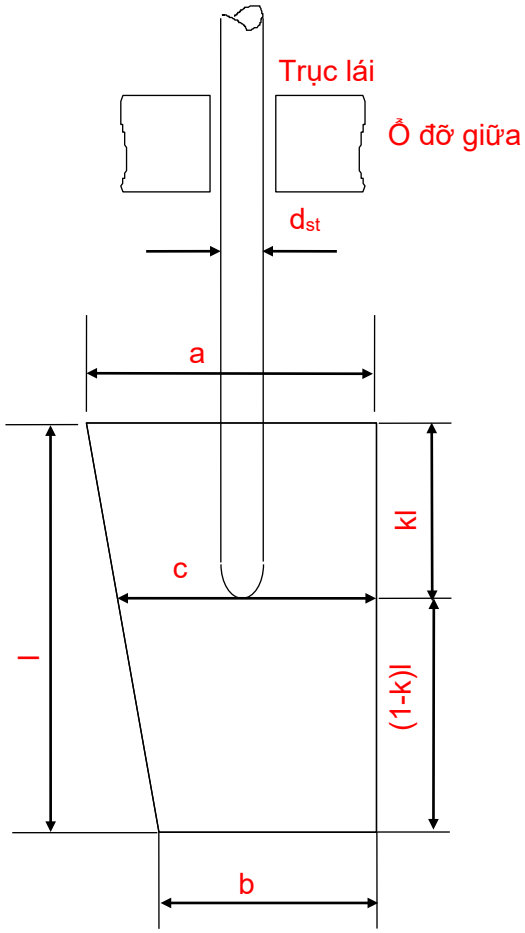
1,0 (mm): đối với thép;

0,0 (mm): đối với thép không gỉ hoặc vật liệu có tính chống gỉ tương đương.

(2) Chiều dày của tấm bánh lái kiểu tấm kép (lưu tuyến) phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức:

(a) Nếu $V \le 23{,}5\sqrt{d}$

$$14{,}8k_1S\sqrt{0{,}238\left(\frac{V}{10}\right)^2+d}\sqrt{\frac{490}{\sigma_{yp}}}+C \qquad \text{(mm)}$$



Hình 2/4.1 Kích thước a, b, c và d_{st}

Trong đó:

k_1 : Hệ số tính theo công thức:

$$0,668 + \frac{0,205}{\Lambda} - \frac{0,341}{\Lambda^2}$$

Λ : Tỉ số dạng của pa nen đang xét (tỉ số cạnh dài chia cạnh ngắn của pa nen);

S : Khoảng cách các xương nằm ngang hoặc thẳng đứng lấy trị số nào nhỏ hơn (m);

V : Như quy định ở 4.1.9-4 (1) trên đây;

σ_{yp} :Như quy định ở 4.1.9-5 (1) trên đây;

C : Dự trữ han gỉ tuỳ thuộc vật liệu tấm bánh lái được lấy như sau:

0,5 (mm) đối với thép;

0 (mm) đối với thép không gỉ hoặc vật liệu có tính chống gỉ tương đương.

(b) Nếu $V > 23,5\sqrt{d}$

$$12,8k_1S\sqrt{0,741\left(\frac{V}{10}\right)^2 - d}\sqrt{\frac{490}{\sigma_{yp}}} + C \qquad \text{(mm)}$$

Trong đó:

k_1, S, V, σ_{yp} và C : Như quy định ở (a) trên đây.

4.1.10 Giá đỡ trục

Giá đỡ trục phải có đủ độ bền và được liên kết vững chắc với kết cấu thân tàu.

4.1.11 Bệ dọc và bệ ngang của máy

Kích thước của các bệ dọc và bệ ngang của máy được tính toán theo 2.4.8 Phần 2A Mục II QCVN 72:2025/BGTVT có quan tâm đến sự tập trung của tải trọng lớn và đến chấn động do máy chính gây ra.

4.2 Kết cấu thân tàu bằng chất dẻo cốt sợi thuỷ tinh

4.2.1 Quy định chung

1 Các yêu cầu của mục này được áp dụng cho tàu bằng chất dẻo cốt sợi thuỷ tinh tạo hình bằng phương pháp thủ công hoặc phương pháp phun lớp dùng cốt sợi thuỷ tinh và nhựa polyester không bão hoà. Tàu gỗ phủ chất dẻo cốt sợi thuỷ tinh hoặc tàu kết cấu thép không được coi là tàu bằng chất dẻo cốt sợi thuỷ tinh.

2 Các yêu cầu của mục này được áp dụng cho tàu bằng chất dẻo cốt sợi thuỷ tinh có chiều dài nhỏ hơn 35 mét. Những yêu cầu đối với tàu làm bằng chất dẻo cốt sợi thuỷ tinh có chiều dài lớn hơn 35 mét phải theo tiêu chuẩn quốc gia hoặc tiêu chuẩn, quy phạm theo thông lệ quốc tế áp dụng cho phương tiện thủy.

4.2.2 Các định nghĩa

1 Phạm vi áp dụng

Trừ khi có quy định khác, các định nghĩa và đặc trưng quy định ở 4.2.2 được áp dụng cho mục này.

2 Cốt sợi thuỷ tinh

Cốt sợi thuỷ tinh là tấm sợi thuỷ tinh băm (sau đây gọi là “tấm băm”) vải sợi thô (sau đây gọi là “vải thô”) và sợi thuỷ tinh thô (từ đây gọi là “sợi thô”) chế tạo từ sợi dài để làm chất dẻo cốt sợi thuỷ tinh.

3 Keo dán

Keo dán polyester lỏng không bão hoà dùng để dát lớp và tạo keo phủ.

4 Cán mỏng

Cán mỏng là một thao tác làm cho nhựa thấm vào cốt sợi thuỷ tinh trước khi xử lý hoặc trước khi sắp xếp để xử lý.

5 Liên kết

Liên kết là một thao tác kết nối chất dẻo sợi thuỷ tinh có sẵn trước khi xử lý với các thành phần cốt sợi thuỷ tinh khác, với các dầm gỗ, bọt chất dẻo cứng ... bằng cách thấm cốt sợi thuỷ tinh với nhựa.

6 Tạo khuôn mẫu

Tạo khuôn mẫu là một thao tác của nhà máy sản xuất chất dẻo cốt thuỷ tinh với hình dạng, độ bền... xác định bằng cách cán hoặc liên kết.

7 Kết cấu vỏ đơn

Kết cấu vỏ đơn là một kiểu kết cấu gồm có các pa nen chất dẻo cốt thuỷ tinh đơn đã tạo hình với cốt sợi thuỷ tinh và nhựa.

8 Kết cấu nhiều lớp

Kết cấu nhiều lớp là một kiểu kết cấu có các lớp cốt sợi thuỷ tinh dính liền với cả hai mặt của vật liệu cốt như bọt nhựa cứng, gỗ (kể cả gỗ ván ép).

9 Phương pháp thủ công

Phương pháp thủ công là một phương pháp tạo hình bằng tay làm thấm cốt sợi thuỷ tinh với nhựa.

10 Phương pháp phun lớp

Phương pháp phun lớp là một phương pháp tạo hình bằng cách dùng thiết bị phun đồng thời nhựa và cốt sợi thuỷ tinh.

11 Độ bền uốn của tấm dẻo cốt sợi thuỷ tinh

Độ bền uốn của tấm dẻo cốt sợi thuỷ tinh (σ_b) (gồm cả tấm dẻo cốt sợi thuỷ tinh của lớp ngoài và lớp trong của kết cấu tấm nhiều lớp) là trị số tính bằng N/mm^2 nhận được từ phép thử quy định ở 4.4.4-2(1)(d) Mục II QCVN 56: 2013/BGTVT.

12 Mô đun đàn hồi của tấm dẻo cốt sợi thuỷ tinh

Mô đun đàn hồi của tấm dẻo cốt sợi thuỷ tinh (E_f) (gồm cả tấm dẻo cốt sợi thuỷ tinh của lớp trong và lớp ngoài của kết cấu tấm nhiều lớp) là trị số tính bằng N/mm^2 nhận được từ phép thử quy định ở 4.4.4-2(1)(e) Mục II QCVN 56: 2013/BGTVT.

13 Độ bền kéo của tấm dẻo cốt sợi thuỷ tinh

Độ bền kéo của tấm dẻo cốt sợi thuỷ tinh (σ_t) (gồm cả tấm dẻo cốt sợi thuỷ tinh của lớp trong và lớp ngoài của kết cấu tấm nhiều lớp) là trị số tính bằng N/mm^2 nhận được từ phép thử quy định ở 4.4.4-2(1)(f) hoặc 4.4.4-2(2)(b) Mục II QCVN 56: 2013/BGTVT.

14 Mô đun đàn hồi kéo của tấm dẻo cốt sợi thuỷ tinh

Mô đun đàn hồi kéo của tấm dẻo cốt sợi thuỷ tinh (E_t) (gồm cả tấm dẻo cốt sợi thuỷ tinh của lớp trong và lớp ngoài của kết cấu tấm nhiều lớp) là trị số tính bằng N/mm^2 nhận được từ phép thử quy định ở 4.4.4-2(1)(g) Mục II QCVN 56: 2013/BGTVT.

15 Độ bền cắt của kết cấu tấm nhiều lớp

Độ bền cắt của kết cấu tấm nhiều lớp (τ_a) là trị số tính bằng N/mm^2 nhận được từ phép thử quy định ở 4.4.4-2(2)(c) Mục II QCVN 56: 2013/BGTVT.

16 Độ bền nén của vật liệu lõi của kết cấu nhiều lớp

Độ bền nén của vật liệu lõi của kết cấu nhiều lớp (σ_c) là trị số tính bằng N/mm^2 nhận được từ phép thử quy định ở 4.2.1 và 4.3.5-2(2), 4.3.5-3(2) hoặc 4.3.5-4(1) Mục II QCVN 56: 2013/BGTVT.

17 Mô đun đàn hồi nén của vật liệu lõi của kết cấu nhiều lớp

Mô đun đàn hồi nén của vật liệu lõi của kết cấu nhiều lớp là trị số tính bằng N/mm^2 nhận được từ phép thử nào tốt hơn quy định ở 4.3.5-2(2), 4.3.5-3(2) hoặc 4.3.5-4(1) Mục II QCVN 56: 2013/BGTVT.

4.2.3 Các yêu cầu chung đối với kết cấu thân tàu

1 Kích thước

(1) Các kích thước yêu cầu trong 4.2 này là quy định cho tàu bằng chất dẻo cốt sợi thuỷ tinh chế tạo bằng tấm băm, hoặc vải thô tạo hình với chất dẻo cốt sợi thuỷ tinh có giới hạn bền quy định ở 1.2.4;

(2) Trong tính toán kích thước của lớp trong kết cấu nhiều lớp, mô đun đàn hồi uốn của lớp trong hoặc lớp ngoài của tấm dẻo cốt sợi thuỷ tinh của kết cấu nhiều lớp có thể nhận được từ phép thử vật liệu quy định ở 4.4.4 Mục II QCVN 56: 2013/BGTVT;

(3) Trong tính toán mô đun chống uốn của tiết diện cơ cấu phải xét đến các tấm dẻo cốt sợi thuỷ tinh có chiều dày bằng 150 mm ở mỗi bên tấm thành của cơ cấu;

(4) Nếu dùng sống mũ hoặc nẹp mũ làm kết cấu thân tàu thì khoảng cách sống, nẹp và tấm pa nen dùng để xác định kích thước được đo tương ứng theo các quy định từ (a) đến (c) sau đây (xem Hình 2/4.2):

(a) Khoảng cách sống được đo từ tâm đến tâm của sống;

(b) Khoảng cách nẹp được đo từ tâm đến tâm của nẹp;

(c) Khoảng cách để tính tấm pa nen được đo giữa các tấm thành trong của sống mũ hoặc nẹp mũ dùng làm đế cho pa nen.

2 Trọng lượng của cốt sợi thuỷ tinh và chiều dày của tấm

(1) Chiều dày của tấm bằng tấm băm hoặc vải thô có thể được tính theo công thức:

$$\frac{W_G}{10\gamma_R G} + \frac{W_G}{1000\gamma_G} - \frac{W_G}{1000\gamma_R} \text{ (mm)}$$

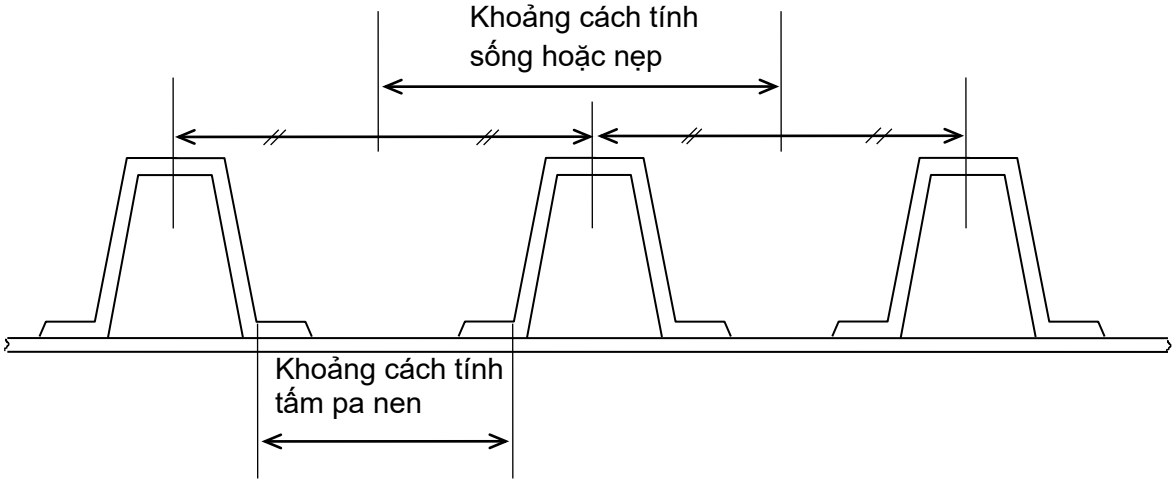
Trong đó:

W_G : Khối lượng thiết kế trên một đơn vị diện tích tấm băm hoặc vải thô (g/m^2);

G : Dung lượng thuỷ tinh của lớp (tỉ số trọng lượng) (%);

γ_R : Trọng lượng riêng của nhựa đã xử lý;

γ_G : Trọng lượng riêng của tấm băm hoặc vải thô.



Hình 2/4.2 Khoảng cách để tính toán cơ cấu

(2) Dung lượng thuỷ tinh (G) quy định ở (1) trên đây nên tính theo lớp của tấm thực. Tuy nhiên nó có thể được lấy bằng dung lượng trung bình của toàn tấm;

(3) Nếu không có gì trở ngại thì trong tính toán chiều dày, trọng lượng riêng của tấm băm hoặc vải thô (γ_G) nói ở (1) trên đây có thể được lấy bằng 2,5;

(4) Trọng lượng riêng của nhựa (γ_R) nêu ở (1) trên đây có thể được lấy bằng 1,2 trong tính toán chiều dày nếu không dùng các chất độn để làm cho nhựa cứng hơn;

(5) Việc tính toán chiều dày của tấm làm bằng cốt sợi thuỷ tinh không phải là tấm băm hoặc vải thô phải theo tiêu chuẩn quốc gia hoặc tiêu chuẩn, quy phạm theo thông lệ quốc tế áp dụng cho phương tiện thủy.

4.2.4 Độ bền chung

1 Trường hợp đặc biệt khi áp dụng

Nếu có những vấn đề mà việc áp dụng trực tiếp các yêu cầu của 4.2 này là không hợp lý đối với tàu thì những vấn đề đó phải được Đăng kiểm quyết định.

2 Sự liên tục về độ bền

Các cơ cấu dọc phải được bố trí sao cho bảo đảm được tính liên tục của độ bền.

3 Độ bền uốn dọc ở đoạn giữa tàu

Mô đun chống uốn của tiết diện ngang thân tàu ở đoạn giữa tàu phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau đây:

$$\frac{M}{\sigma_{all}} 10^3 \qquad (cm^3)$$

Trong đó:

M : Mô men uốn quy định ở 3.2.5;

σ_{all} :Ứng suất cho phép tính theo công thức: 0,10 σ_t (N/mm^2);

σ_t :Độ bền kéo của tấm dẻo cốt sợi thuỷ tinh (N/mm^2).

4 Tính toán mô đun chống uốn của tiết diện ngang thân tàu

Việc tính toán mô đun chống uốn của tiết diện ngang thân tàu phải theo các yêu cầu từ (1) đến (8) của các yêu cầu dưới đây:

(1) Mọi cơ cấu dọc được coi là hữu hiệu đối với độ bền dọc phải được đưa vào tính toán;

(2) Các lỗ khoét ở boong tính toán phải được khấu trừ đi khỏi diện tích tiết diện dùng trong tính toán mô đun chống uốn;

(3) Không phụ thuộc vào những quy định ở (2), các lỗ khoét nhỏ ở boong tính toán sẽ không bị khấu trừ nếu tổng các chiều rộng của chúng trên một tiết diện ngang không làm giảm mô đun chống uốn lấy với boong tính toán hoặc với đáy tàu đi nhiều hơn 3%;

(4) Các lỗ khoét nói ở (2) và (3) bao gồm cả diện tích bị che chắn bằng cách vẽ hai đường tiếp tuyến với góc mở bằng 30° có đỉnh ở trên đường đi qua tâm của lỗ khoét nhỏ dọc theo chiều dài tàu;

(5) Mô đun chống uốn lấy với boong tính toán được tính bằng cách chia mô men quán tính của tiết diện ngang thân tàu quanh trục trung hoà nằm ngang cho khoảng cách (a) hoặc (b) sau đây, lấy trị số nào lớn hơn:

(a) Khoảng cách thẳng đứng từ trục trung hoà đến mép trên của xà ngang boong tính toán ở mạn tàu (m);

(b) Khoảng cách tính theo công thức:

$$Y(0,9 + 0,2\frac{X}{B}) \qquad (m)$$

Trong đó:

X : Khoảng cách nằm ngang từ đỉnh của cơ cấu khoẻ liên tục đến đường tâm tàu (m);

Y : Khoảng cách thẳng đứng từ trục trung hoà đến đỉnh của cơ cấu khoẻ liên tục (m). Trong trường hợp này X và Y phải được đo từ điểm cho trị số lớn nhất của công thức trên.

(6) Mô đun chống uốn lấy đối với đáy tàu được tính bằng cách chia mô men quán tính tiết diện ngang thân tàu quanh trục trung hoà nằm ngang cho khoảng cách (a) hoặc (b) sau đây, lấy trị số nào lớn hơn:

(a) Khoảng cách thẳng đứng từ trục trung hoà đến điểm chân của D;

(b) Khoảng cách thẳng đứng từ trục trung hoà đến đáy của tấm giữa đáy nếu sống giữa đáy có kết cấu mũ.

(7) Gỗ hoặc gỗ dán được đưa vào tính toán bằng cách nhân diện tích tiết diện với tỉ số mô đun đàn hồi kéo của vật liệu đó cho mô đun đàn hồi kéo của chất dẻo cốt sợi thuỷ tinh;

(8) Nếu lõi của tấm nhiều lớp hoặc lõi để tạo hình được đưa vào độ bền dọc thì diện tích tiết diện phải được nhân với tỉ số mô đun đàn hồi kéo của vật liệu lõi cho mô đun đàn hồi kéo của chất dẻo cốt sợi thuỷ tinh để đưa vào tính toán. Nếu liên kết của lõi có ở 0,5L giữa tàu thì các số liệu đầy đủ về độ bền dọc và các liên kết phải trình cho Đăng kiểm thẩm định.

5 Độ bền ngang của tàu hai thân

(1) Kết cấu cầu nối hai thân phải có đủ độ bền ngang khi chịu tải trọng đã được quy định ở 3.2.5-2.

(2) Khi tính toán mô men quán tính, mô đun chống uốn mặt cắt, diện tích hiệu dụng của các phần tử kết cấu được lấy là diện tích hữu ích có mép kèm và khấu trừ các lỗ khoét.

(3) Ứng suất cho phép, N/mm^2

Ứng suất do kéo hoặc nén $\sigma = 0,25\sigma_t$

Ứng suất do cắt $\tau = 0,25\sigma_t$

4.2.5 Tấm

1 Quy định chung

(1) Các lỗ khoét ở tấm vỏ phải có góc lượn đều và phải được gia cường khi thấy cần thiết;

(2) Tấm vỏ có thể tiếp xúc với neo hoặc cáp neo phải được tăng chiều dày hoặc phải là tấm kép;

(3) Tấm vỏ ở vùng đặt hệ thống phụt nước phải được tăng chiều dày hoặc là tấm kép.

2 Xác định kích thước tấm của kết cấu một lớp

Chiều dày của tấm kết cấu một lớp phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau đây:

$$\frac{22,4S\sqrt{P}}{\sqrt{\sigma_{all}}} \quad \text{(mm)}$$

Trong đó:

S : Khoảng cách các dầm dọc hoặc nẹp (m);

Trong một số trường hợp cụ thể, bẻ góc có thể được xem là đường biên trong tính toán chiều dày tấm. Trị số góc bẻ thường được lấy bằng 90 độ, nếu góc bẻ lớn hơn 90 độ thì khoảng cách nẹp được hiệu chỉnh tăng lên theo trị số hiệu chỉnh theo Bảng 2/4.9.

Bảng 2/4.9 Tải trọng thiết kế và ứng suất cho phép

Góc bẻ (độ)	Hệ số hiệu chỉnh
100	1,005
110	1,010
120	1,020
130	1,037
140	1,061
150	1,108
160	1,230
170	1,545
180	1,200

P : Tải trọng thiết kế quy định ở 3.2.3 (kN/m^2);

σ_{all} : Ứng suất cho phép quy định ở Bảng 2/4.10 (N/mm^2).

Bảng 2/4.10 Tải trọng thiết kế và ứng suất cho phép

	σ_{all}
Tấm đáy	$0,33\sigma_b$
Tấm vỏ	
Tấm boong	
Tấm vách lầu, thượng tầng	
Tấm vách kín nước	
Tấm vách két sâu	

Chú thích:

σ_b : Giới hạn bền uốn của tấm dẻo cốt sợi thuỷ tinh (N/mm^2).

3 Xác định kích thước tấm của kết cấu nhiều lớp

(1) Chiều dày tổng của lớp ngoài, lớp trong và lõi của kết cấu nhiều lớp phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau đây, lấy trị số nào lớn hơn:

C_1SP (mm)

C_2t_f (mm)

Trong đó:

S và P: Quy định như ở 4.2.5-2 trên đây;

C_1: Hệ số tính theo công thức: $\frac{C_3}{\tau_a}$

C_2, C_3 được cho trong Bảng 2/4.11. Đối với trị số trung gian α và β thì C_2, C_3 được tính theo phép nội suy tuyến tính;

τ_a: Giới hạn bền cắt của tấm nhiều lớp (N/mm^2);

t_f: Chiều dày trong trường hợp kết cấu một lớp quy định ở 4.2.5-2 (mm).

Bảng 2/4.11 Trị số của C_2, C_3

β		0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0
C_2	α = 0,8	1,62	1,42	1,31	1,25	1,20	1,16	1,14	1,12	1,10
	α = 1,0	1,54	1,36	1,25	1,19	1,15	1,12	1,10	1,08	1,07
C_3		2,18	2,26	2,33	2,40	2,46	2,52	2,57	2,62	2,67

(2) Chiều dày tương ứng của lớp trong và lớp ngoài của tấm kết cấu nhiều lớp phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau đây, tuy nhiên trong mọi trường hợp không được nhỏ hơn 2,4 mm:

$$3{,}6\sqrt[3]{C_4 S^4 P^4} \qquad \text{(mm)}$$

Trong đó:

$$C_4 = \frac{1}{t_c}\frac{E_c}{E_f}\left(\frac{1}{\sigma_c}\right)^4$$

t_c: chiều dày của lõi (mm);

E_c: mô đun đàn hồi nén của lõi (N/mm^2);

E_f: mô đun đàn hồi uốn của lớp trong hoặc lớp ngoài của tấm dẻo cốt sợi thủy tinh của kết cấu nhiều lớp (N/mm^2);

σ_c: giới hạn bền nén của lõi (N/mm^2);

S, P: như quy định ở (1) trên đây.

(3) Lõi của kết cấu nhiều lớp tạo thành pa nen thường gồm 1 lớp. Chiều dày của lõi phải không lớn hơn 25 mm. Tuy nhiên nếu cấu thành của lõi khác với quy định nói trên thì phải được Đăng kiểm thẩm định;

(4) Tỉ số chiều dày của lớp ngoài và lớp trong của tấm dẻo cốt sợi thủy tinh phải không nhỏ hơn 0,8. Nếu tỉ số này nhỏ hơn 0,8 thì kết cấu phải theo tiêu chuẩn quốc gia hoặc tiêu chuẩn, quy phạm theo thông lệ quốc tế áp dụng cho phương tiện thủy ;

(5) Lõi được đưa vào tính toán độ bền nếu số số liệu tin cậy về đặc tính sức bền của vật liệu lõi.

4.2.6 Dầm dọc và nẹp

1 Quy định chung

Liên kết mút của dầm dọc và nẹp phải theo các yêu cầu từ 4.1.6-1 đến 4.1.6-3 và 4.1.6-5 của Chương này.

2 Xác định kích thước của dầm dọc và nẹp

Mô đun chống uốn của dầm dọc và nẹp phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau đây:

$$\frac{83{,}3SPl^2}{\sigma_{all}} \quad (cm^3)$$

Trong đó:

S : Khoảng cách các dầm dọc hoặc nẹp (m);

P : Tải trọng thiết kế quy định ở 3.2.3 (kN/m^2);

l : Chiều dài nhịp đo giữa các đế lân cận của nẹp kể cả liên kết mút (m). Nếu đặt sống thì *l* là khoảng cách từ chân của liên kết mút đến chiếc sống thứ nhất hoặc giữa các sống;

σ_{all} : Ứng suất cho phép quy định ở Bảng 2/4.12 (N/mm^2).

Bảng 2/4.12 Tải trọng thiết kế và ứng suất cho phép

	σ_{all}
Dầm dọc đáy và dầm ngang đáy	$0{,}33\sigma_t$
Dầm dọc mạn và sườn	
Xà boong	
Dầm dọc và nẹp của vách lầu, thượng tầng	
Dầm dọc và nẹp của vách kín nước	
Dầm dọc và nẹp của vách két sâu	

Chú thích:

σ_t : Giới hạn bền kéo của tấm chất dẻo cốt sợi thủy tinh (N/mm^2).

4.2.7 Sống

1 Kích thước của sống

Mô đun chống uốn của sống đỡ nẹp phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau đây:

$$\frac{mSPl^2}{\sigma_{all}} \quad (cm^3)$$

Trong đó:

m: Hệ số cho trong Bảng 2/4.14 tùy thuộc điều kiện biên của liên kết mút;

S: Chiều rộng của diện tích đỡ bởi sống (m);

P: Tải trọng thiết kế quy định ở 3.2.3 (kN/m^2);

l: Chiều dài nhịp đo giữa các đế lân cận của sống (m);

σ_{all}: Ứng suất cho phép quy định ở Bảng 2/4.13 (N/mm^2).

2 Diện tích tiết diện tấm thành của sống đỡ dầm dọc hoặc nẹp phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau đây:

$$\frac{nSPl}{\tau_{all}} \quad (cm^2)$$

Trong đó:

n: Hệ số cho trong Bảng 2/4.13 tùy thuộc liên kết biên ở các mút;

S: Quy định ở -1;

P: Tải trọng thiết kế quy định ở Chương 3 tùy thuộc loại sống đang được xét;

τ_{all}: Ứng suất cho phép quy định ở Bảng 2/4.13 (N/mm^2).

Bảng 2/4.13 Tải trọng thiết kế và ứng suất cho phép

	σ_{all}	τ_{all}
Sống dọc đáy và sống ngang đáy	0,33 σ_t	0,19 σ_t
Sống dọc mạn và sườn khỏe		
Sống dọc boong, sống ngang boong		
Sống dọc và sống của vách lầu, thượng tầng		
Sống dọc và sống ngang của vách kín nước		
Sống dọc và sống ngang của vách két sâu		

Chú thích:

σ_t : Giới hạn bền kéo của tấm dẻo sợi thủy tinh (N/mm^2).

Bảng 2/4.14 Các hệ số m và n

Điều kiện biên(2) m và n							
Mút 1	Mút 2	Ở mút 1(1)		Giữa nhịp(1)		Ở mút 2(1)	
		m	n	m	n	m	n
Cố định	Cố định	83,3	5	41,7	3	83,3	5
Đỡ	Cố định	55	3,8	70,3	4,3	125	6,3
Đỡ	Đỡ	80	5	125	3	80	5

Chú thích:

(1) Vị trí ở mút 1 và mút 2 có nghĩa là phần 0,2l tính từ mỗi mút.

Giữa nhịp có nghĩa là phần 0,6l ở giữa nhịp.

(2) "Cố định" có nghĩa là quy cách (diện tích tiết diện, mô đun chống uốn tiết diện và mô men quán tính tiết diện) của sống kề với sống đang xét lớn hơn quy cách của sống đang xét). Nếu quy cách của sống đang xét lớn hơn quy cách của sống kề cận thì điều kiện biên được chọn là "đỡ". Nếu điều kiện biên là trung gian giữa “cố định” và “đỡ” thì phải lấy điều kiện nào nghiêm khắc hơn.

4.2.8 Kết cấu mũ

1 Chiều dày tối thiểu của tấm thành và tấm mặt của sống, xà, sườn, đà ngang..., kiểu mũ rỗng và mũ có lõi phải không nhỏ hơn trị số tính theo các công thức sau đây:

Chiều dày tấm thành: $0{,}034d_0K$ (mm);

Chiều dày tấm mặt: $0{,}05bK$ (mm).

Trong đó:

d_0 : Chiều cao tiết diện tấm thành (mm);

b : Chiều rộng tấm mặt (mm);

K = 1,0. Tuy nhiên nếu mô đun chống uốn của cơ cấu lớn hơn trị số quy định thì K được lấy bằng trị số sau đây:

$$\sqrt{\frac{Z_R}{Z_A}}$$

Trong đó:

Z_R : mô đun chống uốn quy định của cơ cấu;

Z_A : mô đun chống uốn thực của cơ cấu.

2 Lõi để tạo hình có thể được đưa vào tính toán độ bền nếu có số liệu tin cậy về đặc tính vật liệu lõi.

3 Các kích thước khác phải theo các yêu cầu tương ứng của 4.2 này.

4.2.9 Cột

Kết cấu của cột phải theo 4.1.8.

4.2.10 Bánh lái

Kết cấu của bánh lái phải theo 4.1.9.

4.2.11 Giá đỡ trục

Kết cấu của giá đỡ trục phải theo 4.1.10.

4.3 Tính toán trực tiếp độ bền

4.3.1 Quy định chung

1 Trừ những yêu cầu về chiều dày tối thiểu quy định ở 4.1.5-2, kích thước của các cơ cấu thân tàu có thể được xác định bằng phương pháp tính toán trực tiếp độ bền được trình cho Đăng kiểm;

2 Nếu sử dụng phương pháp tính toán trực tiếp thì mô hình tính, tải trọng tính toán, ứng suất cho phép và các yếu tố tính toán khác phải được trình cho Đăng kiểm;

3 Nếu phương pháp tính toán trực tiếp độ bền nói ở (1) trên đây được sử dụng để xác định kích thước thì phải được trình cho Đăng kiểm các bản tính có thông tin về mô hình, tải trọng, điều kiện biên và các thông tin chia ô mạng đối với tính toán bằng phương pháp phần tử hữu hạn.

CHƯƠNG 5 TRANG THIẾT BỊ VÀ SƠN

5.1 Trang thiết bị

5.1.1 Quy định chung

1 Các yêu cầu tại Chương 2 Phần 2B Mục II QCVN 72:2025/BGTVT cũng được áp dụng đối với các tàu thuộc phạm vi áp dụng của Quy chuẩn này trừ khi được yêu cầu cụ thể tại Chương này.

2 Neo, xích neo, cáp thép, cáp sợi thực vật phải theo tiêu chuẩn quốc gia hoặc tiêu chuẩn, quy phạm theo thông lệ quốc tế áp dụng cho phương tiện thủy.

5.1.2 Neo, xích neo và cáp neo

1 Mỗi tàu phải được trang bị ít nhất 01 neo, xích neo (hoặc cáp thép), máy neo để nâng và thả neo và giữ tàu khi neo cũng như cố định neo ở vị trí của lỗ luồn neo.

Nếu khối lượng neo nhỏ hơn 25 kg, thì có thể không cần trang bị máy neo. Trong trường hợp này, tàu phải trang bị thiết bị cố định dây hoặc xích neo khi neo tàu.

2 Đặc trưng cung cấp

(1) Đặc trưng cung cấp là trị số tính theo công thức:

$$N_c = W^{2/3} + 2{,}0C + 0{,}1A$$

Trong đó:

W : Lượng chiếm nước toàn tải định nghĩa ở 1.2.2-8 Mục I của Quy chuẩn này;

C, A : Các trị số tính theo (a), (b), và (c) sau đây:

(a) C là trị số xác định theo công thức:

$$C = fB + \sum hb$$

Trong đó:

f : Khoảng cách thẳng đứng ở giữa tàu từ đường nước chở hàng thiết kế lớn nhất đến đỉnh của xà boong liên tục cao nhất ở mạn (m);

$\sum hb$: Tổng các tích của chiều cao h (m) và chiều rộng b (m) của thượng tầng, của lầu hoặc hầm boong ở phía trên của boong liên tục cao nhất và có chiều rộng lớn hơn B/4. Trong tính toán có thể bỏ qua độ cong dọc và độ chúi.

(b) A là trị số được xác định theo công thức:

$$A = fL + \sum hl$$

Trong đó:

f : Như quy định ở (a);

$\sum hl$: Tổng các tích của chiều cao h (m) và chiều dài l (m) của thượng tầng, của lầu hoặc của hầm boong ở phía trên của boong liên tục cao nhất trong phạm vi chiều dài của tàu và có chiều rộng lớn hơn B/4.

(c) Khi áp dụng (a) và (b) những tấm chắn và vách ngăn cao hơn 1,5 mét phải coi như là một phần của thượng tầng hoặc lầu.

(2) Ở tàu hai thân, diện tích chiếu của khe thông khí giữa đường trọng tải thiết kế cao nhất và boong ướt có thể được trừ đi khỏi trị số C quy định ở 5.1.1-2 (1) (a).

3 Neo

(1) Khối lượng neo mũi của tàu phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau đây:

$$Q = k.N_c \quad (kg)$$

Trong đó:

N_c: Là đặc trưng cung cấp của tàu;

k = 1,3 Đối với tàu hoạt động ở vùng SB;

k = 1,25 Đối với tàu hoạt động ở vùng SI, SII,SIII;

Khối lượng của một neo mũi có thể được thay đổi từ +7% đến -3% của khối lượng tính toán.

(2) Nếu dùng neo có độ bám cao thì khối lượng mỗi neo có thể bằng 0,75 lần khối lượng tính theo công thức -3(1) nói trên;

(3) Nếu dùng neo có độ bám rất cao thì khối lượng mỗi neo có thể bằng 0,50 lần khối lượng tính theo công thức -3(1) nói trên;

(4) Nếu trang bị hai neo thì khối lượng mỗi neo được giảm 30% so với khối lượng quy định ở (1).

4 Xích neo hoặc cáp thép

(1) Chiều dài mỗi xích neo (hoặc cáp thép) (m) phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau:

$$l = 7{,}5\sqrt{Q} + 20$$

(2) Lực phá hủy, F_{st}, tính bằng kN của xích neo (hoặc cáp thép) phải không được nhỏ hơn giá trị tính theo công thức sau:

$$F_{st} = 0,06kQ$$

Trong đó:

k: Hệ số lực giữ của neo

= 3 đối với neo có độ bám thường;

= 6 đối với neo có độ bám cao;

= 9 đối với neo có độ bám rất cao.

(3) Đầu của cáp thép phải được nối vào đầu nối cáp, kẹp hoặc mắt khuyên đầu cáp. Cáp thép phải nối với ma ní của neo bằng ma ní nối;

(4) Nếu tàu không trang bị máy neo có thể sử dụng cáp sợi tổng hợp thay cho xích (hoặc cáp thép). Lực phá hủy của dây cáp sợi tổng hợp đó không được nhỏ hơn công thức sau, tính bằng kN:

$$F_{syn} = 0,124\delta_{av}F_{st}^{8/9}$$

Trong đó:

δ_{av} : Độ giãn dài tương đối khi phá hủy của cáp sợi tổng hợp tính theo % nhưng không nhỏ hơn 30%.

(5) Mút cuối của cáp sợi tổng hợp phải có mắt khuyên và được nối với neo bằng một đoạn xích. Chiều dài của đoạn xích này phải bằng khoảng cách từ neo ở vị trí cất giữ đến tời hoặc 0,2L, tính bằng mét, lấy giá trị nào nhỏ hơn;

Chiều dài của đoạn xích này có thể được tính vào chiều dài quy định ở (1).

5 Dây buộc và kéo tàu

(1) Số lượng dây buộc tàu được xác định bằng giá trị làm tròn về hai cận theo công thức sau:

$$n = 1,5 + 0,004N_c$$

Trong mọi trường hợp thì số lượng dây buộc không được nhỏ hơn 2.

(2) Chiều dài dây buộc không được nhỏ hơn 1,5 lần chiều dài tàu và được làm tròn đến giá trị gần nhất là 5 mét. Với $N_c \geq 500$ thì chiều dài dây buộc có thể lấy bằng $1,2L_s$.

(3) Lực phá hủy tính bằng kN của dây buộc không được nhỏ hơn giá trị tính theo công thức sau:

$$F = 4,9\sqrt{N_c}$$

(4) Dây buộc có thể bằng cáp thép, sợi tổng hợp hoặc tự nhiên. Lực phá hủy của cáp sợi tổng hợp phải không được nhỏ hơn giá trị tính theo công thức sau:

$$F_{syn} = 0{,}07\delta_{av}F^{8/9}$$

δ_{av} : Độ giãn dài tương đối khi phá hủy của cáp sợi tổng hợp tính theo % nhưng không nhỏ hơn 30%.

Bất kể lực phá hủy đã được tính theo công thức ở (3) và (4) thì cáp sợi tổng hợp hoặc tự nhiên phải có đường kính không nhỏ hơn 20 mm. Đối với tàu có đặc trưng cung cấp nhỏ hơn 50 thì đường kính nhỏ hơn phải theo tiêu chuẩn quốc gia hoặc tiêu chuẩn, quy phạm theo thông lệ quốc tế áp dụng cho phương tiện thủy.

(5) Bố trí kéo phải được trang bị để tàu có thể được kéo an toàn trong điều kiện hoạt động lớn nhất cho phép của tàu. Các thiết bị khác trên tàu có thể được sử dụng vào mục đích kéo tàu;

6 Các thiết bị phụ khác

(1) Tàu phải có thiết bị thích hợp để giữ neo;

(2) Xích và cáp thép phải được giữ trong hầm xích hoặc cuốn ở tang. Mút trong của xích phải được nối với thân tàu qua tấm mắt khỏe bằng mắt nối hoặc bằng một phương tiện tương ứng khác;

(3) Neo mũi phải được đặt ở tư thế thích hợp tránh gây hư hại cho kết cấu thân tàu khi thao tác neo. Nhằm mục đích đó, nếu cần thì phải đặt miệng loe luồn neo;

(4) Bố trí neo, kéo, chằng buộc, kết cấu cục bộ và thiết kế của neo, kéo, bố trí chằng buộc, kết cấu cục bộ gây rủi ro đến người thực hiện thao tác neo, kéo và chằng buộc là nhỏ nhất;

(5) Tất cả các thiết bị, cọc bích kéo, cọc bích chằng buộc, lỗ luồn dây, nêm và bu lông vòng phải đặt và liên kết với vỏ tàu, sử dụng đến tải trọng thiết kế, tính kín nước toàn vẹn của tàu không bị ảnh hưởng;

(6) Tác dụng của bất cứ tải trọng vận hành đạt tới tải trọng phá hủy của cáp neo, dây chằng buộc, lực lên cột kéo, cọc bích, ... không được gây ra bất cứ hư hỏng nào cho kết cấu vỏ tàu, chúng sẽ ảnh hưởng đến tính nguyên vẹn kín nước. Giới hạn bền ít nhất phải từ 20% trở lên của giá trị tải trọng dựa trên giá trị nhỏ nhất phá hủy của các dây chão hoặc cáp theo yêu cầu.

5.2 Miệng khoang, miệng buồng máy và các lỗ khoét khác

5.2.1 Quy định chung

1 Miễn giảm các yêu cầu

Có thể xem xét để miễn giảm các yêu cầu của mục này nếu tàu có mạn khô quá lớn.

2 Chiều cao ngưỡng cửa của các lỗ khoét bên ngoài được lấy theo Phần 7 của Quy chuẩn này. Đối với tàu hở, tàu trang bị động cơ ngoài các yêu cầu của 5.2 có thể tuân thủ quy định của tiêu chuẩn quốc gia, quy phạm hoặc tiêu chuẩn theo thông lệ quốc tế thay cho các quy định tại 5.2 này.

5.2.2 Các lỗ khoét bên trong, đảm bảo tính nguyên vẹn kín nước

1 Quy định chung

(1) Cửa và nắp hầm kín nước phải có kiểu bản lề hoặc kiểu trượt và có cơ cấu đóng cơ khí. Nếu cửa hoặc nắp hầm sử dụng là lối đi thì chúng phải là loại đóng mở nhanh. Cửa trượt có thể là loại đóng bằng tay hoặc cơ giới hoặc cả hai. Cửa trượt phải có hiển thị ở cả hai bên cửa nếu cửa đang ở chế độ điều khiển từ xa.

(2) Cửa kín nước phải có hiển thị đóng mở trên lầu lái.

(3) Cho phép lắp đặt nắp hầm kín nước phẳng đóng kín bằng bu lông.

2 Vận hành

Cửa và nắp hầm tiếp cận phải có khả năng vận hành từ hai phía. Nếu cửa được điều khiển từ xa thì chúng cũng phải có khả năng đóng mở từ vị trí cửa ở cả hai phía.

3 Sức bền

(1) Cửa và nắp hầm phải chịu được áp suất cả hai phía. Kết cấu phải tương đương với kết cấu tại khu vực đặt cửa. Đối với cửa và nắp hầm bằng FRP thì chúng phải được thử thủy lực với áp suất bằng 2 lần áp suất thiết kế.

(2) Khung cửa phải được thiết kế với các nẹp cứng để tránh biến dạng cửa khi cửa ở trạng thái bị ngập.

5.2.3 Các lỗ khoát bên ngoài đảm bảo kín thời tiết

1 Các lỗ khoét bên ngoài

Tất cả các lỗ khoét bên ngoài mà chúng bị ngập trong phạm vi tính toán ổn định phải có thiết bị đóng kín thời tiết. Các lỗ khoét nhỏ mà qua đó ngập lan truyền không xảy ra thì không cần thiết bị đóng kín.

2 Nắp hầm kín thời tiết

(1) Các lỗ tiếp cận trên boong thời tiết phải được lắp đặt nắp hầm kín thời tiết;

(2) Nắp hầm kín thời tiết phải có sức bền tương đương kết cấu xung quanh và phải được thử vòi rồng sau khi lắp đặt;

(3) Nắp hầm phải mở ra phía ngoài và bản lề nên bố trí về phía trước tàu;

(4) Nắp hầm phải mở được từ hai phía;

(5) Có thể sử dụng nắp hầm phẳng tuy nhiên trên nắp phải có ghi “Luôn đóng khi tàu chạy”.

3 Cửa kín thời tiết

Cửa đặt ở các lối vào ở vách mút của thượng tầng kín phải theo các yêu cầu từ (1) đến (5):

(1) Cửa phải bằng vật liệu thích hợp có độ bền tương đương với độ bền của vách, phải được lắp cứng và thường xuyên vào vách;

(2) Cửa phải được kết cấu cứng, phải có độ bền tương đương với vách nguyên vẹn và phải kín nước khi đóng;

(3) Phương tiện để đảm bảo tính kín nước phải gồm vòng đệm và thiết bị kẹp hoặc các thiết bị tương đương khác và phải được lắp thường xuyên vào vách hoặc cửa;

(4) Cửa phải được thao tác từ hai bên của vách;

(5) Cửa bản lề phải được mở ra phía ngoài.

5.2.4 Miệng buồng máy

1 Bảo vệ miệng buồng máy

Miệng buồng máy phải có thành quây cứng.

2 Kết cấu

Thành quây miệng buồng máy phải có kết cấu đảm bảo độ bền, nếu thành quây miệng buồng máy lộ thì thành quây phải đảm bảo yêu cầu độ bền tương tự như kết cấu trên boong chịu tải trọng thời tiết.

3 Lối vào buồng máy

Lối vào buồng máy phải cố gắng đặt ở vị trí được bảo vệ và phải có cửa đóng và cài được từ hai bên. Những cửa như vậy ở thành quây lộ, ở boong mạn khô phải theo các yêu cầu ở 5.2.3-3;

4 Lỗ khoét nhỏ ở thành quây miệng buồng máy

(1) Thành của vỏ ống khói, ống khói và ống thông gió buồng máy ở phần lộ của boong mạn khô hoặc boong thượng tầng phải cao hơn boong đến mức hợp lý và có thể được;

(2) Ở vị trí lộ của boong mạn khô và boong thượng tầng, các lỗ khoét ở vỏ ống khói và thành quây miệng buồng máy phải có nắp vững chắc, kín thời tiết, đặt cố định ở vị trí thích hợp;

(3) Không gian vòng quanh ống khói và các lỗ khoét khác ở thành quây miệng buồng máy phải có các phương tiện đóng có thể thao tác được từ phía ngoài của buồng máy trong trường hợp có cháy.

5.3 Mạn chắn sóng, lan can, bố trí thoát nước, cửa hàng hóa và các lỗ khoét tương tự, cửa sổ, lỗ thông gió, cầu dẫn

5.3.1 Mạn chắn sóng và lan can

1 Quy định chung

(1) Lan can hoặc mạn chắn sóng hữu hiệu phải được đặt xung quanh boong lộ thiên;

(2) Lan can như (1) trên phải đáp ứng các quy định sau:

(a) Cố định, di động hoặc trụ bản lề được đặt với nhịp khoảng 1,5 mét. Di động hoặc trụ bản lề phải có thể khóa được tại vị trí trên cùng;

(b) Tại ít nhất với khoảng cách 3 trụ phải được gia cường bằng mã hoặc cột chống, kích thước lựa chọn phải được tính toán theo tiêu chuẩn quốc gia hoặc tiêu chuẩn, quy phạm theo thông lệ quốc tế áp dụng cho phương tiện thủy;

(c) Nếu cần thiết cho hoạt động bình thường của tàu, dây cáp thép có thể được chấp nhận thay thế cho lan can. Các dây đó phải được căng bằng tăng đơ;

(d) Nếu cần thiết cho hoạt động bình thường của tàu, chấp nhận những dây xích có được đặt ở giữa trụ hoặc mạn chắn sóng thay cho lan can.

2 Kích thước

(1) Chiều cao của mạn chắn sóng hoặc lan can quy định ở -1 trên đây ít nhất phải bằng 1 mét tính từ mặt trên của boong. Nếu chiều cao đó gây trở ngại cho hoạt động bình thường của tàu thì chiều cao có thể áp dụng yêu cầu về bảo vệ thuyền viên và hành khách quy định tại QCVN 72:2025/BGTVT;

(2) Khoảng hở dưới thanh nằm thấp nhất của lan can trên boong thượng tầng và boong mạn khô phải không lớn hơn 230 mm, khoảng hở giữa các thanh nằm khác phải không lớn hơn 380 mm;

(3) Lan can được lắp trên boong thượng tầng và boong mạn khô phải có ít nhất 3 thanh nằm ngang. Tại các vị trí khác phải có ít nhất 2 thanh nằm ngang.

3 Kết cấu

(1) Mạn chắn sóng phải được kết cấu chắc chắn, mép trên của mạn chắn sóng phải được gia cường hữu hiệu;

(2) Mạn chắn sóng phải được đỡ bởi các cột nẹp liên kết với boong ở chỗ có xà boong hoặc ở chỗ đã được gia cường hữu hiệu. Ở boong mạn khô khoảng cách các cột nẹp phải không lớn hơn 1,8 mét.

4 Các yêu cầu khác

(1) Cửa lên tàu và các lỗ khoét khác ở mạn chắn sóng phải cách xa chỗ ngắt của thượng tầng;

(2) Nếu mạn chắn sóng bị cắt để làm cửa lên tàu hoặc các lỗ khoét khác thì ở các mút của lỗ khoét các cột nẹp phải được tăng độ bền;

(3) Ở các mút của thượng tầng thanh mép của mạn chắn sóng phải được liên kết bằng mã với vách mút hoặc với mép boong thượng tầng, hoặc phải có các biện pháp tương đương khác để tránh sự thay đổi đột ngột của độ bền;

(4) Mạn chắn sóng ở chỗ luồn cáp chằng buộc phải đặt tấm đệm hoặc tăng cường thích đáng

5.3.2 Bố trí thoát nước

1 Quy định chung

(1) Nếu không phải tàu hở, mạn chắn sóng ở boong thời tiết mà tạo thành rãnh tụ nước thì phải có biện pháp làm thoát nhanh chóng nước khỏi boong;

(2) Phải có cửa thoát nước để làm thoát nước ở những nơi khác mà nước có thể bị ứ đọng;

(3) Ở những tàu có thượng tầng hở mút phải có biện pháp thoát nước từ trong thượng tầng.

2 Diện tích cửa thoát nước

Diện tích cửa thoát nước phải không nhỏ hơn giá trị quy định trong Phần 7 của Quy chuẩn này.

3 Bố trí cửa thoát nước

(1) Hai phần ba diện tích cửa thoát nước theo yêu cầu ở -2 phải được bố trí tại một nửa vùng đọng nước tại điểm thấp nhất trên đường cong dọc boong, và một phần ba còn lại rải đồng đều dọc theo phần đọng nước còn lại;

(2) Cửa thoát nước phải có góc lượn đều, mép dưới của cửa phải cố gắng gần boong.

4 Kết cấu cửa thoát nước

(1) Nếu cả chiều dài và chiều cao của cửa thoát nước lớn hơn 230 mm thì cửa thoát nước phải có thanh chấn song đặt cách nhau không xa quá 230 mm;

(2) Nếu cửa thoát nước có nắp thì phải có khe hở để tránh kẹt. Bản lề hoặc đế tựa của nắp phải bằng vật liệu không gỉ;

(3) Nếu nắp nói ở (2) có thiết bị đóng thì thiết bị đó phải có kết cấu được duyệt.

5.3.3 Cửa hàng hóa và các cửa tương tự khác

1 Bố trí cửa mũi

(1) Cửa mũi chỉ được đặt ở phía trên boong mạn khô;

(2) Nếu cửa mũi dẫn vào đầu thượng tầng kín suốt hoặc dài thì trong thượng tầng thì có thể cho phép không đặt cửa trong. Trường hợp đặt cửa trong thì cửa trong phải tạo thành một phần của vách chống va;

(3) Cầu dốc ô tô có thể bố trí đối với mục đích này, với điều kiện cầu dốc tạo thành một phần của vách chống va và thoả mãn các quy định 2.2.1-2 Chương 2, Phần 2 của Quy chuẩn này;

(4) Cửa mũi phải được bố trí sao cho bảo vệ có hiệu quả các cửa trong.

2 Bố trí cửa mạn và cửa đuôi

(1) Mép dưới của lỗ khoét đặt cửa mạn và cửa đuôi ở phía sau của vách chống va phải không ở dưới đường song song với boong mạn khô ở mạn tàu có điểm thấp nhất ở đường nước cao nhất;

(2) Nếu cửa mạn và cửa đuôi bắt buộc phải ở dưới đường nói ở (1) thì phải đáp ứng các điều kiện sau đây:

(a) Phải đặt một ngăn có độ bền và độ kín nước tương đương với vách kín nước và một cửa thứ hai cho ngăn đó;

(b) Trong ngăn phải đặt thiết bị phát hiện sự rò rỉ nước biển;

(c) Ngăn phải có phương tiện tiêu nước có van chặn xoắn ốc có thể kiểm tra được dễ dàng từ một vị trí dễ tiếp cận.

(3) Số lượng cửa phải tối thiểu và phù hợp với hình dạng và hoạt động của tàu.

3 Kết cấu của cửa và cửa trong

(1) Các cửa mũi, cửa mạn và cửa đuôi khoét ở dưới boong mạn khô (sau đây được gọi chung là "cửa") phải kín nước;

(2) Các cửa dẫn vào thượng tầng kín và cửa trong nói ở 5.3.3-1(2) của mục này (sau đây trong mục này được gọi là "cửa trong") phải kín thời tiết;

(3) Độ bền của cửa và cửa trong phải tương đương với độ bền của kết cấu xung quanh của thân tàu;

(4) Cửa và cửa trong phải được gia cường đầy đủ, phải có biện pháp để tránh sự chuyển động ngang hoặc chuyển động đứng khi đóng. Bản lề và tay nâng của cửa và cửa trong phải được gắn cứng vào tấm cửa và vào kết cấu thân tàu;

(5) Nếu cửa mũi được đặt ở tàu có bầu mũi lượn và góc sống mũi lớn thì phải xét đến lực va đập của nước;

(6) Cửa và cửa trong phải được mở ra phía ngoài;

(7) Phải đặt máng và lỗ thông để tránh hắt nước lên boong.

4 Thiết bị đóng cửa và cửa trong

(1) Thiết bị đóng có đủ độ bền phải được đặt ở cửa và cửa trong sao cho bảo đảm độ bền tương đương của kết cấu xung quanh của thân tàu trong điều kiện đóng;

(2) Thiết bị đóng nói ở (1) trên đây phải đơn giản và dễ tiếp cận;

(3) Nếu dùng thiết bị cài thủy lực thì hệ thống phải được khóa cơ khí trong điều kiện đóng khi hệ thủy lực bị hỏng;

(4) Thiết bị cài và thiết bị đỡ phải được đặt theo khoảng cách thích hợp và ở gần các góc của cửa;

(5) Phải có biển ghi rằng các thiết bị đóng phải được đóng trước khi rời cảng, phải có đèn cảnh báo đặt ở bàn thao tác điều khiển cửa từ xa;

(6) Phải có thiết bị chỉ báo rằng cửa đóng hay mở đặt ở lầu lái;

(7) Thiết bị dùng cho cửa và cửa trong phải được bố trí sao cho có thể đóng được các cửa đó khi chúng ở tư thế mở;

(8) Tải thiết kế thiết bị đóng phải được Đăng kiểm thẩm định.

5.3.4 Cửa sổ

1 Phạm vi áp dụng

(1) Tất cả các cửa sổ trên thân tàu, thượng tầng và lầu boong kín phải là loại kính bền và được gắn chặt vào khung nhôm hoặc tương đương. Đối với các cửa không ở phía trước cho phép sử dụng vật liệu khác nếu tuân thủ quy định của tiêu chuẩn quốc gia, quy phạm hoặc tiêu chuẩn theo thông lệ quốc tế.

(2) Các cửa sổ phải bố trí phía trên đường nước tối thiểu 200 mm,khi bị vỡ cửa không tạo thành các mảnh có cạnh sắc có thể gây sát thương cho người trên tàu.

2 Quy định chung

Các cửa sổ ở xung quanh thân tàu, lầu hoặc thượng tầng kín phải là kiểu cố định, trừ các cửa sổ lầu lái và các cửa sổ dùng làm phương tiện thoát nạn.

3 Kết cấu

(1) Cửa sổ phải có khung cứng và được lắp chắc chắn vào kết cấu thân tàu;

(2) Chiều dày của kính phải không nhỏ hơn 5 mm hoặc trị số được xác định theo công thức sau đây lấy trị số nào lớn hơn:

$$\frac{a}{K_W}\sqrt{\beta P} \qquad \text{(mm)}$$

Trong đó:

a : Chiều dài cạnh ngắn của cửa sổ (mm);

β : Cho theo công thức sau đây tùy thuộc tỷ số hình dạng cửa sổ:

$\beta = 1{,}0414 - \frac{0{,}7375}{\Lambda} - 0{,}0244\Lambda$ hoặc 0,75 lấy trị số nào nhỏ hơn, trong đó Λ là tỷ số hình dạng của cửa sổ (tỷ số cạnh dài / cạnh ngắn của cửa sổ);

P : Tải thiết kế thân tàu, lầu hoặc thượng tầng quy định ở 3.2.3;

K_W : Hệ số vật liệu

= 225 đối với kính bền an toàn;

= 190 đối với Polycarbonate hoặc polymethylmathacrylate.

(3) Cửa sổ làm bằng polycarbonate hoặc polymethylmathacrylate phải chồng lên khung cửa tối thiểu 0,03a mm;

(4) Chiều dày kính cửa sổ có thể được giảm so với công thức ở (2) trên với điều kiện cửa đáp ứng các yêu cầu ở (6) và (7);

(5) Áp suất thử không được nhỏ hơn 4 lần áp suất thiết kế đã được quy định ở 3.2.3 đối với kính bền an toàn và 3,5 đối với polycarbonate;

(6) Trong quá trình thử thì cửa sổ được lắp tương tự như bố trí ở trên tàu. Cuộc thử được xem là đạt yêu cầu nếu:

- Cửa và các phụ kiện không bị phá hủy;
- Cửa không bị rò rỉ.

(7) Cửa có kích thước lớn hoặc phía sau thượng tầng hoặc lầu boong phải được xem xét đặc biệt.

(8) Đối với cửa sổ sử dụng phương pháp dán keo thì vật liệu và kết cấu của cửa sổ phải theo tiêu chuẩn quốc gia hoặc tiêu chuẩn, quy phạm theo thông lệ quốc tế áp dụng cho phương tiện thủy.

4 Thiết bị đóng

Nắp che hoặc nắp chống bão phải được trang bị theo Bảng 2/5.1;

Bảng 2/5.1 Yêu cầu nắp che hoặc nắp chống bão

Vị trí	Vùng SB	Vùng SI, SII, SIII
Dưới boong chính	100% (*)	không yêu cầu
Trên boong chính	không yêu cầu	không yêu cầu
(*) có thể sử dụng nắp bịt di động thay thế cho nắp cố định		

5 Các yêu cầu khác

Các cửa sổ dùng làm phương tiện thoát nạn phải theo các yêu cầu của Chương 5 Phần 5 của Quy chuẩn này. Kích thước thông phải không nhỏ hơn 600 mm × 600 mm.

5.3.5 Lỗ thông gió

Lỗ lấy gió vào khoang sinh hoạt phải bố trí để không hút các khí cháy từ buồng máy và két nhiên liệu

5.3.6 Cầu dẫn

Các phương tiện (dưới dạng lan can, dây an toàn, cầu dẫn và lối đi dưới boong,...) phải được đặt để bảo vệ thuyền viên đi lại khu sinh hoạt, buồng máy và các khu khác cần thiết cho công việc của tàu.

5.4 Sơn và bảo vệ chống han gỉ

5.4.1 Sơn

1 Các cơ cấu thép phải được sơn bằng loại sơn thích hợp. Các cơ cấu bên trong két dầu có thể không cần phải sơn;

2 Các cơ cấu hợp kim nhôm chịu điều kiện gây han gỉ (các phần tử kết cấu tiếp xúc trực tiếp với nước biển hoặc bị phun tưới nước biển) phải được sơn bằng loại sơn thích hợp. Các cơ cấu khác cũng nên được sơn bằng loại sơn thích hợp;

3 Vỏ ngoài của tàu bằng chất dẻo cốt sợi thuỷ tinh phải được phủ bằng lớp vỏ keo hoặc hợp chất có tính hút nước thấp.

5.4.2 Bảo vệ chống han gỉ

1 Nếu hai hoặc nhiều loại kim loại khác nhau (như thép và hợp kim nhôm) được dùng để làm kết cấu tàu thì các kim loại khác nhau đó phải được cách ly bằng cách ly điện có tính chống hút nước, chống ăn mòn điện hoá;

2 Nếu hai hoặc nhiều loại kim loại khác nhau (như thép và hợp kim nhôm) được dùng làm kết cấu thân tàu và các kim loại khác nhau này ở gần nhau trong nước mặn thì phải có phương pháp thích hợp để chống ăn mòn điện hoá.

CHƯƠNG 6 HỐC ĐIỀU KHIỂN

6.1 Các định nghĩa

6.1.1 Đối với Chương này, các định nghĩa sau đây được sử dụng:

1 Hốc điều khiển thoát nước nhanh là hốc điều khiển hoặc các hốc trên boong có đặc tính và lưu lượng thoát nước đáp ứng các yêu cầu của Chương này đối với các tàu trong từng trường hợp cụ thể.

2 Đỉnh hốc điều khiển là boong trên hoặc mép trên phía ngoài tại vị trí hốc điều khiển mà hốc điều khiển có thể bị ngập từ phía mạn.

3 Hốc điều khiển kín nước là hốc điều khiển đáp ứng các yêu cầu Chương này về mặt kín nước và chiều cao ngưỡng cửa nhưng không yêu cầu về việc thoát nước.

4 Chiều cao đáy hốc điều khiển, H_B là chiều cao tính từ đáy hốc điều khiển đến đường nước khi tàu ở trạng thái đầy tải và ở tư thế không bị chúi.

5 Chiều cao ngưỡng, h_s là chiều cao ngưỡng điểm vào nước của hốc điều khiển, bao gồm cả các phần di động khi ở vị trí đóng.

6 Chiều cao đọng nước của hốc điều khiển, h_C là chiều cao của lượng nước trong hốc điều khiển tính từ đáy hốc điều khiển đến điểm mà nước có thể tràn ra ngoài khi tàu ở trạng thái đầy tải và ở tư thế không bị chúi.

Điểm mà nước tràn ra ngoài là điểm có diện tích lớn hơn $0,005L_H \cdot B_{max}$ và thường là điểm thấp nhất ở thành quây của hốc điều khiển.

Để tính toán h_C tất cả các thiết bị đóng kín bao gồm cả cửa ra vào chòi boong.

7 Cửa ra vào chòi boong là cửa ra vào hoặc là thiết bị đóng kín dự định sử dụng để đóng lỗ chòi boong.

8 Đáy của hốc điều khiển là bề mặt thấp nhất của hốc điều khiển nơi mà nước đọng lại trước khi thoát ra ngoài. Đáy của hốc điều khiển có thể có một hoặc nhiều mức.

Các sàn đứng như sàn mắt cáo, bệ không được xem là đáy của hốc điều khiển.

9 Thoát nước là chỗ thoát của hốc điều khiển để nước chứa bên trong có thể thoát ra ngoài nhờ trọng lực. Thoát nước có thể là:

(1) Ống xả ngoài tàu phía trên hay phía dưới đường nước;

(2) Là một phần của hốc điều khiển cho phép thoát trực tiếp ra ngoài;

(3) Lỗ thoát nước và cửa thoát nước.

10 Cửa dạng tấm là thiết bị đóng kín lỗ khoét chòi boong được làm từ nhiều tấm di động khi đóng thì cái này được xếp trên cái kia.

11 Thiết bị đóng kín là thiết bị sử dụng để che lỗ khoét của hốc điều khiển, thân tàu, thượng tầng như nắp hầm, cửa sổ, cửa ra vào, nắp buồng máy, cửa dạng tấm ...

12 Hốc điều khiển là thiết bị hở bố trí trên boong mà sử dụng cho thuyền viên và các thiết bị điều khiển tàu.

Để phục vụ cho Chương này, thì đây là bất kỳ khu vực mà có thể giữ nước do mưa, sóng, tàu bị nghiêng là chính.

Điều này có nghĩa rằng:

(1) Hốc điều khiển có thể bố trí ở giữa hoặc phía lái tàu;

(2) Trong một số trường hợp, kết cấu của hốc điều khiển phải được tính đến;

(3) Hốc điều khiển có thể thông với bên ngoài ở phía sau tàu;

(4) Mạn chắn sóng có thể tạo thành hốc điều khiển hoặc hốc trên boong.

13 Ngưỡng cửa là kết cấu biên xung quanh lỗ khoét trên boong, sàn, vách...

14 Ngưỡng cửa hốc điều khiển là vách ngăn phía trên mà nước ở hốc điều khiển có thể tràn vào tàu và sau đó chảy vào các không gian phía dưới boong.

15 Hệ số thể tích của không gian hốc điều khiển k_C là tỉ lệ giữa thể tích của hốc điều khiển và phần dự trữ lực nổi, được xác định theo công thức sau:

$$K_C = \frac{V_C}{L_H \cdot B_{max} \cdot F_M}$$

16 Chiều cao đáy của hốc điều khiển tối thiểu H_{Bmin} là giá trị tối thiểu của H_B đã được yêu cầu.

17 Chiều cao ngưỡng cửa tối thiểu h_{Smin}, là giá trị tối thiểu của chiều cao ngưỡng yêu cầu bởi Quy chuẩn.

18 Boong lầu lái diện tích phía trên đáy của hốc điều khiển trên đó mà mọi người có thể bước được trước khi đi vào khu sinh hoạt.

19 Thể tích hốc điều khiển, V_C là thể tích tính bằng m^3, của nước chứa trong hốc điều khiển trước khi xả, đó là thể tích phía dưới h_C.

20 Sàn đứng hốc điều khiển là bề mặt theo phương ngang của hốc điều khiển mà người thường xuyên sử dụng để đứng.

21 Ngưỡng cửa bán cố định là bất kỳ thiết bị đóng kín mà có thể di chuyển được như được cố định đối với tàu, khi ở vị trí của chúng thì có ngưỡng cửa cao hơn ngưỡng cửa cố định như cửa ra vào dạng bản lề hoặc dạng trượt, nắp hầm, ngưỡng cửa trượt nhưng không bao gồm các cửa dạng tấm. Dây nối không được xem như là thiết bị cố định đối với tàu.

22 Lỗ khoét chòi boong là lỗ khoét (miệng hầm hoặc cửa ra vào) có lối dẫn vào khu sinh hoạt. Có thể có vài lỗ khoét chòi boong.

23 Ngưỡng cửa cố định là ngưỡng cửa được tích hợp và cố định với hốc điều khiển hoặc thân tàu.

24 Hốc là các phần hõm vào trên vách. Trên một số tàu có động cơ ở phía sau chúng có thể là vách sau đóng kín phục vụ cho động cơ, trong khi đó phía trước của vách thì có thể được kéo dài đến boong.

25 Hốc điều khiển tự thoát nước là hốc điều khiển mà từ đó nước có thể được thoát ra bên ngoài tàu trong một số trạng thái mà không quan tâm đến độ chính xác của lưu lượng xả hoặc chiều cao của đáy hốc điều khiển hoặc ngưỡng cửa.

26 Mức độ kín nước là khả năng đóng kín của thiết bị, các chi tiết hoặc bề mặt để ngăn không cho nước xâm nhập vào trong tàu. Mức độ kín nước được chia làm các mức như sau:

(1) Mức độ 1, mức độ kín khi được ngâm liên tục trong nước;

(2) Mức độ 2, mức độ kín khi ngâm tạm thời trong nước;

(3) Mức độ 3, mức độ kín khi nước văng tóe;

(4) Mức độ 4, mức độ kín khi

N0ước rơi xuống tạo thành góc 15 độ so với phương thẳng đứng.

6.1.2 Các ký hiệu sử dụng trong Chương này được thể hiện trong Bảng 2/6.1.

Bảng 2/6.1 Các ký hiệu sử dụng

Ký hiệu	Đơn vị	Giải thích
d	mm	Đường kính lỗ thoát nước
D	m	Đường kính lỗ thoát nước tính
h_C	m	Chiều cao giữ nước hốc điều khiển
H_B	m	Chiều cao đáy hốc điều khiển tính từ đường nước
H_{Bmin}	m	Chiều cao đáy hốc điều khiển tính từ đường nước tối thiểu
h_s	m	Chiều cao ngưỡng cửa
h_{Smin}	m	Chiều cao ngưỡng cửa tối thiểu yêu cầu
k_c	-	Hệ số thể tích hốc điều khiển
t_{max}	min	Thời gian thoát lớn nhất cho phép
V_C	m^3	Thể tích hốc điều khiển
Lưu ý: Chiều cao đo từ đáy hốc điều khiển có ký hiệu bắt đầu bằng chữ "h", trong khi đó chiều cao từ đường nước bắt đầu bằng chữ "H".		

6.1.3 Các ký hiệu theo thứ tự sau được sử dụng trong Chương này.

1: Đường nước;

2: Đáy hốc điều khiển;

3: Điểm nước tràn ra ngoài;

4: Đỉnh hốc điều khiển;

5: Chỗ ngồi;

6: Thoát nước;

7: Lối vào chòi boong;

8: Đỉnh của phần cố định;

9: Đỉnh của phần di động;

10: Boong lầu lái;

11: Sàn hốc điều khiển;

12: Lỗ thoát sàn hốc điều khiển;

13: Chòi boong đóng kín bởi cửa dạng tấm (washboard).

6.2 Quy định chung

6.2.1 Hốc điều khiển phải tích hợp với các kết cấu tàu để đảm bảo độ bền.

Hốc điều khiển phải đảm bảo kín nước, bao gồm tất cả các lỗ khoét nằm dưới điểm mà nước tràn qua trừ các cửa được đề cập trong 6.4.2-2. Đối với hốc điều khiển mà được mở phía sau vách lái, thì mép dưới ngưỡng cửa của lối vào chòi boong không được thấp hơn đỉnh của hốc điều khiển.

6.2.2 Các trạng thái tính toán

Các yêu cầu của Chương này áp dụng cho trạng thái đầy tải, không chúi và trong điều kiện nước lặng.

6.2.3 Hốc điều khiển và các hốc kín nước

1 Hốc điều khiển và các hốc kín nước phải:

(1) - Có chiều cao ngưỡng cửa đáp ứng các yêu cầu tại 6.5.1;

(2) - Có mức độ kín nước theo yêu cầu 6.6.

2 Khi đánh giá ổn định của tàu và dự trữ tính nổi theo yêu cầu của Phần 6 thì hốc điều khiển phải được xem xét là có đầy nước.

6.2.4 Hốc điều khiển thoát nước nhanh

1 Hốc điều khiển thoát nước nhanh phải:

(1) - Có chiều cao đáy đáp ứng các yêu cầu tại 6.4;

(2) - Có thiết bị thoát nước đáp ứng yêu cầu từ 6.7 đến 6.13;

(3) - Có chiều cao ngưỡng đáp ứng các yêu cầu tại 6.5.2;

(4) - Có mức độ kín nước đáp ứng các yêu cầu tại 6.6.

2 Khi đánh giá ổn định của tàu và dự trữ tính nổi theo yêu cầu của Phần 6 thì hốc điều khiển có thể được xem xét là trống rỗng.

6.2.5 Hốc điều khiển tự thoát nước

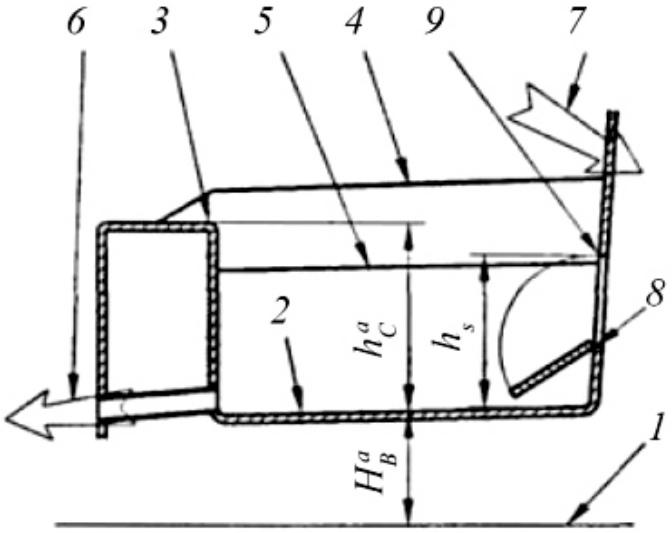
Hốc điều khiển tự thoát nước mà không phải là hốc điều khiển thoát nước nhanh phải được xem xét như hốc điều khiển kín nước.

6.2.6 Các thiết bị đóng lắp đặt trong hốc điều khiển kín nước và hốc điều khiển thoát nước nhanh và có lối đi vào trong tàu phải đáp ứng các yêu cầu tại Chương 5 và 6.6.

6.3 Các đặc điểm chính và kết cấu đặc trưng

6.3.1 Hốc điều khiển đáy phẳng

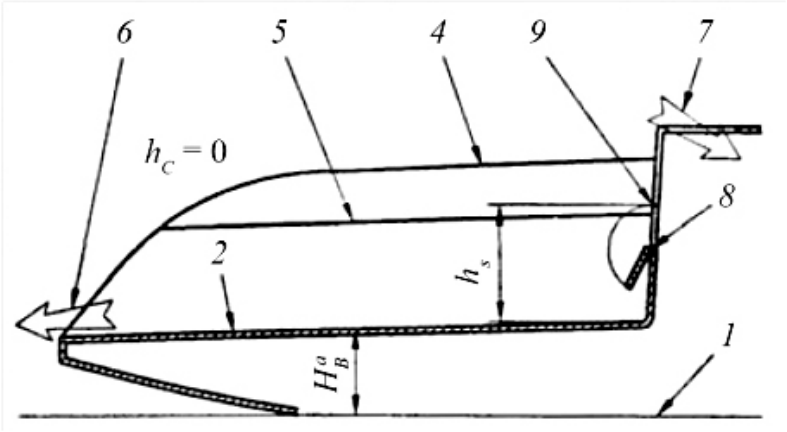
1 Hốc điều khiển với ngưỡng cửa bán cố định (xem Hình 2/6.1).



Hình 2/6. 1 Hốc điều khiển với ngưỡng cửa bán cố định

H_B và h_C được đo từ tâm của đáy của hốc điều khiển. Chiều cao ngưỡng h_S được đo tại điểm gần nhất tại đáy hốc điều khiển.

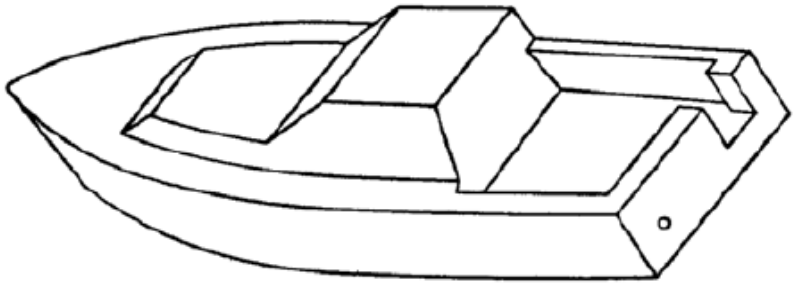
2 Hốc điều khiển với vách đuôi hở và ngưỡng cửa bán cố định (xem Hình 2/6.2).



Hình 2/6.2 Hốc điều khiển với vách đuôi hở và ngưỡng cửa bán cố định

Nếu không có vùng đọng nước (h_C = 0), thì có thể không cần bố trí thoát nước, nhưng phải tuân thủ yêu cầu đối với chiều cao ngưỡng cửa tối thiểu (h_S).

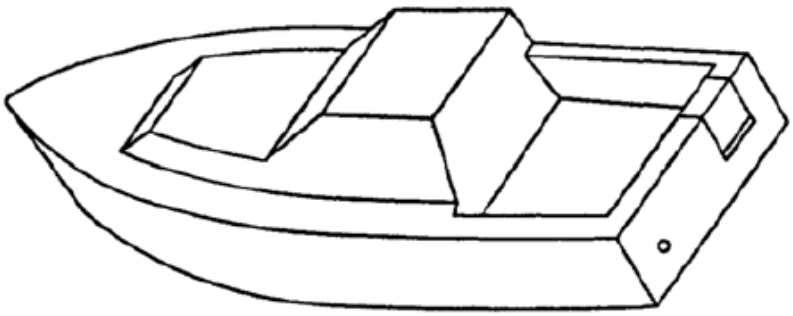
3 Hốc điều khiển với vách đuôi hở (xem Hình 2/6.3).



Hình 2/6.3 Hốc điều khiển với vách đuôi hở

Bổ sung thoát nước phía đối diện với lỗ hở trên vách đuôi.

4 Hốc điều khiển có cửa trên vách đuôi (xem Hình 2/6.4).



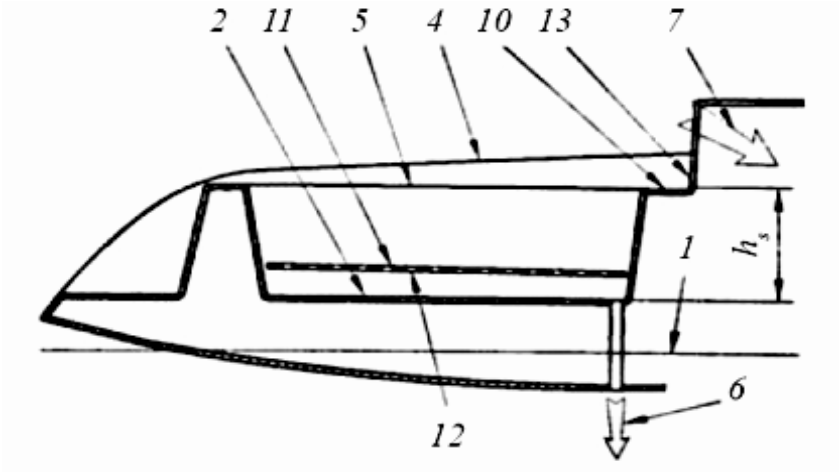
Hình 2/6.4 Hốc điều khiển có cửa trên vách đuôi

Cửa phải được coi đang ở trạng thái đóng. Khoảnh cách giữa cửa và mép ngưỡng được xem như lỗ thoát nước. Kích thước của lỗ thoát này phải đủ lưu lượng thoát theo thời gian quy định. Tuy nhiên 90% lượng nước phải thoát được khi tàu

nghiêng 10 độ, điều này có thể làm cho tàu phải bổ sung lỗ thoát nước ở mạn đối diện của cửa.

5 Hốc điều khiển có boong lầu lái, có sàn và cửa dạng tấm phía trên ngưỡng cửa (xem Hình 2/6.5).

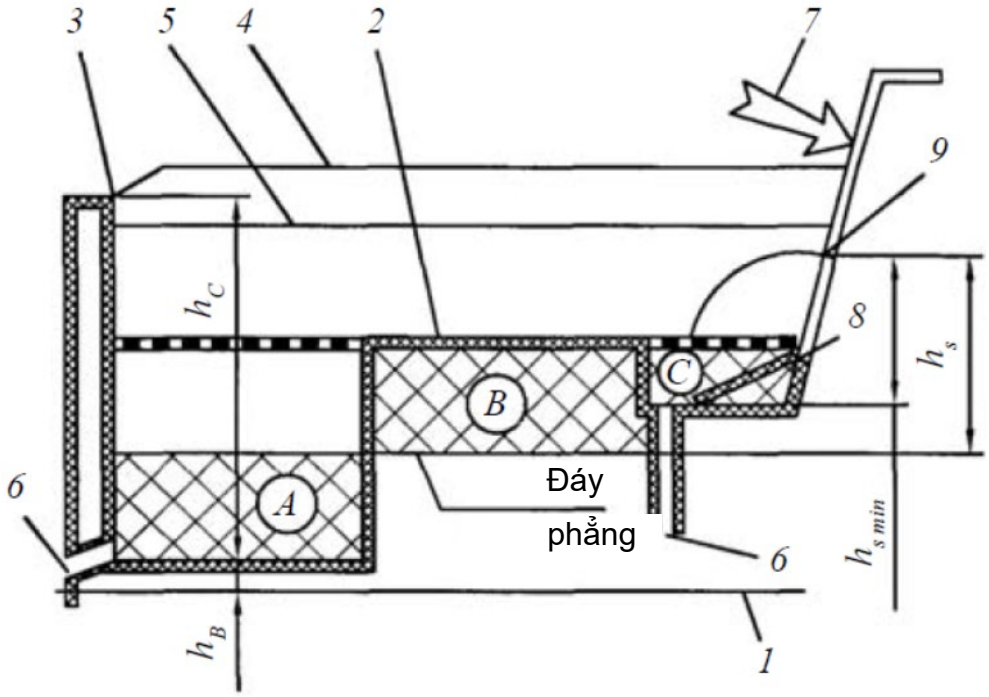
Sàn đứng như sàn mắt cáo không thay đổi yêu cầu đối với ngưỡng cửa phía trên đáy hốc điều khiển. Sàn mắt cáo không được hạn chế sự thoát nước và phải có diện tích chảy bằng 3 lần diện tích thoát.



Hình 2/6.5 Hốc điều khiển có boong lầu lái

6.3.2 Hốc điều khiển có nhiều mức

Hốc điều khiển nhiều mức phải đáp ứng các yêu cầu chung đối với hốc điều khiển có đáy phẳng, trong đó có xét đến các yêu cầu sau (xem Hình 2/6.6).



Hình 2/6.6 Hốc điều khiển nhiều mức

1 Chiều cao đáy hốc điều khiển, H_B phía trên đường nước phải được đo theo 6.2.2 từ đường nước đến tâm mức đáy thấp nhất. Trong trường hợp này cho phép sử dụng ngoại lệ như đã được nêu trong 6.4.2.

2 Chiều cao giữ nước, h_C sẽ được đo từ điểm mà nước tràn ra ngoài đến điểm đo H_B.

3 Thể tích hốc điều khiển được định nghĩa là tổng thể tích phía trên mỗi mức đáy của hốc điều khiển, được xác định bằng cách nhân diện tích sàn với chiều cao giữ nước ở mỗi mức của hốc điều khiển. Khi tính toán xem tàu ở trạng thái như đã chỉ ra trong 6.2.1.

4 Chiều cao ngưỡng của chòi boong, h_S được đo từ mép thấp nhất của chòi boong đến điểm gần nhất trên mặt phẳng quy đổi. Mặt phẳng quy đổi là mặt phẳng mà song song với mặt phẳng đường nước đã định nghĩa ở 6.2.1 tương ứng với mặt phẳng theo phương ngang mà diện tích phần trên và dưới của đáy hốc điều khiển cân bằng. Chiều cao h_S được chấp nhận phải đáp ứng các yêu cầu được chỉ ra ở 6.5.

5 Chiều cao ngưỡng cửa tối thiểu h_{Smin} được yêu cầu bởi 6.5 đảm bảo không biến thiên theo điểm gần nhất của lỗ hở. Độ nâng phía trên đáy cao nhất như boong lầu lái như đã chỉ ra ở 6.3.1-5 có thể bao gồm trong tính toán chiều cao ngưỡng cửa yêu cầu.

6 Đối với hốc điều khiển nhiều mức, thời gian thoát nước như đã chỉ ra trong 6.8 phải được thiết lập từ thể tích hốc điều khiển như đã chỉ ra trong 6.3.2-3. Thời gian thoát nước ở các mức khác nhau không được vượt quá giá trị đã quy định ở 6.8.

7 Khi tính diện tích mặt cắt lỗ thoát tại các mức khác nhau như đã chỉ ra ở 6.3.2-8, thì lượng nước cho phép tràn qua từ các mức cao hơn phải được tính đến thậm chí các khu này có các lối thoát nước khác nhau. Khu giả định nước chảy đều thì để tính toán phải coi nước chảy từ mức cao xuống mức thấp từ điểm nằm tại tâm thể tích mà nước tràn qua.

8 Tại đáy của hốc điều khiển nhiều mức, lỗ thoát nước cho các mức phải được bố trí khi mà nước ở các mức đó không thể chảy xuống dưới và chảy ra ngoài tàu.

6.4 Yêu cầu về chiều cao đáy tối thiểu của hốc điều khiển thoát nước nhanh

6.4.1 Chiều cao đáy tối thiểu của hốc điều khiển thoát nước nhanh, H_{Bmin}, phía trên đường nước không được nhỏ hơn 0,15 mét.

6.4.2 Các trường hợp ngoại lệ

1 Bề mặt có diện tích đến 10% của tổng diện tích hình chiếu của đáy hốc điều khiển có thể nằm dưới giá trị được chỉ ra ở 6.4.1. Trong đó, bề mặt nào mà còn đọng nước khi hốc điều khiển đã thoát nước thì được coi như chứa đầy nước khi tính toán trạng thái đầy tải.

2 Các hốc được đặt tại đáy và vách hốc điều khiển sử dụng là chỗ cất giữ phao bè, đá, cá, xô ... không được xem như một phần của hốc điều khiển và không yêu cầu phải đáp ứng các yêu cầu ở 6.2.4 trừ khi thiết bị đóng của chúng đáp ứng yêu cầu 6.6 với điều kiện chúng phải kín nước về phía trong tàu.

Trong trường hợp này chúng được xem như đầy nước khi tính toán ở trạng thái đầy tải.

Nếu yêu cầu của 6.2.4 và 6.6 được thực hiện, các hốc này không được xem là có đầy nước, chỉ có đầy nước trong trạng thái đầy tải.

6.5 Chiều cao ngưỡng và các lỗ khoét trong hốc điều khiển

6.5.1 Hốc điều khiển kín nước

Trong hốc điều khiển kín nước, chiều cao ngưỡng của các lỗ khoét phải cao hơn chiều cao giữ nước của hốc điều khiển h_C tối thiểu 0,05 mét, như đã xác định đối với các trạng thái ở 6.2.1 và 6.3.

Hốc điều khiển kín nước có chiều cao nhỏ hơn chiều cao giữ nước của hốc điều khiển h_C phải không có lỗ khoét ở phía trong trừ các lỗ đã chỉ ra ở 6.4.2-2.

6.5.2 Hốc điều khiển thoát nước nhanh

Trong hốc điều khiển thoát nước nhanh, chiều cao ngưỡng h_S đối với các lỗ hở phía trên đáy hốc điều khiển không nhỏ hơn chiều cao h_{Smin} bằng 0,15 mét.

Đối với các lỗ hở của hốc điều khiển thoát nước nhanh bên dưới chiều cao giữ nước h_C, thiết bị đóng kín lỗ hở theo yêu cầu của 6.6.2 phải được trang bị.

Khi đo chiều cao ngưỡng, tất cả các thiết bị đóng kín phải được xem như đang trong trạng thái đóng ngoại trừ cửa chòi boong và phần ngưỡng bán cố định của cửa chòi boong đang ở vị trí mà có chiều cao ngưỡng cao nhất.

Chiều cao ngưỡng phải được đo thẳng đứng từ đáy hốc điều khiển đến điểm thấp nhất mà nước có thể tràn vào tàu.

Nếu đáy hốc điều khiển không nằm theo phương ngang thì chiều cao ngưỡng được đo đến điểm gần nhất của đáy hốc điều khiển.

Tham số h_{Smin} phải được sử dụng khi xem xét hốc điều khiển nhiều mức.

6.6 Yêu cầu kín nước

6.6.1 Hốc điều khiển kín nước

Tất cả các bề mặt của hốc điều khiển kín nước và hốc điều khiển thoát nước nhanh trong phạm vi chiều cao giữ nước h_C bao gồm cả các bề mặt đề cập trong 6.4.2-2 phải đáp ứng mức độ kín nước 1.

6.6.2 Thiết bị đóng kín đảm bảo kín nước

Mức độ kín nước của tất cả các thiết bị đóng kín trên các bề mặt của hốc điều khiển thoát nước nhanh trừ yêu cầu đã đề cập trong 6.4.2-2 phải đáp ứng các yêu cầu cho trong Bảng 2/6.2.

Các thiết bị đóng kín tại đáy, bề mặt theo phương ngang và bên mạn của hốc điều khiển thoát nước nhanh đến chiều cao h_{Smin} phải có gioăng và chiều cao ngưỡng tối thiểu 12 mm.

Bảng 2/6.2 Mức độ kín nước của các thiết bị đóng kín

Vị trí của các thiết bị đóng kín trong hốc điều khiển	Mức độ kín nước
Đáy và bề mặt theo phương ngang	2
Mạn đến chiều cao h_{Smin}	2
Mạn giữa chiều cao h_{Smin} và $2h_{Smin}$	3
Mạn phía trên $2h_{Smin}$	4
Lưu ý: Để đáp ứng yêu cầu về ổn định và phân khoang yêu cầu trong Chương 4 thì có thể phải tăng chiều cao so với giá trị trong Bảng này.	

Ngưỡng bán cố định và tấm kín nước phải có thiết bị đảm bảo chúng ở đúng vị trí khi sử dụng và tối thiểu phải thao tác được từ bên trong tàu.

Ngưỡng bán cố định và tấm kín nước phải đảm bảo yêu cầu kín thời tiết.

Ngưỡng bán cố định chỉ được tháo rời bằng cách sử dụng dụng cụ.

Khi thiết bị đóng kín bao gồm tấm kín nước là thành phần thì phải đảm bảo dự trữ chúng 100% và được giữ tại vị trí gần với thiết bị đóng kín có khả năng lấy được một cách nhanh chóng và an toàn mà không cần sử dụng dụng cụ.

6.7 Thoát nước của hốc điều khiển thoát nước nhanh

6.7.1 Việc thoát chỉ được thực hiện bằng trọng lực của chất lỏng.

6.7.2 Khi tàu ở tư thế thẳng, thì tối thiểu 98% lượng nước của hốc điều khiển phải thoát hết, trừ các hốc theo yêu cầu ở 6.4.2.

6.7.3 Các yêu cầu ở 6.5.1 và 6.5.2 phải được thực hiện khi tàu nghiêng về phía mạn trái hoặc mạn phải với các lưu ý sau:

Đối với tàu buồm một thân, thì thoát nước phải sao cho thoát được đảm bảo tối thiểu 90% thể tích hốc điều khiển V_C tại góc nghiêng 10 độ.

6.8 Thời gian thoát nước

6.8.1 Thời gian thoát nước là thời gian cần thiết để thoát nước từ chiều cao giữ nước h_C đến lượng còn lại 0,1 mét phía trên đáy hốc điều khiển.

Thời gian thoát nước yêu cầu được thiết lập dựa trên khu vực hoạt động của tàu và hệ số thể tích hốc điều khiển k_C hệ số giữa thể tích hốc điều khiển và dự trữ lực nổi của tàu được xác định theo 6.1. Thể tích hốc điều khiển lớn so với dự trữ lực nổi sẽ yêu cầu thời gian thoát nước sẽ nhỏ.

Thời gian thoát nước không được vượt quá giá trị $0,9/k_C$ nhưng không quá 5 phút.

Thời gian thoát nước sẽ được đo hoặc tính toán với tất cả các thiết bị trong hốc điều khiển đóng kín.

Nếu mặt cắt thoát nước, được biểu diễn bằng mét vuông, lớn hơn hoặc bằng $0,05V_C$ thì việc tính toán thời gian thoát không yêu cầu.

Thể tích hốc điều khiển V_C phải được đo từ đáy hốc điều khiển đến đỉnh của h_C, ngoại trừ đã đề cập 6.4.2, với giả thiết tất cả các thiết bị đóng kín và thoát nước đóng.

Thực tế việc đo thời gian thoát nước được thực hiện trong quá trình thử kiểu đầu tiên mà có lượng chiếm nước gần với trạng thái đầy tải và độ chúi theo độ chúi thiết kế. Hốc điều khiển sẽ được đổ nước đến chiều cao h_C và thời gian thoát nước giữa h_C và $0,1h_C$ sẽ được đo. Chiều cao nước còn lại sẽ được đo tại tâm của bề mặt đáy hốc điều khiển.

6.9 Số lượng lỗ thoát nước

Mỗi hốc điều khiển thoát nước nhanh phải có 02 lỗ thoát nước, một bên mạn trái và một bên mạn phải trừ khi một lối thoát đảm bảo thoát nước khi tàu nghiêng về cả hai mạn như yêu cầu ở 6.7.

6.10 Kích thước lối thoát nước

6.10.1 Kích thước trong của lối thoát nước

Kích thước trong của lối thoát phải đảm bảo thời gian thoát nước của hốc điều khiển như đã yêu cầu ở 6.8. Kích thước trong phải được xác định theo 6.10.3 tại thời điểm thiết kế.

Đường kính trong tối thiểu của lỗ thoát nước hình tròn phải bằng 25 mm. Diện tích lỗ thoát nước tối thiểu có hình dạng khác phải bằng 500 mm^2 và kích thước tối thiểu bằng 20 mm.

Phải loại trừ khả năng các vật dụng vô tình đóng kín lỗ khoét.

6.10.2 Lưới bảo vệ

Nếu lỗ thoát nước được trang bị lưới bảo vệ hoặc các thiết bị khác để ngăn ngừa các vật dụng rơi vào hệ thống thoát nước thì phải biết rằng lưới bảo vệ có các lỗ nhỏ cũng rất dễ bị tắc.

Kích thước bên trong tối thiểu của bất kỳ phần nào của thiết bị này phải có diện tích tối thiểu 125 mm^2 (hoặc đường kính 12 mm), tổng diện tích của lỗ thoát phải bằng 1,5 lần diện tích tối thiểu của lỗ thoát nước. Nếu điều kiện trên không đạt thì tổn thất cột áp từ lưới bảo vệ phải được xem xét.

6.10.3 Xác định diện tích lỗ thoát nước

Trong giai đoạn thiết kế, thì diện tích lỗ thoát nước cần thiết để thoát nước khỏi hốc điều khiển với thời gian yêu cầu ở 10.8 phải được xác định bằng tính toán có xét đến tổn thất cột áp trong hệ thống thoát nước bao gồm tổn thất đầu vào và tổn thất đầu ra. Với lối ra bên dưới đường nước thì cột áp sẽ được đo từ đường nước xác định theo yêu cầu ở 6.2.1.

Yêu cầu về diện tích mặt cắt có thể được tính toán bởi phương pháp đã chỉ ra trong Phụ lục B, C, D và E của ISO 11812: 2001.

6.11 Thoát nước cho hộp sống chính và các lỗ hở khác

Hộp sống chính và các lỗ hở khác có thể sử dụng lỗ thoát nước nếu chúng được thiết kế cho mục đích này.

6.12 Ống thoát nước

6.12.1 Kích thước và thiết kế ống thoát nước phải quan tâm đến tải mà chúng phải chịu trong quá trình khai thác của tàu.

Ống thoát phải được bảo vệ để tránh hư hại do các vật dụng ở trên tàu và tránh được các ảnh hưởng đến việc đi lại trên tàu.

Ống thoát nước phải không được đọng nước và chỉ sử dụng cho mục đích thoát nước cho hốc điều khiển. Yêu cầu này không áp dụng cho ống thoát nước của hộp sống chính hoặc các hố và hầm ngoài tàu.

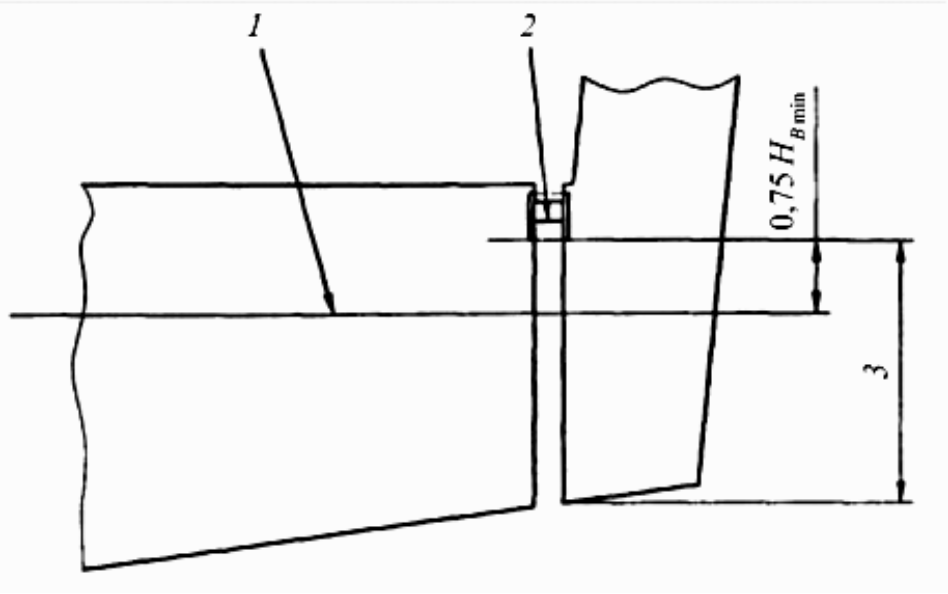
Ống thoát nước phải được thiết kế không có góc lượn. Nếu có thì đoạn ống cong phải có bán kính tối thiểu bằng 10 lần đường kính ống để tránh ống bị tắc tại các góc lượn.

Van thông biển, các phụ tùng của lỗ thoát nước liên kết với thân tàu và đường ống phải đáp ứng yêu cầu của Phần 3 của Quy chuẩn này.

6.13 Các phụ tùng của lỗ thoát nước

6.13.1 Lối ra của lỗ thoát nước chạy qua thân tàu phải được bố trí trên đường nước. Nếu hốc điều khiển không tích hợp với thân tàu và lối ra của lỗ thoát nước nằm phía dưới đường nước hoặc đến $0,75H_{Bmin}$ phía trên đường nước thì chúng phải lắp van thông biển như yêu cầu ở 6.12.

Hình 2/6.7 thể hiện lối ra của lỗ thoát nước tích hợp với thân tàu và không cần phải van thông biển.



Hình 2/6.7 Lỗ thoát nước tích hợp với thân tàu

Chú thích:

1: Đường nước;

2: Đỉnh của phần tích hợp với thân tàu phía trên $0,75H_{Bmin}$;

3: Trong phạm vi này lỗ thoát tích hợp với vỏ tàu.

6.14 Lỗ thông gió hở cố định

6.14.1 Điểm thấp nhất của lỗ thông gió không đóng được mà dẫn vào không gian trong tàu phải có chiều cao tối thiểu $2h_{Smin}$ hoặc 0,3 mét phía trên đáy hốc điều khiển lấy giá trị nào lớn hơn.

Các lỗ thông gió hở cố định phải được lắp đặt thiết bị đảm bảo mức độ kín nước 4. Trong một số trường hợp cụ thể thì mức độ kín nước lớn hơn cấp 4 có thể cần thiết để đảm bảo tính ổn định và dự trữ tính nổi được xác định ở Chương 7 của Quy chuẩn này.

PHẦN 3 HỆ THỐNG MÁY TÀU

CHƯƠNG 1 QUY ĐỊNH CHUNG

1.1 Quy định chung

1.1.1 Phạm vi áp dụng

1 Những yêu cầu của Phần này áp dụng cho máy chính, máy phụ, các thiết bị truyền động, hệ trục, chân vịt, thiết bị đẩy kiểu phụt nước, các động cơ dẫn động không phải là máy chính, các nồi hơi, các thiết bị đốt chất thải, các bình chịu áp lực, các hệ thống đường ống và các hệ thống điều khiển của chúng (trong Phần này được gọi là "Hệ thống máy tàu") của các tàu hoạt động vùng SB. Đối với tàu hoạt động vùng SI, SII và SIII có thể áp dụng các yêu cầu tương ứng quy định trong Phần 3 Mục II QCVN 72:2025/BGTVT.

2 Hệ thống máy khác thường, kiểu mới và được xét thấy khó có thể thoả mãn được các yêu cầu của Phần này vẫn có thể được chấp nhận với điều kiện hệ thống tuân thủ tiêu chuẩn quốc gia hoặc tiêu chuẩn, quy phạm theo thông lệ quốc tế áp dụng cho phương tiện thủy và tương đương với quy định trong Quy chuẩn này.

3 Các thuật ngữ được sử dụng ở Phần này là phù hợp với các thuật ngữ đưa ra ở 1.1.5, Phần 3 Mục II QCVN 72:2025/BGTVT.

4 Ngoài những yêu cầu về bản vẽ và tài liệu liên quan đến hệ thống máy tàu quy định trong từng Chương của phần này, phải trình thêm các bản vẽ và tài liệu theo những yêu cầu được quy định ở 2.2.4, 2.2.5 Phần 1B Mục II QCVN 72:2025/BGTVT.

1.1.2 Vật liệu

Vật liệu dùng cho hệ thống máy phải được lựa chọn có xét đến mục đích và điều kiện làm việc của chúng. Những vật liệu dùng cho các bộ phận chính phải là những vật liệu được thử và được kiểm tra theo các yêu cầu ở Phần 3 Mục II QCVN 72:2025/BGTVT.

1.2 Những yêu cầu chung đối với hệ thống máy tàu

1.2.1 Quy định chung

1 Các hệ thống máy phải được cố định chính xác, phải có kết cấu và bố trí sao cho thuận lợi cho việc vận hành, kiểm tra và bảo dưỡng.

2 Các hệ thống máy phải có thiết kế và được chế tạo phù hợp với công dụng dự kiến, phải được lắp đặt và bảo vệ sao cho giảm đến mức tối thiểu nguy hiểm cho người trên tàu, phải quan tâm đầy đủ tới các bộ phận chuyển động, các bề mặt bị nung nóng và các nguy hiểm khác.

3 Đối với những tàu mà hệ thống máy có kiểu mới được dùng làm máy chính, hệ trục chân vịt thì phải trang bị bổ sung thiết bị máy sao cho hệ thống máy có khả năng đảm bảo cho tàu chạy được ở tốc độ hành hải tối thiểu là 7 hải lý/ giờ hoặc nửa tốc độ quy định tại 1.2.2-4 Mục I lấy giá trị nhỏ hơn khi hệ thống máy có hỏng hóc.

4 Phải trang bị các phương tiện để duy trì sự hoạt động bình thường của máy chính hoặc khôi phục lại sự hoạt động ngay cả khi một máy phụ quan trọng không hoạt động được nếu chúng được lắp đặt bên ngoài máy chính. Phải lưu ý đặc biệt đối với các sự cố của:

(1) Tổ máy phát điện cung cấp nguồn năng lượng điện chính;

(2) Các hệ thống cung cấp dầu đốt cho các nồi hơi, động cơ;

(3) Nguồn áp suất dầu bôi trơn;

(4) Nguồn áp suất nước;

(5) Máy nén khí, bình khí nén để khởi động hoặc điều khiển;

(6) Các thiết bị thuỷ lực, khí nén hoặc điện để điều khiển máy chính, chân vịt biến bước.

Tuy nhiên, sau khi xem xét tính an toàn tổng thể, việc giảm một phần khả năng đẩy tàu so với điều kiện bình thường có thể được chấp nhận.

5 Nhà chế tạo phải cung cấp đầy đủ các thông tin cần thiết về các yếu tố như các điều kiện khai thác và các hạn chế để đảm bảo rằng máy có thể được lắp đặt phù hợp.

6 Các máy sau đây phải được thiết kế để hoạt động trong các điều kiện quy định ở Bảng 3/1.1 khi chúng được lắp đặt lên tàu. Có thể chấp nhận các trị số khác với giá trị các góc trong bảng này khi xét đến kiểu, kích cỡ và điều kiện khai thác của tàu.

7 Hệ thống máy tàu phải có đầy đủ các thiết bị điều khiển và giám sát an toàn đối với tốc độ, nhiệt độ, áp suất và các chức năng hoạt động khác.

8 Phải xem xét đặc biệt đối với thiết kế, chế tạo và việc lắp đặt hệ thống máy sao cho bất kỳ dạng dao động, gia tốc, rung động mạnh nào cũng không gây nên ứng suất quá mức trong phạm vi hoạt động bình thường.

9 Phải có các biện pháp để làm giảm tiếng ồn của máy trong buồng máy tới mức có thể chấp nhận được. Nếu không thể giảm được một cách thích đáng tiếng ồn này thì nguồn gây tiếng ồn quá mức phải được bọc cách âm, cách ly thích hợp hoặc phải có chỗ tránh ồn cho khoang đòi hỏi phải có người trực.

Nếu cần, phải trang bị phương tiện bảo vệ tai cho người phải vào những khoang như thế.

10 Phải áp dụng những yêu cầu đối với máy chính cho các động cơ dẫn động của hệ thống nâng hoặc điều khiển tư thế của tàu.

11 Yêu cầu đối với động cơ ngoài

(1) Việc lắp đặt động cơ ngoài, nằm trên vách đuôi của tàu phải đảm bảo việc cố định bằng bu lông hoặc phương pháp tương đương.

(2) Phải có thiết bị ngăn việc khởi động động cơ tại vị trí động cơ.

(3) Đối với động cơ có công suất từ 40 kW trở lên thì tay lái phải được bố trí tại bàn điều khiển phía mũi tàu.

(4) Nếu vị trí lái bố trí ở không gian hở và tốc độ lớn nhất của tàu quá 20 hải lý/giờ thì phải có dây an toàn gần vị trí lái, nếu người điều khiển rơi khỏi tàu thì dây an toàn này có thể dừng động cơ.

Bảng 3/1.1 Góc nghiêng

Kiểu hệ thống máy	Giữa tàu(2)		Mũi và đuôi tàu(2)	
	Góc nghiêng tĩnh (nghiêng ngang)	Góc nghiêng động (chòng chành ngang)	Góc nghiêng tĩnh (chúi)	Góc nghiêng động (chòng chành dọc)
Máy chính Các nồi hơi phụ quan trọng Các động cơ dẫn động máy phát (trừ máy phát sự cố) Các máy phụ (trừ các máy phụ chuyên dụng) và các động cơ dẫn động chúng	15°	22,5°	5°(3)	7,5°
Các thiết bị sự cố (máy phát sự cố, bơm chữa cháy sự cố, và các động cơ lai chúng) và các cơ cấu chuyển mạch(1) (cầu dao ngắt mạch, ...) Các thiết bị điều khiển tự động và từ xa	22,5°	22,5°	10°	10°

Chú thích:

(1) Đến góc nghiêng 4,5°, không được có các thao tác sai trong việc đóng hoặc chuyển mạch.

(2) Có thể xảy ra đồng thời độ nghiêng ở giữa tàu, mũi và đuôi tàu.

(3) Nếu tàu có chiều dài lớn hơn 100 mét, góc nghiêng tĩnh phía mũi và đuôi tàu có thể lấy giá trị sau:

$\theta = 500/L$

Trong đó:

θ : góc nghiêng tĩnh (0°)

L : Chiều dài của tàu.

(5) Các két dầu rời trang bị để cung cấp dầu cho động cơ ngoài tàu phải được nạp dầu từ ngoài tàu.

(6) Hệ thống cấp dầu cho động cơ ngoài tàu được đặt trên vách đuôi có thể lắp các ống nối mềm tuân thủ các tiêu chuẩn quốc gia hoặc tiêu chuẩn, quy phạm theo thông lệ quốc tế áp dụng cho phương tiện thủy. Các ống nhiên liệu phải là loại không cháy.

(7) Đường ống từ két dầu đốt trực nhật để cấp dầu cho động cơ ngoài tới động cơ phải được lắp một van van đóng nhanh, điều khiển từ xa từ vị trí/khu vực có thể sẵn sàng tiếp cận ở bên ngoài không gian/khu vực đặt két.

(8) Các lỗ để đường ống nhiên liệu và cáp điện đi qua thân tàu dẫn vào không gian dự trữ tính nổi thì phải được làm kín.

12 Yêu cầu bố trí các két dầu đốt có dự định chứa dầu đốt có điểm chớp cháy dưới 43 °C

(1) Các két dầu đốt phải được chế tạo bằng thép chống ăn mòn có chiều dày không nhỏ hơn 1 mm hoặc các hợp kim nhôm có chiều dày không nhỏ hơn 2 mm hoặc vật liệu khác được chứng nhận theo tiêu chuẩn quốc gia hoặc tiêu chuẩn, quy phạm theo thông lệ quốc tế áp dụng cho phương tiện thủy.

(2) Không được bố trí lỗ xả cặn đối với két dầu đốt có điểm chớp cháy như quy định ở mục này.

(3) Các két và khoang mà trong đó được đặt két dầu phải được lắp một ống thông hơi dẫn lên không gian hở trên boong.

Ống thông hơi của các khoang và két đó phải riêng biệt.

Đầu ra của ống thông hơi phải được lắp đầu thông hơi cố định có lưới phòng hỏa kép và một phao chặn nước chảy ngược.

(4) Các két dầu đốt chỉ cung cấp cho động cơ ngoài phải được cố định, tránh dịch chuyển và phá hủy đường ống dầu hoặc ống mềm.

(5) Các két dầu đốt phải được nối đất bằng việc nối với bệ máy hoặc các tấm nối đất.

(6) Các két dầu đốt phải được chứa trong các két dầu rời và được đặt ở một khoang riêng biệt được cách ly với không gian buồng máy và các khoang sinh hoạt bởi các vách kín khí và phải được trang bị thông gió tự nhiên, độc lập đảm bảo hút được hơi dầu ở bất kỳ điểm nào của khoang.

(7) Các két dầu đốt được đặt ở không gian buồng máy hở, trong thượng tầng cũng như ở các không gian hở khác phải được bảo vệ tránh tia nắng mặt trời.

(8) Các khoang kín mà trong đó có bố trí các két chứa xăng phải trang bị hệ thống chữa cháy CO2 hoặc hệ thống chữa cháy phun aerosol.

(9) Đầu ống nạp nhiên liệu phải từ boong hở và có thiết bị ngăn nước lọt vào két nhiên liệu

1.2.2 Công suất chạy lùi

1 Phải bảo đảm đủ công suất chạy lùi để đảm bảo điều khiển tàu chính xác và an toàn trong mọi điều kiện khai thác thông thường.

2 Đối với máy chính lai chân vịt qua hộp số, chân vịt biến bước, thiết bị đẩy kiểu phụt nước hoặc động cơ điện lai chân vịt, khi chạy lùi không được làm máy chính quá tải.

1.2.3 Giới hạn trong việc sử dụng dầu đốt

Trừ những trường hợp được quy định trong những điểm từ -1 đến -3 dưới đây, không được sử dụng dầu đốt có nhiệt độ chớp cháy thấp hơn 60 ^{o}C:

1 Có thể chấp nhận việc sử dụng dầu đốt có nhiệt độ chớp cháy không thấp hơn 43 ^{o}C cho các máy phát sự cố;

2 Có thể được phép sử dụng dầu đốt có điểm chớp cháy thấp hơn 60 ^{o}C nhưng không được thấp hơn 43 ^{o}C với điều kiện phải có những biện pháp phòng cháy bổ sung nếu xét thấy cần thiết và nhiệt độ xung quanh trong khoang có chứa hoặc sử dụng dầu đốt đó không được phép tăng tới phạm vi thấp hơn 10 ^{o}C so với nhiệt độ chớp cháy của dầu đốt;

3 Việc sử dụng dầu đốt có điểm chớp cháy thấp hơn 43 ^{o}C có thể được phép với điều kiện phải bố trí két dầu đốt đáp ứng yêu cầu ở 1.2.1-12.

1.2.4 Phòng cháy

1 Không được bố trí các mối nối bích và các mối nối đặc biệt (mối nối ren, mối nối cơ khí,...) của các đường ống dầu dễ cháy như dầu đốt, dầu bôi trơn và các hệ thống dầu dễ cháy tương tự khác ngay trên nồi hơi, các đường ống hơi nước, đường ống dầu nóng, đường ống khí xả, bầu giảm âm, quạt nén của tua bin khí xả và các bề mặt có nhiệt độ cao khác, đồng thời, phải bố trí chúng xa các thiết bị này đến mức có thể, trừ khi có các biện pháp thích hợp được Đăng kiểm thẩm định để đề phòng việc rò rỉ và phun toé dầu từ các mối nối và hệ thống này.

2 Phải bọc cách nhiệt có hiệu quả cho tất cả các bề mặt của hệ thống máy có nhiệt độ cao hơn 220 °C nếu chất lỏng dễ cháy có thể rơi vào khi hệ thống dầu này bị hư hỏng. Chất cách nhiệt phải không thấm chất lỏng dễ cháy và hơi cháy.

3 Các thiết bị dẫn động các bơm vận chuyển dầu đốt và các bơm dầu đốt tương tự khác, các máy lọc dầu đốt, các quạt gió cưỡng bức của nồi hơi, các quạt thông gió buồng máy phải có khả năng dừng được từ vị trí dễ tiếp cận ở bên ngoài buồng liên quan khi có cháy xảy ra ở buồng đặt chúng hoặc trong khu vực lân cận của buồng đó. Các phương tiện để dừng các quạt gió của buồng máy phải tách biệt hoàn toàn với các quạt thông gió của các buồng khác.

4 Hệ thống máy phải không được để rò rỉ dầu đốt, dầu bôi trơn và các loại dầu dễ cháy khác, các loại khí độc và các loại khí dễ cháy khác có thể gây nên cháy. Đối với hệ thống máy mà các loại dầu này có thể rò rỉ thì phải có phương tiện thích hợp để dẫn dầu rò rỉ vào chỗ an toàn khác.

5 Hệ thống máy phải không được để rò rỉ các khí có hại cho sức khoẻ con người hoặc gây ra cháy. Máy có khả năng rò lọt khí này phải được đặt ở chỗ sao cho các khí rò rỉ dễ dàng đi vào chỗ được thông gió tốt.

6 Phải có biện pháp xả tất cả các loại dầu thừa vào vị trí an toàn để tránh nguy cơ cháy.

7 Các kết cấu được làm bằng vật liệu cháy được như gỗ và những vật liệu tương tự không được đặt ở phía trên và xung quanh động cơ đốt trong, trừ khi được bảo vệ thích đáng bằng tấm kim loại, sợi bông đá (rock wool) hoặc các vật liệu chống cháy khác.

8 Trừ khi có các phương tiện khác thích hợp, phải có các biện pháp như nêu dưới đây cho từng không gian có đặt các thiết bị xử lý sơ bộ các chất lỏng dễ cháy cho hệ thống máy như thiết bị lọc dầu đốt, các bộ hâm dầu,...

(1) Mỗi không gian trong đó có các bộ phận chính trong hệ thống nói trên phải riêng biệt với các hệ thống máy khác, được bao kín bằng các vách thép kéo dài từ boong này tới boong kia trên đó có cửa ra vào tự đóng bằng thép;

(2) Phải trang bị hệ thống phát hiện và báo cháy cố định;

(3) Phải trang bị hệ thống dập cháy cố định có khả năng hoạt động được từ phía ngoài của khoang;

(4) Phải trang bị hệ thống thông gió cơ giới độc lập hoặc thiết bị thông gió có khả năng tách biệt với hệ thống thông gió buồng máy.

(5) Phải trang bị thiết bị đóng các cửa thông gió có khả năng hoạt động được từ vị trí gần với nơi đặt hệ thống dập cháy cố định nói trên.

1.2.5 Hệ thống thông gió cho buồng máy

Các buồng máy phải được thông gió đầy đủ để đảm bảo rằng khi máy và các nồi hơi đặt trong đó đang hoạt động đủ công suất, thì phải có khả năng duy trì việc cấp đầy đủ không khí cho các buồng để đảm bảo an toàn và thoải mái cho con người, cho sự hoạt động của máy và để ngăn ngừa sự tích tụ các khí dễ cháy.

1.2.6 Thông tin liên lạc giữa lầu lái với trạm điều khiển tốc độ và hướng đẩy của chân vịt

1 Việc thông tin liên lạc giữa buồng lái với trạm điều khiển tốc độ và hướng đẩy của thiết bị đẩy phải thoả mãn những yêu cầu sau đây:

(1) Ít nhất phải có hai phương tiện thông tin độc lập để truyền lệnh từ lầu lái tới vị trí trong buồng máy hoặc trạm điều khiển nơi thường điều khiển tốc độ và hướng đẩy của thiết bị đẩy. Một trong những phương tiện này phải là tay chuông truyền lệnh buồng máy để truyền lệnh hiển thị nhìn được và trả lời cho cả lầu lái và trạm điều khiển nêu trên;

(2) Phải trang bị các phương tiện thông tin liên lạc thích hợp từ lầu lái và buồng máy tới vị trí bất kỳ không phải là các vị trí như nêu ở (1) trên đây mà từ đó có thể điều khiển được tốc độ và hướng đẩy của thiết bị đẩy.

2 Có thể không cần trang bị thiết bị thông tin liên lạc đối với tàu được trang bị động cơ ngoài.

1.2.7 Chuông báo động cho sỹ quan máy

Phải trang bị chuông báo động cho các sỹ quan máy có thể hoạt động được từ buồng điều khiển máy hoặc từ sàn điều khiển, nếu thích hợp. Tín hiệu báo động phải nghe rõ được trong buồng ở của các sỹ quan máy. Có thể không cần trang bị chuông báo động cho sỹ quan máy đối với tàu được trang bị động cơ ngoài.

1.3 Thử nghiệm

1.3.1 Thử tại xưởng

Trước khi lắp đặt lên tàu phải tiến hành thử các hệ thống máy tại nhà máy chế tạo theo các yêu cầu sau:

1 Các động cơ đi-ê-den phải được thử phù hợp với 2.6.1 Phần 3 Mục II QCVN 72:2025/BGTVT;

2 Các tua bin khí phải được thử phù hợp với 4.5.1 Phần 3 Mục II QCVN 21:2015/BGTVT;

3 Các thiết bị truyền động phải được thử phù hợp với 3.5.1 Phần 3 Mục II QCVN 72:2025/BGTVT;

4 Hệ trục, chân vịt và thiết bị đẩy kiểu phụt nước

(1) Các ống bao trục, các áo bọc trục chân vịt, các áo bọc trục trong ống bao phải được thử thuỷ lực như quy định ở 4.3.1 Phần 3 Mục II QCVN 72:2025/BGTVT;

(2) Chân vịt phải được thử phù hợp với 5.4.1 Phần 3 Mục II QCVN 72:2025/BGTVT;

(3) Đối với thiết bị đẩy kiểu phụt nước phải tiến hành những thử nghiệm dưới đây:

(a) Thử thuỷ lực thân hộp bánh cánh với áp suất bằng 1,5 lần áp suất thiết kế;

(b) Thử cân bằng tĩnh bánh cánh;

(c) Thử thuỷ lực cho ống bao ổ đỡ phía trước của trục chính và ống bao chứa thiết bị làm kín trục với áp suất ít nhất bằng 0,2 MPa hoặc 1,5 lần áp suất thiết kế, lấy giá trị nào lớn hơn.

5 Các nồi hơi, các bộ hâm dầu, thiết bị đốt chất thải và các bình chịu áp lực

(1) Các nồi hơi có áp suất thiết kế lớn hơn 0,35 MPa phải được thử theo quy định ở 7.10.1 Phần 3 Mục II QCVN 72:2025/BGTVT;

(2) Các nồi hơi có áp suất thiết kế nhỏ hơn hoặc bằng 0,35 MPa phải được thử theo quy định ở 7.11.3-1 Phần 3 Mục II QCVN 72:2025/BGTVT;

(3) Các thiết bị hâm dầu nóng phải được thử theo quy định ở (1) trên;

(4) Các bình chịu áp lực phải được thử theo quy định ở 8.9.1 Phần 3 Mục II QCVN 72:2025/BGTVT.

6 Các ống, các van, các phụ tùng và máy phụ

Các ống, các van, các phụ tùng và các máy phụ phải được thử theo quy định ở 9.6.1 Phần 3 Mục II QCVN 72:2025/BGTVT;

7 Thiết bị lái

Các thiết bị lái phải được thử theo quy định ở 12.5.1 Phần 3 Mục II QCVN 72:2025/BGTVT;

8 Thiết bị làm lạnh

Thiết bị làm lạnh phải được thử theo quy định ở 17.4.1 Phần 3 Mục II Sửa đổi 1: 2015 QCVN 21:2015/BGTVT;

9 Các hệ thống điều khiển tự động và điều khiển từ xa

Các hệ thống điều khiển tự động và điều khiển từ xa phải được thử theo quy định ở 14.7.1 Phần 3 Mục II QCVN 72:2025/BGTVT. Ngoài ra, còn phải thoả mãn các yêu cầu ở 18.7.2 Phần 3 Mục II QCVN 72:2025/BGTVT.

1.3.2 Thử nghiệm sau khi lắp đặt lên tàu

Sau khi lắp đặt lên tàu, phải tiến hành các thử nghiệm sau đây:

1 Kiểm tra lắp đặt hoặc điều kiện cố định các máy;

2 Thử khả năng hoạt động của các thiết bị bảo vệ chống vượt tốc, thiết bị báo động dầu rò rỉ từ các ống dầu đốt cao áp, thiết bị báo động và ngừng tự động khi áp suất dầu bôi trơn thấp, thiết bị dừng máy sự cố và thiết bị báo động nhiệt độ nước làm mát cao của động cơ đi-ê-den;

3 Thử khả năng hoạt động của các thiết bị bảo vệ chống vượt tốc, thiết bị báo động và dừng tự động khi áp suất dầu bôi trơn thấp, thiết bị dừng máy sự cố, thiết bị báo động lửa tắt, thiết bị báo động dao động quá mức, các thiết bị phát hiện cháy trong các hộp quây kín và các thiết bị báo động nhiệt độ khí xả cao và nhiệt độ nước làm mát cao của tua bin khí;

4 Thử khả năng hoạt động của thiết bị báo động áp suất dầu bôi trơn thấp của thiết bị truyền động;

5 Thử để xác định dầu rò rỉ ở áp suất làm việc đối với các thiết bị làm kín ống bao trục;

6 Kiểm tra việc lắp ép để đo đạc và ghi lại chiều dài lắp chân vịt vào trục chân vịt đối với chân vịt được lắp ép lên trục;

7 Đối với nồi hơi có áp suất thiết kế lớn hơn 0,35 MPa, phải thử nổ các van an toàn và thử hoạt động các thiết bị an toàn và các thiết bị báo động;

8 Đối với các nồi hơi có áp suất thiết kế nhỏ hơn hoặc bằng 0,35 MPa, phải thử sự hoạt động các van an toàn;

9 Đối với các thiết bị hâm dầu nóng, phải thử nổ các van an toàn và thử hoạt động các thiết bị an toàn và thiết bị báo động;

10 Đối với các thiết bị đốt dầu thải có công suất từ 34,5 kW trở lên phải:

(1) Thử hoạt động các thiết bị an toàn, các thiết bị báo động và thử đốt cháy;

(2) Thử để xác định nhiệt độ làm việc an toàn.

11 Thử thuỷ lực các hệ thống ống được hàn trên tàu giữa các ống hoặc giữa các ống và các van. Có thể bỏ qua các thử nghiệm này với điều kiện là không phát hiện khuyết tật khi thử không phá huỷ theo quy định;

12 Đối với các máy phụ (trừ máy phụ chuyên dụng), phải tiến hành thử hoạt động theo quy định. Tuy nhiên, trong trường hợp máy đã qua thử nghiệm như quy định ở 1.3.1-6 thì phương pháp thử nghiệm trên tàu có thể được Sửa đổi phù hợp nếu được Đăng kiểm thẩm định;

13 Đối với các hệ thống dầu đốt, các hệ thống hâm dầu đốt, các ống xoắn để hâm nóng trong các két thì phải thử rò rỉ với áp suất bằng 1,5 lần áp suất thiết kế hoặc 0,4 MPa lấy giá trị nào lớn hơn;

14 Đối với các thiết bị lái:

(1) Thử rò rỉ sau khi lắp đặt lên tàu cho hệ thống dầu thuỷ lực với áp suất thử tối thiểu bằng áp suất làm việc lớn nhất;

(2) Thử hoạt động của từng bộ phận sau khi lắp đặt lên tàu.

15 Đối với các tời chằng buộc:

(1) Thử hoạt động 15 phút cho mỗi hướng với tốc độ lớn nhất trong điều kiện không tải;

(2) Thử khả năng hoạt động của phanh tang trống trong điều kiện hoạt động nêu ở (1);

(3) Bất kể các yêu cầu nêu ở (1) và (2) trên, nếu có nhiều bộ thiết bị tời cùng loại thì thời gian thử và số bộ tời phải thử có thể giảm đi.

16 Đối với các hệ thống ống của thiết bị làm lạnh trực tiếp chịu áp suất của công chất làm lạnh, phải thử rò rỉ ở áp suất bằng 90% áp suất thiết kế;

17 Đối với các hệ thống điều khiển tự động và điều khiển từ xa, phải đảm bảo rằng từng hệ thống có thể hoạt động hiệu quả đến mức có thể. Tuy nhiên, có thể thử một số phần trong khi thử đường dài.

1.3.3 Thiết bị được sản xuất hàng loạt

Bất kể các yêu cầu trong 1.3.1 trên, đối với thiết bị được sản xuất theo hệ thống sản xuất hàng loạt theo quy định thì nếu nhà chế tạo đề nghị, có thể áp dụng quy trình thử phù hợp với phương pháp sản xuất thay cho các thử nghiệm nêu trong Quy chuẩn này.

Có thể áp dụng quy định về thử nghiệm được quy định tại 1.4 Phần 3 Mục II QCVN 72:2025/BGTVT.

1.3.4 Miễn thử nghiệm

Nếu hệ thống máy đã có Giấy chứng nhận thử nghiệm theo quy định thì từng phần hoặc toàn bộ công việc thử nghiệm máy quy định ở 1.3.1 có thể được bỏ qua.

CHƯƠNG 2 ĐỘNG CƠ ĐI-Ê-DEN

2.1 Quy định chung

2.1.1 Phạm vi áp dụng

Những yêu cầu của Chương này được áp dụng cho các động cơ đi-ê-den dùng làm máy chính, dẫn động các máy phát điện và các máy phụ (không bao gồm máy phụ chuyên dụng).

2.1.2 Các bản vẽ và tài liệu

Phải trình thẩm định các bản vẽ và tài liệu sau:

1 Các bản vẽ và tài liệu để thẩm định:

(1) Các đặc tính của động cơ;

(2) Các chi tiết của quy trình hàn đối với các bộ phận chính (kể cả thử nghiệm và kiểm tra);

(3) Trục khuỷu (kể cả các chi tiết thành phần, các bu lông khớp nối, đối trọng và các bu lông cố định chúng);

(4) Thanh truyền và ổ đỡ của chúng (kể cả các chi tiết của bu lông) của động cơ bốn kỳ;

(5) Trục chịu lực đẩy (nếu đồng bộ với động cơ);

(6) Bố trí các bu lông bệ máy (kể cả các bu lông bệ máy, tấm căn và tấm chặn);

(7) Chi tiết kết cấu và bố trí các van chống nổ thùng trục;

(8) Đặc tính của vật liệu làm các bộ phận chính;

(9) Các đường ống dầu cao áp để dẫn động van xả cùng với các tấm che chắn chúng;

(10) Các ống dầu đốt cao áp cùng với tấm che chắn và vòng kẹp chúng;

(11) Phụ tùng đường ống lắp đặt trên động cơ (kể cả các hệ thống dầu đốt, dầu bôi trơn, dầu làm mát, nước làm mát, các hệ thống khí nén, thuỷ lực và có chỉ rõ kích thước, vật liệu và áp suất làm việc của ống);

(12) Mặt cắt lắp ráp của tua bin khí thải.

2 Các bản vẽ và tài liệu để tham khảo:

(1) Danh mục các bản vẽ và tài liệu phải trình thẩm định (có số hiệu bản vẽ liên quan và tình trạng sửa đổi);

(2) Mặt cắt dọc của động cơ;

(3) Mặt cắt ngang của động cơ;

(4) Bệ máy và ổ chặn (nếu liền với động cơ);

(5) Thân động cơ;

(6) Nắp xi lanh, thân xi lanh và ống lót xi lanh;

(7) Pít tông và chốt pít tông;

(8) Thanh liên kết (kể cả đầu nối và vít định vị);

(9) Lắp ráp pít tông và cán pít tông;

(10) Cán pít tông;

(11) Thanh truyền và các ổ đỡ (kể cả các bu lông) của động cơ hai kỳ;

(12) Lắp ráp ổ đỡ chặn;

(13) Lắp ráp đầu chữ thập;

(14) Cơ cấu dẫn động trục cam và sự lắp ráp cam với trục cam;

(15) Cơ cấu cò mổ xu páp;

(16) Bơm phun dầu đốt;

(17) Các bu lông ổ trục chính;

(18) Các bu lông cố định nắp xi lanh và các bu lông cố định hộp van;

(19) Bánh đà (trong trường hợp nó là một bộ phận truyền động);

(20) Sơ đồ hệ thống điều khiển động cơ (kể cả các hệ thống kiểm tra, an toàn và báo động);

(21) Kết cấu và bố trí lớp cách nhiệt cho ống khí xả lắp trên động cơ;

(22) Kết cấu và bố trí bộ giảm chấn, bộ chống rung, thiết bị cân bằng hoặc cơ cấu bù chỉnh, bản tính cân bằng và ngăn ngừa dao động của động cơ;

(23) Tài liệu hướng dẫn khai thác và vận hành động cơ;

(24) Các bản vẽ và tài liệu khác để thể hiện các yêu cầu cụ thể của phần này.

2.1.3 Vật liệu, kết cấu và độ bền

1 Vật liệu dùng để chế tạo các bộ phận chính của các động cơ đi-ê-den và việc thử nghiệm không phá huỷ các vật liệu này phải tuân theo những yêu cầu ở 2.2.1, Phần 3 Mục II QCVN 72:2025/BGTVT.

2 Nếu các bộ phận chính của động cơ đi-ê-den có kết cấu hàn thì chúng phải thoả mãn các yêu cầu ở Chương 11 Phần 3 Mục II QCVN 21:2015/BGTVT.

3 Các động cơ đi-ê-den phải được thiết kế sao cho có kết cấu và độ bền đủ theo công dụng dự kiến, theo điều kiện làm việc mà chúng phải chịu đựng và điều kiện môi trường trên tàu. Trục khuỷu của động cơ, trừ động cơ dẫn động máy phát điện sự cố, phải thoả mãn các yêu cầu ở 2.3, Phần 3 Mục II QCVN 72:2025/BGTVT.

4 Việc lắp đặt động cơ đi-ê-den lên tàu phải thoả mãn các yêu cầu từ (1) tới (4) dưới đây:

(1) Các động cơ phải được đặt trên bệ máy bằng thép có đủ độ bền và độ cứng vững nằm trên sống dọc đáy;

(2) Nếu lắp đặt các động cơ có các lực quán tính, mô men không cân bằng lớn hoặc có các lực kích động lớn do phía đẩy của pít tông gây ra thì bệ máy phải có đủ chiều dài và phải được nối với nhau về cả hai phía hoặc được kết hợp lại thành một kết cấu;

(3) Nếu nhiệt độ bệ máy của động cơ có thể tăng cao hơn trong điều kiện bình thường ảnh hưởng tới đặc tính rão của các xà dọc bằng chất dẻo sợi thuỷ tinh trong khu vực bệ máy thì phải cách nhiệt thích đáng cho các sống dọc đáy và bệ máy;

(4) Nếu các động cơ và bệ máy của chúng được đặt trên các sống đáy bằng chất dẻo cốt sợi thuỷ tinh, thì phải lưu ý thích đáng để tránh biến dạng quá mức do lực xiết của bu lông và tải trọng của động cơ.

5 Các ổ đỡ cổ biên của động cơ bốn kỳ phải được thiết kế và chế tạo sao cho có thể duy trì áp lực tiếp xúc tốt trên bề mặt tiếp xúc của vỏ bạc và không được gây nên ứng suất quá lớn trên bu lông cổ biên, để chịu được tải trọng thay đổi tác dụng lên thanh truyền.

6 Điều kiện môi trường xung quanh để xác định công suất của động cơ đi-ê-den dùng làm máy chính, dẫn động máy phát điện hoặc máy phụ như sau:

Áp suất khí quyển: 0,1 MPa;

Nhiệt độ không khí: 45 °C;

Độ ẩm tương đối: 60%;

Nhiệt độ nước biển: 32 °C (tại cửa vào của bầu làm mát trung gian không khí nạp).

2.2 Thiết bị an toàn

2.2.1 Bộ điều tốc và thiết bị chống vượt tốc

1 Động cơ đi-ê-den dùng làm máy chính trên tàu phải được trang bị bộ điều tốc có thể điều chỉnh để ngăn ngừa được tốc độ của động cơ vượt quá 15% so với số vòng quay liên tục lớn nhất.

2 Ngoài bộ điều tốc, mỗi động cơ đi-ê-den dùng làm máy chính có công suất liên tục lớn nhất từ 220 kW trở lên có thể ngắt ly hợp ra hoặc dẫn động chân vịt biến bước phải được trang bị thiết bị chống vượt tốc riêng. Trong trường hợp này, thiết bị chống vượt tốc và cơ cấu dẫn động chúng phải độc lập với bộ điều tốc quy định ở -1 và phải được điều chỉnh để tự động dừng động cơ khi tốc độ vượt quá 20% so với số vòng quay liên tục lớn nhất.

3 Khi động cơ đi-ê-den dùng làm máy chính để dẫn động máy phát cấp điện riêng cho động cơ điện lai chân vịt, thì các động cơ phải được trang bị các bộ điều tốc như quy định ở 5.1.2-2, Phần 4 Mục II QCVN 72:2025/BGTVT.

4 Các động cơ đi-ê-den dẫn động các máy phát không phải máy phát được nêu ở -3 phải được trang bị bộ điều tốc như quy định ở 2.4.1-3, Phần 3 Mục II QCVN 72:2025/BGTVT.

5 Ngoài bộ điều tốc thông thường, mỗi động cơ đi-ê-den được dùng làm máy chính của các tàu chạy điện và động cơ đi-ê-den dẫn động máy phát (trừ máy phát sự cố) có công suất liên tục lớn nhất từ 220 kW trở lên phải được trang bị thiết bị chống vượt tốc riêng. Trong trường hợp này, thiết bị chống vượt tốc và cơ cấu dẫn động của nó phải độc lập với bộ điều tốc được quy định ở -3, -4 và phải được điều chỉnh để tự động dừng động cơ khi tốc độ vượt quá 15% tốc độ liên tục lớn nhất.

2.2.2 Phòng nổ thùng trục

Các động cơ phải thoả mãn những yêu cầu dưới đây để phòng nổ thùng trục:

1 Quy định 2.2.2-4, -5 và -6, Phần 3 Mục II QCVN 72:2025/BGTVT;

2 Quy định 2.4.3, Phần 3 Mục II QCVN 72:2025/BGTVT.

2.2.3 Van an toàn của các xi lanh

Phải trang bị cho từng xi lanh của các động cơ đi-ê-den có đường kính lớn hơn 230 mm van an toàn được điều chỉnh để hoạt động khi áp suất cháy cao hơn áp suất cháy ở công suất liên tục lớn nhất không quá 40% và phải được bố trí sao cho khi xả ra không gây nguy hiểm cho người vận hành. Các van an toàn có thể được thay bằng các thiết bị cảnh báo có hiệu quả đối với việc quá áp trong từng xi lanh.

2.2.4 Thiết bị dừng sự cố

Phải trang bị ít nhất hai phương tiện dừng động cơ độc lập (trừ động cơ lai máy phát sự cố) để dừng động cơ nhanh chóng từ trạm điều khiển trong bất kỳ điều kiện khai thác nào. Tối thiểu một trong các phương tiện này phải được vận hành bằng tay. Không yêu cầu lắp đặt thiết bị tác động kép trên động cơ.

2.3 Các thiết bị liên quan

2.3.1 Các tua bin khí thải

1 Đối với máy chính được trang bị tua bin khí thải, phải trang bị các phương tiện để đảm bảo rằng động cơ có thể hoạt động được với công suất cần thiết để tạo cho tàu có tốc độ hành hải tối thiểu khi một trong các tua bin khí thải bị hỏng.

2 Khi máy chính không thể hoạt động được với tua bin khí thải khi khởi động hoặc ở vùng tốc độ thấp thì phải trang bị thêm hệ thống khí quét phụ. Khi hỏng hệ thống phụ này thì phải có thiết bị thích hợp sao cho máy chính có thể tăng công suất đủ để tua bin khí thải hoạt động theo yêu cầu.

2.3.2 Thiết bị khởi động

1 Đường ống khí khởi động chính phải tuân theo các yêu cầu ở 2.5.3-1, Phần 3 Mục II QCVN 72:2025/BGTVT.

2 Nếu các động cơ chính được khởi động bằng khí nén thì phải trang bị các bình chứa khí khởi động. Những bình chứa khí này phải được nối lại để sẵn sàng sử dụng. Trong trường hợp này, tổng dung tích của các bình khí khởi động phải đủ để khởi động mà không cần bổ sung thêm với số lần khởi động không được ít hơn số lần khởi động liên tục như quy định từ (1) đến (3) dưới đây. Nếu việc bố trí các máy chính và các hệ trục khác với việc bố trí quy định dưới đây, thì số lần khởi động theo yêu cầu phải theo tiêu chuẩn quốc gia hoặc tiêu chuẩn, quy phạm theo thông lệ quốc tế áp dụng cho phương tiện thủy:

(1) Đối với các động cơ đảo chiều trực tiếp

$$Z = 12C$$

Trong đó:

Z : là tổng số lần khởi động mỗi động cơ;

C : là hệ số phụ thuộc vào cách bố trí các máy chính và hệ trục, được xác định theo những giá trị quy định dưới đây:

C = 1,0 Cho tàu có một chân vịt, nếu một động cơ được nối với trục trực tiếp hoặc qua hộp giảm tốc;

C = 1,5 Đối với tàu có hai chân vịt, nếu hai động cơ được nối với hệ trục trực tiếp hoặc qua hộp giảm tốc hoặc đối với tàu có một chân vịt, nếu hai động cơ được nối với trục qua khớp ly hợp đặt giữa động cơ và hộp giảm tốc;

C = 1,9 Đối với tàu ba chân vịt, nếu động cơ được nối với các trục trực tiếp hoặc qua hộp giảm tốc;

C = 2,0 Đối với các tàu một chân vịt, nếu một động cơ được nối với trục không có khớp ly hợp đặt giữa động cơ và hộp giảm tốc;

C = 2,3 Đối với tàu có bốn chân vịt, nếu bốn động cơ nối với các trục trực tiếp hoặc thông qua hộp giảm tốc. Đối với tàu hai chân vịt nếu bốn động cơ được nối với trục qua khớp ly hợp đặt giữa động cơ và hộp giảm tốc;

C = 3,0 Đối với tàu hai chân vịt, nếu bốn động cơ nối với trục không có khớp ly hợp đặt giữa động cơ và hộp giảm tốc.

(2) Đối với động cơ không tự đảo chiều có dùng thiết bị đảo chiều riêng, dùng chân vịt biến bước, thiết bị đẩy kiểu phụt nước thì có thể chấp nhận số lần khởi động bằng một nửa số lần quy định ở (1) trên đây;

(3) Đối với các tàu chạy bằng điện

$$Z = 6 + 3(k-1)$$

Trong đó:

Z: là tổng số lần khởi động mỗi động cơ;

k: là số lượng động cơ, k không cần thiết phải lớn hơn 3.

3 Đối với các máy chính được khởi động bằng ắc quy và đối với thiết bị khởi động các động cơ dẫn động các máy phát điện hoặc các máy phụ thì phải thoả mãn các yêu cầu ở 2.5.3-3 Phần 3 Mục II QCVN 72:2025/BGTVT.

2.3.3 Thiết bị dầu đốt

Các đường ống dầu đốt cao áp phải được bọc chắn đầy đủ và được cố định chặt để đảm bảo ngăn ngừa dầu đốt hoặc tia dầu đốt tiếp xúc với nguồn gây cháy trên động cơ hoặc khu vực xung quanh chúng. Thiết bị báo động kiểu âm thanh và ánh sáng phải hoạt động khi phát hiện ra dầu đốt rò rỉ bên trong các bọc chắn và dầu đốt rò rỉ này phải được xả qua hệ thống thoát của động cơ. Nếu sử dụng các ống mềm cho mục đích bọc chắn này thì chúng phải là kiểu được duyệt.

2.3.4 Thiết bị bôi trơn

1 Thiết bị bôi trơn của các động cơ đi-ê-den (trừ các động cơ lai máy phát sự cố) có công suất liên tục lớn nhất lớn hơn 37 kW phải có thiết bị báo động để phát tín hiệu báo động bằng âm thanh và ánh sáng trong trường hợp việc cấp dầu bôi trơn bị sự cố hoặc áp suất dầu bôi trơn giảm đáng kể và phải trang bị thiết bị để tự động dừng động cơ khi áp suất thấp sau khi hệ thống báo động hoạt động.

2 Phải trang bị cho thiết bị dầu bôi trơn các đầu nối lấy mẫu dầu bôi trơn ở những chỗ thích hợp.

3 Thiết bị dầu bôi trơn trục rô to của tua bin khí xả phải được thiết kế sao cho dầu bôi trơn không bị cuốn vào đường khí xả.

4 Đầu cuối của ống xả dầu bôi trơn từ thùng trục của động cơ vào két gom dầu phải được dìm ngập trong dầu. Không được nối những đường ống xả này của hai động cơ trở lên với nhau.

2.3.5 Thiết bị làm mát

1 Các thiết bị làm mát của các động cơ đi-ê-den (trừ động cơ dẫn động máy phát sự cố) có công suất liên tục lớn nhất lớn hơn 37 kW phải được trang bị các thiết bị báo động để phát ra tín hiệu bằng âm thanh và ánh sáng khi nhiệt độ nước tăng cao một cách không bình thường.

2 Ở những chỗ thấp nhất phải đặt các vòi xả cho các áo nước và đường ống dẫn nước.

CHƯƠNG 3 TUA BIN KHÍ

3.1 Quy định chung

3.1.1 Phạm vi áp dụng

Những yêu cầu của Chương này được áp dụng cho tua bin khí kiểu chu trình hở được sử dụng làm máy chính, máy phát điện, máy phụ (không bao gồm máy phụ chuyên dụng).

3.1.2 Các bản vẽ và tài liệu

Phải trình thẩm định các bản vẽ và các tài liệu sau:

1 Các bản vẽ và tài liệu để duyệt:

(1) Bánh cánh (và/hoặc rô to) của tua bin và máy nén;

(2) Buồng đốt;

(3) Chi tiết về việc cố định các cánh chuyển động và cánh cố định;

(4) Khớp nối và bu lông khớp nối trục;

(5) Các thiết bị đường ống được lắp với tua bin (bao gồm hệ thống dầu đốt, dầu bôi trơn, nước làm mát, khí nén, thuỷ lực và chỉ rõ vật liệu ống, kích cỡ ống và áp suất làm việc quy định);

(6) Các bình chịu áp lực và các thiết bị trao đổi nhiệt (được phân chia thành nhóm I và nhóm II như đã được định nghĩa ở 8.1.3, Phần 3 Mục II QCVN 72:2025/BGTVT) đi kèm với tua bin;

(7) Bản vẽ chi tiết lắp đặt tua bin;

(8) Đặc tính kỹ thuật (kiểu và số sản phẩm của tua bin, công suất và số vòng quay trong một phút của tua bin cũng như của máy nén ở công suất liên tục lớn nhất, áp suất và nhiệt độ khí ở cửa vào và cửa ra của tua bin, sự tổn hao áp suất tại cửa vào và cửa ra của tua bin, điều kiện môi trường dự kiến, dầu đốt và dầu bôi trơn);

(9) Các đặc tính kỹ thuật của vật liệu làm các bộ phận chính;

(10) Các chi tiết hàn của các bộ phận chính;

(11) Hướng dẫn bảo dưỡng;

(12) Tốc độ tới hạn của rô to tua bin và máy nén;

(13) Số lượng cánh chuyển động ở mỗi cấp;

(14) Số lượng và sự bố trí các cánh cố định;

(15) Danh mục các thiết bị an toàn dựa vào phân tích ảnh hưởng và kiểu hư hỏng.

2 Các bản vẽ và tài liệu để tham khảo:

(1) Danh sách liệt kê tất cả các bản vẽ và tài liệu đã trình thẩm định (có số hiệu bản vẽ tương ứng và tình trạng sửa đổi);

(2) Lắp ráp các bộ phận;

(3) Cánh chuyển động và cánh cố định;

(4) Bố trí chung;

(5) Thiết bị khởi động (gắn với tua bin);

(6) Bố trí cửa không khí vào và cửa xả khí thải;

(7) Sơ đồ các hệ thống điều khiển động cơ;

(8) Bản tính độ bền các bộ phận chính;

(9) Bản tính dao động các cánh tua bin;

(10) Hướng dẫn sử dụng hệ thống điều khiển dầu đốt;

(11) Bản vẽ minh hoạ phương pháp làm mát cho từng phần của tua bin;

(12) Những bản vẽ và tài liệu khác thể hiện các yêu cầu cụ thể của phần này.

3.1.3 Vật liệu, kết cấu và độ bền

1 Vật liệu dùng để chế tạo các bộ phận chính của tua bin khí (trừ tua bin dẫn động máy phát sự cố) và việc kiểm tra không phá huỷ chúng phải tuân theo các yêu cầu được quy định ở 4.2.1-1 và -2, Phần 3 Mục II QCVN 21:2015/BGTVT.

2 Những vật liệu dùng để chế tạo các bộ phận có nhiệt độ cao phải có đặc tính thích hợp để hoạt động ở chế độ và tuổi thọ khai thác thiết kế chịu được sự ăn mòn, ứng suất nhiệt chống lại sự rão và biến dẻo. Nếu vật liệu cơ bản được phủ một lớp bề mặt chống ăn mòn thì vật liệu phủ đó phải có đặc tính sao cho không tróc ra khỏi vật liệu cơ bản cũng như không làm tổn hại đến độ bền của vật liệu cơ bản.

3 Các tua bin khí phải được thiết kế và lắp đặt sao cho vì một lí do có thể nào đó, cánh của tua bin hoặc máy nén rơi ra sẽ không gây nguy hiểm cho tàu, các máy khác và cho bất kỳ ai ở trên tàu.

4 Nếu các bộ phận chính của tua bin khí có kết cấu hàn thì chúng phải thoả mãn các yêu cầu ở Chương 11, Phần 3 Mục II QCVN 21:2015/BGTVT.

5 Các tua bin khí phải được thiết kế sao cho không có dao động quá mức, sự rung động quá mức phát sinh trong phạm vi số vòng quay ở chế độ hoạt động bình thường.

6 Mỗi bộ phận của tua bin khí phải có kết cấu sao cho không có biến dạng bất lợi sinh ra do sự giãn nở nhiệt của chúng.

7 Các tua bin khí phải được lắp đặt trên bệ sao cho kết cấu thân tàu không bị ảnh hưởng của nhiệt và không có các phản lực kết cấu quá mức sinh ra do sự giãn nở nhiệt.

8 Trong trường hợp có hư hỏng ở nguồn điện chính thì các tua bin làm máy chính phải được thiết kế sao cho không dẫn đến việc dừng thiết bị sản sinh khí cháy hoặc có khả năng khởi động lại ngay sau khi thiết bị sản sinh khí cháy bị dừng lại.

3.2 Thiết bị an toàn

3.2.1 Bộ điều tốc và thiết bị chống vượt tốc

1 Phải trang bị cho các tua bin khí (trừ các tua bin dẫn động các máy phát sự cố) các thiết bị chống vượt tốc. Những thiết bị này phải được điều chỉnh sao cho tốc độ của trục ra không vượt quá 15% tốc độ liên tục lớn nhất và phải có chức năng như quy định ở 3.2.2-2.

2 Các tua bin khí phải được trang bị các bộ điều tốc độc lập với thiết bị chống vượt tốc nêu ở -1 trên. Bộ điều tốc phải có khả năng điều khiển tốc độ của tua bin khí khi không tải mà không cần đến sự hoạt động của thiết bị chống vượt tốc.

3 Bộ điều tốc của các tua bin dẫn động các máy phát phải thoả mãn các yêu cầu ở 2.4.2-1 và -2, Phần 4 Mục II QCVN 72:2025/BGTVT. Tuy nhiên, đối với các tua bin khí dùng làm máy chính trong các tàu chạy điện để dẫn động các máy phát cấp điện riêng cho các động cơ điện lai chân vịt thì phải thoả mãn các yêu cầu ở 5.1.2-2, Phần 4 Mục II QCVN 72:2025/BGTVT.

3.2.2 Thiết bị dừng sự cố

1 Phải trang bị ít nhất hai phương tiện độc lập để dừng tua bin (trừ tua bin lai máy phát sự cố) được điều khiển nhanh chóng từ trạm điều khiển trong các điều kiện hoạt động bất kỳ. Tối thiểu một trong số các phương tiện này phải thao tác được bằng tay. Không yêu cầu lắp đặt trên tua bin bộ tác động kép.

2 Các tua bin khí (trừ tua bin lai máy phát sự cố) phải được trang bị các thiết bị dừng để tự động cắt dầu đốt cấp cho tua bin trong các trường hợp sau, đồng thời phải trang bị các thiết bị báo động để báo động ở trạm điều khiển khi thiết bị dừng hoạt động.

(1) Quá tốc độ;

(2) Áp suất dầu bôi trơn giảm;

(3) Hư hỏng ở hệ thống tự động khởi động;

(4) Lửa tắt;

(5) Rung động quá mức.

3 Ngoài các yêu cầu nêu ở -2 trên, các tua bin khí sử dụng làm máy chính phải được trang bị các thiết bị dừng để tự động cắt nguồn cấp dầu đốt cho tua bin trong các trường hợp sau, đồng thời phải trang bị các thiết bị báo động để báo động ở trạm điều khiển khi thiết bị dừng hoạt động:

(1) Độ dịch chuyển hướng trục quá mức của từng rô to (trừ tua bin có ổ đỡ lăn);

(2) Nhiệt độ khí vào và ra khỏi tua bin cao bất thường;

(3) Áp suất dầu bôi trơn của hộp giảm tốc sụt quá mức;

(4) Áp suất chân không cao quá mức tại đầu vào của máy nén (trừ tua bin khí có các cửa nối tắt).

3.2.3 Thiết bị báo động

1 Các tua bin khí (trừ tua bin lai máy phát sự cố) phải được trang bị các thiết bị báo động để báo động trong các trường hợp sau. Trường hợp các thiết bị dừng nêu ở 3.2.2 cũng phải trang bị thì các thiết bị báo động phải báo động trước khi các thiết bị dừng này hoạt động.

(1) Nhiệt độ khí ở đầu vào và đầu ra của tua bin tăng bất thường;

(2) Áp suất dầu bôi trơn giảm;

(3) Áp suất dầu cấp dầu đốt giảm;

(4) Rung động quá mức.

2 Ngoài các yêu cầu nêu ở -1 trên, các tua bin khí sử dụng làm máy chính phải được trang bị các thiết bị báo động để báo động trong các trường hợp sau. Trường hợp các thiết bị dừng nêu ở 3.2.2 cũng phải trang bị thì các thiết bị báo động phải báo động trước khi các thiết bị dừng này hoạt động.

(1) Độ chênh áp qua bầu lọc dầu bôi trơn tăng bất thường;

(2) Nhiệt độ vào của dầu bôi trơn tăng bất thường;

(3) Nhiệt độ công chất làm mát (trường hợp sử dụng chu kỳ làm mát trung gian) tăng bất thường;

(4) Nhiệt độ ổ đỡ hoặc nhiệt độ vào của dầu bôi trơn tăng bất thường;

(5) Độ chân không cao ở cửa vào máy nén.

3.2.4 Thiết bị phát hiện cháy trong các hộp quây kín

Nếu hộp cách âm bao kín hoàn toàn máy phát chạy khí và các ống dầu cao áp thì phải trang bị thiết bị phát hiện và dập cháy cho hộp quây kín cách âm này.

3.3 Các thiết bị liên quan

3.3.1 Hệ thống cấp khí

Hệ thống cấp khí vào phải có kết cấu và bố trí sao cho có thể giảm đến mức tối thiểu sự xâm nhập của các vật có hại và hơi nước vào trong máy nén. Ngoài ra, phải trang bị các phương tiện để giảm đến mức tối thiểu các ảnh hưởng có hại do cặn muối sinh ra ở cửa hút khí và nếu cần thì cả tác hại do đóng băng ở cửa hút khí.

3.3.2 Thiết bị khởi động

1 Phải trang bị cho các tua bin các phương tiện thích hợp để đề phòng sự cố bất thường về cháy hoặc đánh lửa khi khởi động hoặc khởi động lại sau khi việc khởi động không thành.

2 Nếu dùng ắc quy để khởi động thì thiết bị khởi động phải thoả mãn các yêu cầu tương ứng ở 2.5.3-3, Phần 3 Mục II QCVN 72:2025/BGTVT.

3.3.3 Thiết bị dầu đốt

1 Phải xem xét kỹ lưỡng để đề phòng việc tắc ống góp nhiên liệu và các vòi phun nhiên liệu do các vật rắn chứa trong nhiên liệu cũng như để đề phòng sự ăn mòn các cánh tua bin và các bộ phận khác do muối và các chất ăn mòn tương tự.

2 Hệ thống điều khiển nhiên liệu phải tuân theo các yêu cầu sau:

(1) Hệ thống điều khiển nhiên liệu phải có khả năng điều chỉnh lượng cấp nhiên liệu cho các thiết bị đốt sao cho có thể duy trì được nhiệt độ khí xả trong phạm vi đã định trong toàn bộ quá trình khai thác thông thường;

(2) Hệ thống điều khiển nhiên liệu phải có khả năng đảm bảo sự cháy ổn định trong toàn bộ quá trình khai thác mà việc cấp nhiên liệu có thể điều chỉnh được;

(3) Hệ thống điều khiển nhiên liệu phải có khả năng duy trì tốc độ tối thiểu của các tua bin mà không phải dừng máy phát chạy bằng khí khi có biến đổi tải đột ngột.

3.3.4 Thiết bị bôi trơn

1 Phải trang bị cho các tua bin là máy chính thiết bị cấp dầu bôi trơn sự cố hữu hiệu tự động hoạt động và có đủ sản lượng dầu để đảm bảo bôi trơn đầy đủ cho đến khi

tua bin dừng lại trong trường hợp hệ thống cấp dầu bôi trơn bị hỏng. Việc cấp dầu sự cố có thể thực hiện nhờ két trọng lực hoặc từ một bơm dầu bôi trơn phụ do tua bin dẫn động.

2 Phải trang bị cho thiết bị dầu bôi trơn của các tua bin chính các thiết bị điều khiển nhiệt độ tự động.

3 Phải có chỗ nối để lấy mẫu dầu ở vị trí thích hợp.

3.3.5 Thiết bị đánh lửa

1 Mỗi bộ phận trong thiết bị đánh lửa phải bao gồm từ hai hệ thống trở lên độc lập với nhau.

2 Dây dẫn của thiết bị đánh lửa phải có độ cách điện tốt và phải được đặt sao cho không bị hư hỏng và không tiếp xúc với dầu đốt và các loại dầu dễ cháy khác kể cả với các két và với các đường ống của chúng.

3 Bộ phận chia lửa phải có kết cấu chống nổ hoặc có tấm chắn thích hợp. Không được đặt các cuộn dây điện của thiết bị đánh lửa ở các khu vực mà khí nổ có thể tích tụ.

CHƯƠNG 4 THIẾT BỊ TRUYỀN ĐỘNG

4.1 Quy định chung

4.1.1 Phạm vi áp dụng

Những yêu cầu của Chương này được áp dụng cho các thiết bị truyền động của máy chính và các động cơ dẫn động các máy phát điện, các máy phụ (không bao gồm máy phụ chuyên dụng).

4.1.2 Các bản vẽ và tài liệu

Phải trình thẩm định các bản vẽ và tài liệu sau:

1 Các bản vẽ và tài liệu để thẩm định:

(1) Công suất truyền động và tốc độ (vòng/phút) của từng bánh răng ở công suất liên tục lớn nhất;

(2) Các đặc tính kỹ thuật của từng bánh răng (số răng, mô đun, đường kính vòng chia, các góc áp lực, góc nghiêng, chiều rộng mặt răng, khoảng cách các tâm, bán kính đỉnh răng, khe hở răng, dịch chỉnh đầu răng, tổng độ biến đổi prô-fin và vết răng, phương pháp đánh bóng sườn răng, độ chính xác gia công tinh dự kiến của bánh răng);

(3) Các phương pháp hàn các bộ phận chính (kể cả việc thử và kiểm tra);

(4) Bánh răng;

(5) Trục bánh răng;

(6) Khớp nối;

(7) Kết cấu các bộ phận chính như ly hợp, các trục mềm;

(8) Các đặc tính của vật liệu dùng làm các bộ phận truyền công suất (thành phần hoá học, phương pháp xử lý nhiệt, cơ tính và phương pháp thử chúng).

2 Các bản vẽ và tài liệu để tham khảo:

(1) Lắp ráp tổng thành;

(2) Số liệu cần thiết để tính toán độ bền các bộ phận chính của thiết bị truyền động;

(3) Những bản vẽ và tài liệu khác theo yêu cầu cụ thể của phần này.

4.1.3 Vật liệu, kết cấu và độ bền

1 Vật liệu dùng chế tạo các bộ phận chính của các bộ truyền động và thử không phá huỷ chúng phải tuân theo các yêu cầu ở 3.2.1-1 và 3.2.1-2, Phần 3 Mục II QCVN 72:2025/BGTVT.

2 Các thiết bị truyền động phải được thiết kế và kết cấu phù hợp với công dụng, điều kiện làm việc cũng như phải có đủ độ bền để chịu được mô men xoắn truyền qua chúng và chịu được lực kéo lùi.

3 Nếu các bộ phận chính của thiết bị truyền công suất có kết cấu hàn thì chúng phải thoả mãn các yêu cầu ở Chương 11, Phần 3 Mục II QCVN 21:2015/BGTVT.

4.1.4 Kết cấu chung của bánh răng

1 Nếu vành răng được lắp ép lên may-ơ thì vành răng phải có độ dày sao cho đảm bảo được độ bền cần thiết và phải có đủ độ căng cho phép để chịu được công suất truyền qua. Nếu việc lắp căng được tiến hành sau khi cắt răng thì kết cấu phải sao cho đảm bảo hoàn toàn độ chính xác của răng hoặc phải tiến hành gia công tinh các răng sau khi lắp ráp với may-ơ.

2 Nếu bánh răng có kết cấu hàn thì chúng phải có đủ độ cứng và phải được khử ứng suất trước khi cắt răng.

3 Bánh răng không được có trọng lượng không cân bằng có hại.

4 Độ bền của hệ thống bánh răng phải thoả mãn các yêu cầu ở 3.3 và 3.4, Phần 3 Mục II QCVN 72:2025/BGTVT.

5 Thân hộp bánh răng phải có đủ độ cứng và kết cấu của nó sao cho có đầy đủ các phương tiện cần thiết để thuận tiện cho việc kiểm tra và bảo dưỡng.

6 Trong trường hợp có lắp bộ phận nặng lên phần kéo dài của trục bánh răng thì kết cấu của bánh răng phải sao cho các chuyển động quay của bánh răng và sự sai lệch của tâm trục là nhỏ nhất.

4.1.5 Kết cấu chung của thiết bị truyền động không phải là bánh răng (các khớp nối mềm, các ly hợp...)

1 Các thiết bị truyền động không phải là bánh răng phải là thiết bị được Đăng kiểm thẩm định về kết cấu, vật liệu, sự hoạt động an toàn, độ tin cậy và có đủ độ bền để chịu được công suất truyền qua.

2 Kết cấu của các khớp nối trượt kiểu điện từ phải tuân theo các yêu cầu ở 2.7, Phần 4 Mục II QCVN 72:2025/BGTVT.

3 Nếu bộ li hợp của thiết bị truyền động của các máy chính được hoạt động nhờ các hệ thống thuỷ lực hoặc khí nén thì phải có một bơm hoặc một máy nén dự phòng được nối lại để sẵn sàng sử dụng hoặc phải có thiết bị thích hợp khác để có thể đảm bảo tốc độ hành hải tối thiểu của tàu.

4.1.6 Thiết bị bôi trơn

1 Phải trang bị bộ lọc cho hệ thống bôi trơn các bánh răng và nếu có thể trang bị được thì các bầu lọc là các bầu lọc có từ tính.

2 Thiết bị bôi trơn của thiết bị truyền động được dẫn động bởi thiết bị có công suất lớn hơn 37 kW phải được trang bị các thiết bị báo động để phát tín hiệu bằng âm thanh và ánh sáng khi hệ thống cấp dầu bị hỏng hoặc áp suất dầu bôi trơn giảm đáng kể.

CHƯƠNG 5 HỆ TRỤC, CHÂN VỊT, THIẾT BỊ ĐẨY KIỂU PHỤT NƯỚC VÀ DAO ĐỘNG XOẮN HỆ TRỤC

5.1 Hệ trục

5.1.1 Phạm vi áp dụng

Những yêu cầu trong 5.1 này áp dụng cho hệ trục chân vịt (trừ các bộ phận của hệ thống đẩy kiểu phụt nước và chân vịt) và thiết bị truyền động để truyền công suất từ động cơ dẫn động đến máy phát và máy phụ (không bao gồm các máy phụ chuyên dụng). Dao động xoắn của hệ trục phải thoả mãn những yêu cầu ở 5.4.

5.1.2 Các bản vẽ và tài liệu

Phải trình thẩm định các bản vẽ và tài liệu sau:

1 Những bản vẽ để thẩm định (kể cả đặc tính của vật liệu):

(1) Bố trí hệ trục;

(2) Trục đẩy;

(3) Trục trung gian;

(4) Trục trong ống bao;

(5) Trục chân vịt;

(6) Ống bao trục;

(7) Ổ đỡ trong ống bao;

(8) Thiết bị làm kín ống bao;

(9) Ổ đỡ trong giá đỡ trục;

(10) Khớp nối và bu lông khớp nối;

(11) Những trục truyền công suất cho các máy phát điện hoặc máy phụ.

2 Những tài liệu để tham khảo:

(1) Những số liệu cần thiết để tính độ bền trục trong Chương này;

(2) Những tài liệu khác theo yêu cầu cụ thể của phần này.

5.1.3 Vật liệu, kết cấu và độ bền

1 Vật liệu dùng để chế tạo các bộ phận chính của hệ trục và việc thử không phá huỷ chúng phải tuân theo các yêu cầu ở 4.2.1-1, -2 và -3, Phần 3 Mục II QCVN 72:2025/BGTVT.

2 Kích thước của các trục và các bu lông khớp nối phải thoả mãn các yêu cầu ở 4.2.2, 4.2.3, 4.2.4, 4.2.5, 4.2.6 và 4.2.12, Phần 3 Mục II QCVN 72:2025/BGTVT.

(1) Đối với tàu có máy chính là động cơ đi-ê-den cao tốc, đường kính trục chân vịt có thể phải tuân theo các yêu cầu từ (a) tới (c) dưới đây. Ngoài ra, trong các trường hợp đặc biệt khi tàu dự định sẽ thường xuyên hoạt động trong điều kiện sóng to gió lớn, phải lưu ý đặc biệt đến các đặc điểm có ảnh hưởng tới độ bền.

(a) Định nghĩa "động cơ đi-ê-den cao tốc"

Thuật ngữ "động cơ đi-ê-den cao tốc" được định nghĩa là các động cơ đồng thời phù hợp các điều kiện sau:

$$\frac{Sn^2}{1{,}8.10^6} \geq 90$$

$$\frac{\pi d_j n}{6{,}0.10^4} \geq 6$$

Trong đó:

S : hành trình pít tông (mm);

n : vòng quay của máy ở công suất liên tục lớn nhất (vg/ph);

d_j : đường kính cổ trục (mm).

(b) Đường kính yêu cầu của trục chân vịt

Đường kính trục chân vịt không nhỏ hơn giá trị tính theo công thức sau:

$$d_s = 100k_3\sqrt{\frac{H}{N_0}}$$

Trong đó:

d_s : đường kính yêu cầu của trục chân vịt (mm);

H : công suất liên tục lớn nhất do động cơ chính phát ra (kW);

N_0 : số vòng quay của trục ở công suất liên tục lớn nhất (vg/ph);

k : hệ số cho trong Bảng 3/5.1. Với trục chân vịt loại 1 hoặc trục ống bao loại 1 chế tạo từ thép các bon hoặc thép hợp kim thấp có giới hạn bền kéo lớn hơn 400 (N/mm^2), hệ số k có thể được nhân với K_{m1}.

$$K_{m1} = \sqrt[3]{\frac{560}{T_s + 160}}$$

T_s : giới hạn bền kéo (N/mm^2).

Bảng 3/5.1 Hệ số k

Thép các bon hoặc thép hợp kim thấp		SUSF316 SUS316-SU	SUSF316L SU316L-SU	Thép lắng không gỉ mác ten xít
Loại 1	Loại 2			
1,00	1,05	1,03	1,08	0,85

(c) Dao động xoắn

Giới hạn cho phép của ứng suất dao động xoắn τ_1 và τ_2 được tính như sau:

(i) Cho chế độ chạy liên tục, giới hạn cho phép của ứng suất dao động xoắn τ_1 với dải vòng quay từ 80% đến 105% vòng quay liên tục lớn nhất tính như sau:

$\tau_1 = A - B\lambda^2$ với $(0 \le \lambda \le 0{,}9)$

$\tau_1 = C$ với $(0{,}9 < \lambda)$

Trong đó:

τ_1: giới hạn cho phép của ứng suất dao động xoắn với dải $(0{,}8 \le \lambda < 1{,}05)$ của vòng quay liên tục lớn nhất (N/mm^2);

λ: tỉ số số vòng quay trên số vòng quay liên tục lớn nhất;

A, B,C: các hệ số tuỳ thuộc vào vật liệu trục cho trong Bảng 3/5.2.

Bảng 3/5.2 Trị số A, B, C

	Thép các bon hoặc thép hợp kim thấp		Thép không gỉ Austentic		Thép lắng không gỉ mác ten xít
	Trục loại 1	Trục loại 2	SUSF316 SUSF316-SU	SUSF316L SUSF316L-SU	
A	24,5	21,0	26,4	24,4	39,6
B	24,3	20,0	27,1	25,3	39,0
C	4,8	4,8	4,5	3,9	8,1

Chú ý:

Nếu vật liệu khác vật liệu trên, vật liệu bao gồm các trị số phải theo tiêu chuẩn quốc gia hoặc tiêu chuẩn, quy phạm theo thông lệ quốc tế áp dụng cho phương tiện thủy.

Đối với trục chân vịt loại 1 chế tạo từ thép các bon hoặc thép hợp kim thấp có giới hạn bền kéo vượt quá 400 N/mm^2, các giá trị nhận được từ công thức trên có thể được nhân với K_{m2} sau đây:

$$K_{m2} = \frac{T_s + 160}{560}$$

T_s : giới hạn bền kéo của vật liệu trục (N/mm^2).

(ii) Giới hạn cho phép của ứng suất dao động xoắn với dải vòng quay dưới 80% vòng quay liên tục lớn nhất được tính theo công thức ở dưới đây. Trường hợp ứng suất dao động xoắn vượt quá τ_1, phải chỉ rõ dải vòng quay cấm theo quy định ở 6.3, Phần 3 Mục II QCVN 72:2025/BGTVT.

$\tau_2 = 2{,}3\tau_1$

τ_2 : giới hạn cho phép của ứng suất dao động xoắn với dải $\lambda \le 0{,}8$ vòng quay liên tục lớn nhất (N/mm^2);

τ_1 : giá trị được tính theo công thức ở (I) trên với $\lambda \le 0{,}9$ (N/mm^2).

Trong đó: λ là tỉ số số vòng quay trên số vòng quay liên tục lớn nhất.

5.1.4 Bảo vệ các trục chân vịt, trục trong ống bao khỏi sự ăn mòn

Các trục chân vịt và các trục trong ống bao phải tuân theo các yêu cầu ở 4.2.7, Phần 3 Mục II QCVN 72:2025/BGTVT.

5.1.5 Áo bọc trục chân vịt và áo bọc trục trong ống bao

1 Những áo bọc trục lắp trên các trục chân vịt hay các trục ống bao phải thoả mãn các yêu cầu ở 4.2.8-2, Phần 3 Mục II QCVN 72:2025/BGTVT.

2 Các áo bọc trục phải làm bằng đồng thanh hoặc vật liệu tương đương và phải không bị rỗ hoặc có các khuyết tật khác.

3 Các áo bọc trục phải được lắp lên trục bằng phương pháp sao cho không gây nên sự tập trung ứng suất như lắp bằng cách lắp co ngót, ...

5.1.6 Cố định chân vịt vào trục

1 Nếu chân vịt được lắp ép lên trục, thì phần cố định phải có đủ độ bền để chịu được mô men xoắn truyền qua.

2 Nếu dùng then để lắp chân vịt lên trục thì phải có góc lượn đủ lớn ở các góc rãnh then. Then phải được lắp khít lên rãnh. Phần phía trước của rãnh then trên trục chân vịt phải được lượn tròn từ từ để tránh sự tập trung ứng suất quá lớn.

3 Nếu chân vịt được lắp vào bích của trục chân vịt bằng bu lông thì phải thoả mãn các yêu cầu ở (1) và (2) dưới đây:

(1) Các bu lông và các chốt phải có đủ độ bền;

(2) Chiều dày của bích trục chân vịt phía sau đo tại vòng chia các bu lông phải thoả mãn yêu cầu ở 4.2.9-4, Phần 3 Mục II QCVN 72:2025/BGTVT.

5.1.7 Ổ đỡ trong ống bao và trong giá đỡ trục

Ổ đỡ trong ống bao sau cùng hoặc trong giá đỡ trục chịu trọng lượng của chân vịt phải thoả mãn yêu cầu 4.2.10-1, Phần 3 Mục II QCVN 72:2025/BGTVT.

5.1.8 Thiết bị làm kín ống bao trục

Những thiết bị làm kín ống bao trục không phải là kiểu vòng ép đệm kín nước biển phải là kiểu được Đăng kiểm thẩm định về vật liệu, kết cấu, bố trí.

5.1.9 Trục chân vịt loại 1C

Trục chân vịt loại 1C phải đáp ứng yêu cầu ở 4.2.13, Phần 3 Mục II QCVN 72:2025/BGTVT.

5.2 Chân vịt

5.2.1 Phạm vi áp dụng

Những yêu cầu ở 5.2 này áp dụng cho các loại chân vịt cánh vặn theo chiều quay.

5.2.2 Các bản vẽ và tài liệu

Phải trình các bản vẽ và tài liệu sau:

1 Các bản vẽ thẩm định:

(1) Chân vịt;

(2) Bản vẽ sơ đồ hệ thống dầu thuỷ lực của chân vịt biến bước có chỉ rõ vật liệu ống, kích cỡ ống và áp suất làm việc;

(3) Các bu lông cố định các cánh của chân vịt biến bước.

2 Các tài liệu tham khảo:

(1) Các thông số của chân vịt (công suất liên tục lớn nhất, số vòng quay liên tục lớn nhất của máy chính, chi tiết về hình dạng cánh, đường kính, bước, diện tích duỗi cánh, tỉ số củ chân vịt, độ nghiêng hay góc nghiêng, số cánh, khối lượng, mô men quán tính và đặc tính của vật liệu, ...);

(2) Bản tính chiều dài ép chân vịt vào trục (nếu chân vịt được lắp lên trục không dùng then).

5.2.3 Vật liệu, kết cấu và độ bền

1 Vật liệu của chân vịt, bu lông cố định cánh chân vịt biến bước và việc thử không phá hủy vật liệu phải tuân theo những yêu cầu ở 5.1.3, Phần 3 Mục II QCVN 72:2025/BGTVT.

2 Chiều dày của cánh chân vịt phải đáp ứng những yêu cầu ở 5.2.1, Phần 3 Mục II QCVN 72:2025/BGTVT.

3 Mặc dù có yêu cầu ở -2, chiều dày cánh chân vịt lắp lên trục có độ nghiêng của trục từ 5° trở lên và đối với chân vịt dùng để lái có thể được xác định theo công thức sau:

$$t = \sqrt{2\frac{K_1 H}{K_2 Z N_0 l}}$$

Trong đó:

t : chiều dày của cánh (không kể góc lượn ở chân cánh) (cm);

H : công suất liên tục lớn nhất của máy chính (kW);

Z : số cánh;

N_0 : số vòng quay liên tục lớn nhất trong một phút chia cho 100;

l : chiều rộng cánh ở bán kính đang xét (cm);

K_1 : hệ số được xác định theo công thức sau tại bán kính đang xét:

$$K_1 = \frac{30,3}{\sqrt{1 + k_1\left(\left(\frac{P'}{D}\right)\right)^2}}\left(\left(k_2\frac{D}{P} + k_3\frac{P'}{D}\right)\right)$$

Trong đó:

D : đường kính của chân vịt (m);

k_1, k_2, k_3 là các hệ số có các giá trị được quy định trong Bảng 3/5.3;

P' : bước chân vịt tại bán kính đang xét (m);

P : bước chân vịt tại bán kính 0,7R (m) (R là bán kính chân vịt (m));

K_2: là hệ số được xác định theo công thức sau:

$$K_2 = K - \left(k_4\frac{E}{t_0} + k_5\right)\frac{D^2 N_0^{\,2}}{1000}$$

Trong đó:

k_4, k_5 là các hệ số có giá trị được quy định ở Bảng 3/5.3;

E : độ nghiêng ở đỉnh mút cánh (đo từ đường cơ sở mặt bên và lấy giá trị dương đối với độ nghiêng theo chiều ngược lại) (cm);

t_0 : chiều dày giả định của cánh chân vịt tại đường tâm trục chân vịt (t_0 có thể nhận được nhờ kéo dài từng đường mép nối chiều dày đỉnh cánh với chiều dày cánh ở 0,25R hoặc 0,35R đối với chân vịt biến bước, tại hình chiếu của tiết diện cánh dọc theo đường chiều dày cánh lớn nhất (cm);

K: hệ số có giá trị được quy định ở Bảng 3/5.4.

Bảng 3/5.3 Giá trị của k_1, k_2, k_3, k_4, và k_5

Vị trí theo hướng kính	k_1	k_2	k_3	k_4	k_5
0,25R	1,62	0,386	0,239	1,92	1,71
0,35R	0,827	0,308	0,131	1,79	1,56
0,6R	0,281	0,113	0,022	1,24	1,09

Bảng 3/5.4 Giá trị của K

Vật liệu	Hợp kim đồng đúc			
	HBsC1	HBsC2	AlBC3	AlBC4
K	1,15	1,15	1,30	1,15

Chú thích:

Đối với các cánh làm bằng vật liệu khác với vật liệu quy định trong bảng trên thì giá trị của K sẽ được quy định trong từng trường hợp cụ thể.

Đối với các chân vịt có đường kính từ 2,5 mét trở xuống thì giá trị của K có thể được lấy theo giá trị quy định trong bảng nhân với hệ số sau:

2 - 0,4D đối với $2,5 \geq D > 2$;

1,2 đối với $2,0 \geq D$

5.2.4 Chân vịt biến bước

1 Chiều dày của cánh chân vịt biến bước phải thoả mãn các yêu cầu ở 5.2.3-2 và -3.

2 Các bu lông cố định cánh và bích để cố định cánh chân vịt biến bước phải thoả mãn các yêu cầu từ 5.2.2-2 tới -7, Phần 3 Mục II QCVN 72:2025/BGTVT.

3 Nếu cơ cấu điều khiển bước được hoạt động nhờ bơm dầu thuỷ lực thì phải có bơm dầu dự phòng được nối vào hệ thống sao cho sẵn sàng sử dụng được hoặc thiết bị thích hợp khác nhờ đó đảm bảo rằng tàu có thể duy trì được tốc độ hành hải tối thiểu.

5.2.5 Chiều dài ép chân vịt lên trục

1 Nếu chân vịt được ép cưỡng bức lên trục không dùng then thì giới hạn trên và dưới của chiều dài lắp ghép phải thoả mãn các yêu cầu ở 5.3.1-1, Phần 3 Mục II QCVN 72:2025/BGTVT.

2 Nếu chân vịt được lắp cưỡng bức lên trục có dùng then thì độ bền của phần lắp ghép phải đủ để chịu được mô men xoắn truyền qua.

3 Nếu chân vịt được lắp ép lên trục thì mép của đầu phía trước lỗ côn của củ chân vịt phải được lượn tròn một cách hợp lý.

4 Không được nung nóng cục bộ củ chân vịt tới nhiệt độ cao trong khi ép chân vịt vào hoặc tháo chân vịt ra.

5.3 Thiết bị đẩy kiểu phụt nước

5.3.1 Phạm vi áp dụng

Ngoài các yêu cầu từ 5.1.4 đến 5.1.8, thiết bị đẩy kiểu phụt nước phải tuân theo các yêu cầu ở 5.3 này.

5.3.2 Thuật ngữ

Những thuật ngữ được dùng trong Mục này được định nghĩa như sau:

1 Thiết bị đẩy kiểu phụt nước là hệ thống bao gồm các thiết bị từ -2 đến -7 mà chúng nhận nước qua kênh dẫn nước vào và xả nước ra qua họng phụt với tốc độ đã được tăng lên để tạo ra lực đẩy mà không cần đến chân vịt;

2 Bánh cánh là một tổ hợp quay có các cánh để truyền năng lượng cho nước;

3 Trục chính là trục để truyền công suất đến bánh cánh;

4 Kênh dẫn nước vào là bộ phận để dẫn nước được hút từ cửa dẫn nước vào tới cửa vào của bánh cánh;

5 Họng phụt là bộ phận để phụt nước đã được chỉnh dòng từ bánh cánh;

6 Thiết bị đổi hướng là thiết bị được dùng làm bánh lái nhờ dẫn dòng nước được phun từ họng phụt ra mạn trái hoặc ra mạn phải;

7 Thiết bị đổi chiều là thiết bị để đẩy tàu chạy lùi nhờ đổi ngược hướng dòng chảy được phun ra từ họng phụt so với hướng khi tàu chạy tiến.

5.3.3 Các bản vẽ và tài liệu

Nói chung, phải trình các bản vẽ và tài liệu sau:

1 Bản vẽ để thẩm định:

(1) Bố trí chung và lắp ráp phân đoạn (có chỉ rõ vật liệu, kích thước của các bộ phận chính, kể cả kênh dẫn nước vào);

(2) Bố trí hệ trục (có chỉ rõ các phụ tùng, hình dạng và kết cấu của máy chính, hộp giảm tốc, các khớp ly hợp, các khớp nối trục chính, các ổ đỡ, các ổ chặn, thiết bị làm kín và bánh cánh);

(3) Bản vẽ chi tiết kênh dẫn nước vào;

(4) Kết cấu của bánh cánh (chỉ rõ hình dạng cụ thể của bánh cánh, đường kính lớn nhất của bánh cánh đo từ tâm trục chính, số lượng cánh và đặc tính của vật liệu);

(5) Bản vẽ chi tiết các ổ đỡ, ổ chặn, thiết bị làm kín phía trước của trục chính;

(6) Bản vẽ chi tiết thiết bị đổi hướng;

(7) Bản vẽ chi tiết thiết bị đổi chiều;

(8) Sơ đồ hệ thống thuỷ lực;

(9) Bản tính dao động xoắn của trục chính.

2 Bản vẽ và tài liệu để tham khảo:

(1) Bản tính tần số uốn tự do (khi dao động xoắn do tự trọng có thể có);

(2) Bản tính độ bền thiết bị đổi hướng và đổi chiều;

(3) Những bản vẽ khác theo yêu cầu cụ thể của phần này.

5.3.4 Quy định chung

1 Vật liệu làm các bộ phận của thiết bị đẩy kiểu phụt nước phải thích hợp với công dụng dự kiến và những bộ phận quan trọng nêu dưới đây phải thoả mãn các yêu cầu ở Phần 6A Mục II QCVN 72:2025/BGTVT.

(1) Trục chính;

(2) Khớp nối trục và bu lông khớp nối;

(3) Bánh cánh;

(4) Kênh dẫn nước vào, họng phụt và thân bánh cánh tạo thành một bộ phận của tấm vỏ tàu.

2 Kết cấu và độ bền của thiết bị đẩy kiểu phụt nước phải thoả mãn các yêu cầu theo tiêu chuẩn quốc gia hoặc tiêu chuẩn, quy phạm theo thông lệ quốc tế áp dụng cho phương tiện thủy.

5.4 Dao động xoắn hệ trục

5.4.1 Phạm vi áp dụng

Những yêu cầu của mục này áp dụng cho thiết bị truyền động, hệ trục chân vịt (trừ các bộ phận của hệ thống đẩy kiểu phụt nước và chân vịt), trục truyền công suất từ máy chính tới máy phát, trục khuỷu của động cơ đi-ê-den dùng làm máy chính và hệ trục của hệ thống phát điện do động cơ đi-ê-den dẫn động.

5.4.2 Quy định chung

1 Phải trình thẩm định bản tính dao động xoắn của hệ trục chính và hệ trục dẫn động máy phát điện (trừ máy phát sự cố) do động cơ đốt trong có công suất từ 110 kW trở lên dẫn động. Tuy nhiên, có thể bỏ qua việc trình bản tính dao động xoắn trong trường hợp mà hệ trục có cùng kiểu với hệ trục đã có đầy đủ kinh nghiệm khai thác thực tế và có thể suy luận với độ chính xác thỏa đáng rằng trong phạm vi dải vòng quay khai thác sẽ không có dao động tới hạn.

2 Phải tiến hành đo đạc dao động xoắn nếu dựa trên tính toán thấy tồn tại vùng dao động xoắn cộng hưởng ở bên trong dải vòng quay làm việc.

3 Các ứng suất dao động xoắn và mô men xoắn trên các trục phải thoả mãn về giới hạn cho phép quy định ở 6.2, Phần 3 Mục II QCVN 72:2025/BGTVT.

4 Nếu ứng suất dao động xoắn vượt quá giới hạn cho cho phép $\tau 1$ quy định ở 6.2, Phần 3 Mục II QCVN 72:2025/BGTVT thì phải quy định vùng vòng quay cấm làm việc phù hợp với 6.3, Phần 3 Mục II QCVN 72:2025/BGTVT.

CHƯƠNG 6 NỒI HƠI, THIẾT BỊ HÂM DẦU, THIẾT BỊ ĐỐT CHẤT THẢI VÀ BÌNH CHỊU ÁP LỰC

6.1 Nồi hơi

6.1.1 Các bản vẽ và tài liệu

Phải trình các bản vẽ và tài liệu sau:

1 Các bản vẽ trình thẩm định (có chỉ rõ vật liệu và kích thước):

(1) Bản vẽ bố trí chung nồi hơi;

(2) Bản vẽ chi tiết tấm thành và ống góp (kể cả các phụ tùng bên trong);

(3) Bản vẽ chi tiết của giá lắp phụ tùng và các họng của nồi hơi;

(4) Bản vẽ bố trí của các ống nồi hơi;

(5) Bản vẽ chi tiết và bố trí các ống của bộ quá nhiệt và bộ hâm lại;

(6) Bản vẽ chi tiết của bộ giảm quá nhiệt trong;

(7) Bản vẽ bố trí và chi tiết của các ống của bộ tiết kiệm và bộ tiết kiệm khí xả;

(8) Bản vẽ chi tiết của bộ hâm nóng sơ bộ không khí;

(9) Bản vẽ bố trí và chi tiết của các phụ tùng nồi hơi;

(10) Bản vẽ bố trí các van an toàn (với các thông số kỹ thuật chính);

(11) Những bản vẽ khác mà theo các yêu cầu cụ thể của phần này.

2 Các tài liệu tham khảo:

(1) Các thông số kỹ thuật của nồi hơi;

(2) Các thông số kỹ thuật hàn (quy trình hàn, điều kiện hàn và các chất hàn);

(3) Những tài liệu khác theo các yêu cầu cụ thể của phần này.

6.1.2 Quy định chung

1 Những nồi hơi nêu ở các điểm từ (1) đến (3) dưới đây phải được thiết kế sao cho có kết cấu và độ bền đầy đủ theo công dụng dự kiến và điều kiện môi trường trên tàu:

(1) Những nồi hơi có áp suất thiết kế không vượt quá 0,1 MPa và bề mặt hấp nhiệt không vượt quá 1 m^2;

(2) Những nồi nước nóng có áp suất thiết kế không vượt quá 0,1 MPa và bề mặt hấp nhiệt không vượt quá 8 m^2;

(3) Những thiết bị hâm nước bằng điện.

2 Những nồi hơi khác với những nồi hơi quy định ở -1 phải đáp ứng các yêu cầu từ 7.2 đến 7.9 Phần 3 Mục II QCVN 72:2025/BGTVT.

3 Bất kể yêu cầu ở -2, những nồi hơi nhỏ có áp suất thiết kế không quá 0,35 MPa có thể yêu cầu phải đáp ứng các quy định ở 7.11, Phần 3 Mục II QCVN 72:2025/BGTVT.

6.2 Thiết bị hâm dầu nóng

6.2.1 Quy định chung

1 Những thiết bị hâm dầu nóng bằng ngọn lửa hoặc khí cháy phải đáp ứng các yêu cầu ở 6.1 (trong trường hợp này thuật ngữ "nồi hơi" được thay bằng "thiết bị hâm dầu nóng") cũng như phải đáp ứng các yêu cầu ở -2 và -3 dưới đây.

2 Các thiết bị an toàn, ... của thiết bị hâm dầu nóng bằng ngọn lửa phải đáp ứng các yêu cầu ở 9.12.2, Phần 3 Mục II QCVN 21:15/BGTVT.

3 Các thiết bị an toàn, ... của thiết bị hâm dầu nóng bằng khí cháy phải đáp ứng các yêu cầu ở 9.12.3, Phần 3 Mục II QCVN 21:2015/BGTVT.

6.3 Thiết bị đốt chất thải

6.3.1 Các bản vẽ và tài liệu

Phải trình các bản vẽ và tài liệu sau:

1 Các bản vẽ trình thẩm định:

(1) Bản vẽ bố trí chung thiết bị đốt chất thải;

(2) Bản vẽ bố trí các phụ tùng của thiết bị đốt chất thải;

(3) Những bản vẽ khác theo các yêu cầu cụ thể của phần này.

2 Các tài liệu tham khảo:

(1) Các thông số kỹ thuật của thiết bị đốt chất thải;

(2) Hướng dẫn sử dụng các thiết bị an toàn;

(3) Hướng dẫn vận hành thiết bị đốt chất thải;

(4) Những tài liệu khác theo các yêu cầu cụ thể của phần này.

6.3.2 Quy định chung

Các thiết bị đốt chất thải phải đáp ứng các yêu cầu ở 9.13, Phần 3 Mục II QCVN 21:2015/BGTVT.

6.4 Bình chịu áp lực

6.4.1 Các bản vẽ và tài liệu

Nói chung, phải trình các bản vẽ và tài liệu sau:

1 Các bản vẽ trình thẩm định (có chỉ rõ kiểu và kích thước của vật liệu):

(1) Bố trí chung;

(2) Chi tiết của thành bình;

(3) Bố trí các van an toàn;

(4) Chi tiết các giá đỡ phụ tùng và họng;

(5) Những bản vẽ khác theo các yêu cầu cụ thể của phần này.

2 Tài liệu tham khảo:

(1) Những thông số kỹ thuật chính;

(2) Các thông số kỹ thuật hàn (quy trình hàn, điều kiện hàn và chất hàn);

(3) Những tài liệu khác theo các yêu cầu cụ thể của phần này.

6.4.2 Quy định chung

Các bình chịu áp lực phải đáp ứng các yêu cầu ở Chương 8, Phần 3 Mục II QCVN 72:2025/BGTVT.

CHƯƠNG 7 ỐNG, VAN, PHỤ TÙNG ỐNG VÀ MÁY PHỤ

7.1 Quy định chung

7.1.1 Áp suất và nhiệt độ thiết kế

1 Áp suất thiết kế là áp suất lớn nhất của chất làm việc trong ống và không được nhỏ hơn các áp suất nêu từ (1) đến (4) dưới đây:

(1) Đối với các hệ thống có van an toàn hoặc thiết bị phòng quá áp khác, là áp suất đặt của van an toàn hoặc thiết bị phòng quá áp. Tuy nhiên, đối với hệ thống ống hơi được nối với nồi hơi hay hệ thống ống gắn với bình chịu áp lực, là áp suất thiết kế của thành nồi hơi (là áp suất danh nghĩa, nếu nồi hơi có bộ quá nhiệt) hoặc áp suất thiết kế của thành bình chịu áp lực;

(2) Đối với ống ở phía đẩy của bơm, là áp suất đẩy khi bơm làm việc ở tốc độ định mức mà van ở phía đẩy đóng. Tuy nhiên, đối với các bơm có van an toàn hoặc thiết bị phòng quá áp, là áp suất đặt của van an toàn hoặc thiết bị phòng quá áp;

(3) Đối với đường ống thổi xả của nồi hơi, áp suất thiết kế không được nhỏ hơn 1,25 lần áp suất của trống nồi hơi;

(4) Đối với ống, van và phụ tùng ống dầu đốt, là áp suất làm việc lớn nhất hoặc 0,3 MPa, lấy trị số nào lớn hơn. Tuy nhiên, với ống, van và phụ tùng ống dầu đốt có nhiệt độ làm việc trên 60 ^{o}C và áp suất làm việc trên 0,7 MPa, là áp suất làm việc lớn nhất hoặc 1,4 MPa, lấy trị số nào lớn hơn.

2 Nhiệt độ thiết kế

Nhiệt độ thiết kế là nhiệt độ lớn nhất của công chất làm việc trong ống ở điều kiện thiết kế.

3 Phân loại ống

Các ống phải được phân loại phù hợp với các yêu cầu nêu ở 9.1.3 phần 3 Mục II QCVN 72:2025/BGTVT phù hợp với công chất và nhiệt độ thiết kế.

7.1.2 Vật liệu

1 Vật liệu chế tạo máy phụ phải phù hợp với điều kiện làm việc của máy. Vật liệu chế tạo các phần quan trọng của máy phụ phải tuân thủ các tiêu chuẩn đã được chấp nhận.

2 Vật liệu ống phải phù hợp với điều kiện làm việc của ống và đáp ứng các yêu cầu tại 9.1.4-2 Phần 3 Mục II QCVN 72:2025/BGTVT.

3 Vật liệu van và phụ tùng ống phải phù hợp với điều kiện làm việc của thiết bị đó và phải đáp ứng các yêu cầu tại 9.1.4-3 Phần 3 Mục II QCVN 72:2025/BGTVT. Tuy nhiên, có thể dùng vật liệu theo tiêu chuẩn quốc gia hoặc tiêu chuẩn, quy phạm theo thông lệ quốc tế áp dụng cho phương tiện thủy sau khi xem xét kích thước và điều kiện làm việc.

Các ống, van và phụ tùng ống của các hệ thống chữa cháy phải được chế tạo bằng các vật liệu chịu ăn mòn hoặc được bảo vệ hữu hiệu tránh cho hệ thống chữa cháy không bị hư hỏng do bị ăn mòn bên trong.

7.1.3 Giới hạn sử dụng vật liệu

Mặc dù có các yêu cầu ở 7.1.2-2 và 7.1.2-3, các vật liệu dùng cho các ống, các van và các phụ tùng đường ống phải đáp ứng các yêu cầu về hạn chế sử dụng vật liệu quy định ở 9.1.5 Phần 3 Mục II QCVN 72:2025/BGTVT.

7.1.4 Sử dụng vật liệu đặc biệt

Bất kể yêu cầu ở 7.1.2-2 trên đây, các vật liệu đặc biệt như các ống cao su, các ống bằng chất dẻo, các ống vinyl, các ống hợp kim nhôm, ... có thể được sử dụng nếu đáp ứng các yêu cầu nêu ở 9.1.6 Phần 3 Mục II QCVN 72:2025/BGTVT.

7.2 Chiều dày ống

Chiều dày ống phải đáp ứng các yêu cầu nêu ở 9.2 Phần 3 Mục II QCVN 72:2025/BGTVT.

7.3 Kết cấu các van và phụ tùng ống

Kết cấu của các van và phụ tùng đường ống phải đáp ứng các yêu cầu nêu ở 9.3 Phần 3 Mục II QCVN 72:2025/BGTVT.

7.4 Nối và gia công hệ thống ống

Việc nối ống và gia công hệ thống ống phải đáp ứng các yêu cầu nêu ở 9.4 Phần 3 Mục II QCVN 72:2025/BGTVT.

7.5 Kết cấu máy phụ và két chứa

Kết cấu máy phụ và két chứa phải đáp ứng các yêu cầu nêu ở 9.5 Phần 3 Mục II QCVN 72:2025/BGTVT.

7.6 Thử nghiệm

Thử nghiệm các đường hàn của hệ thống ống và máy phụ phải đáp ứng các yêu cầu nêu ở 9.6 phần 3 Mục II QCVN 72:2025/BGTVT

(Xem tiếp Công báo số 345 + 346)

VĂN PHÒNG CHÍNH PHỦ XUẤT BẢN

Địa chỉ:	Số 1, Hoàng Hoa Thám, Ba Đình, Hà Nội
Điện thoại liên hệ:	
- Nội dung:	080.44417; Fax: 080.44517
- Phát hành:	080.48543
Email:	congbao@chinhphu.vn
Website:	http://congbao.chinhphu.vn
In tại:	Xí nghiệp Bản đồ 1- Bộ Quốc phòng