PHẦN VĂN BẢN QUY PHẠM PHÁP LUẬT

BỘ GIAO THÔNG VẬN TẢI

Thông tư số 82/2014/TT-BGTVT ngày 30 tháng 12 năm 2014 ban hành Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về phân cấp và đóng du thuyền và Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về quy phạm phân cấp và đóng tàu biển vỏ thép - Sửa đổi lần 2 năm 2014

QCVN 81:2014/BGTVT

QUY CHUẨN KỸ THUẬT QUỐC GIA VỀ PHÂN CẤP VÀ ĐÓNG DU THUYỀN
National Technical Regulation on Classification and Construction of Pleasure Yacht

PHẦN 2 THÂN TÀU

Chương 2 Thân tàu bằng thép

(Tiếp theo Công báo số 213 + 214)

2.4 Đáy đôi

2.4.1 Quy định chung

Chương này bao gồm các quy định đối với kết cấu đáy đôi bao gồm các phần tử kết cấu đáy kéo lên tới đỉnh của đường lượn hông, tôn và phần tử kết cấu đáy trên, sống chính và sống hộp, sống phụ và nửa sống phụ, sống hông với các nẹp, mã, tấm chống và các nẹp đứng trung gian trong không gian đáy đôi, cửa thông biển và giếng hút khô.

2.4.2 Kết cấu

1 Sống chính phải kéo dài đến mức có thể về phía sống mũi và sống đuôi và phải liên kết với chúng nếu có thể. Sống chính thường phải liên tục trong phạm vi 0,6L giữa tàu. Nếu đáy đối kết cấu theo hệ thống dọc thì phải có các mã ở cả hai mặt của sống chính, chúng phải được đặt cách nhau không quá 1,2 m và phải được kéo tới dầm dọc đáy hoặc sống phụ giảm nhẹ gần nhất và hàn vào đó.

2 Thay cho việc sử dụng sống chính thì có thể sử dụng sống hộp được tạo thành bởi hai tấm bố trí hai bên của tâm tàu. Sống hộp phải đủ rộng để đảm bảo có thể tiếp cận được tất cả các kết cấu của nó. Sống hộp có chiều rộng lớn hơn 1,9 m phải được Đăng kiểm xem xét đặc biệt.

Phải đặt phần tử kết cấu ngang và mã tại mọi khoảng sườn trên tôn đáy dưới và đáy trên giữa hai tấm của sống hộp.

Nếu sử dụng kết cấu hệ thống dọc, phải đặt mã tại mọi khoảng sườn ở cả hai phía của sống hộp, tương tự như các mã của tấm sống chính.

Nếu sống hộp chỉ được sử dụng trên một phần của chiều dài tàu và kết thúc rồi chuyển thành tấm sống chính thì khi đó sống hộp và tấm sống chính phải đan vào nhau trên một chiều dài bằng ít nhất một khoảng sườn và phải kết thúc bằng mã có bản mặt. Trong trường hợp này, chiều dài của mã phải không nhỏ hơn ba lần khoảng cách phần tử kết cấu nếu khu vực chuyển tiếp nằm trong phạm vi 0,6L giữa tàu, và không nhỏ hơn hai lần khoảng cách phần tử kết cấu đối với các vùng còn lại.

3 Thiết kế sống phụ và sống hông phải thỏa mãn các yêu cầu sau:

(1) Khoảng cách giữa các sống phụ và giữa sống phụ với sống chính hoặc sống hông, đo theo mặt tôn đáy trên, phải không lớn hơn 4,2 m đối với đáy đôi kết cấu theo hệ thống ngang và 5,0 m đối với đáy đôi kết cấu theo hệ thống dọc.

(2) Nếu đáy đôi kết cấu theo hệ thống dọc, có thể đặt sống phụ giảm nhẹ ở đáy dưới và đáy trên thay cho dầm dọc đáy (đối với các tấm có lỗ khoét lớn, xem 2.4.2-7(2) và 2.4.2-7(4)).

(3) Nếu có hai hầm trục đặt đối xứng nhau qua tâm tàu thì thiết kế của chúng phải được Đăng kiểm xem xét đặc biệt.

(4) Trong buồng máy, việc bố trí các sống phụ phải phù hợp với bố trí các bệ máy, bệ nồi hơi và bệ đỡ trục lực đẩy, sao cho ít nhất một thành dọc của bệ trùng với sống phụ. Trong trường hợp này, phải bổ sung thêm một sống phụ trùng với thành dọc thứ hai của bệ.

Nếu không thể bố trí sống phụ trùng với thành dọc bệ thì phải bổ sung thêm sống phụ nằm dưới các thành dọc bệ.

Sống phụ bổ sung có thể được thay bằng nửa sống phụ chỉ hàn với tôn đáy trên và đà ngang, nếu Đăng kiểm cho phép.

(5) Sống hông nghiêng, nếu sử dụng, thì phải kéo dài trên suốt chiều dài của đáy đôi.

4 Việc bố trí và thiết kế đà ngang phải thỏa mãn các yêu cầu sau:

(1) Nếu đáy đôi kết cấu theo hệ thống ngang thì đà ngang đặc phải được đặt tại mọi khoảng sườn:

- Trong buồng máy và buồng nồi hơi;

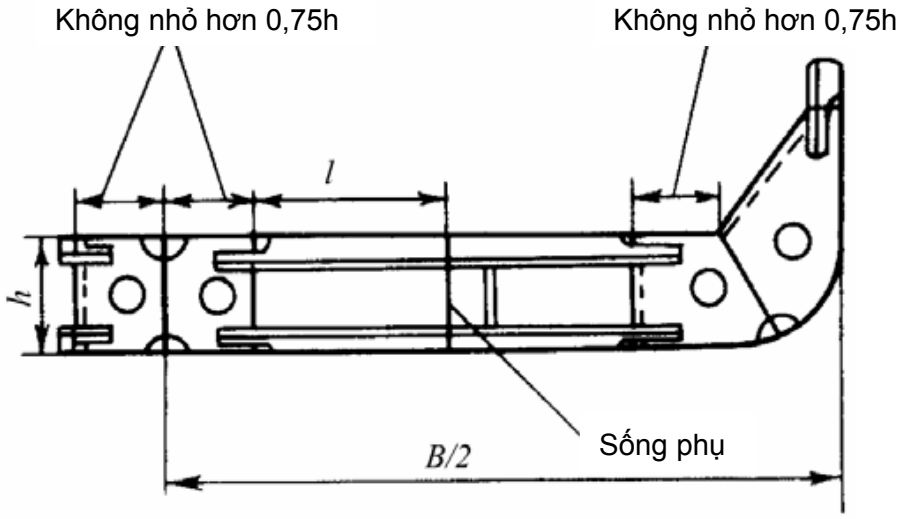
- Ở mút mũi trong phạm vi 0,25L tính từ đường vuông góc mũi;

- Trên những tàu mà có thể gối cạn khi neo lúc thủy triều rút.

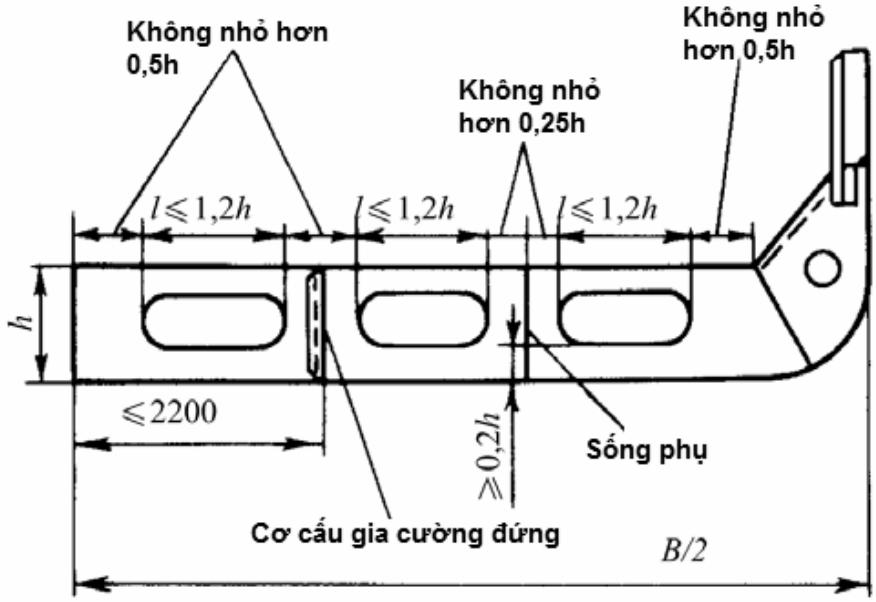
Có thể đặt đà ngang đặc tại các vùng khác cách nhau năm khoảng cách phần tử kết cấu hoặc 3,6 m, lấy giá trị nhỏ hơn. Trong trường hợp này, đà ngang hở (kiểu mã hoặc loại giảm nhẹ) phải được đặt giữa các đà ngang đặc.

Đà ngang kiểu mã gồm dầm ngang đáy dưới và dầm ngang đáy trên liên kết với nhau bằng mã tại sống chính, sống phụ và sống hông (xem Hình 2/2.4.2-4(1)(a)).

Đà ngang giảm nhẹ bao gồm kết cấu tấm có lỗ khoét lớn có biên dạng trơn được đặt giữa các sống phụ (xem Hình 2/2.4.2-4(1)(b)).



Hình 2/2.4.2-4(1)(a) Kết cấu đà ngang kiểu mã



Hình 2/2.4.2-4(1)(b) Kết cấu đà ngang giảm nhẹ

(2) Nếu đáy đôi kết cấu theo hệ thống dọc, đà ngang đặc thường phải được đặt ở các khoảng cách không lớn hơn hai lần khoảng cách phần tử kết cấu:

- Trong buồng máy và buồng nồi hơi;

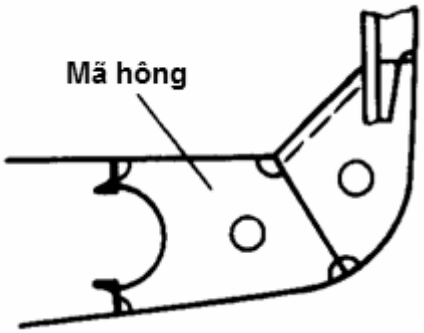
- Ở mút mũi trong phạm vi 0,25L tính từ đường vuông góc mũi;

- Ở những tàu mà có thể xảy ra mắc cạn do thủy triều xuống trong cảng.

Ở các vùng khác, đà ngang đặc có thể được đặt cách nhau năm lần khoảng cách phần tử kết cấu hoặc 3,6 m, lấy giá trị nhỏ hơn. Nếu sống phụ giảm nhẹ được sử dụng thay cho dầm dọc đáy trên và dầm dọc đáy dưới (xem 2.4.2-3(2)) thì khoảng cách nói trên có thể phải tăng lên, nhưng không tăng quá hai lần.

Trong trường hợp mạn tàu kết cấu hệ thống ngang và đáy đôi kết cấu hệ thống dọc thì mã phải được đặt ở mọi khoảng sườn giữa các đà ngang đặc để gia cường cho sống hông, các mã đó phải kéo dài tới dầm dọc đáy dưới và dầm dọc đáy trên gần nhất hoặc kéo dài tới sống phụ bổ sung gần nhất, và được hàn vào đó (xem Hình 2/2.4.2-4(2)).

Dưới bệ động cơ chính, đà ngang đặc phải được đặt tại mọi khoảng sườn và kéo dài tới sống phụ gần nhất ngoài phạm vi bệ máy.



Hình 2/2.4.2-4(2) Kết cấu mã gia cường cho sống hông

(3) Không phụ thuộc vào các yêu cầu ở 2.4.2-4(1) và 2.4.2-4(2), đà ngang đặc phải được đặt:

- Dưới các cột chống và dưới đầu mút của các vách dọc cục bộ;

- Dưới các bệ đỡ và đầu mút của bệ đỡ nồi hơi;

- Dưới các vách ngang và dưới các tấm nghiêng của bệ vách hình thang bên dưới vách sóng;

- Dưới chân của các ổ trục.

Trong các trường hợp trên, đà ngang không cần phải đặt trên cả chiều rộng của tàu. Có thể sử dụng đà ngang cục bộ và đà ngang đó kéo dài tới sống phụ mà gần phần tử kết cấu được gia cường nhất.

5 Việc bố trí nẹp trên sống chính và sống hộp, sống phụ và đà ngang phải thỏa mãn các yêu cầu sau:

(1) Phải có nẹp nếu kết cấu theo hệ thống ngang và đà ngang đặc có chiều cao lớn hơn 900 mm. Khoảng cách các nẹp không được lớn hơn 1,5 m. Khoảng cách các nẹp của đà ngang giảm nhẹ không được lớn hơn 2,2 m.

Nếu sử dụng kết cấu hệ thống dọc, nẹp trên đà ngang đặc phải được đặt trùng với mặt dầm dọc đáy dưới và đáy trên. Nẹp phải được kéo tới các dầm dọc và hàn vào đó.

Nẹp phải được đặt dưới các cột chống, chân mã của các nẹp mút trên vách dọc cục bộ v.v…

(2) Đà ngang kín nước phải có nẹp đứng đặt cách nhau không quá 0,9 m.

6 Lỗ khoét (lỗ người chui) phải thỏa mãn các yêu cầu sau:

(1) Phải có đủ số lượng lỗ khoét (lỗ người chui) trên mặt tôn đáy đôi, sống phụ và đà ngang để có thể tiếp cận đến mọi vị trí bên trong đáy đôi. Kích thước của lỗ khoét, bao gồm cả lỗ khoét giảm nhẹ, phải thỏa mãn yêu cầu của các Tiêu chuẩn hoặc của các Quy phạm khác mà được Đăng kiểm công nhận.

Đối với lỗ thông thủy và thông khí, lỗ khoét cho đường hàn đi qua, xem 2.1.7-5(11).

(2) Các lỗ khoét trên sống chính, sống phụ và đà ngang phải có biên dạng trơn. Chiều cao tối thiểu còn lại cho phép của tấm liền kề với tôn bao đáy hoặc tôn đáy đôi được chỉ ra trong Bảng 2/2.4.2-6(2). Bên cạnh đó, chiều cao còn lại tối thiểu của tấm trong vùng có lỗ khoét phải không nhỏ hơn 1/8 chiều dài của lỗ khoét. Chiều cao tấm trong Bảng 2/2.4.2-6(2) có thể được giảm nếu có biện pháp gia cường hợp lý. Bên cạnh đó, sống phụ giảm nhẹ và đà ngang đặc phải thỏa mãn các yêu cầu ở 2.4.4-5(4) và trong trường hợp chiều cao tấm h_0, mm, lớn hơn 25s (trong đó s là chiều dày của bản thành của sống phụ hoặc đà ngang giảm nhẹ, mm) thì mép tự do của tấm phải được gia cường.

Bảng 2/2.4.2.6.2 Chiều cao tối thiểu của tấm

Phần tử kết cấu	Chiều cao tối thiểu còn lại của tấm (tỷ lệ theo chiều cao phần tử kết cấu)
Sống chính	0,30
Sống phụ	0,25
Sống phụ giảm nhẹ	0,15
Đà ngang đặc	0,25
Đà ngang giảm nhẹ	0,20

(3) Khoảng cách giữa mép của các lỗ khoét kề nhau trên sống chính, sống phụ và đà ngang đặc phải không nhỏ hơn một nửa chiều dài của lỗ khoét lớn nhất.

Khoảng cách từ mép của lỗ khoét trên đà ngang đến vách dọc, sống chính, sống phụ, sống hông nghiêng và mép trong của két hông phải không nhỏ hơn một nửa chiều cao của sống chính tại vùng đang xét. Khoảng cách từ mép của lỗ khoét trên đà ngang giảm nhẹ đến sống phụ phải không nhỏ hơn một phần tư chiều cao của sống chính.

Trong trường hợp ngoại lệ, có thể cho phép sai khác so với yêu cầu bên trên.

(4) Có thể cho phép khoét một hoặc nhiều lỗ kế tiếp nhau trên bản thành của sống phụ giảm nhẹ trong vùng giữa các đà ngang kề nhau hoặc trên bản thành của đà ngang giảm nhẹ trong vùng giữa các sống phụ kề nhau. Trong trường hợp thứ hai nói trên, cần phải đặt nẹp đứng giữa các lỗ khoét. Chiều dài của một lỗ khoét không được vượt quá 1,2 lần chiều cao cho phép của sống chính hoặc 0,7 lần

khoảng cách giữa các đà ngang (sống phụ) hoặc giữa đà ngang (sống phụ) và nẹp đứng, lấy giá trị nào nhỏ hơn (xem Hình 2/2.4.2-4(1)(b)). Khoảng cách giữa mép của các lỗ khoét trên sống phụ và đà ngang giảm nhẹ với nhau phải không nhỏ hơn một nửa chiều cao sống chính trong vùng đang xét.

(5) Thông thường, không cho phép khoét lỗ:

- Trên sống chính trên một chiều dài bằng 0,75L tính từ đường vuông góc mũi;

- Trên sống chính và sống phụ (sống phụ giảm nhẹ) dưới cột chống và ở những mặt cắt liền kề với vách ngang (giữa vách và đà ngang cuối nếu đáy đôi kết cấu hệ thống ngang; trên chiều dài bằng chiều cao của đáy đôi nếu kết cấu theo hệ thống dọc);

- Trên đà ngang dưới cột chống và trong khu vực có vách dọc cục bộ;

- Trên đà ngang dưới chân mã gia cường ngang cho bệ máy chính;

- Trên đà ngang giữa mạn (mạn trong) và sống phụ giảm nhẹ gần nhất, miễn là khoảng cách giữa các đà ngang được tăng lên phù hợp với 2.4.2-4(2).

Trong trường hợp ngoại lệ, có thể cho phép khoét lỗ trên các phần tử kết cấu nói trên miễn là bản thành của phần tử kết cấu trong vùng có lỗ khoét được gia cường thích hợp.

(6) Cho phép khoét lỗ giảm nhẹ dạng tròn đối với mã, có đường kính không lớn hơn 1/3 chiều rộng hoặc chiều cao của mã, lấy giá trị nào nhỏ hơn.

7 Liên kết giữa dầm dọc đáy dưới và dầm dọc đáy trên với đà ngang kín nước phải sao cho duy trì được diện tích tiết diện hữu hiệu của các phần tử kết cấu này.

2.4.3 Tải trọng đáy đôi

1 Áp suất bên ngoài tác dụng lên kết cấu đáy đôi được xác định theo công thức ở (2.2.3-1).

2 Tải trọng đáy đôi tác dụng từ bên trong được xác định bằng công thức sau:

$p = 7,5\ h_p$

Trong đó: h_p là khoảng cách thẳng đứng, tính bằng m, từ tôn đáy trên tới đỉnh ống thông hơi.

2.4.4 Quy cách của phần tử kết cấu đáy đôi

1 Chiều cao đáy đôi h, tính bằng m, đo tại ky đứng phải được xác định theo công thức sau:

$$h = \frac{L - 40}{570} + 0,04B + 3,5\frac{d}{L}$$

nhưng không được nhỏ hơn 0,65 m.

2 Sống chính và sống phụ phải thỏa mãn các yêu cầu sau:

(1) Chiều dày của sống chính, mm, phải không nhỏ hơn giá trị xác định theo công thức sau:

$$s = \frac{\alpha_k h^2}{h_a} + \Delta s$$

Trong đó:

h là chiều cao của tấm ky đứng như yêu cầu ở 2.4.4-1, tính bằng m;

h_a là chiều cao thực của tấm ky đứng, tính bằng m;

Δs, lấy theo 1.1.5-1;

$\alpha_k = 0{,}03L + 8{,}3$, nhưng không lớn hơn 11,2.

Trong bất kỳ trường hợp nào, chiều dày của sống chính phải lớn hơn 1 mm so với chiều dày của đà ngang đặc.

(2) Chiều dày của sống phụ phải không nhỏ hơn chiều dày của đà ngang đặc.

(3) Ở vùng mút tàu trong phạm vi 0,1L từ đường vuông góc mũi và lái, chiều dày bản thành của sống chính có thể nhỏ hơn 10% chiều dày của nó ở vùng giữa tàu, nhưng không nhỏ hơn chiều dày tối thiểu quy định ở 2.4.4.9.

Chiều dày tấm bên của sống hộp phải không nhỏ hơn 0,9 lần chiều dày yêu cầu đối với sống chính trong vùng đang xét.

(4) Chiều dày tại các mặt cắt kín nước của sống chính và sống phụ phải không nhỏ hơn giá trị tính theo công thức ở (2.1.6-4(4)). Trong trường hợp này:

p tính theo công thức ở (2.1.4-8(4)) và (2.1.4-8(5)) tại giữa chiều cao của sống chính (sống phụ), lấy giá trị nào lớn hơn (giả thiết $p_v = 0$ nếu không lắp van an toàn);

m = 15,8;

Nếu sống chính (sống phụ) được gia cường bằng các mã đứng hoặc nẹp đứng ở vùng giữa tàu thì:

$k_\sigma = 0{,}75$ nếu L = 12 m;

$k_\sigma = 0{,}73$ nếu L = 24 m;

với 12 m < L < 24 m thì k_σ phải được xác định bằng phương pháp nội suy bậc nhất.

Nếu sống chính (sống phụ) được gia cường bằng các nẹp nằm ở vùng giữa tàu thì:

$k_\sigma = 0{,}75$;

tại vùng mút tàu trong phạm vi 0,1L từ đường vuông góc mũi và lái:

$k_\sigma = 0{,}85$.

Với những vùng nằm giữa vùng giữa tàu và vùng mút tàu nói trên, k_σ phải được xác định bằng công thức nội suy bậc nhất.

Chiều dày tại các mặt cắt kín nước của sống chính và sống phụ không cần phải lớn hơn chiều dày của các tấm tôn vỏ liền kề.

3 Đà ngang phải thỏa mãn các yêu cầu sau:

(1) Chiều dày của đà ngang đặc, tính bằng mm, phải không nhỏ hơn giá trị xác định theo công thức sau:

$s = \alpha ka + \Delta s$

Trong đó:

α = 0,12 L - 1,1 nhưng không lớn hơn 6,5 đối với hệ thống kết cấu ngang;

α = 0,023 L + 5,8 đối với hệ thống kết cấu dọc;

$k = k_1 k_2$ tương ứng là các hệ số cho trong Bảng 2.4.4.3.1-1 và 2.4.4.3.1-2;

a là khoảng cách nẹp, tính bằng m, không lấy lớn hơn chiều cao thực tế của đáy đôi;

Δs, xem 2.1.2.1.

Bảng 2.4.4.3.1-1 Hệ số k_1

Hệ thống kết cấu	a_f/a				
	1	2	3	4	5
Ngang	1	1,15	1,20	1,25	1,30
Dọc	-	1,25	1,45	1,65	1,85
Các ký hiệu: a_f là khoảng cách giữa các đà ngang đặc, m; a là khoảng cách phần tử kết cấu, m.					

Bảng 2.4.4.3.1-2 Hệ số k_2

Hệ thống kết cấu	Số lượng sống đáy mỗi bên mạn			
	0	1	2	≥ 3
Ngang	1	0,97	0,93	0,88
Dọc	1	0,93	0,86	0,80

(2) Đà ngang phải được gia cường bằng các nẹp.

Chiều dày s_{min} của đà ngang đặc, tính bằng mm, trong vùng giữa vách mũi và vị trí cách đường vuông góc mũi một đoạn 0,25L, trong buồng máy và các vùng mút, trong các khoang của tàu mà có thể xảy ra gối cạn do thủy triều rút phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau:

Đối với hệ thống kết cấu ngang:

s_{min} = 0,035 L + 5;

Đối với hệ thống kết cấu dọc:

s_{min} = 0,035 L + 6

(3) Chiều dày của đà ngang kín nước phải không nhỏ hơn trị số xác định theo công thức ở 2.1.6-4(4).

Trong đó:

p tính theo công thức ở 2.1.4.8-5 đối với nửa chiều cao của đà ngang;

m = 15,8;

$k_\sigma = 0,85$.

Trong bất cứ trường hợp nào, chiều dày của đà ngang kín nước phải không nhỏ hơn chiều dày yêu cầu đối với đà ngang đặc trong vùng đang xét.

4 Tôn đáy trên và sống hông phải thỏa mãn các yêu cầu sau:

(1) Chiều dày của tôn đáy trên, bao gồm cả tôn sống hông, phải không nhỏ hơn trị số xác định theo công thức ở 2.1.6-4(4). Trong đó:

m = 15,8;

p là áp suất thiết kế lớn nhất tính theo 2.4.3-2;

$k_\sigma = 0,8$ trong vùng giữa tàu đối với L = 12 m và kết cấu theo hệ thống ngang;

$k_\sigma = 0,77$ trong vùng giữa tàu đối với L = 24 m và kết cấu theo hệ thống ngang;

Nếu 12 m < L < 24 m, k_σ phải được xác định bằng phương pháp nội suy bậc nhất;

$k_\sigma = 0,8$ trong vùng giữa tàu đối với kết cấu theo hệ thống dọc;

$k_\sigma = 0,9$ trong vùng mút trong phạm vi 0,1L tính từ đường vuông góc mũi và lái.

Đối với vùng nằm giữa vùng giữa tàu và các vùng mút nói trên, k_σ phải được xác định bằng phương pháp nội suy bậc nhất.

(2)Trong bất kỳ trường hợp nào, chiều dày s_{min} của tôn đáy trên, tính bằng mm, phải không nhỏ hơn giá trị xác định theo công thức sau:

$s_{min} = 3,8 + 0,05L$

Nếu khoảng cách phần tử kết cấu được đưa vào tính toán nhỏ hơn khoảng cách tiêu chuẩn (xem 2.1.1-1) thì cho phép tàu thuộc nhóm thiết kế A và A1 giảm chiều dày tối thiểu của tôn đáy trên theo tỷ lệ giữa khoảng cách phần tử kết cấu thực tế và tiêu chuẩn, nhưng không giảm quá 10%. Trong trường hợp này, chiều dày tối thiểu phải không nhỏ hơn 5,5 mm.

Trong buồng máy mà không có lát gỗ, giá trị s_{min} phải tăng 2 mm.

5 Các phần tử kết cấu chính của đáy trên và đáy dưới phải thỏa mãn các yêu cầu sau:

(1) Mô đun chống uốn của dầm dọc đáy trên và đáy dưới, cũng như là dầm ngang đáy trên và đáy dưới của đà ngang kiểu mã và sống hộp phải không nhỏ hơn giá trị quy định ở 2.1.6-4(1). Trong đó:

p là áp suất thiết kế, tính bằng kPa, xác định cho dầm dọc đáy dưới và dầm ngang đáy dưới và sống hộp theo 2.4.3-1; và cho dầm dọc đáy trên, dầm ngang đáy trên và sống hộp theo 2.4.3-2;

m = 12;

l là chiều dài nhịp thiết kế, tính bằng m, xác định bằng khoảng cách giữa các đà ngang đối với dầm dọc đáy trên và đáy dưới; bằng khoảng cách giữa các chân mã hoặc giữa chân mã với sống phụ đối với dầm ngang đáy trên và đáy dưới; bằng khoảng cách giữa các bản thành đối với sống hộp;

Đối với dầm dọc đáy dưới:

$k_\sigma = 0,45$ trong vùng giữa tàu;

$k_\sigma = 0,65$ đối với vùng mút tàu trong phạm vi 0,1L tính từ đường vuông góc mũi và lái;

Đối với vùng nằm giữa vùng giữa tàu và các vùng mút nói trên, k_σ phải được xác định bằng phương pháp nội suy bậc nhất.

Đối với dầm dọc đáy trên:

$k_\sigma = 0,6$ trong vùng giữa tàu;

$k_\sigma = 0,75$ đối với vùng mút tàu trong phạm vi 0,1L tính từ đường vuông góc mũi và lái;

Đối với vùng nằm giữa vùng giữa tàu và các vùng mút nói trên, k_σ phải được xác định bằng phương pháp nội suy bậc nhất.

Đối với dầm ngang đáy dưới và sống hộp:

$k_\sigma = 0,65$;

Đối với dầm ngang đáy trên và sống hộp:

$k_\sigma = 0,75$.

(2) Nếu thanh chống trung gian được đặt giữa nhịp, chống từ dầm dọc đáy dưới tới dầm dọc đáy trên, mô đun chống uốn của những dầm dọc này có thể được giảm 35%.

(3) Nếu tỷ lệ giữa chiều dài nhịp của dầm dọc đáy dưới và đáy trên so với chiều cao của nó nhỏ hơn 10, diện tích mặt cắt của bản thành dầm dọc phải không nhỏ hơn giá trị xác định theo công thức ở 2.1.6-4(3)(a) với N_{max} = 0,5pal (p và l tương ứng là áp suất và chiều dài nhịp thiết kế của dầm dọc như quy định ở 2.4.4.5.1); $k_\tau = 0,56$ đối với dầm dọc đáy dưới và $k_\tau = 0,75$ đối với dầm dọc đáy trên.

(4) Tại tâm của lỗ khoét trên sống phụ và đà ngang giảm nhẹ, mô đun chống uốn của tấm liền kề với đáy dưới và đáy trên phải thỏa mãn các yêu cầu tương ứng ở 2.4.4-5(1) đối với dầm dọc, dầm ngang của đáy dưới và đáy trên. Trong trường hợp này, chiều dài nhịp thiết kế l phải được lấy bằng chiều dài lỗ khoét lớn nhất trừ đi bán kính góc lượn của nó. Mặt cắt tấm phải bao gồm mép kèm của tôn đáy dưới (tôn đáy trên) như mô tả ở 2.1.6-3(3) và 2.1.6-3(4), cũng như là bao gồm bản cánh hoặc nẹp nằm gia cường mép tự do của tấm, nếu có.

6 Các nẹp trên mặt cắt kín nước của sống chính (sống hộp), sống phụ và đà ngang phải thỏa mãn các yêu cầu sau:

(1) Mô đun chống uốn tiết diện của nẹp đứng trên mặt cắt kín nước của sống chính (sống hộp), sống phụ và đà ngang phải không nhỏ hơn giá trị quy định ở 2.1.6-4(1). Trong đó:

p được xác định theo công thức ở 2.1.4-8(5) đối với giữa chiều cao của nẹp đứng;

l, tính bằng m, là nhịp của nẹp, lấy bằng khoảng cách giữa các dầm dọc mà nẹp được hàn vào đó hoặc bằng chiều cao của đáy đôi nếu nẹp không trùng với mặt phẳng của dầm dọc đáy dưới và đáy trên;

m = 8 và 10 tương ứng đối với nẹp được vát mép hai đầu và nẹp được hàn vào phần tử kết cấu chính của đáy dưới và đáy trên;

$k_\sigma = 0,75$.

(2) Mô đun chống uốn của nẹp nằm trên sống chính (sống hộp) và trên sống phụ phải không nhỏ hơn giá trị tính theo công thức ở 2.1.6-4(1). Trong đó:

p được xác định theo công thức ở 2.1.4.8-5 tại chiều cao ứng với vị trí của nẹp nằm đang xét;

l, tính bằng m, là khoảng cách giữa các đà ngang hoặc giữa đà ngang và mã (xem 2.4.2-2);

m = 12;

$k_\sigma = 0,5$ trong vùng giữa tàu;

$k_\sigma = 0,75$ đối với vùng mút tàu trong phạm vi 0,1L tính từ đường vuông góc mũi và lái;

Đối với vùng nằm giữa vùng giữa tàu và các vùng mút nói trên, k_σ phải được xác định bằng phương pháp nội suy bậc nhất.

7 Thanh chống trung gian giữa dầm dọc đáy trên và đáy dưới, và giữa dầm ngang đáy trên và đáy dưới phải thỏa mãn các yêu cầu sau:

(1) Diện tích tiết diện f, tính bằng cm^2, của thanh chống trung gian phải không nhỏ hơn giá trị xác định theo công thức sau:

$$f = \frac{5pal}{k_\sigma \sigma_n} + 0,1h\Delta s$$

Trong đó:

p, tính bằng kPa, là áp suất thiết kế, lấy bằng giá trị lớn nhất của p và p_T như quy định ở 2.4.3-1 hoặc 2.4.3-2, lấy giá trị nào lớn hơn;

l là chiều dài nhịp thiết kế của dầm dọc được đỡ, tính bằng m;

$k_\sigma = 0,6$;

h là chiều cao của mặt cắt ngang thanh chống, tính bằng cm.

(2) Mô men quán tính i của thanh chống trung gian, tính bằng cm^4, phải không nhỏ hơn giá trị xác định theo công thức sau:

$i = 0,01fl^2\sigma_n$

Trong đó:

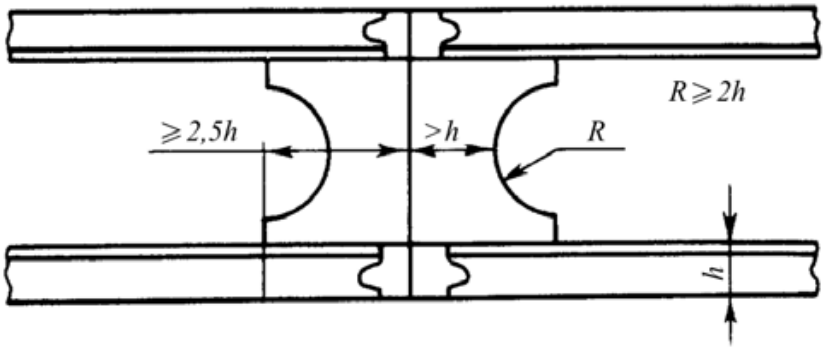
f là diện tích tiết diện của thanh chống trung gian như quy định ở 2.4.4-7(1);

l, tính bằng m, là chiều dài của thanh chống trung gian.

8 Chiều dày mã của sống chính (sống hộp) và của sống hông, cũng như là chiều dày mã liên kết dầm ngang đáy trên và đáy dưới, mã liên kết dầm dọc đáy trên và đáy dưới với đà ngang kín nước, nếu dầm dọc gián đoạn tại đà ngang, phải không nhỏ hơn chiều dày của đà ngang đặc sử dụng trong vùng đang xét.

Chiều dài cạnh của mã trong khu vực sống chính và sống hông, mã liên kết dầm ngang đáy dưới và đáy trên phải không nhỏ hơn 0,75 lần chiều cao của sống chính. Cạnh tự do của mã phải có mép bẻ hoặc bản mặt. Sống phụ sử dụng cùng với đà ngang dạng mã phải có nẹp đứng với kích thước nẹp được chọn giống như cách chọn dầm ngang đáy trên của đà ngang dạng mã.

Chiều dài cạnh mã liên kết dầm dọc đáy dưới và đáy trên với đà ngang kín nước phải không nhỏ hơn 2,5 lần chiều cao của dầm dọc đáy dưới (xem Hình 2/2.4.4-8).



Hình 2/2.4.4-8 Mã liên kết dầm dọc đáy và đà ngang kín nước

Quy cách của tấm chống cố định dầm ngang đáy dưới và đáy trên của sống hộp phải được xác định theo 2.1.7-2(2).

9 Các phần tử kết cấu, bao gồm phần tử kết cấu chính, nẹp, mã v.v… bên trong đáy đôi phải có chiều dày s_{min}, tính bằng mm, không nhỏ hơn giá trị xác định theo công thức:

$s_{min} = 0,045L + 3,9.$

Đối với sống chính, s_{min} phải được tăng lên 1,5 mm.

2.4.5 Các yêu cầu đặc biệt

1 Đáy đôi cục bộ và gia cường nẹp ở vùng đáy đôi có chiều cao thay đổi phải thỏa mãn các yêu cầu sau:

(1) Tại vùng mà đáy đôi kết thúc thì phải đảm bảo chuyển tiếp dần dần từ phần tử kết cấu dọc của đáy đôi sang những phần tử kết cấu phía không có đáy đôi.

Tôn đáy trên phải được vuốt thon dần (trong ít nhất ba khoảng sườn) đến bản mặt của sống chính và sống phụ trong vùng đáy đơn. Trong vùng biên của đáy đôi, chiều rộng của những tấm bản mặt này phải không nhỏ hơn một nửa khoảng cách giữa các sống phụ kề nhau.

Sống hông phải kéo dài quá đáy đôi theo kiểu mã với chiều cao bằng chiều rộng của sống hông và chiều dài phải bằng ít nhất ba khoảng sườn, mép tự do của mã đó phải có bản mặt hoặc bản cánh.

(2) Nếu chiều cao đáy đôi thay đổi theo kiểu bẻ góc thì một bẻ góc phải nằm gần vách ngang và bẻ góc còn lại phải gần đà ngang đặc. Tuy nhiên, cả hai đà ngang đặc có thể được bố trí gần đà ngang đặc nhưng trường hợp này phải được Đăng kiểm xem xét đặc biệt.

(3) Nếu đáy đôi thay đổi chiều cao theo kiểu nhảy bậc thì bậc đó thường phải được bố trí ở trên vách ngang.

Tại vị trí nhảy bậc thì tôn đáy đôi phần thấp hơn phải kéo dài hai khoảng sườn phía dưới bậc. Mút trước (hoặc sau) của phần kéo dài đó phải thỏa mãn các yêu cầu chung đối với đáy đôi cục bộ.

Nếu bậc được bố trí ngoài vùng 0,5L giữa tàu hoặc nếu chiều cao của bậc nhỏ hơn 660 mm thì kết cấu đáy đôi trong vùng kéo dài đó phải được Đăng kiểm xem xét trong từng trường hợp cụ thể.

(4) Phải đảm bảo tính liên tục và giảm tập trung ứng suất ở vùng nhảy bậc mà tại đó chiều cao của sống chính, sống phụ, sống hông và dầm dọc đáy trên thay đổi (nếu sử dụng hệ thống kết cấu dọc).

2 Giếng hút khô, hộp van thông biển và hộp chống băng phải thỏa mãn các yêu cầu sau:

(1) Dung tích của giếng hút khô được quy định ở Phần 3, Mục II, QCVN 21: 2010/BGTVT.

Chiều dày của tấm thành và tấm đáy của giếng hút khô phải lớn hơn chiều dày của đà ngang kín nước ít nhất là 2 mm.

(2) Chiều dày của đà ngang, sống phụ và đáy trên tạo thành biên của hộp van thông biển và hộp chống băng phải lớn hơn 2 mm so với giá trị yêu cầu ở từ 2.4.4-2 đến 2.4.4-4.

Trong mọi trường hợp, chiều dày vách thành của hộp van thông biển và hộp chống băng phải không nhỏ hơn giá trị quy định ở 2.2.4-1 đối với tôn vỏ trong vùng đang xét.

3 Nếu két chứa nhiên liệu được bố trí ở đáy đôi thì ngoài việc thỏa mãn những quy định chung đối với việc bố trí két nhiên liệu, lỗ người chui trên mặt két dùng để tiếp cận két trong vùng buồng máy và buồng nồi hơi phải có thành quây với chiều cao không nhỏ hơn 0,1 m

4 Nếu bản mặt của bệ động cơ chính và bệ đỡ trục lực đẩy gối trực tiếp lên mặt đáy trên thì phải hàn chèn vào tấm bên dưới phần tử kết cấu đỡ bản mặt

bệ máy hoặc bệ đỡ trục lực đẩy một tấm có chiều dày không nhỏ hơn giá trị quy định ở 2.11.3-1. Kích thước của tấm chèn phải đảm bảo đủ đối với việc bố trí các phần tử kết cấu đỡ và lắp đặt máy, và trong mọi trường hợp không được nhỏ hơn kích thước của phần tử kết cấu đỡ bản mặt của bệ. Nếu bản mặt của bệ máy và bệ đỡ trục lực đẩy đặt trên tôn đáy đôi thì phải có hai sống hoặc phải có một sống và một nửa sống tại vị trí bố trí các bệ đó dọc theo các tấm được hàn chèn. Phần trên của sống phải có chiều dày bản thành bằng chiều dày của tấm hàn chèn trong một khoảng bằng ít nhất 0,2 lần chiều cao sống, hoặc nếu không, chiều dày bản thành trên toàn bộ chiều cao của sống phải bằng giá trị yêu cầu ở 2.11.3 đối với tấm đứng của bệ.

Giữa các sống, phải đặt nẹp nằm ở phần trên của bản thành sống với kích thước của nẹp như đã yêu cầu ở mục trước, và phải tính đến việc bu lông lắp đặt máy được luồn từ trên xuống.

Nếu Đăng kiểm cho phép thì có thể chỉ cần đặt một sống phụ dưới tấm chèn đối với các máy cỡ nhỏ.

5 Đối với tôn thuộc vùng tụt xuống ở phía dưới các te máy, cũng như là các sống phụ và đà ngang bao quanh đó thì chiều dày của chúng phải lớn hơn 2 mm so với chiều dày của tôn đáy trên ở vùng đó. Khoảng cách tối thiểu từ vùng tụt xuống nói trên đến tôn đáy ngoài không được nhỏ hơn 460 mm.

2.5 Kết cấu mạn

2.5.1 Quy định chung

1 Các yêu cầu của Chương này áp dụng cho sườn mạn, sườn khỏe, dầm dọc mạn, sống dọc mạn.

2.5.2 Kết cấu

1 Nếu mạn tàu được kết cấu theo hệ thống ngang thì sống dọc mạn có thể được lắp đặt.

Có thể sử dụng sườn khỏe nếu mạn kết cấu theo hệ thống ngang, nhưng nếu kết cấu theo hệ thống dọc thì phải đặt sườn khỏe. Sườn khỏe phải được đặt trong mặt phẳng của đà ngang đặc, cũng như là xà ngang khỏe, nếu có.

2 Trong buồng máy, dàn mạn phải được gia cường bằng các sườn khỏe và sống dọc mạn.

Sườn khỏe phải được đặt cách nhau không quá 5 lần khoảng cách tiêu chuẩn của phần tử kết cấu hoặc 3 m, lấy giá trị nào lớn hơn. Việc bố trí sườn khỏe phải tính đến vị trí của động cơ chính, ví dụ như là ít nhất sườn khỏe phải được đặt ở những đầu mút của máy. Trong buồng máy, sườn khỏe phải được kéo dài đến sàn liên tục gần nhất. Xà ngang khỏe phải được đặt trong mặt phẳng của sườn khỏe.

Trong buồng máy, sống mạn phải được bố trí sao cho khoảng cách giữa chúng, và khoảng cách giữa sống mạn với boong hoặc với mặt trên đáy đôi (mặt trên của đà ngang) không lớn hơn 2,5 m.

2.5.3 Tải trọng mạn

1 Áp suất thiết kế tác dụng lên kết cấu mạn phải được xác định theo 2.2.3. Trong các két, thì phải tính toán thêm vào áp suất xác định theo 2.1.4-8.

2.5.4 Kích thước phần tử kết cấu mạn

1 Mô đun chống uốn tiết diện của sườn khoang mà kết cấu hệ thống ngang phải không nhỏ hơn giá trị xác định ở 2.1.6-4(1). Trong đó:

p lấy theo 2.5.3, giá trị của p đối với tôn bao mạn phải không nhỏ hơn giá trị xác định theo công thức sau:

$p_{min} = 10 z + 0,3 L + l$

Trong đó:

z là khoảng cách, tính bằng m, từ giữa nhịp sườn tới đường nước mùa hè lớn nhất;

l là chiều dài nhịp, tính bằng m, giữa các gối đỡ kề nhau được đo như quy định ở 2.1.6-3(1); trừ khi có quy định nào khác, gối đỡ sườn phải là đáy, boong hoặc sàn, sống dọc mạn;

m = 12 khi xác định mô đun chống uốn của tiết diện mặt cắt đỡ của sườn trong đó có tính đến mã ở mặt cắt đó, nếu có;

m =18 khi xác định mô đun chống uốn của tiết diện trên nhịp sườn;

$k_{\sigma} = 0,65$

Đối với những tàu thuộc nhóm thiết kế hạn chế vùng hoạt động thì giá trị của p_{min} có thể được giảm theo hệ số φ_r lấy ở Bảng 2/2.1.4-5.

2 Mô đun chống uốn tiết diện của sườn boong trung gian phải không nhỏ hơn giá trị xác định ở 2.1.6-4(1). Trong đó:

p là áp suất thiết kế lấy theo 2.5.3;

l là chiều dài nhịp, tính bằng m, giữa các gối đỡ kề nhau được đo như quy định ở 2.1.6.3.1; gối đỡ sườn phải là boong và sàn;

m =10;

$k_{\sigma} = 0,65$

Quy định trên áp dụng cho trường hợp đầu dưới của sườn boong trung gian không được gắn mã. Nếu đầu dưới có gắn mã với chiều cao không nhỏ hơn 0,1l và mô đun chống uốn tiết diện của sườn tại vị trí boong không nhỏ hơn 1,75 lần giá trị mô đun chống uốn xác định như bên trên, trong đó có tính đến mã, thì mô đun chống uốn tiết diện của sườn boong trung gian có thể được giảm 30%.

3 Mô đun chống uốn tiết diện của dầm dọc mạn phải không nhỏ hơn giá trị xác định theo 2.1.6-4(1). Trong đó:

p được lấy theo 2.5.3;

a là khoảng cách giữa các dầm dọc mạn, tính bằng m;

l là khoảng cách trung bình giữa các sườn khỏe hoặc vách ngăn, tính bằng m;

m = 12;

$k_\sigma = 0,65$ trong phạm vi (0,4 - 0,5)D tính từ đường chuẩn.

Với những vùng dưới 0,4D tính từ đường chuẩn, k_σ phải được xác định bằng nội suy tuyến tính giữa giá trị k_σ đối với dầm dọc đáy dưới tính theo 2.4.4-5(1) và giá trị k_σ trong vùng (0,4 - 0,5)D tính từ đường chuẩn.

Với những vùng nằm trên 0,5D tính từ đường chuẩn, k_σ phải được xác định bằng nội suy tuyến tính giữa giá trị k_σ đối với xà dọc của boong tính toán tính theo 2.6.4-2 và giá trị k_σ trong vùng (0,4 - 0,5)D tính từ đường chuẩn.

4 Mô đun chống uốn tiết diện của sống dọc mạn trong hệ thống kết ngang phải không nhỏ hơn giá trị xác định theo 2.1.6-4(1). Trong đó:

k_σ được xác định giống như đối với dầm dọc mạn ở 2.5.4-3;

p xác định như ở 2.5.3-1;

l là khoảng cách, tính bằng m, giữa các sườn khỏe, và nếu không có sườn khỏe thì là khoảng cách giữa các vách ngang, trong đó bao gồm cả mã ở đầu;

a là khoảng cách giữa các sống mạn, tính bằng m;

m = 18.

Diện tích mặt cắt của bản thành sống dọc mạn đã trừ lỗ khoét, cm^2, phải không nhỏ hơn giá trị tính ở 2.1.6-4(3). Trong đó:

N_{max} = npal;

n = 0,5;

$k_\tau = 0,65$

Căn cứ vào sườn khỏe, kích thước của sống dọc mạn có thể được xác định bằng cách tính toán kết cấu mạn theo kiểu khung dàn. Tải trọng thiết kế phải được lấy theo 2.5.3-1, hệ số ứng suất cho phép, lấy theo mục này.

5 Mô đun chống uốn tiết diện của sườn khỏe trong khoang và trên boong trung gian phải không nhỏ hơn giá trị xác định ở 2.1.6-4(1) và 2.1.6-4(2). Trong đó:

p xác định như ở 2.5.3-1;

l là khoảng cách, tính bằng m, giữa mép trên của đà ngang đáy đơn hoặc mặt tôn đáy trên đến mép dưới của xà ngang khỏe;

a là khoảng cách giữa các sườn khỏe, tính bằng m;

m = 10 đối với sườn của boong trung gian;

m = 11 đối với sườn khoang;

$k_\sigma = 0,65$

Diện tích mặt cắt của bản thành sườn khỏe đã trừ lỗ khoét, cm^2, phải không nhỏ hơn giá trị tính ở 2.1.6-4(3). Trong đó:

N_{max} = npal;

n = 0,5;

$k_\sigma = 0,65$

Nếu mạn kết cấu theo hệ thống ngang, quy cách của sườn khỏe có thể được xác định căn cứ vào tính toán khung giàn mạn phù hợp với các yêu cầu ở 2.5.4-4. Trong đó, hệ số ứng suất cho phép phải được chọn phù hợp với các yêu cầu của mục này.

Trên tàu một boong, chiều cao bản thành của sườn khỏe có thể thay đổi dọc theo chiều cao mạn tàu với chiều cao giảm ở đầu trên và tăng lên ở đầu dưới. Sự thay đổi về chiều cao bản thành không được vượt quá 10% giá trị trung bình.

Để gia cường cho bản thành sườn khỏe, xem mục 2.1.7-3.

6 Phần tử kết cấu mạn trong vùng buồng máy và trong các két phải thỏa mãn các yêu cầu sau:

(1) Quy cách sườn thường trong buồng máy được xác định theo 2.5.4-1. Trong đó:

l là chiều dài nhịp đo giữa các sống mạn hoặc là giữa sống mạn thấp nhất và mặt tôn đáy trên (mép trên của đà ngang), hoặc giữa sống mạn trên cùng và mép dưới của xà ngang;

Quy cách của dầm dọc mạn phải được xác định theo 2.5.4-3.

Quy cách của sườn khỏe (phần tử kết cấu khỏe ngang mạn) phải được xác định theo 2.5.4-5, trong đó:

l là chiều dài nhịp được đo từ mặt tôn đáy trên (mép trên của đà ngang) tới mép dưới của xà ngang khỏe.

(2) Trong buồng máy, có thể không cần phải đặt sườn khỏe và sống mạn thỏa mãn yêu cầu ở 2.5.2-2 miễn là mô đun chống uốn tiết diện của sườn thường, cm^3, không nhỏ hơn trị số xác định theo công thức sau:

$W = 1,8W_1$

trong đó: W_1 là mô đun chống của sườn thường tính theo 2.5.4-6(1).

(3) Trong buồng máy, sườn khỏe phải có chiều cao không nhỏ hơn 0,1 lần chiều dài nhịp và chiều dày bản thành không nhỏ hơn 0,01 lần chiều cao bản thành cộng với 3,5 mm.

(4) Chiều cao bản thành của sống mạn trong vùng buồng máy phải bằng chiều cao bản thành của sườn khỏe.

Chiều dày bản thành của sống mạn có thể nhỏ hơn 1 mm so với chiều dày bản thành của sườn khỏe. Chiều dày bản mặt của sống mạn phải bằng chiều dày bản mặt của sườn khỏe.

2.5.5 Các yêu cầu đặc biệt

1 Nếu mạn kết cấu theo hệ thống ngang thì phải đảm bảo liên kết một cách hiệu quả giữa đầu dưới của sườn với kết cấu đáy bằng các mã hông hoặc các kết cấu có độ bền tương đương khác. Mã hông phải thỏa mãn các yêu cầu sau:

(1) Chiều cao của mã hông phải không nhỏ hơn chiều cao của đáy nói chung. Mép tự do của mã phải có mép bẻ hoặc bản mặt với kích thước thỏa mãn các quy định ở 2.1.7-2(2)(b).

Chiều dày của mã hông phải lấy bằng chiều dày của đà ngang đặc trong vùng thân tàu đang xét, nhưng không cần phải lớn hơn quá 1,5 lần chiều dày bản thành của sườn.

Lỗ khoét trên mã hông phải sao cho chiều rộng tấm bên ngoài lỗ khoét tại mọi vị trí không nhỏ hơn 1/3 chiều rộng của mã.

Trong mọi trường hợp, kích thước của mã hông phải không nhỏ hơn giá trị quy định ở 2.1.7-2(2).

(2) Liên kết mút của sườn với mã hông phải được thiết kế sao cho không có mặt cắt nào mà mô đun chống uốn tiết diện nhỏ hơn giá trị yêu cầu đối với sườn.

(3) Nếu đáy đôi sử dụng sống hông nghiêng thì mã hông phải kéo dài tới tôn đáy trên, và bản mặt (mép bẻ) của chúng phải được hàn vào tôn đáy trên.

(4) Nếu đáy đôi sử dụng sống hông kiểu nằm ngang hoặc đáy đơn được kết cấu theo hệ thống ngang thì chiều rộng của mã hông phải được xác định theo điều kiện là mô đun chống uốn tiết diện tại mặt cắt liên kết với đáy trên hoặc mép trên của đà ngang phải bằng ít nhất hai lần mô đun chống uốn của sườn.

Bản mặt (bản cánh) của mã hông có thể được hàn với tôn đáy trên hoặc hàn với bản mặt (bản cánh) của đà ngang, hoặc là có thể được vát mép. Nếu bản mặt (bản cánh) đó được hàn thì bản thành của đà ngang phải được gia cường bằng một nẹp đứng hoặc bằng một mã tại vị trí hàn, nẹp hoặc mã này cũng được hàn vào tôn đáy trên hoặc hàn vào bản mặt (bản cánh) của đà ngang.

Chiều cao của mã hông phải không nhỏ hơn chiều rộng của nó.

(5) Nếu đáy đơn kết cấu theo hệ thống dọc, mã hông phải được kéo dài ít nhất đến dầm dọc đáy gần mạn nhất và hàn vào đó. Mô đun chống uốn tiết diện của mã tại mặt cắt vuông góc với tôn vỏ ở vị trí mà chiều rộng của mã là lớn nhất phải bằng ít nhất hai lần mô đun chống uốn tiết diện của sườn.

2 Trong mọi không gian, đầu trên của sườn phải kéo dài đến boong (sàn) với khe hở phải là tối thiểu trong trường hợp chúng gián đoạn tại boong (sàn). Xà ngang của boong (sàn) mà kết cấu theo hệ thống ngang phải kéo dài tới mép trong của sườn với khe hở tối thiểu.

Boong trên cùng của tàu (trừ những tàu buộc dọc mạn với tàu khác trên biển) có thể được thiết kế là xà ngang kéo dài đến tôn mạn với khe hở tối thiểu, và sườn kéo dài đến xà ngang.

Mã liên kết của đầu trên sườn phải có kích thước thỏa mãn các yêu cầu ở 2.1.7-2(2). Nếu boong kết cấu theo hệ thống dọc, mã đó phải kéo dài ít nhất tới xà dọc boong gần nhất và hàn vào đó.

3 Nếu sườn gián đoạn tại boong, đầu dưới của nó phải được liên kết bằng mã thỏa mãn các yêu cầu ở 2.1.7-2(2). Có thể không cần mã nếu đầu mút của sườn được hàn với tôn boong ở phía trên và phía dưới, và mối hàn phải đảm bảo ngấu hoàn toàn.

4 Sống mạn phải liên kết với sườn khỏe bằng mã kéo tới bản mặt của sườn khỏe và hàn vào đó.

2.6 Boong và sàn

2.6.1 Quy định chung

Chương này bao gồm những quy định đối với kết cấu boong và sàn của tàu mà có lỗ khoét kích thước lớn với chiều rộng lỗ khoét không lớn hơn 0,7 lần chiều rộng tàu tại vị trí khoét lỗ.

Chương này cũng bao gồm những quy định đối với tôn, phần tử kết cấu chính và phần tử kết cấu khỏe của boong và sàn: xà dọc boong, xà ngang, xà ngang khỏe, sống dọc boong, xà ngang đầu miệng khoang.

Các yêu cầu bổ sung đối với khu vực boong trên cùng nằm dưới thượng tầng được quy định ở từ 2.12.5-1 đến 2.12.5-3.

2.6.2 Kết cấu

1 Phải có biện pháp để các sống boong của boong tính toán liên tục tại vùng giữa tàu. Nếu sống boong gián đoạn tại vách ngang thì tấm bản thành phải được hàn vào vách ngang và liên kết tại đó bằng mã.

Bản mặt của sống boong phải liên kết với bản mặt của xà ngang đầu miệng khoang bằng các tấm mã chữ thập có chiều dày bằng chiều dày lớn nhất của hai tấm bản mặt liên kết với nhau.

2 Sống boong và xà ngang boong khỏe tại khu vực cột chống phải được gia cường bằng nẹp hoặc mã chống vặn.

Tại vị trí sống boong liên kết với xà ngang boong khỏe mà có chiều cao bản thành khác nhau thì bản thành của sống boong phải được gia cường bằng mã đặt trong mặt phẳng của xà ngang khỏe. Mã đó phải được hàn vào bản mặt của xà ngang khỏe, bản thành và bản mặt của sống boong.

Tại vị trí sống boong được liên kết với xà ngang thường, bản thành của sống boong phải được gia cường bằng nẹp đứng.

3 Trong trường hợp liên kết giữa xà dọc boong và vách ngang thì diện tích tiết diện hữu hiệu của xà dọc phải được duy trì.

2.6.3 Tải trọng boong

1 Áp lực thiết kế trên boong thời tiết phải không nhỏ hơn giá trị tính theo công thức sau:

$$p = 0,7p_w \geq p_{min}$$

Trong đó:

p_w là tải trọng do sóng tại vị trí của boong, tính theo 2.1.4-6(2);

$p_{min} = 0,1L + 7$ tại vùng mút mũi trong phạm vi 0,2L tính từ đường vuông góc mũi;

$p_{min} = 0,015L + 7$ tại vùng giữa tàu và vùng đuôi tàu; với vùng nằm giữa vùng mút mũi và vùng giữa tàu thì p_{min} phải được xác định theo phương pháp nội suy bậc nhất;

Đối với những tàu hoạt động trong vùng biển hạn chế thì giá trị p_{min} có thể được giảm theo hệ số φ_r ở Bảng 2/2.1.4-5.

2 Đối với những boong và sàn mà dự định làm khu vực sinh hoạt của thuyền viên, hành khách và dự định đặt thiết bị thì áp lực thiết kế phải không nhỏ hơn 3,5 kPa.

Đối với các sàn trong buồng máy, áp lực thiết kế tối thiểu phải là 18 kPa.

Boong và sàn kín nước bên dưới phải được tính toán bổ sung cho tải trọng thử, tính bằng kPa, xác định theo công thức dưới đây:

$p = 7,5\ h_t$

Trong đó:

h_t là khoảng cách thẳng đứng từ mặt boong (sàn) đến đỉnh ống thông hơi, tính bằng m.

2.6.4 Quy cách của phần tử kết cấu boong

1 Chiều dày tôn boong

(1) Chiều dày của tôn boong tính toán bên ngoài đường miệng khoang hàng có xét đến xà dọc boong của các phần tử kết cấu chính và phần tử kết cấu khỏe phải được xác định có tính đến các quy định ở 2.1.5.

(2) Chiều dày tôn boong và sàn phải không nhỏ hơn giá trị tính theo công thức ở 2.1.6-4(4). Trong đó:

m = 15,8;

p lấy như ở 2.6.3;

Đối với boong tính toán vùng giữa tàu được kết cấu theo hệ thống ngang:

k_σ = 0,6 với tàu có chiều dài 12 m;

k_σ = 0,56 với tàu có chiều dài 24 m;

Với 12 m ≤ L ≤ 24 m thì k_σ được xác định bằng phương pháp nội suy bậc nhất;

k_σ = 0,6 ở vùng giữa tàu có kết cấu hệ thống dọc;

k_σ = 0,7 ở các vùng mút tàu trong phạm vi 0,1L từ đường vuông góc mũi và lái;

Với những vùng nằm giữa vùng giữa tàu và vùng mút nói trên thì k_σ được xác định bằng phương pháp nội suy bậc nhất;

Đối với boong liên tục thứ hai đặt tại vị trí 0,5D tính từ đường chuẩn thì:

k_σ = 0,8 ở vùng giữa tàu có kết cấu hệ thống ngang đối với tàu dài 12 m;

k_σ = 0,78 ở vùng giữa tàu có kết cấu hệ thống ngang đối với tàu dài 24 m;

Với 12 m ≤ L ≤ 24 m thì k_σ được xác định bằng phương pháp nội suy bậc nhất;

k_σ = 0,8 ở vùng giữa tàu có kết cấu hệ thống dọc;

k_σ = 0,9 ở các vùng mút tàu trong phạm vi 0,1L từ đường vuông góc mũi và lái;

Với những vùng nằm giữa vùng giữa tàu và vùng mút nói trên thì k_σ được xác định bằng phương pháp nội suy bậc nhất;

Đối với các boong và sàn khác thì:

k_σ = 0,9.

(3) Nếu buồng máy được đặt ở phía đuôi tàu, tại vị trí dưới boong nâng lái và lầu phía đuôi, chiều dày tôn và quy cách các xà dọc của phía trước phải được duy trì về phía sau trên một chiều dài không nhỏ hơn chiều rộng của miệng khoét giếng máy.

Nếu mép trước của miệng khoét giếng máy cách mặt trước của boong nâng lái (mặt trước lầu phía lái) một khoảng nhỏ hơn chiều rộng của miêng khoét đó thì boong ở khu vực này phải được gia cường bổ sung.

(4) Nếu chiều dày tôn boong tính toán được lấy nhỏ hơn chiều dày của tôn mạn thì phải có dải tôn mép boong. Chiều rộng b của dải tôn mép boong, tính bằng mm, phải không nhỏ hơn giá trị tính theo công thức dưới đây:

$b = 5L + 800 \leq 1800$

và chiều dày của dải tôn mép boong phải không nhỏ hơn chiều dày của tôn mạn.

(5) Chiều dày s_{min} của tôn boong và sàn, tính bằng mm, phải không nhỏ hơn:

Đối với boong trên cùng giữa mạn tàu và đường lỗ khoét lớn ở vùng giữa tàu:

$s_{min} = 4 + 0,05\ L$;

Đối với boong trên cùng ở đầu mút tàu và nằm trong đường của miệng khoét lớn, và cũng đối với boong thứ hai:

$s_{min} = 4 + 0,04\ L$;

Đối với boong thứ ba và các boong, sàn bên dưới khác:

$s_{min} = 5 + 0,01\ L$.

Nếu khoảng cách phần tử kết cấu đưa vào tính toán nhỏ hơn khoảng cách tiêu chuẩn (xem 2.1.1-1) thì chiều dày tối thiểu của tôn boong và sàn trên tàu thuộc nhóm thiết kế A và A1 có thể được giảm theo tỷ lệ giữa khoảng cách phần tử kết cấu tính toán và khoảng cách tiêu chuẩn, nhưng không được giảm quá 10%.

Trong mọi trường hợp, chiều dày tối thiểu phải không nhỏ hơn 5,5 mm.

2 Mô đun chống uốn tiết diện của xà dọc boong phải không nhỏ hơn giá trị tính theo 2.1.6-4(1) và 2.1.6-4(2). Trong đó:

p lấy như ở 2.6.3;

m = 12;

Đối với boong thời tiết:

k_σ = 0,45 ở vùng giữa tàu;

k_σ = 0,65 ở các vùng mút tàu trong phạm vi 0,1L từ đường vuông góc mũi và lái;

Với những vùng nằm giữa vùng giữa tàu và vùng mút nói trên thì k_σ được xác định bằng phương pháp nội suy bậc nhất.

Đối với các boong khác:

k_σ = 0,75.

3 Mô đun chống uốn tiết diện xà ngang của boong kết cấu theo hệ thống ngang phải không nhỏ hơn giá trị xác định theo 2.1.6-4(1). Trong đó:

p lấy như ở 2.6.3;

m = 10;

k_σ = 0,65.

4 Quy cách phần tử kết cấu khỏe của boong, ví dụ xà ngang boong khỏe, sống dọc boong và xà ngang đầu miệng khoang, phải được xác định bằng cách tính toán dàn boong như một kết cấu khung giàn, ngoại trừ những trường hợp nêu ở từ 2.6.4-5 tới 2.6.4-7. Tải trọng thiết kế phải lấy như ở 2.6.3. Căn cứ vào cột chống, mối liên hệ giữa kết cấu dàn boong và kết cấu bên trên và bên dưới phải được đưa vào tính toán phụ thuộc vào bố trí các cột chống.

Hệ số ứng suất cho phép phải được lấy như sau:

Đối với sống boong của boong tính toán:

k_σ = 0,65 ở vùng giữa của tàu có chiều dài 12 m;

k_σ = 0,61 ở vùng giữa của tàu có chiều dài 24 m;

Với 12 m ≤ L ≤ 24 m thì k_σ được xác định bằng phương pháp nội suy bậc nhất;

$k_\sigma = 0,65$ ở vùng mút của tàu trong phạm vi 0,1L từ đường vuông góc mũi và lái;

Đối với vùng nằm giữa vùng giữa tàu và các vùng mút nói trên, k_σ phải được xác định bằng phương pháp nội suy bậc nhất.

Đối với xà ngang khỏe và nửa xà ngang, và cũng đối với xà ngang khỏe đầu miệng khoang:

k_σ = 0,65;

Đối với việc tính toán ứng suất cắt của phần tử kết cấu đỡ chính:

k_τ = 0,65;

Đối với phần tử kết cấu đỡ chính của các boong và sàn khác:

$k_\sigma = k_\tau = 0,7$.

5 Nửa xà ngang khỏe, xà ngang khỏe và xà ngang khỏe miệng khoang mà có thể được tính như phần tử kết cấu có gối tựa cứng thì phải có mô đun chống uốn tiết diện không nhỏ hơn giá trị xác định theo 2.1.6-4(1) và 2.1.6-4(2), và có diện tích tiết diện của bản thành, đã trừ lỗ khoét, phải không nhỏ hơn giá trị xác định theo 2.1.6-4(3). Trong đó:

p lấy như ở 2.6.3;

m = 10;

k_σ và k_τ lấy như ở 2.6.4-4;

N_{max} = 0,5pal.

6 Sống boong phải thỏa mãn các yêu cầu sau:

(1) Sống boong và thành quây dọc miệng khoang mà có thể được coi như phần tử kết cấu có gối tựa cứng thì phải có mô đun chống uốn tiết diện không nhỏ hơn giá trị xác định theo 2.1.6-4(1) và 2.1.6-4(2), diện tích mặt cắt ngang của bản thành, đã trừ lỗ khoét, phải không nhỏ hơn giá trị xác định theo 2.1.6-4(3). Trong đó:

p lấy như ở 2.6.3;

k_σ và k_τ lấy như ở 2.6.4-4;

N_{max} = 0,5pal;

m = 10 đối với sống boong trung gian;

m =12 đối với sống boong liên tục sử dụng trong tính toán mô đun chống uốn tại mặt cắt gối tựa có tính đến cả mã, nếu có;

m = 18 đối với sống boong liên tục sử dụng trong tính toán mô đun chống uốn tiết diện trên nhịp của sống.

(2) Chiều dày bản thành của sống boong có thể lấy không lớn hơn chiều dày của tôn boong.

7 Nếu phần tử kết cấu đỡ chính của boong có thể coi như là riêng rẽ so với các phần tử kết cấu khác thì mô đun chống uốn tiết diện của nó phải không nhỏ hơn giá trị tính ở 2.1.6-4(1) và 2.1.6-4(2). Trong đó, tải trọng thiết kế và hệ số k_σ được xác định như ở 2.6.4.4; m = 10.

Diện tích mặt cắt của các phần tử kết cấu đó phải không nhỏ hơn giá trị tính theo công thức ở 2.1.6-4(3)(a). Trong đó, hệ số k_σ được xác định như ở 2.6.4-4;

N_{max} = 0,5pal;

p lấy như ở 2.6.3.

2.6.5 Các yêu cầu đặc biệt

1 Các yêu cầu dưới đây đối với việc thiết kế các lỗ khoét đơn đề cập đến các lỗ khoét mà kích thước của nó không lớn hơn giá trị quy định ở 2.6.1.

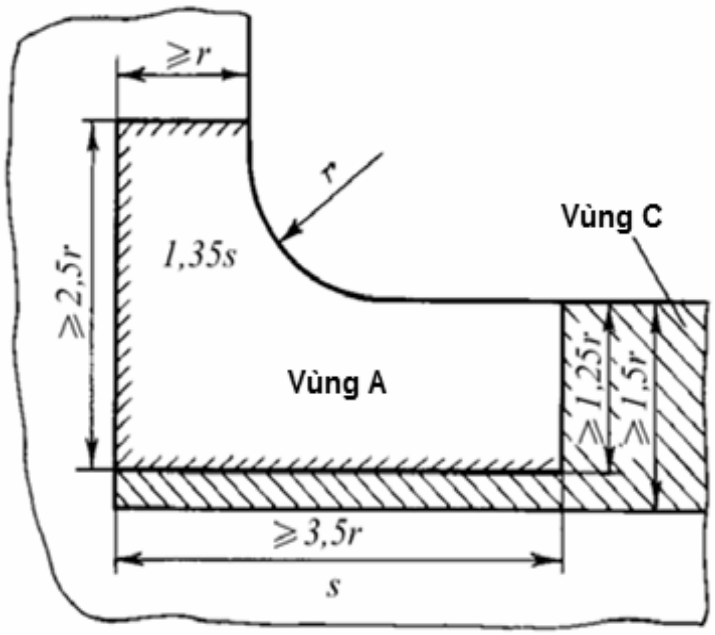
Các lỗ khoét được giả định có cạnh lớn hơn bố trí theo hướng mũi - đuôi. Nếu không, việc thiết kế góc của lỗ khoét phải được Đăng kiểm xem xét đặc biệt.

(1) Bán kính góc lượn tối thiểu r (xem Hình 2/2.6.5-1(1)) bao gồm cả lỗ khoét của giếng máy và giếng nồi hơi có thể lấy bằng 0,15 m.

(2) Trong vùng A (xem Hình 2/2.6.5-1(1)), cần phải tránh các mối hàn đối đầu tấm tôn boong, mối hàn đối đầu của phần tử kết cấu dọc chính và dọc khỏe, lỗ khoét, hàn các phần tử kết cấu kẹp, hàn mắt cẩu v.v… cũng như cần phải tránh dựng các phần khác lên trên tôn boong.

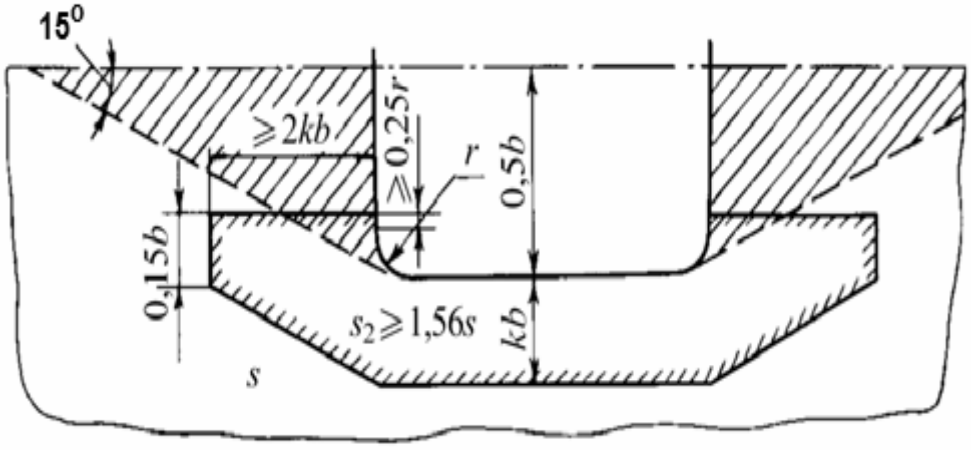
Trong vùng C (xem Hình 2/2.6.5-1(1)), không cho phép mối hàn đối đầu tôn boong và mối hàn đối đầu tấm quây miệng hầm, mối hàn đối đầu của phần tử kết cấu dọc chính và dọc khỏe, lỗ khoét, hàn các ma ní, sườn v.v… cũng như là không được phép dựng các phần khác lên trên tôn boong.

Tại vị trí mà tôn boong kết thúc ở giếng máy và hàn vào đó, thì phải sử dụng mối hàn ngấu hoàn toàn.



Hình 2/ 2.6.5-1(1) Các vùng lân cận miệng khoét

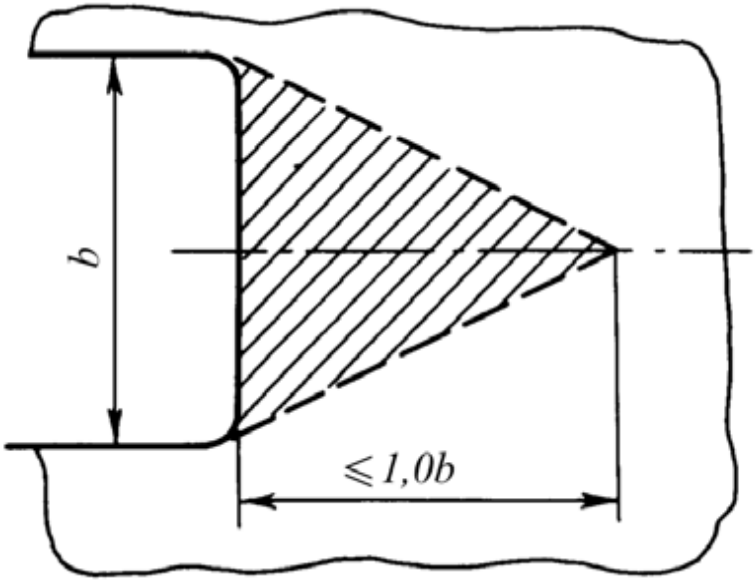
(3) Nếu diện tích mặt cắt ngang bị mất đi của boong được bù trong khu vực miệng khoét biệt lập thì phải gia cường như Hình 2/2.6.5-1(3). Giá trị hệ số k phải được chọn xuất phát từ mối liên quan giữa chiều dày s của tôn boong, chiều dày S_1 của tấm chèn và chiều rộng b của lỗ khoét, nhưng không được lấy nhỏ hơn $k = 0,35s/C_1$.



Hình 2/2.6.5-1(3) Gia cường bù cho boong

(4) Chiều dày tôn boong giữa các cạnh ngang của các lỗ khoét kế tiếp nhau và giếng máy (xem 2/2.6.5-1(1)) trong phạm vi chiều rộng nhỏ hơn kích thước ngang của góc lượn thì phải không nhỏ hơn giá trị quy định ở 2.6.4-1(5).

Cho phép sử dụng chiều dày s_{min}, tính bằng mm, tại mép ngang của lỗ khoét biệt lập trong vùng đánh dấu ở Hình 2/2.6.5-1(4).



Hình 2/2.6.5-1(4) Phạm vi cho phép sử dụng chiều dày s_{min}

2 Chiều dày s, mm, của thành quây đường thông gió (ống thông gió, kênh dẫn, hầm dẫn v.v…) trên boong mạn khô và boong nâng, và cũng như trên các boong hở của thượng tầng nằm trong phạm vi 0,25L tính từ đường vuông góc mũi thì phải không nhỏ hơn giá trị tính theo công thức sau:

$$s = 0,01d_c + 5$$

Trong đó: d_c là đường kính trong hoặc là chiều dài cạnh lớn hơn của mặt cắt thành quây, tính bằng mm.

Trong trường hợp này, chiều dày s phải không nhỏ hơn 7 mm, nhưng không cần lớn hơn 10 mm.

Trên những tàu thuộc nhóm thiết kế A2, B, C, C1, C2, C3 và D, chiều dày thành quây đường thông gió s, tính bằng mm, phải không nhỏ hơn giá trị tính theo công thức dưới đây:

$$s = 0,01d_c + 4$$

hoặc

$$s = s_d + 1$$

lấy giá trị nào lớn hơn.

Trong các công thức trên thì:

d_c là đường kính trong hoặc là chiều dài cạnh lớn hơn của mặt cắt thành quây, tính bằng mm;

s_d là chiều dày của tôn boong, mm.

Chiều dày thành quây trên boong của thượng tầng thứ nhất ngoài vùng 0,25L tính từ đường vuông góc mũi có thể được nhỏ hơn 10% so với giá trị yêu cầu đối với thành quây nằm trên boong mạn khô và boong nâng.

Trong vùng boong có chiều dày tôn nhỏ hơn 10 mm, phải đặt tấm hàn chèn hoặc tấm đệm tại khu vực của thành quây, với chiều dày của tấm đó bằng ít nhất 10 mm, chiều dài và chiều rộng của tấm đó phải không nhỏ hơn hai lần chiều dài cạnh lớn hơn của mặt cắt thành quây.

Trong trường hợp thành quây liên kết một cách hữu hiệu với phần tử kết cấu boong thì không cần đặt tấm hàn chèn hoặc tấm đệm.

Nếu chiều cao của thành quây miệng thông gió lớn hơn 0,9 m và thành quây đó không được đỡ bởi các kết cấu liền kề của thân tàu thì phải sử dụng mã để liên kết thành quây với boong.

Kết cấu của chòi boong và thành quây cửa lấy ánh sáng phải có độ bền tương đương độ bền của miệng khoang hàng, trong khi đó chiều dày của thành quây phải không nhỏ hơn 7 mm, nhưng không cần lớn hơn chiều dày tôn boong tại vùng đặt thành quây.

2.7 Vách và hầm trục chân vịt

2.7.1 Quy định chung và các định nghĩa

1 Chương này đưa ra các yêu cầu đối với vách và hầm trục chân vịt.

2 Các định nghĩa

Chương này sử dụng các định nghĩa dưới đây:

Vách kín nước (sự cố) là vách mà hạn chế nước chảy qua các không gian của tàu trong trường hợp khẩn cấp;

Vách kín là vách bao quanh két dằn, két nhiên liệu hoặc các két khác;

Vách cục bộ là vách đặt ở khoang hoặc một phần của khoang nhằm mục đích đỡ bổ sung cho các kết cấu boong.

3 Nếu phải thỏa mãn các yêu cầu về phân khoang thì số lượng và bố trí của các vách kín nước (và vách cục bộ kín nước) phải được xác định xuất phát từ các yêu cầu ở Phần 9, Mục II, QCVN 21:2010/BGTVT.

Nói chung, tất cả các vách ngang kín nước đặt giữa vách mũi và vách đuôi đều phải kéo lên đến boong mạn khô.

2.7.2 Kết cấu

1 Đối với kết cấu của các vách dọc kín, cũng như là vách kín của hố đo tốc độ, đo sâu, lối thoát hiểm, hầm trục chân vịt v.v…, áp dụng các yêu cầu như đối với vách ngang kín.

Trên các vách, cho phép làm các bậc kín nước và hốc kín nước.

Vách cục bộ phải phẳng.

2 Vách phẳng phải được gia cường bằng các nẹp đứng hoặc nẹp nằm. Nẹp đứng và nẹp nằm của vách phẳng cũng như là sóng đứng và sóng nằm của vách sóng có thể được đỡ tương ứng bằng sống nằm hoặc sống đứng.

Sống nằm và sống đứng phải được gia cường bằng nẹp phù hợp với các yêu cầu ở 2.1.7-3.

Vách cục bộ phải được gia cường bằng các sống đứng.

3 Liên kết mút của các phần tử kết cấu vách phải thỏa mãn các yêu cầu sau:

(1) Thông thường, mút của sống đứng và nẹp nằm của vách phải được liên kết bằng mã thỏa mãn các yêu cầu ở 2.1.7-2(2). Yêu cầu phải có liên kết bằng mã đối với mút của các phần tử kết cấu chính trên vách mũi dưới boong mạn khô;

(2) Nếu sử dụng hệ thống kết cấu ngang, các mã dùng để liên kết sống đứng của vách ngang với tôn boong và tôn đáy đôi (tôn đáy) phải được kéo tới xà ngang hoặc đà ngang gần vách nhất và hàn vào đó.

Nếu sử dụng hệ thống kết cấu ngang, các mã dùng để liên kết nẹp nằm của vách với mạn hoặc vách khác phải được kéo tới sườn hoặc nẹp đứng gần vách nhất và hàn vào đó;

(3) Nếu nẹp đứng của vách bị gián đoạn ở boong, sàn hoặc sống nằm và không sử dụng mã thì đầu mút của nẹp phải được hàn vào tôn boong hoặc tôn sàn, hàn vào bản thành của sống nằm, hoặc đầu mút phải được vát mép;

(4) Liên kết mút của sống đứng và sống nằm phải thỏa mãn các yêu cầu ở 2.1.7-2(3).

Nếu vách dọc không có sống nằm và/ hoặc mạn không có sống dọc tại chiều cao của mã sống nằm vách ngang thì mã đó phải được kéo tới sống đứng gần nhất trên vách dọc và/hoặc sườn gần nhất và hàn vào đó.

Nếu sống đứng trên vách ngang không nằm trong mặt phẳng của sống chính hoặc sống phụ thì phải đặt một mã trong đáy đôi bên dưới mã liên kết mút dưới của sống đứng.

2.7.3 Tải trọng vách

1 Áp lực thiết kế p, tính bằng kPa, tác dụng lên kết cấu của vách kín nước và hầm trục chân vịt được xác định theo công thức sau:

$p = \alpha z_b$

Trong đó:

α = 10 đối với kết cấu của vách mũi;

α = 7,5 đối các vùng còn lại;

z_b là khoảng cách đo tại tâm tàu từ điểm tác dụng của áp lực thiết kế đến mức tải trọng bên trên; mức tải trọng bên trên là:

- Boong vách đối với vách kín nước và hầm trục chân vịt;

- Mép trên của vách mũi đối với vách mũi.

Nếu vách cục bộ kín nước được đặt trên boong vách mà trùng với mặt phẳng của vách kín nước hoặc trong vùng lân cận sát với nó thì z_b phải được đo tới mép trên của vách cục bộ kín nước.

Trong mọi trường hợp, áp lực thiết kế phải không nhỏ hơn 12 kPa đối với kết cấu vách kín nước và phải không nhỏ hơn 16 kPa đối với kết cấu vách mũi.

2 Áp lực thiết kế trên vách két phải được xác định phù hợp với 2.1.4-8.

2.7.4 Quy cách của phần tử kết cấu vách

1 Chiều dày tôn vách phải không nhỏ hơn giá trị tính theo công thức ở 2.1.6-4(4). Trong đó:

p lấy như ở 2.7.3;

m = 15,8;

k_σ = 0,9.

Tấm tôn vách kín nước có thể có chiều dày nhỏ hơn 1 mm so với công thức trên.

Chiều dày s_{min}, tính bằng mm, của tôn vách kín nước và tôn vách két dầu nhờn phải không nhỏ hơn:

$$s_{min} = 4 + 0,02\ L$$

Chiều dày tấm dưới cùng của vách phải lớn hơn 1 mm so với giá trị bên trên, nhưng không được nhỏ hơn 6 mm.

Đối với vách két (ngoại trừ két dầu nhờn), chiều dày s_{min}, tính bằng mm, của tôn vách, bản mặt và bản thành của phần tử kết cấu vách phải không nhỏ hơn:

$$s_{min} = 5 + 0,015\ L$$

$$6,0\ mm \leq s_{min} \leq 7,5\ mm$$

Chiều dày tôn vách có thể không lớn hơn chiều dày của tôn mép mạn có liên quan và tôn boong trong trường hợp nhịp và giá trị ứng suất chảy là đồng nhất. Tương tự như vậy đối với mối liên quan giữa chiều dày dải dưới cùng của tôn vách với tôn đáy trên (tôn đáy).

Chiều rộng dải tôn trên cùng và dưới cùng của vách phải được xác định theo 2.7.5.1.

Tại vị trí mà ống bao trục xuyên qua vách thì chiều dày tôn vách phải được tăng gấp đôi.

2 Mô đun chống uốn tiết diện của nẹp đứng và nẹp nằm vách phải không nhỏ hơn giá trị quy định ở 2.1.6-4(1) và 2.1.6-4(2). Trong đó:

p lấy như ở 2.7.3;

m lấy ở Bảng 2/2.7.4-2;

k_σ = 0,75.

Bảng 2/2.7.4-2 Hệ số m

Phần tử kết cấu đỡ chính	m
Nẹp đứng có nhịp đơn:	
Hai đầu vát mép;	8
Đầu trên vát mép, đầu dưới hàn vào kết cấu đỡ;	9
Hai đầu hàn vào kết cấu đỡ;	10
Đầu trên hàn vào kết cấu đỡ, đầu dưới có mã; [1]	14
Hai đầu có mã.	18
Nẹp đứng gồm nhiều nhịp:	
Trên nhịp;	18
Tại mặt cắt đỡ trung gian mà nẹp liên tục đi qua kết cấu đỡ.[2]	12
Nẹp nằm	12
[1] Phải kiểm tra lại độ bền tại mặt cắt đỡ khi tính đến mã và lấy m = 12.	
[2] Đưa cả mã (nếu có) vào tính toán tại mặt cắt đỡ.	

Đối với vách két (ngoại trừ vách két dầu nhờn), chiều dày bản thành và bản mặt của phần tử kết cấu cũng như là của những mã gia cường cho các phần tử kết cấu đó phải không nhỏ hơn giá trị tính theo công thức ở 2.7.4-1(2).

3 Sống đứng và sống nằm vách phải thỏa mãn các yêu cầu sau:

(1) Mô đun chống uốn tiết diện và diện tích tiết diện bản thành, đã trừ lỗ khoét, của sống đứng trên những vách mà kết cấu của vách đó không có sống nằm, và của sống nằm trên những vách mà kết cấu của vách đó không có sống đứng thì phải không nhỏ hơn giá trị quy định ở từ 2.1.6-4(1) đến 2.1.6-4(3). Trong đó:

p lấy như ở 2.7.3;

$k_\sigma = k_\tau = 0,75$;

N_{max} = npal;

m, n được lấy trong Bảng 2/2.7.4-3(1);

l là nhịp bao gồm cả mã, tính bằng m.

Bảng 2/2.7.4.-3(1) Hệ số m và n

Phần tử kết cấu	m	n
Sống đứng		
Trong khoang;	11	0,5
Trên boong trung gian	10	0,5
Sống nằm		
Trong két	10	0,5

(2) Nếu kết cấu của vách bao gồm cả sống đứng và sống nằm thì quy cách của các phần tử kết cấu đó phải được xác định dựa trên tính toán khung giàn sử dụng mô hình dầm, với tải trọng thiết kế được quy định ở 2.7.3 và hệ số ứng suất cho phép quy định ở 2.7.4-3(1);

(3) Đối với vách két (ngoại trừ vách két dầu nhờn), chiều dày bản thành và bản mặt của sống cũng như là của mã và nẹp trên sống đó phải không nhỏ hơn giá trị tính theo công thức ở 2.7.4-1(2).

4 Quy cách của phần tử kết cấu vách cục bộ phải thỏa mãn các yêu cầu sau:

(1) Chiều dày của tôn vách cục bộ phải không nhỏ hơn giá trị tính theo công thức ở 2.7.4-1(1);

(2) Nẹp vách cục bộ đỡ cho xà ngang boong khỏe và xà ngang đầu miệng khoang phải thỏa mãn các yêu cầu liên quan quy định cho cột chống (xem 2.9).

Trong mọi trường hợp, ứng suất Ơ le σ_e, MPa, ở nẹp xác định theo 2.9.4.1 phải không nhỏ hơn:

σ_e = 200

Mô men quán tính và diện tích mặt cắt của nẹp mà dựa vào đó để xác định ứng suất Ơ le thì phải được tính toán trong đó có xét đến bản mặt của tôn vách cục bộ với chiều rộng bằng một nửa khoảng cách nẹp.

5 Quy cách của phần tử kết cấu hầm trục, bao gồm cả các hốc, và phần tử kết cấu của các vách kín bao quanh hố đo tốc độ và đo sâu, lối thoát hiểm v.v… phải thỏa mãn các yêu cầu đối với quy cách của phần tử kết cấu vách kín nước.

Nếu hầm trục đi qua một khoang mà dự định để chở hàng lỏng hoặc nước dằn thì quy cách các phần tử kết cấu của nó phải thỏa mãn các yêu cầu đối với quy cách của phần tử kết cấu các vách kín bao quanh khoang đó.

Nếu tấm bên trên cùng được lượn đều thì chiều dày có thể được giảm 10%.

Chiều dày tấm bên trên cùng mà nằm dưới miệng khoang phải tăng thêm 2 mm.

2.7.5 Các yêu cầu đặc biệt

1 Chiều rộng dải tôn dưới cùng của vách, đo từ mặt tôn đáy trên, hoặc, tại vị trí mà không có đáy đôi thì đo từ tôn bao đáy phải không nhỏ hơn 0,62 m đối với tàu dài 24 m, và không nhỏ hơn 0,4 m đối với tàu dài 12 m. Đối với tàu có chiều dài trung gian thì chiều rộng của dải tôn này phải được xác định bằng phương pháp nội suy bậc nhất. Nếu đáy đôi kéo dài tới vách ở một bên mạn thì dải tôn dưới cùng của vách phải kéo dài lên trên so với tôn đáy đôi một đoạn bằng ít nhất 0,3 m.

2.8 Mút mũi và mút đuôi

2.8.1 Quy định chung và các ký hiệu

1 Các yêu cầu trong Chương này áp dụng đối với khoang mũi và mũi quả lê (nếu có), đáy trong phạm vi 0,25L phía sau đường vuông góc mũi, mạn trong

phạm vi 0,15L phía sau đường vuông góc mũi, các kết cấu ở phía sau vách đuôi, cũng như đối với các kết cấu gia cường cho đáy và mạn ở phía mũi mà chịu áp lực va đập.

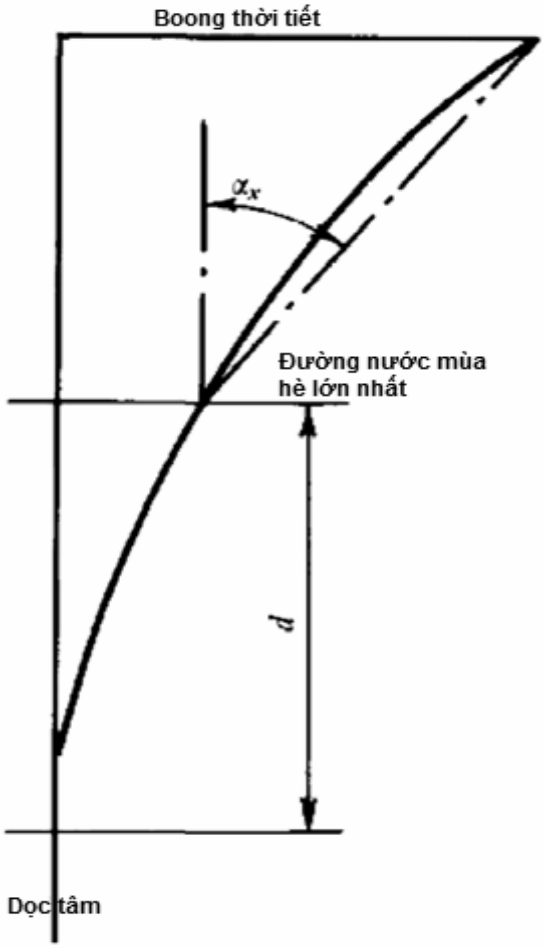
Chương này giả định rằng boong hoặc sàn kín nằm ngay bên trên đường nước mùa hè lớn nhất hình thành nên biên trên của khoang mũi và khoang đuôi.

2 Quy định 2.8 này sử dụng những ký hiệu dưới đây:

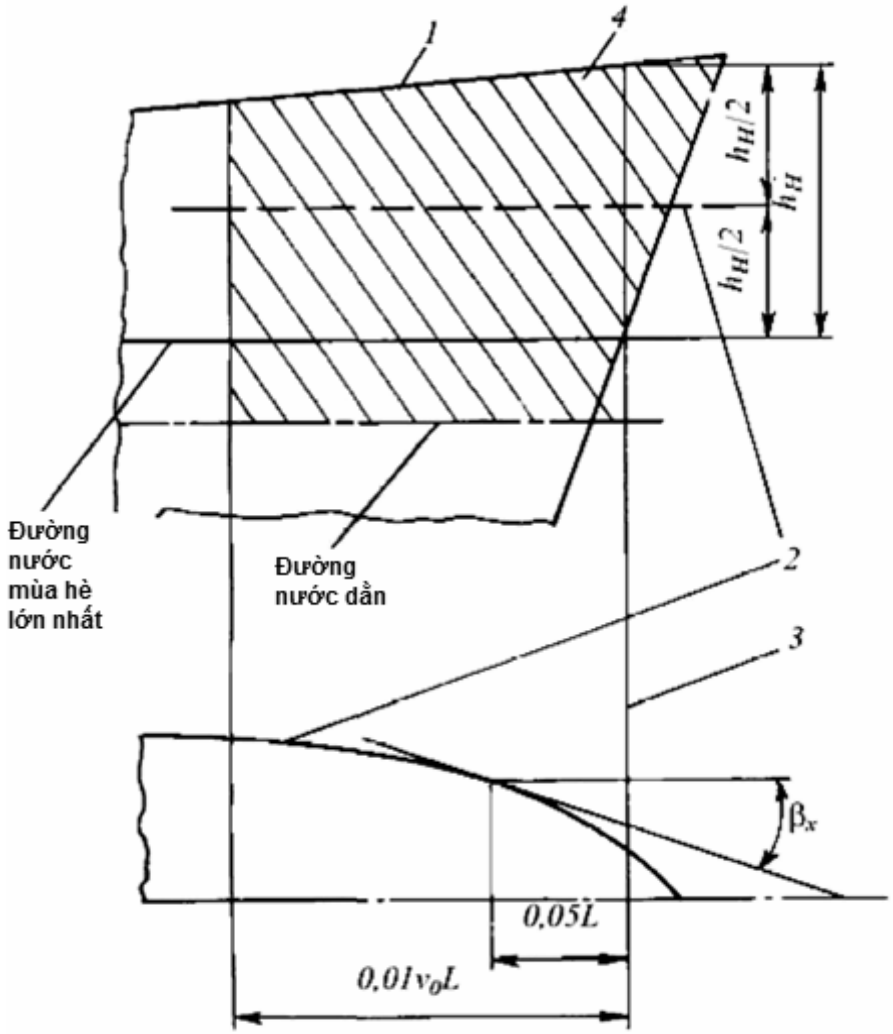
d_f là mớn nước thiết kế nhỏ nhất (tại đường vuông góc mũi), tính bằng m;

α_x là góc, tính bằng độ, đo giữa đường thẳng đứng và đường thẳng nối các giao điểm của mạn với đường nước mùa hè lớn nhất và mạn với boong thời tiết tại mặt cắt trong phạm vi 0,05L tính từ đường vuông góc mũi (xem Hình 2/2.8.1-2(1));

β_x là góc tại mặt cắt ngang cách đường vuông góc mũi một đoạn là 0,05L, tính bằng độ, giữa tiếp tuyến của đường nước tại chiều cao giữa đường nước mùa hè lớn nhất và boong thời tiết tại đường vuông góc mũi và đường thẳng song song với đường tâm tàu (xem Hình 2/2.8.1-2(2)).



Hình 2/2.8.1-2(1) Cách xác định góc α_x



Hình 2.8.1.2-2 Cách xác định góc β_x và diện tích chịu áp lực va đập của sóng (phần gạch chéo)

Lưu ý: 1- Boong thời tiết; 2- Đường nước dùng để xác định góc β_x; 3- Đường vuông góc mũi; 4- Diện tích chịu ảnh hưởng của áp lực va đập; h_f- Khoảng cách thẳng đứng giữa đường nước mùa hè lớn nhất và boong thời tiết tại đường vuông góc mũi.

2.8.2 Kết cấu

1 Phải dùng các hệ thống kết cấu sau đây cho các vùng mút của tàu:

Hệ thống kết cấu ngang cho đáy ở khoang mũi và đuôi;

Hệ thống kết cấu ngang hoặc dọc cho các kết cấu khác thuộc vùng mút.

2 Đà ngang vùng mũi phải được đặt ở mọi khoảng sườn. Chiều cao của chúng phải không nhỏ hơn giá trị quy định ở 2.4.4-1, nhưng không cần lớn hơn 2,25 m, và chiều dày của chúng phải không nhỏ hơn giá trị tính theo công thức ở 2.4.4-3(1) với k = 1 và a = 0,6 m; tuy nhiên, không cần dày hơn chiều dày của tôn bao đáy trong vùng này. Bản thành đà ngang phải được gia cường bằng nẹp đứng đặt cách nhau không quá 0,6 m.

Chiều dày bản mặt của đà ngang phải không nhỏ hơn chiều dày đà ngang và có chiều dày như yêu cầu ở 2.1.7-3(1).

Tại tâm tàu phải đặt một sống có bản mặt (sống này gián đoạn tại các đà ngang) kéo dài từ sống chính ở vùng khoang phía sau. Chiều dày và chiều cao của bản thành sống cũng như là chiều rộng và chiều dày bản mặt của sống phải bằng với đà ngang.

Nếu không thể bố trí sống nói trên thì bản mặt của các đà ngang phải được nối với nhau bằng thép góc hoặc thép chữ T v.v… tại vị trí dọc tâm, bản mép của chúng phải có cùng chiều dày và chiều rộng với bản mặt của đà ngang.

3 Nếu mạn vùng mũi kết cấu hệ thống ngang thì ít nhất phải có sống mạn đặt cho đến đến boong ngay bên trên đường nước mùa hè lớn nhất. Khoảng cách thẳng đứng giữa các sống mạn này thường phải không lớn hơn 2 m.

Sống mạn phải được đỡ bằng các xà chống va đặt xen kẽ theo khoảng sườn và xà đó được đỡ bởi vách dọc tâm tại các vị trí mà có thể bố trí được.

Mép tự do của sống mạn phải có bản mặt với chiều dày không nhỏ hơn chiều dày bản thành và chiều rộng phù hợp với quy định ở 2.1.7-3(1). Bản thành của sống phải được gia cường bằng mã tại mọi khoảng sườn, kích thước mã không nhỏ hơn một nửa chiều cao bản thành của sống, và nếu có xà chống va thì kích thước của xà này phải không nhỏ hơn yêu cầu ở 2.1.7-2(2). Chiều dày mã phải không nhỏ hơn chiều dày bản thành của sống mạn.

Thay cho việc sử dụng xà chống va, các sống mạn có thể được đỡ bằng sườn khỏe đặt cách nhau không quá 3 m.

Nên sử dụng sàn không kín thay cho sống mạn với xà chống va hoặc sườn khỏe. Trong trường hợp này, các sàn có thể cách nhau tới 2,5 m. Xà ngang của sàn không kín phải được đặt ở mọi khoảng sườn.

Nếu mạn vùng mũi kết cấu theo hệ thống dọc thì sườn khỏe phải đặt cách nhau không quá 2,4 m. Xà ngang boong khỏe phải được đặt tại vị trí mà sườn khỏe đi qua hoặc liên kết với boong và sàn.

Đà ngang trong mặt phẳng mà không có sườn khỏe thì phải được liên kết với dầm dọc mạn gần nhất bằng mã.

4 Mũi quả lê phải được gia cường bằng các sàn đặt cách nhau không quá 2 m. Sàn phải có xà ngang tại mọi khoảng sườn.

Nếu quả lê kéo dài qua đường vuông góc mũi một đoạn quá 0,03L thì phải đặt một vách không kín ở dọc tâm được gia cường bằng nẹp tại mọi khoảng sườn.

Nếu đoạn kéo dài nói trên không vượt quá 0,03L thì quả lê có thể được gia cường bằng sống ở dọc tâm liên tục với tấm sống đứng.

5 Thiết kế phần đáy ở phần mút mũi trên tàu đáy đơn bên ngoài khoang mũi phải thỏa mãn các yêu cầu ở 2.3.2 và 2.3.4 và còn phải thỏa mãn thêm yêu cầu dưới đây:

(1) Nếu sử dụng kết cấu hệ thống ngang thì khoảng cách các sống phụ, cũng như khoảng cách từ sống phụ đến sống chính hoặc đến mạn tàu phải không lớn hơn 1,1 m trong phạm vi 0,25L tính từ đường vuông góc mũi.

6 Thiết kế phần đáy ở phần mút mũi trên tàu có đáy đôi bên ngoài khoang mũi phải thỏa mãn các yêu cầu ở 2.4.2 và còn phải thỏa mãn thêm yêu cầu dưới đây:

Trong phạm vi 0,25L tính từ đường vuông góc mũi, khoảng cách giữa các sống phụ không được lớn hơn 2,2 m. Nếu đáy kết cấu hệ thống ngang thì phải đặt bổ sung các nửa sống phụ và các nửa sống phụ đó được hàn vào đáy dưới và đà ngang. Khoảng cách giữa sống phụ và nửa sống phụ không được lớn hơn 1,1 m. Các nửa sống phụ này phải kéo dài càng xa về phía trước càng tốt và mép tự do của chúng phải có mép bẻ hoặc bản mặt.

Nếu sử dụng kết cấu hệ thống dọc, đà ngang phải được gia cường bằng nẹp trong mặt phẳng của mỗi nửa sống phụ và mỗi dầm dọc đáy.

7 Nếu sử dụng kết cấu hệ thống ngang, phải đặt các sống mạn trung gian trong phạm vi 0,15L tính từ đường vuông góc mũi bên ngoài khoang mũi ở chiều cao của sống mạn khoang mũi. Chiều cao và chiều dày của tấm sống mạn phải bằng sườn. Các mã trung gian thay cho tấm sống mạn phải được hàn vào bản thành của sườn tại cả hai đầu mã và hàn với tôn mạn. Mép tự do của sống mạn phải có bản mặt với chiều dày không nhỏ hơn chiều dày của bản thành và chiều rộng thỏa mãn các yêu cầu ở 2.1.7-3(1).

Tiết diện của sống mạn trung gian có thể lấy giống như tiết diện của sườn.

Bản mặt (bản mép) của sống mạn không được hàn vào bản mép của sườn.

Sống mạn trung gian phải liên kết với vách bằng mã.

Sống mạn trung gian có thể không cần bản mặt hoặc bản mép nếu như khoảng cách các sườn không lớn hơn hai lần chiều cao sườn. Trong trường hợp này, chiều dày s của sống mạn, tính bằng mm, phải không nhỏ hơn $l/4s+\Delta s$ hoặc 0,05h, lấy giá trị nào lớn hơn. Trong đó, l là chiều dài mép tự do của sống mạn giữa các sườn, tính bằng mm; h là chiều cao của sống mạn, tính bằng mm.

Với những tàu có $v_0/\sqrt{L} > 1{,}5$ hoặc sườn mũi loe đáng kể, thì phải có biện pháp đối với sườn khỏe và sống mạn mà sườn khỏe đỡ. Khoảng cách các sườn khỏe không được lớn hơn 5 lần khoảng sườn.

Nếu sử dụng kết cấu hệ thống dọc ở vùng mũi bên ngoài khoang mũi, khoảng cách giữa các sườn khỏe phải không lớn hơn 3 m. Trong các khoang, cũng như là trên boong trung gian và trên thượng tầng của tàu có $v_0/\sqrt{L} > 1{,}5$ hoặc sườn mũi có độ loe đáng kể thì phải có phần tử kết cấu trung gian thẳng đứng đặt giữa các sườn khỏe mà có kích thước như là dầm dọc mạn. Phần tử kết cấu này phải được thiết kế tương tự như sống mạn trung gian trong kết cấu hệ thống ngang. Phần tử kết cấu trung gian này có thể kết thúc ở dầm dọc mạn trên cùng và dưới cùng của khoang, của boong trung gian hoặc thượng tầng. Mỗi dầm dọc mạn thứ hai phải liên kết với sườn khỏe bằng mã kéo tới bản mặt của sườn khỏe.

8 Trong phạm vi 0,1L tính từ đường vuông góc mũi, nhịp của xà ngang khỏe của boong thời tiết không được lớn hơn 3 m và nhịp của sống boong không được lớn hơn 3,6 m.

Trong phạm vi 0,2L tính từ đường vuông góc mũi, mô đun chống uốn tiết diện xà ngang khỏe của boong thời tiết phải không nhỏ hơn giá trị yêu cầu đối với sống boong mà có cùng chiều dài nhịp và khoảng cách phần tử kết cấu.

9 Kết cấu ở phía sau của vách đuôi phải có đủ độ cứng theo phương đứng và phương ngang. Để có được điều đó, có thể phải đặt bổ sung vách dọc hoặc sàn dọc, tăng chiều dày tôn boong và tôn vỏ bao, cũng như là làm cột chống hoặc thanh chống để liên kết dầm dọc đáy và xà dọc boong. Nếu phần nhô của đuôi tàu là lớn hoặc chiều rộng của khoang đuôi lớn hơn 20 m tại bất kỳ mặt cắt sườn nào thì nên làm các vách dọc không kín bổ sung bên mạn trái hoặc mạn phải.

Đối với các phần đáy phẳng thì phải gia cường bổ sung để chống lại tải trọng va đập.

10 Đà ngang của khoang đuôi phải thỏa mãn các yêu cầu ở 2.8.2-2.

Trên tàu một chân vịt, đà ngang phải dâng lên trên ống bao trục, nhưng trong bất kỳ trường hợp nào chiều cao dâng phải không nhỏ hơn 0,8 m. Nếu không thể làm được, thì phải làm tấm giằng ngang có bản mặt ở cả hai mép đặt ở mọi khoảng sườn bên trên ống bao trục. Chiều dày của những tấm giằng này phải không nhỏ hơn chiều dày của đà ngang. Tấm giằng có chiều dài lớn hơn 1,5 m phải có nẹp ở giữa nhịp.

Không được phép sử dụng đà ngang có mép bẻ.

Lỗ khoét trên đà ngang để cho ống bao trục đi qua phải được gia cường bằng bản mặt dọc theo cạnh của lỗ khoét. Các lỗ khoét ở đà ngang nằm bên dưới ống bao trục phải được gia cường bằng bản mặt hoặc nẹp.

11 Nếu khoang đuôi sử dụng hệ thống kết cấu ngang, xà chống va và sống dọc mạn, mã đỉnh sườn, liên kết giữa sườn và sống dọc mạn, bố trí và kết cấu của sườn khỏe và sàn không kín phải thỏa mãn các yêu cầu ở 2.8.2.3. Khoảng cách thẳng đứng giữa các sống dọc mạn phải không lớn hơn 2,5 m, và nhịp của sườn, đo theo tôn mạn, phải không lớn hơn 3,5 m.

Trên tàu có hai hoặc nhiều chân vịt với đuôi kiểu tuần dương hoặc kiểu vách phẳng, khoảng cách giữa các sống mạn, đo theo tôn mạn, phải không lớn hơn 2 m. Trong trường hợp này, một trong các sống mạn phải được đặt tại mép trên của u đỡ trục chân vịt hoặc là trong mặt phẳng của giá đỡ trục chân vịt. Nếu có sườn khỏe thì khoảng cách giữa chúng phải không lớn hơn 2,4 m.

Nếu khoang đuôi sử dụng hệ thống kết cấu dọc thì phải thỏa mãn các yêu cầu ở 2.8.2-3.

12 Phải cố định mút của các phần tử kết cấu trong khoang đuôi (bao gồm phần tử kết cấu boong, sàn và vách), và cả mút của nẹp nằm hoặc nẹp đứng của đà ngang, nếu có.

Bản mặt của đà ngang và xà ngang boong khỏe trong khoang đuôi phải được vát mép tại vị trí liên kết với vách dọc. Nẹp vách tại vị trí đó phải được liên kết với bản mặt của đà ngang bằng mã đặt ở cả hai phía của vách.

Quy định trên cũng áp dụng đối với liên kết giữa sống boong và sống dọc mạn với vách ngang.

13 Khoảng cách sườn thường và vát có thể lấy giống như vùng giữa tàu, nhưng mà không được lớn hơn 750 mm. Sống phụ mà có chiều cao tiết diện bằng chiều cao tiết diện của đà ngang thì có thể được đặt ở dọc tâm. Trong trường hợp tàu có đuôi dạng vách và/hoặc đáy phẳng thì sống phụ phải cách nhau không quá 2 m.

Ở đuôi hoàn toàn kiểu tuần dương và nếu nhịp của sườn tính từ mép trên của đà ngang tới boong gần nhất lớn hơn 2,5 m thì phải gia cường bổ sung bằng sườn khỏe và sống dọc mạn.

14 Nếu khoang mút được dùng làm két chở chất lỏng thì nên có vách chặn ở dọc tâm.

2.8.3 Tải trọng của kết cấu ở vùng mút tàu

1 Áp lực thiết kế của kết cấu ở vùng mút được xác định bằng các tải trọng thiết kế quy định ở từ 2.2 đến 2.7 và tải lớn nhất quy định ở 2.8.3-2.

Đối với tàu có $v_0/\sqrt{L} > 1,5$ hoặc sườn mũi có độ loe đáng kể thì quy cách các phần tử kết cấu vùng mút mũi chịu áp lực va đập phải được kiểm tra lại với tải lớn nhất theo 2.8.3-2.

2 Do ảnh hưởng của sóng va đập vào mạn ở vùng mút mũi, giá trị lớn nhất của áp lực thủy động thiết kế p_{SL} phải được tính theo công thức dưới đây:

$p_{SL} = 0,9\ C_3\ C_4^2$

Trong đó:

$C_3 = 2,2 + 1,5\ \mathrm{tg}\alpha_x$;

$$C_4 = v_0\left(0,6-\frac{20}{L}\right)\left(1,2-\frac{0,2\beta_x}{60}\right)\sin\beta_x + 0,6\sqrt{L};$$

v_0 quy định như ở 1.3.1;

α_x và β_x được định nghĩa ở 2.8.1-2.

Áp lực va đập tác dụng lên toàn bộ chiều cao mạn tàu bên trên đường nước dằn và dọc theo chiều dài, cho tới mạn tàu ở phía đuôi tại mặt cắt sườn cách đường vuông góc mũi một đoạn $0,01v_0 \cdot L$ và tới phía trước tại vị trí giao nhau giữa boong trên cùng với sống mũi (xem Hình 2/2.8.1-2(2)).

2.8.4 Quy cách phần tử kết cấu ở vùng mút tàu

1 Chiều dày tôn vỏ, quy cách phần tử kết cấu đáy đơn và đáy đôi, cũng như là quy cách phần tử kết cấu mạn chịu tải trọng có thể xảy ra trong quá trình hoạt động của tàu, được xác định như ở 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, phải thỏa mãn các yêu cầu ở 2.2.4, 2.3.4, 2.4.4 và 2.5.4. Ngoài ra, khi xác định quy cách phần tử kết cấu khoang mũi và khoang đuôi thì phải thỏa mãn các yêu cầu sau:

(1) Mô đun chống uốn tiết diện của sườn được xác định bằng công thức ở 2.1.6-(4)(1) và 2.1.6-4(2). Trong đó:

m = 12;

l là khoảng cách giữa các sống mạn, đo dọc theo tôn mạn.

(2)Quy cách của xà chống va phải thỏa mãn các yêu cầu ở 2.9.4.1;

(3)Khi tính toán mô đun chống uốn tiết diện và diện tích tiết diện của sườn khỏe, cần phải lấy:

m = 10;

N_{max} = 0,5 pal

Trong đó:

p là áp suất thiết kế, kPa, tính theo 2.5.3;

a là khoảng cách các sườn khỏe, m;

l là chiều dài nhịp sườn khỏe, tính bằng m, đo từ mặt trên của đà ngang đến boong (sàn) bao quanh khoang mũi (khoang đuôi) hoặc sàn không kín, nếu có, gần với đáy nhất, hoặc giữa các sàn không kín, giữa boong và sàn không kín.

(4) Chiều dày tấm và phần tử kết cấu của sàn không kín phải thỏa mãn các yêu cầu ở 2.6.4 đối với sàn ở vùng mút tàu. Tải trọng thiết kế trên đó phải lấy không nhỏ hơn 3,5 kPa.

Chiều dày s_{min}, tính bằng mm, của tôn sàn không kín phải được xác định bằng công thức dưới đây, nhưng không nhỏ hơn 5 mm:

s_{min} = 5 + 0,02L

(5) Nếu khoang mũi (khoang đuôi) được dùng làm két chở chất lỏng thì phần tử kết cấu trong đó phải có kích thước thỏa mãn các yêu cầu áp dụng cho các thành phần kết cấu của két.

2 Phần tử kết cấu mạn của vùng mút mũi chịu tải trọng lớn nhất quy định ở 2.8.3-2 phải có kích thước thỏa mãn các yêu cầu ở 2.2.4 và 2.5.4 và phải thỏa mãn thêm các yêu cầu dưới đây:

(1) Chiều dày tôn vỏ phải được xác định theo công thức ở 2.1.6-4(4). Trong đó:

$p = 0,5p_{SL}$

Trong đó:

p_{SL} được xác định theo công thức ở 2.8.3-2;

m = 15,8;

k_{σ} = 0,7

(2) Mô đun chống uốn tiết diện của phần tử kết cấu chính, cm^3, phải không nhỏ hơn giá trị tính theo công thức dưới đây:

$$W = pal^2 \frac{\omega_k}{mk_\sigma \sigma_n}$$

Trong đó:

p được xác định theo công thức ở 2.8.4-2(1);

k_σ = 0,65;

m = 16, nếu phần tử kết cấu đó liên tục qua bản thành của phần tử kết cấu đỡ;

m = 8, nếu phần tử kết cấu đó gián đoạn tại phần tử kết cấu đỡ;

m = 28, nếu phần tử kết cấu đó được gia cường bằng mã tại mặt cắt đỡ ở cả hai mặt của kết cấu đỡ; chiều cao và chiều dài của mã phải không nhỏ hơn 1,5 lần chiều cao của phần tử kết cấu;

ω_k quy định ở 2.1.2-3.

(3) Diện tích mặt cắt ngang, cm^2, của phần tử kết cấu chính hoặc của mối hàn liên kết các phần tử kết cấu trung gian với kết cấu đỡ phải không nhỏ hơn giá trị tính theo công thức dưới đây:

$$f = 5pa\frac{l - 0,5a}{k_\tau \tau_n} + 0,05\sum h_i \Delta s$$

Trong đó:

p được xác định theo công thức ở 2.8.4-2(1);

k_τ = 0,65;

$\sum h_i$ là chiều dài chu vi của tiết diện phần tử kết cấu, cm;

Δs quy định như ở 2.1.2-1.

3 Quy cách sườn trong phạm vi vòng cung vòm đuôi phải không nhỏ hơn quy cách sườn trong khoang đuôi trừ khi nhịp của chúng lớn hơn 2,5 m. Với nhịp lớn hơn thì quy cách sườn phải được tăng lên tương ứng. Chiều dày của đà ngang và sống phụ phải không nhỏ hơn giá trị yêu cầu ở 2.8.4-5.

4 Sống mạn ở khoang mũi và khoang đuôi phải có diện tích tiết diện của bản thành f_w, cm^2, phải không nhỏ hơn giá trị tính theo công thức sau:

f_w = 12 + 0,45L

Chiều cao b của bản thành sống mạn, m, phải không nhỏ hơn giá trị tính theo công thức sau:

b = 0,24 + 0,005L

Chiều dày của bản thành sống mạn, mm, phải không nhỏ hơn giá trị tính theo công thức sau:

s_{min} = 5 + 0,02L

nhưng không được nhỏ hơn 5 mm.

5 Chiều dày tôn vỏ mũi quả lê phải không nhỏ hơn 0,08L+6.

2.8.5 Các yêu cầu đặc biệt

1 Trên những tàu trang bị chân vịt trong ống đạo lưu cố định, vách ngang hoặc các phần tử kết cấu đỡ chính phải đặt ở khu vực liên kết giữa đạo lưu và vỏ tàu.

2 Trong vùng lượn của vỏ tàu (vị trí cất đáy, phần loe của sườn), các phần tử kết cấu nên tạo với vỏ tàu một góc gần 90^0.

3 Trên tàu có nhiều chân vịt, độ bền và độ cứng của phần tử kết cấu trong khu vực liên kết của ống bao trục, giá chữ nhân và u đỡ trục chân vịt phải được Đăng kiểm xem xét đặc biệt.

2.9 Cột chống và xà chống va

2.9.1 Quy định chung và các ký hiệu

1 Chương này bao gồm các quy định đối với quy cách của cột chống trong thân tàu, thượng tầng và lầu, và bao gồm các quy định đối với xà chống va trong vùng mút tàu.

2 Quy định 2.9 này sử dụng các ký hiệu sau đây:

l là chiều dài của cột chống (xà chống va), m, được đo như sau:

- Đối với cột chống: giữa bản mặt của sống boong (hoặc xà ngang boong khỏe nếu được đỡ bởi cột chống) và tôn boong (hoặc tôn đáy trên);

- Đối với xà chống va: giữa mép trong của sườn mạn trái và phải hoặc từ mép trong của sườn tới phần tử kết cấu đỡ chắc chắn ở tâm tàu.

f là diện tích tiết diện của cột chống (xà chống va), cm^2;

i là mô men quán tính nhỏ nhất của cột chống (xà chống va), cm^4;

d_0 là đường kính ngoài của cột chống, mm.

2.9.2 Kết cấu

1 Các trục của cột chống ở các không gian của boong trung gian thường phải được bố trí trong cùng một đường thẳng đứng và các đầu của cột phải được gắn mã.

Nếu chân của cột chống hình ống tròn không có mã thì tôn boong (tôn đáy trên) bên dưới cột chống đó phải được gia cường bằng tấm chèn hoặc tấm đệm.

Bản thành của phần tử kết cấu mà liên kết với đỉnh cột chống phải được gia cường bằng mã để truyền tải trọng tới cột chống.

Cột chống phải được đặt trên đà ngang đặc hoặc sống phụ, các đà ngang và sống phụ đó phải được gia cường bằng các mã đứng. Không cho phép khoét lỗ trên các đà ngang và sống phụ bên dưới cột chống.

2 Chân và đỉnh cột chống phải có gắn mã hoặc được bố trí theo các cách khác mà được Đăng kiểm chấp nhận, để nhằm truyền tải trọng một cách hữu hiệu tới các phần tử kết cấu thân tàu dưới đây:

- Trong các két, dưới sàn kín nước, lầu, dưới mút thượng tầng, tời neo, tời cô dây, tời đứng v.v…;

- Ở vùng mút mũi của tàu mà có $v_0 > 1{,}5\sqrt{L}$ hoặc sườn mũi có độ loe lớn.

2.9.3 Tải trọng thiết kế

1 Tải trọng P của cột chống, kN, phải được xác định theo công thức dưới đây:

$P = pl_m b_m + \sum (pl_m b_m)_i$

Trong đó:

p là áp lực thiết kế ở boong trên theo 2.6.3, kPa;

l_m là khoảng cách đo dọc theo sống được đỡ, giữa các trung điểm của nhịp, tính bằng m;

b_m là chiều rộng trung bình của boong (bao gồm cả các miệng hầm trong vùng đang xét) mà được đỡ bởi cột chống, tính bằng m;

$\sum (pl_m b_m)_i$ là tổng tải trọng từ các cột chống đặt bên trên mà các tải trọng đó có thể truyền tới cột chống đang xét, được xác định theo 2.6.3, tính bằng kN.

2 Tải trọng P, kN, của xà chống va phải được xác định theo công thức dưới đây:

$P = p \cdot a \cdot c$

Trong đó:

$p = p_{st} + p_w$ là áp lực thiết kế tác dụng lên mạn tàu trong vùng được đỡ bởi xà chống va, được xác định theo 2.1.4-6(1) và 2.1.4-6(2);

a là khoảng cách các sườn được đặt xà chống va, tính bằng m;

c là nửa tổng các nhịp của sườn đo theo phương thẳng đứng bên trên và bên dưới xà chống va đang xét, tính bằng m.

2.9.4 Quy cách của cột chống và xà chống va

1 Diện tích tiết diện f của cột chống và xà chống va, cm^2, phải không nhỏ hơn giá trị xác định theo phương pháp lặp như công thức dưới đây:

$$f = \frac{10kP}{\sigma_{cr}} + \Delta f$$

Trong đó:

P quy định như ở 2.9.3;

k = 2 là hệ số an toàn độ bền ổn định nén;

σ_{cr} là ứng suất tới hạn xác định theo công thức:

$\sigma_{cr} = \sigma_e$ nếu $\sigma_e \le 0,5R_{eH}$;

$\sigma_{cr} = R_{eH}\left(1 - \frac{R_{eH}}{4\sigma_e}\right)$ nếu $\sigma_e > 0,5R_{eH}$;

với ứng suất Ơ le được tính theo công thức sau:

$$\sigma_e = \frac{206i}{fl^2};$$

Δf là lượng mài mòn cho phép, cm^2, tính theo công thức dưới đây:

đối với cột hình ống tròn: $\Delta f = 0,03 d_0 \Delta s$;

đối với cột hình hộp: $\Delta f = 0,1 \sum h_i \Delta s$;

Trong đó:

$\sum h_i$ là chu vi của tiết diện mặt cắt ngang, cm;

đối với cột dạng lắp ghép (tiết diện chữ H, U v.v…) và xà chống va:

$\Delta f = 0,05 \sum h_i \Delta s$;

Δs quy định như ở 2.1.2-1.

2 Chiều dày s của cột chống hình ống tròn, mm, phải được lấy không nhỏ hơn giá trị tính theo công thức sau:

$$s = \frac{d_0}{50} + 3,5$$

Chiều dày s của cột chống dạng lắp ghép (tiết diện hình hộp, chữ U hoặc chữ H v.v…), mm, phải không nhỏ hơn:

$$s = \frac{h_P}{50}$$

Trong đó h_P là chiều cao của tiết diện cột chống, mm.

Chiều dày cột chống thường phải không nhỏ hơn 6 mm.

Trên các tàu nhỏ, nếu Đăng kiểm cho phép, chiều dày của cột chống có thể được giảm xuống 5 mm miễn là diện tích tiết diện của cột đảm bảo theo yêu cầu.

2.10 Sống mũi, sống đuôi, sống ky, giá bánh lái và giá chữ nhân, đạo lưu cố định

2.10.1 Quy định chung

Các yêu cầu của Chương này áp dụng đối với kết cấu và quy cách của sống mũi, sống đuôi (giá bánh lái, trụ chân vịt), gót ky của sống đuôi, giá của bánh lái nửa treo, giá đỡ trục chân vịt, ky dạng thanh, đạo lưu cố định.

2.10.2 Kết cấu

1 Nên sử dụng sống mũi dạng thanh hoặc dạng tấm hàn. Phần dưới của sống mũi phải được liên kết một cách hữu hiệu với thanh ky hoặc tấm ky, và nếu có thể thì phải liên kết hữu hiệu với sống chính.

Tấm sống mũi hàn phải được gia cường bằng các mã ngang. Việc bố trí các mã ngang của sống mũi phải phù hợp đến mức có thể với các phần tử kết cấu của vỏ tàu. Mã ngang gia cường cho tấm sống mũi được đặt cách nhau không quá 1 m bên dưới đường nước mùa hè lớn nhất và không quá 1,5 m bên trên đường nước mùa hè lớn nhất. Các mã đó phải chồng lên phần liên kết giữa sống mũi với tôn vỏ và phải kéo dài và hàn vào sườn gần nhất.

Các mã mà không thể kéo tới sườn thì mép phía sau của chúng phải được lượn theo đường cong trơn.

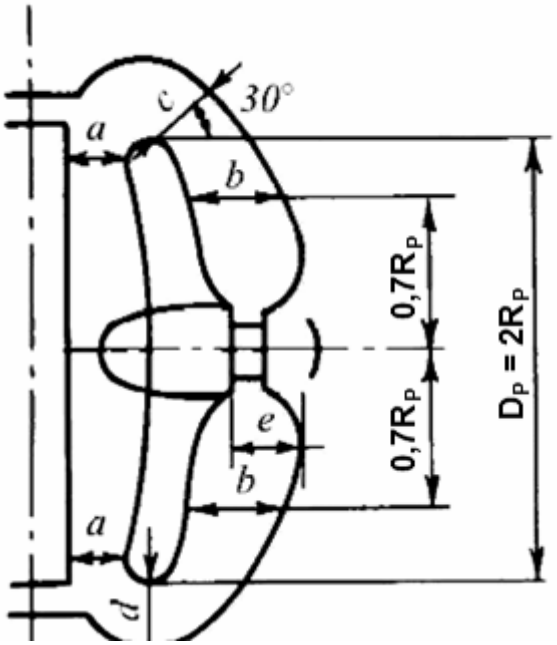
Trong trường hợp mà bán kính cong của sống mũi đủ lớn thì nên đặt một sống chính có bản mặt.

2 Kết cấu sống đuôi của tàu một chân vịt phải thỏa mãn các yêu cầu sau:

(1) Sống đuôi phải có kích thước sao cho khe hở giữa sống đuôi và chân vịt, giữa chân vịt và bánh lái (xem Hình 2/2.10.2-2(1)) không nhỏ hơn giá trị quy định ở Bảng 2/2.10.2-2(1);

Bảng 2/2.10.2-2(1) Các khe hở quy định đối với sống đuôi

Kích thước	a	b	c	d	e
Khe hở, mm	$0,2R_P$	$0,42R_P$	$0,36R_P$	$0,08R_P$	200-250
R_P: Bán kính chân vịt, mm					



Hình 2/2.10.2-2(1) Các khe hở quy định đối với sống đuôi

(2) Gót ky phải dâng lên đều về phía sau;

(3) Trụ chân vịt phải có các mã ngang nếu sống đuôi có dạng hàn và có gân với sống đuôi dạng đúc. Các mã và gân phải đặt cách nhau ít nhất 1 m; việc bố trí chúng phải phù hợp với phần tử kết cấu thân tàu;

(4) Sống đuôi phải liên kết hữu hiệu với thân tàu.

Phần dưới của sống đuôi phải kéo dài về phía trước của trụ chân vịt và phải liên kết với ít nhất một đà ngang bằng mã (gân) của nó.

Trụ bánh lái phải kéo dài lên trên vòm đuôi và liên kết với đà ngang của vòm đuôi.

Chiều dày đà ngang vòm đuôi và chiều dày của đà ngang bổ sung phải tăng lên so với chiều dày của đà ngang trong khoang đuôi. Nói chung, các đà ngang nói trên phải kéo dài tới boong hoặc sàn gần nhất.

3 Sống đuôi ở tàu có hai chân vịt phải thỏa mãn các yêu cầu đối với sống đuôi của tàu một chân vịt quy định ở 2.10.2-2.

4 Sống đuôi ở tàu có ba chân vịt phải thỏa mãn các yêu cầu đối với sống đuôi của tàu một chân vịt quy định ở 2.10.2-2 và 2.10.4-2.

5 Giá của bánh lái nửa treo phải liên kết chắc chắn với các đà ngang tương ứng của khoang đuôi và vách chặn ở dọc tâm.

Bên trong giá bánh lái dạng hàn phải có các mã ngang; các phần tử kết cấu đỡ chính của nó phải kéo dài tới boong hoặc sàn gần nhất; chiều dày đà ngang mà liên kết với giá bánh lái phải tăng lên so với đà ngang trong khoang đuôi.

6 Các thanh chống của giá chữ nhân phải tạo với nhau một góc xấp xỉ 90°. Giao điểm của tâm các thanh chống phải nằm trên tâm trục chân vịt.

Đối với giá chữ nhân mà các thanh chống được bố trí với nhau một góc nhỏ hơn 80° hoặc lớn hơn 100° thì việc gia cường bổ sung cho thân tàu trong vùng giá chữ nhân phải được Đăng kiểm xem xét đặc biệt.

Giá chữ nhân phải được bố trí tương quan với vỏ tàu sao cho khe hở giữa mút cánh chân vịt và vỏ tàu càng lớn càng tốt và khe hở đó phải không nhỏ hơn 25% đường kính của chân vịt.

7 Tôn mặt trong và mặt ngoài của ống đạo lưu phải được gia cường bằng các nẹp, bố trí và kích thước các nẹp đó cũng như là liên kết giữa chúng với tôn mặt trong và mặt ngoài phải thỏa mãn các yêu cầu ở Phần 2B, Mục II, QCVN 21: 2010/BGTVT.

Nói chung, tấm gân ngang phải được bố trí trong mặt phẳng của đà ngang trong khoang đuôi.

Trong vùng liên kết giữa đạo lưu và vỏ tàu thì cần phải có sự chuyển tiếp trơn đều từ mặt đạo lưu đến thân tàu. Phần đáy của đạo lưu phải được liên kết với vỏ tàu. Nếu đạo lưu liên kết với vỏ tàu bằng giá đỡ thì phải có biện pháp để các giá đỡ đó liên kết hữu hiệu với phần tử kết cấu thân tàu ở vùng đuôi và với phần tử kết cấu bên trong đạo lưu. Kết cấu của giá đỡ trục phải thỏa mãn các yêu cầu ở 2.10.2.6. Phải có nút xả làm bằng vật liệu không bị ăn mòn ở đỉnh và đáy của tôn mặt ngoài đạo lưu.

2.10.3 Tải trọng thiết kế

Tải trọng thiết kế đối với kết cấu của gót ky và giá bánh lái nửa treo được lấy theo các yêu cầu ở Phần 2B, Mục II, QCVN 21:2010/BGTVT.

2.10.4 Quy cách của sống mũi, sống đuôi, giá bánh lái và giá đỡ trục chân vịt, thanh ky và đạo lưu cố định.

1 Sống mũi phải thỏa mãn các yêu cầu sau:

(1) Diện tích tiết diện f, cm^2, của sống mũi thanh từ ky đáy tới đường nước mùa hè lớn nhất phải được xác định theo công thức dưới đây:

$f = 1,3L - 4$

Diện tích tiết diện của sống mũi có thể được giảm đối với nhóm thiết kế:

A2 và B là 10%;

C, C1, C2, C3 và D là 20%.

Diện tích tiết diện của sống mũi bên trên đường nước mùa hè lớn nhất có thể giảm dần xuống còn 70% của diện tích quy định bên trên.

(2) Chiều dày tấm s, mm, của sống mũi hàn phải được xác định theo công thức dưới đây:

s = 0,085L + 5,5 nhưng phải không nhỏ hơn 7 mm.

Chiều dày tấm sống mũi có thể được giảm đối với nhóm thiết kế:

A2 và B là 5%;

C, C1, C2, C3 và D là 10%.

Chiều dày tấm sống mũi bên trên đường nước mùa hè lớn nhất có thể giảm dần tới chiều dày của tấm vỏ liền kề với sống mũi. Chiều dày và chiều rộng của tấm sống mũi trong vùng liên kết với tấm ky đáy phải không nhỏ hơn chiều dày của tấm ky đáy.

Nếu khoảng cách giữa các mã gia cường cho sống mũi giảm đi 0,5 m so với giá trị quy định ở 2.10.2-1, cho phép chiều dày của sống mũi giảm đi 20%. Nếu lượng giảm về khoảng cách giữa các mã nhỏ hơn 0,5 m thì lượng giảm cho phép đối với chiều dày tấm sống mũi phải được xác định bằng phương pháp nội suy bậc nhất.

(3) Chiều dày của mã gia cường cho sống mũi phải không nhỏ hơn chiều dày tôn vỏ liền kề với sống mũi.

Chiều dày bản thành và bản mặt của sống gia cường cho sống mũi tại tâm phải không nhỏ hơn chiều dày của mã.

2 Sống đuôi của tàu một chân vịt phải thỏa mãn các yêu cầu sau:

(1) Chiều dài l_s và chiều rộng b_s, mm, của mặt cắt hình chữ nhật đặc của trụ chân vịt từ ky đáy đến vòm đuôi phải không nhỏ hơn giá trị được xác định theo công thức dưới đây:

$l_s = 1,30L + 95$;

$b_s = 1,60L + 20$.

Quy cách mặt cắt trụ đuôi có thể được giảm đối với nhóm thiết kế:

A2 và B là 5%;

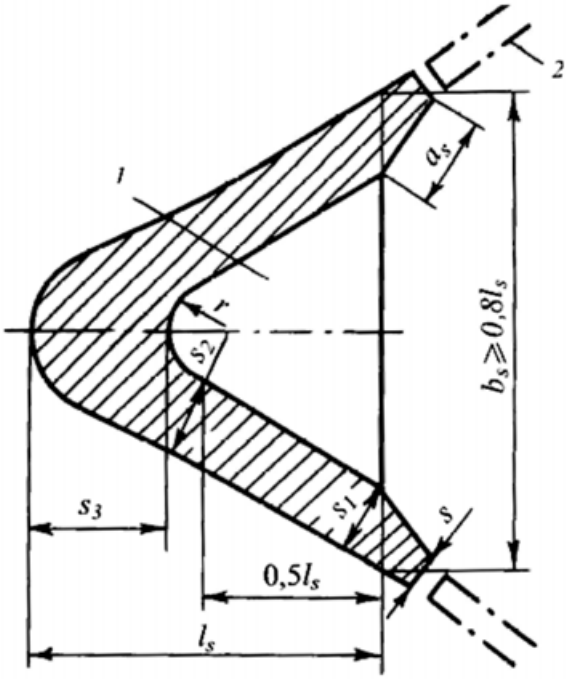
C, C1, C2, C3 và D là 10%.

Bên trên vòm đuôi, diện tích mặt cắt của sống đuôi có thể được giảm dần. Và tại mọi vị trí thì diện tích tiết diện của nó phải không nhỏ hơn 40% giá trị yêu cầu đối với trụ chân vịt, tương ứng với quy cách nói trên.

(2) Quy cách mặt cắt ngang trụ chân vịt của sống đuôi dạng đúc với bánh lái được đỡ bên trên và bên dưới phải được lấy theo Hình 2/2.10.4-2(2) tùy thuộc vào giá trị s_0, mm, tính theo công thức sau:

$s_0 = 0,1L + 4,4$

Chiều dày các gân phải lớn hơn ít nhất là 50% so với chiều dày tôn vỏ liền kề với sống đuôi.

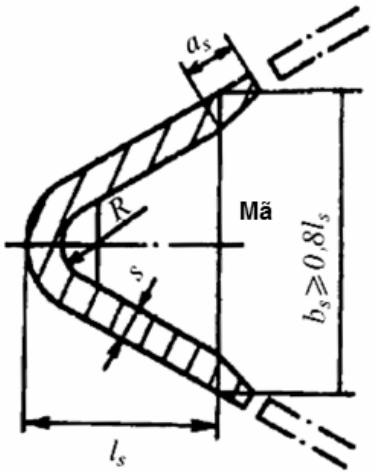


Lưu ý: 1- gân; 2- tôn vỏ liền kề; $s_1 = 1,5s_0$; $s_2 = 2,5s_0$; $s_3 = 3,5s_0$; $l_s \geq 1,9L + 135$ mm; r là bán kính đúc.

Hình 2/2.10.4-2(2) Mặt cắt trụ chân vịt của sống đuôi dạng đúc

(3)Quy cách mặt cắt ngang trụ chân vịt của sống đuôi dạng hàn với bánh lái được đỡ bên trên và bên dưới phải được lấy theo Hình 2/2.10.4-2(3), trong đó s_0 phải được xác định theo 2.10.4-2(2). Chiều dày của mã ngang phải lớn hơn ít nhất là 20% so với chiều dày của tôn vỏ liền kề với sống đuôi.

Trụ chân vịt hàn với kết cấu kiểu khác có thể được sử dụng miễn là có độ bền tương đương với kết cấu nói trên.



Hình 2/2.10.4-2(3) Mặt cắt trụ chân vịt của sống đuôi dạng hàn

($s = 1,6s_0$; $l_s \geq 2,5L + 180$ mm; R - bán kính lượn)

(4) Chiều dày sau khi hoàn thiện của u đỡ trục chân vịt phải không nhỏ hơn 30% đường kính trục chân vịt.

(5) Mô đun chống uốn tiết diện W_s, cm^3, của gót ky trên sống đuôi, tính theo trục thẳng đứng phải không nhỏ hơn giá trị được xác định theo công thức dưới đây:

$$W_s = 8\alpha p_4 x_s$$

Mô đun chống uốn tiết diện W_{rp}, cm^3, của trụ lái, tính theo trục dọc trên mặt phẳng nằm ngang phải không nhỏ hơn giá trị được xác định theo công thức dưới đây:

$$W_{rp} = 8(1-\alpha) R_4 l_{rp}$$

Trong đó:

α = 0,85 nếu có một trụ lái;

α = 1 nếu không có trụ lái hoặc là có một trụ lái được cố định bằng bu lông;

R_4 được xác định theo 2.10.3;

x_s là khoảng cách từ mặt cắt gót ky đang xét tới tâm của bánh lái, tính bằng m (được giả thiết là: $0,5l_s \leq x_s \leq l_s$);

l_s là nhịp của gót ky đo từ tâm trục lái tới điểm bắt đầu lượn tròn của trụ chân vịt, tính bằng m;

l_{rp} là nhịp của trụ lái đo theo phương thẳng đứng từ nửa chiều dày gót ky trên trục xoay của bánh lái đến điểm bắt đầu lượn tròn ở phần trên của trụ lái, tính bằng m.

Mô đun chống uốn tiết diện của gót ky tính theo trục ngang của phương nằm ngang phải không nhỏ hơn $0,5W_s$ trong đó W_s được xác định theo công thức thứ nhất ở 2.10.4-2(5). Mô đun chống uốn tiết diện của trụ lái tính theo trục ngang của phương nằm ngang phải không nhỏ hơn $0,5W_{rp}$ trong đó W_{rp} được xác định theo công thức thứ hai ở 2.10.4-2(5).

(6) Quy cách của phần tử kết cấu sống đuôi có thể được xác định dựa trên việc tính toán trực tiếp lấy hệ số ứng suất cho phép k_σ = 0,55 và ngoại lực tính theo Phần 2B, Mục II, QCVN 21:2010/BGTVT.

3 Quy cách sống đuôi của tàu hai chân vịt phải thỏa mãn các yêu cầu đối với quy cách trụ chân vịt của tàu một chân vịt quy định ở 2.10.4-2 với các yêu cầu bổ sung sau:

(1) Chiều rộng mặt cắt của sống đuôi có dạng hình chữ nhật đặc có thể được giảm 50% so với giá trị yêu cầu ở 2.10.4-2(1);

(2) Quy cách của sống đuôi dạng đúc hoặc hàn có thể được giảm so với giá trị quy định tương ứng ở 2.10.4-2(2) và 2.10.4-2(3), vì vậy mô đun chống uốn tiết diện của chúng theo trục dọc và ngang trên phương nằm ngang được giảm không quá 50%. Chiều dày của sống đuôi phải ít nhất bằng 7 mm.

4 Đối với bánh lái nửa treo có một ổ đỡ chốt bánh lái bên trên giá bánh lái, mô đun chống uốn tiết diện, cm^3, của giá bánh lái tính theo trục dọc trên phương nằm ngang phải không nhỏ hơn:

$W = 12R_4z_s$

Trong đó:

R_4 được xác định theo 2.10.3;

z_s khoảng cách thẳng đứng từ nửa chiều dày của ổ đỡ chốt bánh lái tới mặt cắt đang xét, tính bằng m (giả thiết: $0,5l_h \le z_s \le l_h$);

l_h là nhịp của giá bánh lái đo theo phương thẳng đứng từ nửa chiều dày của ổ đỡ chốt bánh lái tới giao điểm của trục giá đỡ với tôn vỏ, tính bằng m.

Nếu giá đỡ bánh lái là các tấm hàn với nhau thì trong mọi trường hợp, chiều dày của tấm phải ít nhất bằng 7 mm.

Quy cách của giá đỡ bánh lái có thể được xác định dựa trên việc tính toán trực tiếp lấy hệ số ứng suất cho phép $k_\sigma = 0,35$ và ngoại lực tính theo Phần 2B, Mục II, QCVN 21:2010/BGTVT.

5 Diện tích mặt cắt ngang của cả hai thanh chống giá chữ nhân phải có giá trị không nhỏ hơn 60% diện tích mặt cắt trục chân vịt trong mặt phẳng của thanh chống, chiều dày của thanh chống phải không nhỏ hơn 45% và chiều dày của u đỡ chân vịt phải không nhỏ hơn 35% đường kính của trục chân vịt. Chiều dày của u đỡ phải phù hợp với quy định ở Phần 2B, Mục II, QCVN 21:2010/BGTVT.

Độ bền của giá đỡ trục chân vịt dạng hàn phải không nhỏ hơn độ bền quy định bên trên. Chiều dày tấm phải không nhỏ hơn 7 mm.

Diện tích của các chốt tán liên kết mỗi thanh chống với vỏ tàu phải không nhỏ hơn 25% diện tích mặt cắt ngang trục chân vịt. Nếu thanh chống được gắn với vỏ tàu bằng mặt bích thì chiều dày của mặt bích phải không nhỏ hơn 25% đường kính trục chân vịt.

6 Chiều cao h_s và chiều rộng b_s, mm, của mặt cắt ngang thanh ky phải không nhỏ hơn:

$h_s = 1,3L + 100$;

$b_s = 0,7L + 8$.

Chiều cao và chiều rộng của thanh ky có thể được giảm đối với tàu thuộc nhóm thiết kế:

A2 và B là 5%;

C, C1, C2, C3 và D là 10%.

7 Chiều dày tôn mặt trong và mặt ngoài của ống đạo lưu cố định phải thỏa mãn các yêu cầu ở Phần 2B, Mục II, QCVN 21:2010/BGTVT tính đến các yêu cầu dưới đây:

Chiều rộng dải giữa của tôn mặt trong phải không nhỏ hơn khoảng cách từ $0,03D_0$ phía trước mút cánh chân vịt tới $0,07D_0$ phía sau mút cánh chân vịt, trong đó D_0 là đường kính trong của đạo lưu.

Chiều dày phần phía trước của tôn mặt trong và mặt ngoài phải không nhỏ hơn giá trị yêu cầu đối với tôn bao mạn (xem 2.2.4-1 đối với hệ thống kết cấu ngang).

Chiều rộng của phần liên kết phải ít nhất bằng $0,15D_0$.

Diện tích mặt cắt ngang của vị trí liên kết phải không nhỏ hơn giá trị yêu cầu ở 2.10.4-2(5) đối với gót ky. Nếu gót ky có tác dụng đỡ bánh lái thì liên kết giữa đạo lưu và gót ky phải được Đăng kiểm xem xét đặc biệt.

Trên tàu hai chân vịt, nếu phần dưới của đạo lưu không được gắn với thân tàu thì chiều rộng tại vị trí liên kết ở phần trên của đạo lưu phải không nhỏ hơn $0,3D_0$.

Nếu đạo lưu được gắn với thân tàu bằng giá đỡ thì độ bền của chúng phải thỏa mãn các yêu cầu ở 2.10.4-5.

Trong khu vực liên kết giữa đạo lưu và thân tàu, chiều dày của phần tử kết cấu phải không nhỏ hơn giá trị yêu cầu theo công thức ở Phần 2B, Mục II, QCVN 21: 2010/BGTVT.

2.11 Bệ máy và bệ nồi hơi

2.11.1 Quy định chung

1 Các quy định trong Chương này áp dụng đối với kết cấu và kích thước của bệ dự định dùng cho máy chính và nồi hơi, máy trên boong, thiết bị câu cá, thiết bị làm hàng, máy phụ v.v…

2 Các yêu cầu trong Chương này là tối thiểu. Ngoài ra cũng phải thỏa mãn các yêu cầu liên quan đến kết cấu và kích thước của các thành phần phần tử kết cấu của bệ mà có trong các tài liệu kỹ thuật của máy, khối thiết bị hoặc thiết bị được lắp trên bệ đang xét.

2.11.2 Kết cấu của bệ

1 Kết cấu của bệ phải thỏa mãn các yêu cầu sau:

(1) Bệ phải có kết cấu chắc chắn để đảm bảo liên kết hữu hiệu với máy, phần tử kết cấu hoặc thiết bị và truyền lực tới kết cấu thân tàu, phần tử kết cấu thân tàu đó cũng phải đủ khỏe. Nếu cần thiết, phần tử kết cấu thân tàu phải được gia cường.

(2) Bệ phải được kết cấu sao cho có thể tránh được rung động cộng hưởng của cả khối bệ và của từng phần tử kết cấu trong tất cả điều kiện hoạt động lý thuyết.

(3) Nếu bệ được đặt trên xà dọc liên tục của boong tính toán và dầm dọc của đáy trên (đáy dưới) thì phần tử kết cấu của bệ đó không được kết thúc ở phần không được đỡ của tấm. Liên kết của bệ với mép trên của dải tôn mép mạn phải được Đăng kiểm xem xét đặc biệt.

(4) Bệ phải được thiết kế sao cho phần tôn bên dưới có thể tiếp cận được để kiểm tra. Phải có biện pháp ngăn chặn nước tích tụ ở bên dưới bệ.

Trong trường hợp cụ thể mà Đăng kiểm đồng ý thì bệ có thể được kết cấu kín, không gian bên trong của bệ được đổ đầy một số vật liệu trung tính về mặt hóa học mà có sự kết dính tốt.

2 Nói chung, bệ của máy chính và nồi hơi phải bao gồm hai tấm đứng (bản thành của bệ) (đối với động cơ trung tốc và có công suất lớn - bốn tấm đứng (hai tấm ở mỗi bên của máy)) và các tấm mặt nằm ngang (tấm băng bệ) mà máy (nồi hơi) được gắn trực tiếp vào đó. Tấm đứng phải được gia cường bằng các mã (tấm chống) có bản mặt (bản mép) dọc theo cạnh tự do.

Nếu bệ bao gồm bốn tấm đứng, tấm mặt được gắn vào hai tấm đứng ở một bên của máy; tấm bên ngoài phải có lỗ khoét để tiếp cận vào bên trong bệ. Trong trường hợp máy trung tốc, các lỗ khoét đó không được kéo tới tấm mặt. Tấm đứng bên ngoài có thể được làm nghiêng.

Tất cả các tấm đứng phải được đặt trùng với sống phụ hoặc sống phụ bổ sung.

3 Máy và thiết bị có thể được lắp trên tôn vỏ, vách kín, boong và sàn (bao gồm vách két và đỉnh két), đáy trên và tôn hầm trục với điều kiện là chúng được liên kết với phần tử kết cấu và nẹp hoặc là nằm trên các phần tử kết cấu công xon liên kết với phần tử kết cấu hoặc nẹp.

Không cho phép các máy và thiết bị cỡ nhỏ liên kết trực tiếp với các phần tử kết cấu nói trên với việc hàn tấm đệm.

2.11.3 Quy cách kết cấu bệ

1 Chiều dày s, mm, của các thành phần kết cấu của bệ máy chính hoặc bệ nồi hơi phải không nhỏ hơn:

$$s = k_0\left(\sqrt[3]{Q}\right) + k_1$$

Trong đó:

Q là khối lượng của máy móc (nồi hơi) trong điều kiện hoạt động, tấn;

k_0 là hệ số cho trong Bảng 2/2.11.3-1(1);

k_1 là hệ số cho trong Bảng 2/2.11.3-1(2).

Bảng 2/2.11.3-1(1) Hệ số k_0

Bệ của máy móc (nồi hơi)	k_0		
	Tấm mặt	Tấm đứng [1]	Mã, tấm chống
Máy chính kiểu động cơ đốt trong	4,65	3,0	2,5
Cụm tua bin chính, máy phát đi-ê-den chính và động cơ đẩy	4,15	2,7	2,7
Nồi hơi	3,65	2,4	2,4
[1] Ở các bệ mà có bốn tấm đứng, chiều dày của tấm kia có thể lấy bằng chiều dày của mã và tấm chống.			

Bảng 2/2.11.3-1(2) Hệ số k_1

Khối lượng của máy móc (nồi hơi), tấn	≤ 20	> 20 ≤ 50	> 50 ≤ 100	> 100 ≤ 200	> 200
k_1	4	3	2	1	0

2 Chiều dày s, mm, của các thành phần kết cấu của bệ máy chính là động cơ đốt trong phải không nhỏ hơn:

$$s = k_2\left(\sqrt[3]{N}\right) + k_3$$

Trong đó:

N là công suất định mức của động cơ, kW;

k_2 và k_3 là hệ số cho trong Bảng 2/2.11.3-2.

Nhưng s không nhỏ hơn giá trị quy định ở 2.11.3-1.

Bảng2/2.11.3-2 Hệ số k_2 và k_3

N, kW	Số lượng tấm đứng	Hệ số	Tấm mặt	Tấm đứng	Mã, tấm chống
≤ 1000	2	k_2	1,7	1,1	0,9
		k_3	6	4	3
	4	k_2	1,4	0,9	0,9
		k_3	5	3	3
> 1000	2	k_2	1,0	1,0	0,7
		k_3	13	5	5
	4	k_2	0,8	0,7	0,7
		k_3	11	5	5

2.12 Thượng tầng, lầu và boong nâng

2.12.1 Quy định chung, các định nghĩa và ký hiệu

1 Các yêu cầu trong Chương này áp dụng cho thượng tầng giữa kéo dài từ mạn này sang mạn kia của tàu cũng như là thượng tầng giữa ngắn không kéo dài đến mạn, thượng tầng mũi, thượng tầng lái, thượng tầng mũi dài và thượng tầng lái kéo dài đến mạn, lầu ngắn và boong nâng lái.

Khả năng áp dụng các yêu cầu trong Chương này đối với các thượng tầng dài mà không kéo từ mạn nọ sang mạn kia cũng như là đối với lầu dài thì phải được Đăng kiểm xem xét đặc biệt.

2 Quy định 2.12 này sử dụng các định nghĩa sau đây:

Boong nâng lái là phần phía sau của boong trên cùng mà nhảy bậc một đoạn bằng một phần chiều cao của boong trung gian.

Mút của thượng tầng và lầu là mút của chiều dài đo từ vách mút có giá trị, tính bằng m, không nhỏ hơn trị số xác định theo công thức sau:

$$l_e = 1{,}5(B_2/2 + h)$$

Diện tích chuyển tiếp của boong nâng lái là diện tích đo từ mép trước của phần nhảy bậc tới mép sau của tôn boong trên cùng mà kéo dài ở bên dưới của boong nâng lái.

3 Quy định 2.12 này sử dụng các ký hiệu sau đây:

B_2, tính bằng m, là chiều rộng của boong thượng tầng hoặc lầu đo ở giữa chiều dài của nó không bao gồm chiều rộng của các lỗ khoét lớn, giếng máy, nếu có;

h là chiều cao của tầng thượng tầng hoặc tầng lầu thứ nhất, tính bằng m;

l_1 là chiều dài của thượng tầng (lầu), đo giữa các vách mút; chiều dài của thượng tầng mũi (thượng tầng lái) được đo đường vuông góc mũi (lái) tới vách mút của thượng tầng mũi (thượng tầng lái), tính bằng m;

B_x là chiều rộng của tàu tại chiều cao của boong trên cùng tại mặt cắt đang xét, tính bằng m;

b là chiều rộng của lầu, tính bằng m.

2.12.2 Kết cấu

1 Đối với tầng thứ nhất của lầu dài nằm bên ngoài vùng mút, thượng tầng mũi (lái) dài nằm ngoài vùng mút thì phải thỏa mãn các yêu cầu ở 2.6 quy định cho boong trên cùng và các yêu cầu ở 2.2 và 2.5 quy định cho mạn tàu trong vùng của boong trung gian.

2 Đối với dải dưới cùng của tôn mạn và tôn vách dọc của thượng tầng giữa, dải tôn mạn dưới cùng của lầu nằm trên boong tính toán thì phải được kết cấu bằng thép có quy cách giống như tôn boong tính toán trong vùng đó. Chiều rộng của dải dưới cùng phải không nhỏ hơn 0,5/L.

3 Nếu có thể, vách mút của thượng tầng và lầu phải được đặt trùng với vách ngang của thân tàu hoặc là càng gần vách ngang càng tốt.

Sườn khỏe hoặc sống đứng, vách hoặc vách cục bộ phải được đặt ở thượng tầng và lầu sao cho trùng với mặt phẳng của bản thành của sống hoặc vách bên dưới thân tàu. Sống đứng của vách mút phải được đặt trùng với mặt phẳng của sống đứng vách ngang thân tàu.

4 Mút dưới của nẹp đứng trên vách mút thượng tầng thứ nhất và lầu thứ nhất phải được hàn vào boong. Mút dưới của nẹp đứng mạn của tầng lầu thứ nhất phải được liên kết với boong bằng mã.

5 Phải gia cường thỏa đáng đối với kết cấu của lầu và thượng tầng tại vị trí lắp đặt thiết bị cứu sinh.

2.12.3 Tải trọng thiết kế

1 Tải trọng thiết kế của mạn thượng tầng và trên boong thượng tầng và boong lầu phải thỏa mãn các yêu cầu sau:

(1) Áp lực thiết kế trên mạn của thượng tầng được xác định theo 2.2.3;

(2) Áp lực thiết kế trên khu vực thời tiết của boong thượng tầng và boong lầu được xác định theo công thức sau:

$p = \alpha \cdot p_w$ nhưng không nhỏ hơn p_{min}

Trong đó:

p_w là tải trọng sóng ở chiều cao của boong quy định ở 2.1.4-6(2);

α = 0,9 đối với boong thượng tầng mũi, và cũng đối với phần thượng tầng giữa mà nằm trong phạm vi 0,2L từ đường vuông góc mũi;

α = 0,8 đối với boong thượng tầng lái, và cũng đối với phần thượng tầng giữa mà nằm trong phạm vi 0,2L từ đường vuông góc lái;

α = 0,7 đối với boong thượng tầng giữa và boong lầu giữa tàu.

Đối với phần diện tích boong thượng tầng giữa và boong lầu nằm ngoài vùng giữa và phía ngoài 0,2L tính từ đường vuông góc mũi và lái thì giá trị của α phải được xác định bằng phương pháp nội suy bậc nhất.

Đối với boong của tầng thượng tầng và tầng lầu thứ nhất thì p_{min}, kPa, phải được xác định theo công thức dưới đây. Đối với boong thượng tầng mũi, và cũng đối với phần boong của thượng tầng giữa mà nằm trong phạm vi 0,2L tính từ đường vuông góc mũi.

$p_{min} = 0,1L + 7;$

Đối với boong thượng tầng lái và boong thượng tầng giữa:

$p_{min} = 0,015L + 4$

Đối với boong của tầng thượng tầng và tầng lầu thứ 2 và của các tầng khác bên trên:

p_{min} = 2 kPa

Đối với các tàu thuộc nhóm thiết kế vùng hoạt động hạn chế thì giá trị p_{min} có thể được giảm theo hệ số φ_r ở Bảng 2/2.1.4-5.

2 Áp lực p trên vách mút của thượng tầng và lầu cũng như là ở mạn của lầu, tính bằng kPa, được xác định theo công thức sau:

$p = 5,1nc_2(1,21k\text{-}z_1)$

Trong đó:

n là hệ số lấy ở Bảng 2/2.12.3-2(1);

$c_2 = 0,3 + 0,7b/B_x$, trong trường hợp này thì $c_2 \geq 0,5$;

$$k = 1,0+\left(\frac{x_1/L\text{-}0,45}{C_b + 0,2}\right)^2 \quad \text{nếu } x_1/L \leq 0,45;$$

$$k = 1,0+1,5\left(\frac{x_1/L\text{-}0,45}{C_b + 0,5}\right)^2 \quad \text{nếu } x_1/L > 0,45;$$

Đối với mạn của lầu thì hệ số k được lấy biến đổi theo chiều dài của vách. Vì vậy, lầu được chia thành các phần bằng nhau có chiều dài không quá 0,15L; trong trường hợp này thì giá trị x_1 được lấy bằng khoảng cách giữa đường vuông góc lái và điểm giữa của phần đang xét.

C_b phải được lấy không nhỏ hơn 0,6 nhưng không lớn hơn 0,8; đối với vách mút sau nằm phía trước của sườn giữa tàu thì lấy C_b = 0,8;

z_1 là khoảng cách thẳng đứng từ đường nước mùa hè lớn nhất tới trung điểm của tấm hoặc nhịp nẹp đang xét.

Bảng2/2.12.3-2(1) Hệ số n

Vách	Phần kết cấu		Hệ số n
Trước	Không được bảo vệ	Tầng 1	$2 + L_0/120$
		Tầng 2	$1 + L_0/120$
		Tầng 3	$0,5 + L_0/150$ [1]
	Được bảo vệ		
Mút sau	Sau sườn giữa		$0,7 + L_0/1000 - 0,8x_1/L$
	Trước sườn giữa		$0,5 + L_0/1000 - 0,4x_1/L$
Chú ý: L_0 là chiều dài tàu, m; x_1 là khoảng cách từ vách đang xét tới đường vuông góc lái, m. [1] Công thức này cũng áp dụng đối với mạn của lầu.			

Giá trị n quy định bên trên áp dụng đối với tàu có mạn khô bằng mạn khô tối thiểu tra theo bảng của tàu "Kiểu B", và chiều cao tiêu chuẩn của thượng tầng theo Phần 11, Mục II, QCVN 21:2010/BGTVT. Nếu boong mà trên đó tầng thượng tầng đang xét nằm trên vị trí tiêu chuẩn do mạn khô được tăng so với giá trị quy định ở bảng thì hệ số n tương ứng với vị trí của boong đó có thể được xác định bằng phương pháp nội suy bậc nhất giữa giá trị đối với thượng tầng ở vị trí tiêu chuẩn và vị trí thực tế của boong dưới thượng tầng. Trong mọi trường hợp thì áp lực thiết kế phải không nhỏ hơn giá trị trong Bảng 2/2.12.3-2(2).

Đối với các tàu thuộc nhóm thiết kế vùng hoạt động hạn chế thì giá trị của áp lực thiết kế có thể được giảm theo hệ số φ_r ở Bảng 2/2.1.4-5.

Bảng2/2.12.3-2(2) Áp lực thiết kế p

Áp lực thiết kế p, kPa	
Phía trước không được bảo vệ của tầng thứ nhất	Các vùng còn lại
15,6	7,8

2.12.4 Quy cách kết cấu của thượng tầng, lầu và boong nâng lái

1 Chiều dày tôn mạn của thượng tầng giữa, thượng tầng mũi và thượng tầng lái phải được xác định theo 2.2.4-1 với tải trọng thiết kế theo 2.12.3-1(1). Đối với thượng tầng giữa, thượng tầng mũi và lái thì $k_\sigma = 0,7$.

Trong mọi trường hợp thì chiều dày tôn mạn s_{min}, tính bằng mm, của thượng tầng giữa, thượng tầng mũi và lái phải không nhỏ hơn:

Đối với tầng thượng tầng dưới cùng:

$s_{min} = 4,5 + 0,025L$

Đối với các tầng thượng tầng khác:

$s_{min} = 4 + 0,02L$

Đối với các tàu thuộc nhóm thiết kế A và A1, nếu khoảng cách phần tử kết cấu sử dụng nhỏ hơn khoảng cách tiêu chuẩn (xem 2.1.1-1) thì chiều dày tối thiểu có thể được giảm theo tỷ lệ của khoảng cách thực và khoảng cách tiêu chuẩn, nhưng không được giảm quá 10%.

2 Chiều dày tôn boong của thượng tầng giữa, thượng tầng mũi và lái, và của lầu phải được xác định theo 2.6.4-1(1) và 2.6.4-1(2) với tải trọng thiết kế tính theo 2.12.3-1(2). Đối với thượng tầng giữa, thượng tầng mũi và lái, và cũng đối với lầu thì $k_\sigma = 0,7$.

Trong mọi trường hợp thì chiều dày tôn boong s_{min}, tính bằng mm, của thượng tầng giữa, thượng tầng mũi và lái và của lầu phải không nhỏ hơn:

Đối với boong thượng tầng mũi hở:

$s_{min} = 4 + 0,04L;$

Đối với các boong khác của tầng thượng tầng và lầu dưới cùng:

$s_{min} = 5 + 0,01L;$

Đối với các tầng thượng tầng và lầu khác:

$s_{min} = 4 + 0,01L.$

Đối với các tàu thuộc nhóm thiết kế A và A1, nếu khoảng cách phần tử kết cấu sử dụng nhỏ hơn khoảng cách tiêu chuẩn (xem 2.1.1-1) thì chiều dày tối thiểu có thể được giảm theo tỷ lệ của khoảng cách thực và khoảng cách tiêu chuẩn, nhưng không được giảm quá 10%.

Đối với tàu có chiều dài nhỏ hơn 20 m, nếu Đăng kiểm cho phép thì chiều dày tối thiểu có thể được giảm xuống còn 3 mm.

3 Chiều dày tấm của vách mút thượng tầng, mạn và vách mút của lầu phải không nhỏ hơn giá trị xác định theo công thức ở 2.1.6-4(1). Trong đó:

$m = 15,8;$

$k_\sigma = 0,6;$

$\Delta s = 0;$

p được lấy như ở 2.12.3-2.

Chiều dày tôn mạn của lầu có thể không cần lớn hơn giá trị chiều dày tôn mạn thượng tầng tính theo 2.12.4-1, miễn là chúng được bố trí tương tự dọc theo chiều dài của tàu và trên suốt chiều cao của nó.

Chiều dày dải tôn dưới cùng của vách mút thượng tầng (lầu) ở tầng thứ nhất phải được tăng 1 mm so với chiều dày thiết kế. Chiều rộng của dải này phải tối thiểu bằng 0,5 m.

Nếu mặt trước của lầu có dạng lồi trên mặt phẳng ngang theo toàn bộ chiều rộng của lầu thì chiều dày tấm của nó có thể được giảm 0,5 mm so với giá trị thiết kế.

4 Trong mọi trường hợp, chiều dày tấm s_{min}, tính bằng mm, của vách mút thượng tầng, của mạn và vách mút lầu phải không nhỏ hơn giá trị xác định theo công thức sau:

Đối với tầng dưới cùng:

$s_{min} = 5 + 0,01L;$

Đối với các tầng khác:

$s_{min} = 4 + 0,01L.$

Đối với tàu có chiều dài nhỏ hơn 20 m, nếu Đăng kiểm cho phép thì chiều dày tối thiểu có thể được giảm xuống còn 3 mm.

5 Phần tử kết cấu gia cường cho mạn, boong, vách mút của boong thượng tầng mũi, thượng tầng lái, thượng tầng giữa, boong nâng lái và lầu phải thỏa mãn các yêu cầu sau:

(1) Phần tử kết cấu mạn của thượng tầng phải thỏa mãn các yêu cầu đối với phần tử kết cấu mạn ở boong trung gian quy định ở từ 2.5.4-2 đến 2.5.4-5 với tải trọng thiết kế tính theo 2.12.3-1(1). Đối với xà dọc và sống dọc mạn của thượng tầng giữa, thượng tầng mũi và lái thì $k_\sigma = 0,65$;

(2) Phần tử kết cấu dưới boong thượng tầng và lầu phải thỏa mãn các yêu cầu ở từ 2.6.4-2 tới 2.6.4-7 với tải trọng thiết kế tính theo 2.12.3-1(2). Đối với xà dọc và sống của thượng tầng giữa, thượng tầng mũi và lái thì $k_\sigma = 0,65$;

(3) Mô đun chống uốn tiết diện của nẹp đứng vách mút thượng tầng và của nẹp đứng mạn và vách mút lầu phải không nhỏ hơn giá trị tính theo 2.1.6-4(1). Trong đó:

$k_\sigma = 0,6;$

$\omega_c = 1;$

p quy định ở 2.12.3-2;

m = 12 nếu mút dưới của nẹp liên kết với boong bằng mã;

m = 10 nếu mút dưới của nẹp được hàn vào boong;

m = 8 nếu mút dưới của nẹp được vát mép.

Mô đun chống uốn tiết diện của nẹp mạn lầu không cần lớn hơn mô đun chống uốn tiết diện của sườn thượng tầng quy định ở 2.12.4-5(1) nếu mà được bố trí tương tự dọc theo chiều dài và chiều cao của tàu.

6 Trừ khi có quy định nào khác thì quy cách phần tử kết cấu vách và vách cục bộ bên trong thượng tầng và lầu phải thỏa mãn các yêu cầu ở 2.7.4-5.

2.12.5 Các yêu cầu đặc biệt

1 Tại vị trí vách mút phải thỏa mãn các yêu cầu sau:

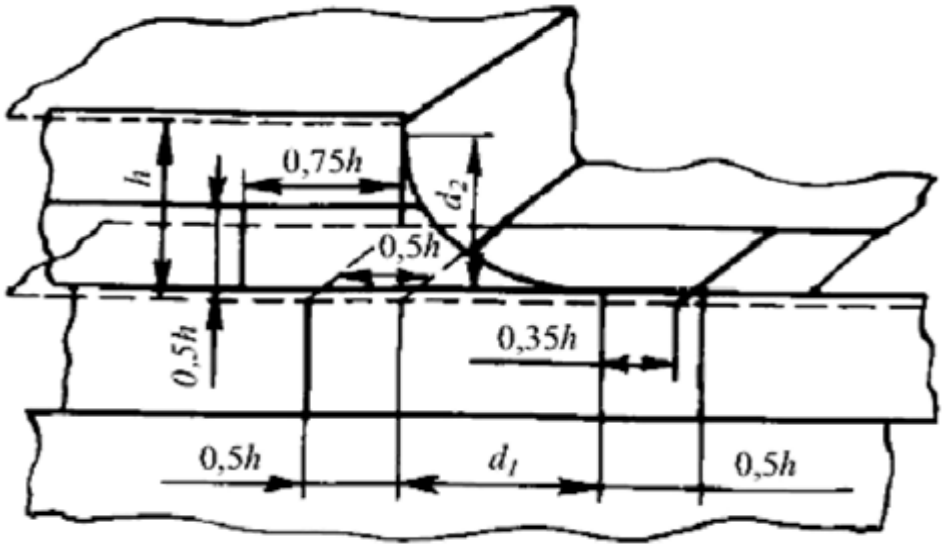
(1) Nếu vách mút của thượng tầng không trùng với vách ngang của thân tàu thì phải đặt vách cục bộ hoặc cột chống trong không gian bên dưới vách mút, hoặc phải gia cường cho mã liên kết sườn và xà ngang;

(2) Tại mặt cắt mà vách mút của thượng tầng và lầu tiếp giáp với phần tử kết cấu dọc dưới boong và mạn của lầu tiếp giáp với phần tử kết cấu ngang dưới boong (vách, vách cục bộ, sống dưới boong, xà ngang boong khỏe v.v…) thì bản thành của các phần tử kết cấu dưới boong đó phải được gia cường bằng mã.

2 Kết cấu trong vùng mút của thượng tầng phải thỏa mãn các yêu cầu sau:

(1) Trong vùng mút của thượng tầng giữa, thượng tầng mũi và lái thì tôn mạn phải kéo dài ra khỏi vách mút và giảm dần chiều cao xuống mạn tàu trong một khoảng d_1 (xem Hình 2/2.12.5-2(1)), tính bằng m, xác định theo công thức sau:

$d_1 \geq 0,1(B_2/2 + h)$



$0,5 \leq d_2 = 0,65d_1 \leq 0,75h$

Hình 2/2.12.5-2(1) Kết cấu vùng mút thượng tầng

Nếu Đăng kiểm cho phép, giá trị của d_1 có thể được giảm miễn là chiều dày dải dưới cùng của tôn mạn thượng tầng, chiều dày của tôn mép mạn và tôn mép boong trong vùng chỉ ra ở Hình 2/2.12.5-2(1) được tăng lên.

(2) Các đầu tù nhô ra của tôn mạn phải được gia công cho phẳng với mặt boong.

Mép lượn phải được gia cường bằng lập là cách mép lượn một khoảng 50 mm xuống bên dưới. Các đầu mút của lập là đó phải được vát mép.

Thông thường không cho phép khoét lỗ ở phần tôn mạn nhô ra khỏi mút thượng tầng. Tấm nhô ra đó phải được liên kết với mạn giả bằng các mối ghép linh động.

(3) Với thượng tầng giữa mà không kéo dài từ mạn nọ sang mạn kia của tàu thì mạn phải chuyển tiếp đều xuống boong tới sống boong ngắn mà gia cường cho boong bên dưới mạn thượng tầng đó và đồng thời gia cường cho tôn mép boong ở vùng chỉ ra trong Hình 2/2.12.5-2(1).

3 Kết cấu phần nhảy bậc liên kết giữa boong trên cùng và boong nâng lái phải thỏa mãn các yêu cầu sau:

(1) Tôn boong trên cùng không cần phải kéo dài về phía sau của phần nhảy bậc.

(2) Tôn mép boong của boong trên cùng phải kéo dài hơn so với tôn boong trên cùng hai khoảng sườn.

Tôn mép boong của boong trên cùng phải hẹp dần từ chiều rộng ban đầu đến chiều rộng bằng chiều cao của sườn mà tôn mép boong đó hàn vào.

(3) Tôn mép boong của boong nâng lái phải kéo dài về phía trước dưới dạng mã có chiều cao giảm dần tới mạn của tàu với chiều dài là ba khoảng sườn. Phần nhô của tôn mép boong nâng lái phải được gia cường thỏa đáng và mép tự do của nó phải có mép bẻ hoặc bản mặt.

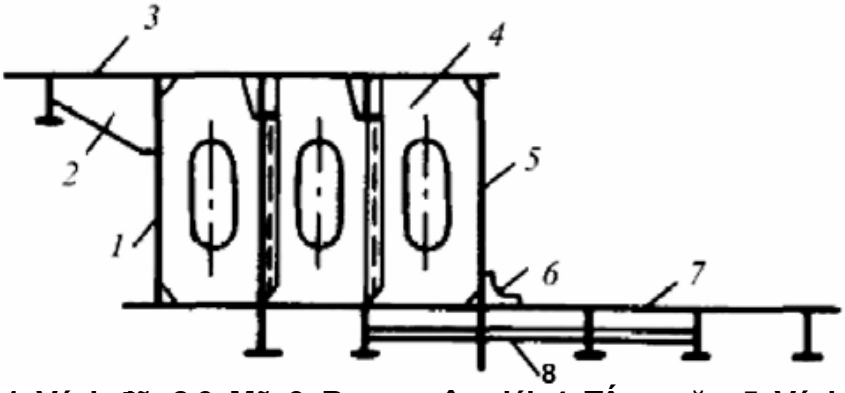
(4) Dải tôn mép mạn của boong nâng lái phải kéo dài về phía trước của phần nhô của dải tôn mép boong so với vách nhảy bậc ít nhất là 1,5 lần chiều cao của phần nhảy bậc và phải giảm dần chiều cao đến mép trên của tôn mép mạn thân tàu. Đối với các yêu cầu về kết cấu, xem 2.12.5-2(3).

(5) Phải đặt các tấm ngăn cách nhau không quá 1,5 m trên toàn bộ chiều rộng của tàu giữa vùng chồng lấn của hai boong tại vị trí nhảy bậc. Chiều dày của tấm ngăn phải không nhỏ hơn chiều dày của tôn vách nhảy bậc.

Tấm ngăn phải được gia cường bằng nẹp đứng.

Phải sử dụng đường hàn liên tục để liên kết mép nằm ngang của tấm ngăn với hai boong, và liên kết mép đứng với một bên là vách nhảy bậc còn bên kia là vách đỡ bổ sung, vách đỡ này là một tấm liên tục hàn vào boong trên toàn bộ chiều rộng của tàu. Chiều dày tấm của vách đỡ đó phải không nhỏ hơn chiều dày của vách nhảy bậc và có thể có lỗ khoét giữa các tấm ngăn.

(6) Tại vị trí đặt vách đỡ, tấm ngăn phải được gia cường bằng nẹp tại hai đầu mút. (xem Hình 2/2.12.5-3(6)).



Chú thích: 1- Vách đỡ; 2,6- Mã; 3- Boong nâng lái; 4- Tấm ngăn; 5- Vách nhảy bậc; 7- Boong trên cùng; 8- Nẹp gia cường nằm trong mặt phẳng của mã

Hình 2/2.12.5-3(6) Kết cấu vùng nhảy bậc của boong nâng lái

(7) Nếu boong nâng lái liền kề với thượng tầng giữa thì boong nâng lái phải đi qua phần nhảy bậc vào trong thượng tầng giữa hai khoảng sườn, nhưng không nhỏ hơn độ chênh chiều cao giữa thượng tầng giữa và boong nâng lái.

Tôn mép boong của boong nâng lái phải kéo dài về phía trước hai khoảng sườn với chiều rộng giảm dần như quy định ở 2.12.5-3(2).

Gia cường cho các boong vùng chồng lấn phải thỏa mãn các yêu cầu ở 2.12.5-3(5) và 2.12.5-3(6) tùy thuộc vào vị trí của phần nhảy bậc theo chiều dài tàu.

Phần tôn mạn của thượng tầng giữa mà kéo dài ra phía sau của thượng tầng giữa phải được giảm dần chiều cao theo một đường cong tới tôn mép mạn của thân tàu trong phạm vi chiều dài bằng 1,5 lần chiều cao của phần nhảy bậc (xem 2.12.5-2(1)).

(8) Nếu vị trí nhảy bậc nằm ở phạm vi 0,25L từ đường vuông góc lái thì việc gia cường phải thỏa mãn các yêu cầu sau:

Tôn boong trên cùng không cần kéo dài về phía sau của vị trí nhảy bậc trên toàn bộ chiều rộng tàu, nhưng tôn mép boong trên cùng cũng như là tôn mép boong nâng lái và tôn mép mạn thân tàu phải kéo dài về trước và sau như quy định ở 2.12.5-3(3) và 2.12.5-3(4).

4 Cho phép sử dụng hợp kim nhôm cho kết cấu của lầu. Boong dành cho các không gian sinh hoạt và dịch vụ mà nằm trên khoang máy và khoang hàng thì phải được làm bằng thép.

5 Phần tử kết cấu gia cường và phần tử kết cấu đỡ boong đỗ máy bay lên thẳng phải thõa mãn các yêu cầu sau:

(1) Tùy thuộc vào vị trí theo chiều dài và chiều cao tàu, phần tử kết cấu boong máy bay lên thẳng phải thỏa mãn các yêu cầu đối với phần tử kết cấu boong thời tiết như quy định ở 2.6 hoặc các yêu cầu đối với boong thượng tầng (lầu) như quy định ở 2.12.4-2 và 2.12.4-5(2). Trong mọi trường hợp, áp lực thiết kế phải không nhỏ hơn:

p_{min} = 2 kPa.

(2) Phần tử kết cấu boong máy bay lên thẳng phải thỏa mãn các yêu cầu đối với phần tử kết cấu các boong dùng để chở hàng như quy định ở 2.6. Tải trọng thiết kế được xác định dựa trên khối lượng lớn nhất của máy bay lên thẳng và các thiết bị được chằng giữ trên boong trong quá trình hoạt động của tàu và cộng thêm áp lực bổ sung bằng 0,5 kPa do tuyết phủ hoặc băng (nếu có).

(3) Phần tử kết cấu boong máy bay lên thẳng phải thỏa mãn các yêu cầu đối với phần tử kết cấu boong của tàu Ro-ro, như quy định ở Phần 8B, Mục II, QCVN 21: 2010/BGTVT. Tải trọng thiết kế trong trạng thái máy báy lên thẳng hạ cánh được xác định dựa trên các quy định sau:

Q_0 là tải trọng có điều kiện của càng đỗ máy bay giả thiết lấy bằng tải trọng cất cánh lớn nhất của máy bay lên thẳng, kN;

n_0 là số lượng có điều kiện của bánh xe trên càng đỗ;

n = 1 là số lượng bánh xe tạo thành một nhóm;

$u \cdot v = 0,3 \cdot 0,3$ m^2 là kích thước của phần tiếp xúc giữa bánh xe với boong;

k_d = 1,5 là hệ số khuếch đại động.

(4) Nếu boong máy bay lên thẳng không phải là boong thượng tầng hoặc boong lầu thì kết cấu đỡ boong đó phải thỏa mãn các yêu cầu đối với cột chống ở 2.9 và (hoặc) vách cục bộ ở 2.7.4-4 với tải trọng thiết kế lấy theo 2.12.5-5(1) và 2.12.5-5(3).

(5) Nếu boong máy bay lên thẳng có các kết cấu nhô ra khỏi đường mạn tàu thì các yêu cầu đối với boong đó phải được Đăng kiểm xem xét đặc biệt.

2.13 Vách quây giếng máy

2.13.1 Quy định chung

Các lỗ khoét của boong và sàn nằm trên buồng máy phải được bảo vệ bằng các vách quây đủ khỏe.

Chỉ có thể bỏ qua vách quây trong trường hợp không gian trên boong hoặc sàn đang xét là một phần của buồng máy.

2.13.2 Kết cấu

1 Tại vị trí của lỗ khoét lớn ở boong trong khu vực buồng máy thì phải đặt bổ sung cột chống và xà ngang boong khỏe để gia cường cho boong tại vị trí vách quây.

2 Các lỗ khoét của boong tính toán tại vị trí vách quây phải thỏa mãn các yêu cầu ở 2.6.5.1 đối với việc thiết kế góc lượn và gia cường bù cho lỗ khoét.

2.13.3 Quy cách kết cấu vách quây giếng máy

1 Các phần của vách quây giếng máy nằm bên trong không gian kín (không gian boong trung gian, thượng tầng mũi, lái, thượng tầng giữa, lầu) phải thỏa mãn các yêu cầu ở 2.7.4-5 đối với vách cục bộ. Khoảng cách nẹp không được lớn hơn 0,9 m.

Chiều dày tấm của phần vách quây giếng máy nằm trong thượng tầng lái, thượng tầng giữa hoặc lầu có thể được giảm 0,5 mm so với quy định.

2 Phần của vách quây giếng máy nằm dưới boong vách phải thỏa mãn các yêu cầu ở 2.7.2-3, 2.7.4-1 tới 2.7.4-3 đối với vách kín nước nếu nó được coi là kết cấu kín nước trong tính toán phân khoang.

3 Phần của vách quây giếng máy nằm bên trên boong thời tiết phải thỏa mãn các yêu cầu ở 2.12 đối với lầu đặt tại vùng đó của tàu. Trong việc tính toán tải trọng thiết kế theo công thức ở 2.12.3-2 thì c_2 phải được lấy bằng 1.

2.14 Mạn giả

2.14.1 Quy định chung

Phải có mạn giả với kết cấu đủ khỏe tại các vị trí quy định ở Phần 11, Mục II, QCVN 21:2010/BGTVT.

2.14.2 Kết cấu

1 Chiều cao của mạn giả đo từ mép trên của tôn boong hoặc từ mép trên của gỗ lát boong, nếu có, tới mép trên của mặt cắt thanh viền mép mạn giả phải thỏa mãn các yêu cầu ở Phần 11, Mục II, QCVN 21:2010/BGTVT.

2 Các lỗ khoét ở mạn giả phải được thiết kế sao cho đảm bảo sự chuyển tiếp đều từ tấm mạn giả tới tôn mép mạn (với bán kính không nhỏ hơn 100 mm).

Trong phạm vi 0,07L từ đường vuông góc mũi, mối hàn giữa tôn mạn giả và tôn mép mạn là cần thiết.

3 Mạn giả phải được đỡ bằng các mã mạn giả đặt cách nhau không quá 1,8 m. Trên các tàu có độ loe mạn lớn và trên các tàu với mạn khô được ấn định là tối thiểu thì có thể phải yêu cầu đặt mã mạn giả tại mọi khoảng sườn tại vùng đó.

4 Mã mạn giả phải được đặt trùng với xà ngang boong, mã và các kết cấu khác của boong và phải được hàn vào thanh viền mép mạn giả, tôn mạn giả và boong. Liên kết giữa mạn giả và mã mạn giả phải được đảm bảo trên một chiều dài không nhỏ hơn một nửa chiều cao của mạn giả.

Trong việc hàn mã mạn giả vào boong, phải có các lỗ trên mã mạn giả để đảm bảo nước chảy dễ dàng tới cửa thoát nước mạn. Liên kết hàn giữa xà ngang (mã) với boong bên dưới mã mạn giả phải không yếu hơn liên kết của mã mạn giả với boong.

Ngay bên dưới chân của mã mạn giả, không cho phép khoét lỗ trên xà ngang và không cho phép có khe hở giữa đỉnh sườn và boong.

Kích thước của lỗ giảm nhẹ trên mã mạn giả phải không lớn hơn một nửa chiều rộng tại bất cứ mặt cắt nào của mã.

Mép tự do của mã mạn giả phải được gia cường bằng mép bẻ hoặc bản mặt.

Nói chung, mép bẻ (bản mặt) của mã mạn giả phải không được hàn vào tôn boong và thanh viền mép mạn giả.

Bản mép (bản mặt) trên mép ngoài của mã mạn giả phải không được hàn vào nẹp nằm (bản cánh nằm) trên mép dưới của mạn giả trong vùng có lỗ khoét thoát nước liên tục.

2.14.3 Tải trọng của mạn giả

Áp lực thiết kế giả định p của mạn giả, kPa, là áp lực của ngoại lực xác định theo công thức ở 2.1.4-6(2). Trong đó, áp lực thiết kế phải không nhỏ hơn:

p_{min} = 0,02L + 14 nhưng không nhỏ hơn 15 kPa.

Đối với những tàu có vùng hoạt động hạn chế, giá trị của p_{min} phải được giảm bằng cách nhân với hệ số φ_r tính theo Bảng 2/2.1.4-5.

2.14.4 Quy cách của phần tử kết cấu mạn giả

1 Chiều dày s, mm, của tôn mạn giả được xác định theo công thức sau:

s = 0,065L + 1,75 nhưng không được nhỏ hơn 3 mm.

Chiều dày tôn mạn giả thượng tầng nằm trước 1/4 chiều dài tàu tính từ đường vuông góc mũi, cũng như là chiều dày tôn mạn giả của tầng lầu thứ hai hoặc tầng thượng tầng thứ hai có thể được giảm 1 mm.

Đối với tầng thứ ba và các tầng lầu cao hơn, chiều dày của tôn mạn giả không cần lớn hơn chiều dày yêu cầu đối với tôn mạn của tầng lầu thứ ba.

2 Mô đun chống uốn tại tiết diện kề với tôn boong phải không nhỏ hơn giá trị xác định ở 2.1.6-4(1). Trong đó:

p quy định như ở 2.14.3;

m = 2;

k_σ = 0,65.

Nếu mạn giả bị cắt rời để làm lối đi hoặc làm mối nối giãn nở thì mô đun chống uốn tiết diện của mã mạn giả tại mút của vị trí bị cắt hoặc tại mối nối giãn nở phải được tăng 25%.

Chiều rộng tại đỉnh của mã mạn giả phải bằng chiều rộng của thanh viền mép mạn giả.

Chương 3 Thân tàu bằng hợp kim nhôm

3.1 Quy định chung

3.1.1 Thân tàu bằng hợp kim nhôm phải áp dụng tất cả các quy định và yêu cầu mà có thể áp dụng được đối với thân tàu bằng thép quy định ở Chương 2 trong Phần này của Quy chuẩn.

3.1.2 Quy cách của các phần tử kết cấu kết cấu thân tàu hợp kim nhôm phải được xác định bằng cách tính toán lại (xem 3.2.1) quy cách tương ứng ở thân tàu bằng thép.

3.1.3 Các vật liệu dùng để chế tạo các phần tử kết cấu thân tàu quy định trong mục này của Quy chuẩn phải thỏa mãn các yêu cầu ở Phần 7A, Mục II, QCVN 21: 2010/BGTVT.

3.2 Quy định chung đối với quy cách kết cấu thân tàu

3.2.1 Phải tính toán lại bằng các công thức quy định ở Bảng 2/3.2.1, bỏ qua các hạn chế đối với quy cách phần tử kết cấu tối thiểu của thân tàu thép.

3.3 Các yêu cầu đặc biệt

3.3.1 Nếu đường hàn (đối đầu, góc) liên tục được sử dụng trong vùng có ứng suất lớn nhất thì phải tính đến sức bền bị giảm tại vị trí mối hàn căn cứ vào loại hợp kim nhôm và phương pháp hàn được sử dụng.

3.3.2 Đối với các kết cấu bằng hợp kim nhôm quy định ở Bảng 2/2.1.7-5(1)(a) và được sử dụng trong các mối nối thì không cho phép:

1 Sử dụng mối hàn gián đoạn (ngoại trừ các kết cấu được khoét lỗ hàn).

2 Sử dụng kết cấu được khoét lỗ hàn trong khu vực có rung động mạnh (xem 2.1.7-1(6)).

Chiều cao mối hàn phải ít nhất bằng 3 mm nhưng không lớn hơn 0,5s (đối với s, xem 2.1.7-5(1)).

3.3.3 Quy cách mặt cắt ngang của sống đuôi, sống mũi, thanh ky và giá đỡ trục chân vịt phải lớn hơn 1,3 lần so với trường hợp sử dụng thép.

3.3.4 Kích thước của các thành phần kết cấu lầu bằng hợp kim nhôm được xác định bằng cách tính toán lại theo 3.2.1. Quy cách tối thiểu của kết cấu được lấy như đối với lầu bằng thép.

3.3.5 Nếu Đăng kiểm cho phép, thì có thể sử dụng bộ phận nén làm bằng vật liệu lưỡng kim (thép - nhôm) để ghép nối các kết cấu làm bằng thép và nhôm.

3.3.6 Phần kết cấu của lầu bằng hợp kim nhôm tham gia vào uốn chung của tàu và ứng suất trên thân tàu và lầu phải được xác định bằng quy trình mà Đăng kiểm đồng ý.

Bảng 2/3.2.1 Công thức xác định quy cách kết cấu thân tàu bằng hợp kim nhôm

Thông số	Yêu cầu
Chiều dày tôn vỏ, boong (không có lớp phủ), vách và các tấm bao kín bên trong, và các chi tiết khác làm bằng tấm	Đối với thượng tầng: $s_1 = S\sqrt{R_{eH}/R_{p0,2}}$ Đối với thân chính: $s_1 = 0,9S\sqrt{R_{eH}/R_{p0,2}}$
Mô đun chống uốn tiết diện của phần tử kết cấu đỡ chính	$W_1 = W R_{eH}/R_{p0,2}$
Diện tích mặt cắt ngang của cột chống	$f_1 = f R_{eH}/R_{p0,2}$
Mô men quán tính của cột chống và của phần tử kết cấu đỡ chính	$I_1 = 3I$
Chú ý: 1- $R_{p0,2}$ là ứng suất chảy quy ước của hợp kim nhôm, MPa; 2- S, W, f and I là các giá trị quy định trong Quy chuẩn, có thể được lấy mà không cần tính đến lượng mài mòn cho phép.	

Chương 4 Thân tàu bằng chất dẻo cốt sợi thủy tinh

4.1 Quy định chung

4.1.1 Phạm vi áp dụng

Các yêu cầu trong mục này của Quy chuẩn áp dụng đối với tàu bằng chất dẻo cốt sợi thủy tinh với các kích thước chính như sau:

Tỷ lệ chiều dài - chiều cao mạn: L/D = 6 tới 10;

Tỷ lệ chiều rộng - chiều cao mạn: B/D = 2 tới 2,5;

Tỷ lệ chiều dài - chiều rộng: L/B = 3 tới 5;

Nếu tỷ lệ các kích thước chính ngoài phạm vi nói trên thì thiết kế và quy cách của phần tử kết cấu thân tàu phải được Đăng kiểm xem xét đặc biệt.

Quy cách kết cấu thân tàu lướt và tàu hai thân phải thỏa mãn thêm các yêu cầu của QCVN 54:2013/BGTVT.

4.1.2 Các định nghĩa và giải thích

Kết cấu một lớp là kết cấu gồm một lớp dát được gia cường bằng các phần tử kết cấu đỡ chính.

Kết cấu hai lớp là kết cấu bao gồm hai lớp dát được liên kết với nhau bằng các phần tử kết cấu đỡ chính.

Kết cấu nhiều lớp là kết cấu gồm hai lớp dát đơn liên kết với nhau bởi một lõi làm bằng bọt nhựa, kết cấu tổ ong v.v…

4.1.3 Quy định chung

1 Các yêu cầu trong Phần này áp dụng đối với:

(1) Thân tàu được đúc thành một khối hoặc thành hai nửa (phải và trái) và nối với nhau dọc theo ky tàu, sống mũi và sống đuôi;

(2) Tàu mà các phần của thân được liên kết với nhau như sau:

Lớp vỏ theo đường dọc tâm;

Boong với mạn tàu;

Thượng tầng và lầu với boong.

(3) Tàu có vỏ, boong và vách sức bền làm kết cấu một lớp;

(4) Tàu có mạn thượng tầng và lầu làm bằng kết cấu một lớp và nhiều lớp.

2 Quy cách của phần tử kết cấu một lớp và nhiều lớp, cũng như là việc sử dụng kết cấu composite phải được Đăng kiểm xem xét đặc biệt trong từng trường hợp, ngoại trừ những yêu cầu đặc biệt quy định trong Phần này của Quy chuẩn.

3 Bản vẽ của kết cấu bằng chất dẻo cốt sợi thủy tinh phải chỉ ra chiều dày của lớp dát, tính bằng mm, và cũng phải chỉ ra số lượng lớp vật liệu gia cường và tổng khối lượng gia cường, tính bằng kg trên một m^2 diện tích dát.

4 Kỹ thuật làm khuôn vỏ phải được Đăng kiểm thẩm định trong từng trường hợp.

5 Đăng kiểm có thể thẩm định các thiết kế kết cấu thay thế mà không giống như các kết cấu nêu trong Phần này với điều kiện chứng minh được rằng chúng tương đương với những yêu cầu trong Chương này.

4.1.4 Phạm vi kiểm tra

1 Các quy định chung đối với thân tàu đã được nêu ra trong Phần 1.

2 Tiếp theo việc xem xét thẩm định toàn bộ thiết kế kỹ thuật của tàu, các quá trình sau đây cần phải được Đăng kiểm viên giám sát trong khi chế tạo thân tàu.

(1) Các vật liệu cơ bản để tạo khuôn kết cấu thân tàu;

(2) Trạng thái và điều kiện vi khí hậu của xưởng chế tạo;

(3) Các phụ kiện được sử dụng để tạo khuôn kết cấu thân tàu;

(4) Tạo khuôn tấm vỏ cùng với các phần tử kết cấu gia cường;

(5) Tạo khuôn của các phần của boong;

(6) Tạo khuôn vách;

(7) Tạo khuôn các két;

(8) Tạo khuôn thượng tầng và lầu;

(9) Tạo khuôn của bệ máy chính, và cũng như là khuôn của bệ các máy và hệ thống khác nằm trong sự giám sát của Đăng kiểm;

(10) Tạo khuôn thành quây, chòi boong và các bộ phận tương tự bảo vệ cho lỗ khoét trên thân tàu;

(11) Sống mũi, sống đuôi và giá đỡ trục.

3 Trước khi chế tạo các kết cấu được liệt kê trong 4.1.4-2 thì phải trình cho Đăng kiểm duyệt các hồ sơ kỹ thuật thân tàu trong phạm vi quy định ở Phần 1.

4 Trong quá trình chế tạo, các kết cấu thân tàu được liệt kê trong 4.1.4-2 phải được kiểm tra để xác định sự thỏa mãn các yêu cầu ở QCVN 56:2013/BGTVT và cũng để xác định sự phù hợp với các tài liệu kỹ thuật đã được Đăng kiểm duyệt.

5 Quy trình và kết quả thử độ cứng cũng như sức bền của kết cấu sau khi hoàn thiện phải được Đăng kiểm xem xét đặc biệt trong từng trường hợp.

4.1.5 Vật liệu

1 Phần này của Quy chuẩn quy định về việc sử dụng các kiểu chất dẻo cốt sợi thủy tinh liệt kê ở Phụ lục A.

2 Ngoài các chất dẻo được liệt kê trong Phụ lục A, thì có thể sử dụng các chất dẻo cốt sợi thủy tinh mà có sự kết hợp khác giữa vật liệu gia cường và chất kết dính, cũng như là có kiểu gia cường khác sau khi trình cho Đăng kiểm đầy đủ thông tin về cơ tính và được Đăng kiểm thẩm định.

4.1.6 Hệ thống phần tử kết cấu đỡ chính và khoảng cách phần tử kết cấu

1 Phần này của Quy chuẩn quy định đối với việc sử dụng hệ thống kết cấu ngang cho kết cấu thân tàu. Việc thiết kế và lựa chọn quy cách kết cấu thân tàu phải được Đăng kiểm xem xét đặc biệt nếu sử dụng hệ thống kết cấu dọc hoặc là hệ thống kết cấu kiểu kết hợp.

2 Khoảng cách phần tử kết cấu tiêu chuẩn của hệ thống kết cấu ngang được quy định trong Bảng 2/4.1.6-2.

Bảng2/4.1.6-2 Khoảng cách phần tử kết cấu

Chiều dài tàu, m	Khoảng cách phần tử kết cấu, mm
≤ 15	350
> 15	400

Nếu khoảng cách phần tử kết cấu được lấy khác với Bảng 2/4.1.6-2 thì chiều dày và quy cách của phần tử kết cấu đỡ chính được tính lại phù hợp với các yêu cầu ở 4.2.2, 4.2.3 và 4.2.5.

3 Khoảng cách phần tử kết cấu trong khoang mũi không được lớn hơn:

300 mm, nếu L ≤ 15 m;

350 mm, nếu L > 15 m.

4 Khoảng cách giữa các nẹp của vách ngang kín nước được lấy bằng khoảng cách phần tử kết cấu của kết cấu thân tàu.

Đối với vách mũi, khoảng cách các nẹp được lấy bằng khoảng cách phần tử kết cấu ở vùng mút mũi.

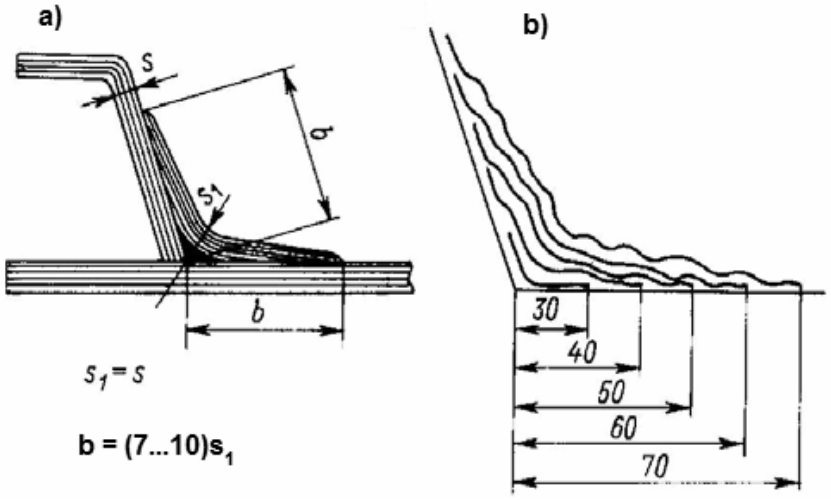
Khoảng cách nẹp của thượng tầng hoặc lầu được lấy bằng khoảng cách phần tử kết cấu của thân tàu có kết cấu một lớp.

4.1.7 Liên kết bằng cách thảm và giữ chặt

1 Liên kết của các phần tử kết cấu đỡ chính của hệ thống kết cấu ngang và dọc được làm theo kiểu thảm góc (liên kết góc ướt), các liên kết này được tạo hình tại chỗ và trong liên kết đó thì tấm sợi băm được sử dụng để làm cốt. Trong trường hợp ngoại lệ thì có thể sử dụng vải sợi thủy tinh kiểu sa tanh hoặc kiểu dệt bình thường. Không cho phép sử dụng sợi thủy tinh thô. Các bề mặt được liên kết với nhau phải được làm sạch hoàn toàn trước khi tạo liên kết thảm.

Nếu Đăng kiểm cho phép, liên kết thảm góc có thể được tạo hình bằng phương pháp phun.

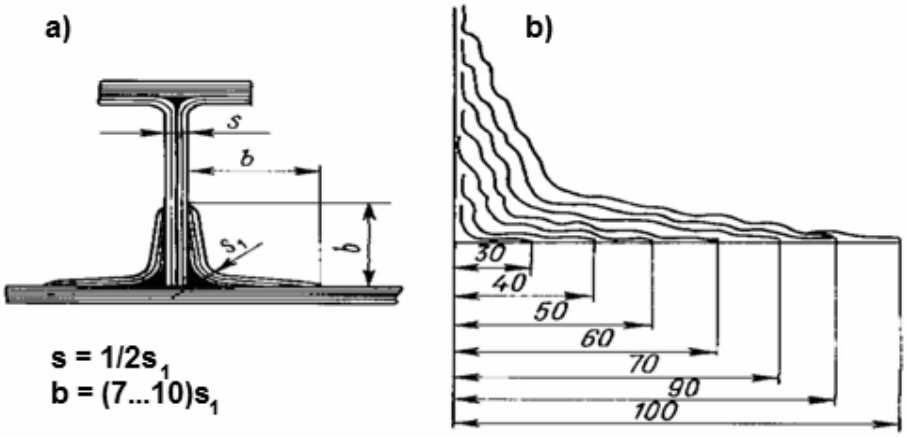
2 Chiều dày của thảm góc phải bằng một nửa chiều dày của bản thành nẹp với trường hợp mặt cắt chữ T và phải bằng toàn bộ chiều dày của bản thành nẹp trong trường hợp mặt cắt kiểu hộp kín. Chiều rộng của thảm góc và sơ đồ đặt cốt phải phù hợp với Hình 2/4.1.7-2(1) và 2/4.1.7-2(2). Trong mọi trường hợp, chiều rộng của thảm góc không được nhỏ hơn 30 mm đối với nẹp và 50 mm đối với vách ngang kín nước.



s_1, mm	3	4	5	6	8	10
b_1, mm	30	30	40	50	60	70

a) Quy cách của liên kết thảm góc; b) Sơ đồ đặt các lớp tấm sợi băm hoặc các dải sợi thủy tinh

Hình 2/4.1.7-2(1) Chiều rộng của thảm góc



s_1, mm	3	4	5	6	8	10	12	14
b_1, mm	30	30	40	50	60	70	90	100

a) Quy cách của liên kết thảm góc; b) Sơ đồ đặt các lớp tấm sợi băm hoặc các dải sợi thủy tinh

Hình 2/4.1.7-2(2) Sơ đồ đặt cốt

3 Chiều dày thảm góc của các vách, sàn, vách biên và mút của thượng tầng hoặc lầu phải tương ứng bằng chiều dày của lớp bọc ngoài vách, lát sàn, vách biên và mút của thượng tầng hoặc lầu.

4 Đối với liên kết bằng bu lông thì cần phải thỏa mãn các yêu cầu sau:

(1) Đoạn bắt bu lông phải cách mép của lớp được liên kết một đoạn không nhỏ hơn ba lần đường kính của bu lông;

(2) Đường kính của bu lông phải bằng chiều dày của lớp dày nhất trong liên kết;

(3) Khoảng cách các bu lông không được lớn hơn bốn lần đường kính của bu lông;

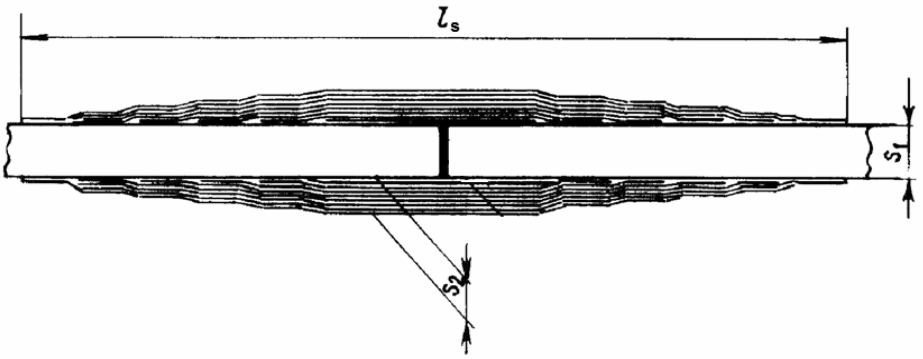
(4) Các phần của liên kết bằng bu lông phải được bảo vệ bằng sơn chống rỉ hoặc được làm bằng vật liệu chống rỉ;

(5) Bên dưới đầu bu lông và đai ốc phải có vòng đệm với đường kính không nhỏ hơn 2,5 lần đường kính của bu lông, chiều dày của vòng đệm phải bằng 0,1 lần đường kính của bu lông, nhưng không nhỏ hơn 1,5 mm.

5 Các liên kết có sử dụng đinh tán phải được Đăng kiểm xem xét đặc biệt.

6 Các liên kết không thiết yếu hoặc có ứng suất thấp được phép làm bằng phương pháp thảm đối đầu (xem Hình 2/4.1.7-6). Bề mặt tiếp xúc phải được làm sạch hoàn toàn trước khi đặt các lớp liên kết.

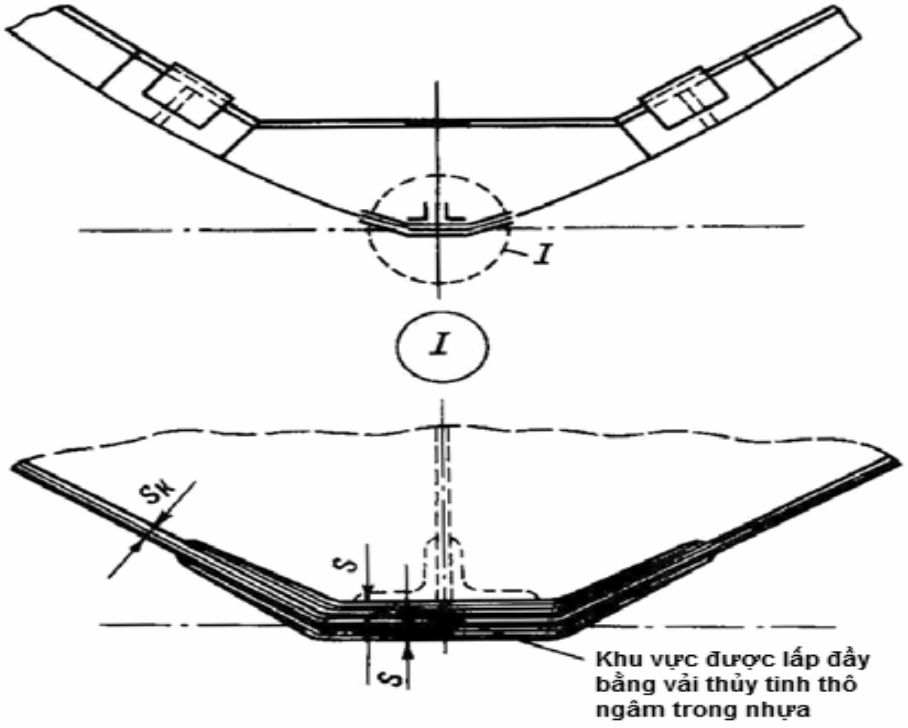
7 Nếu thân tàu được tạo khuôn thành hai nửa (trái và phải) thì hai nửa đó phải được liên kết dọc theo tâm tàu bằng các thảm nối (xem Hình 2/4.1.7-7). Lớp thảm nối phải được tạo hình bằng việc sử dụng vải thủy tinh loại III hoặc IV ở bất kỳ vị trí nào theo chiều dài của thân tàu. Chiều dày s của mỗi thảm nối phải bằng 0,7 lần chiều dày s_k của tấm ky (xem Bảng 2/4.2.2-1). Chiều rộng toàn bộ của thảm nối phải không nhỏ hơn 200 mm + $15s_k$.



l_s là chiều rộng lớp thảm nối ($l_s = 200+15s_1$), s_1 là chiều dày lớp được liên kết, s_2 là chiều dày lớp thảm nối ($s_2 = 0,5s_1$)

Hình 2/4.1.7-6 Thảm đối đầu

s_1, mm	s_2, mm	Số lượng lớp vải thủy tinh													
		Chiều rộng lớp thảm nối													
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
6	3	100	150	150	200	200	250	300							
8	4	100	100	150	150	150	200	250	250	300					
10	5	100	100	150	150	200	200	250	250	300	300				
14	7	100	100	150	150	200	200	250	250	300	300	330	350	400	400
Chú ý: Thớ dọc của vải thủy tinh phải hướng vuông góc với đường liên kết đối đầu; Khe hở phải là từ 1 - 2 mm; Vật liệu thảm nối phải là một lớp trên cơ sở vải thủy tinh kiểu sa tanh hoặc kiểu dệt bình thường. Không được sử dụng tấm sợi băm.															

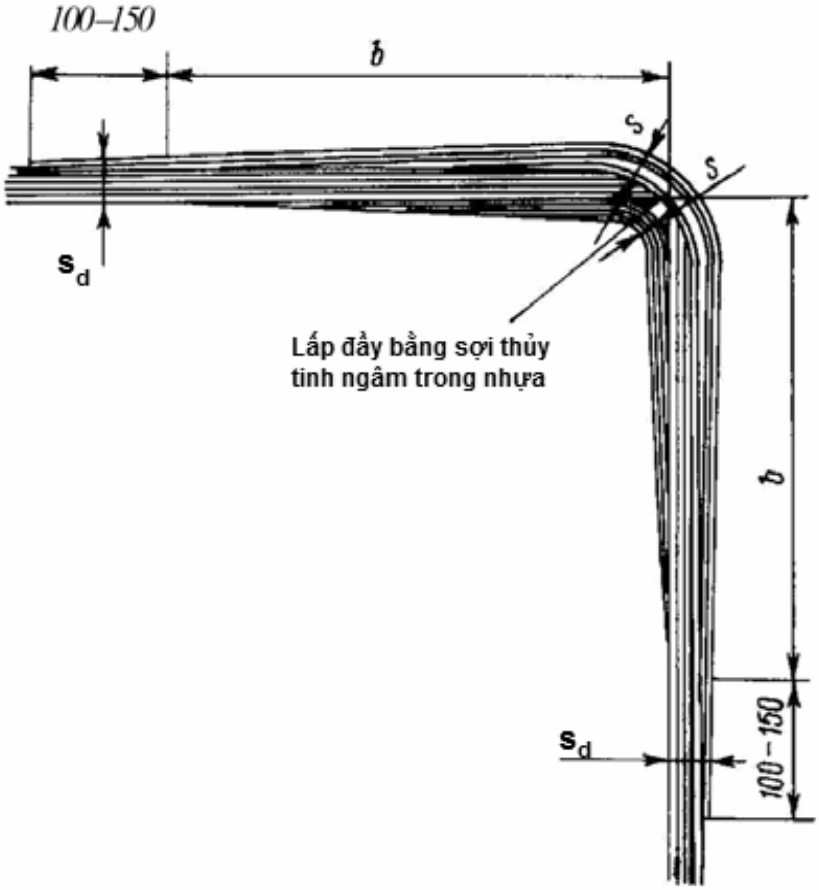


Hình 2/4.1.7-7 Liên kết giữa hai nửa thân tàu

8 Chiều dày của thảm nối phải giảm dần về phía mép tới chiều dày của một lớp vải thủy tinh. Để có được chiều dày giảm dần thì sử dụng cách tăng dần chiều rộng của các lớp vải: lớp thứ nhất có chiều rộng 100 mm (50 mm mỗi bên) và các lớp kế tiếp (mỗi lần đặt một hoặc hai tới ba lớp bằng chiều rộng nhau) có chiều rộng bằng 140 mm, 180 mm v.v…

9 Liên kết boong-mạn phải được làm bằng cách dùng thảm góc bên trong và bên ngoài phù hợp với Hình 2/4.1.7-9. Thảm góc phải được tạo khuôn bằng vải thủy tinh loại III hoặc loại IV. Chiều rộng hai cánh của thảm góc 2b phải không nhỏ hơn 200 mm + 15s_{sh} (trong đó s_{sh} là chiều dày của tấm mép mạn). Chiều dày thảm góc phải được lấy bằng 0,7s_{sh}.

Các lớp của thảm góc phải phân bố như quy định ở 4.1.7-2.



s_{sh} - chiều dày của tấm mép mạn; s_d - chiều dày của tấm boong;
s - chiều dày của thảm góc; b - nửa chiều rộng của hai cánh thảm góc
Chú ý: Phải đặt một lớp vải bố sung lên trên mặt bên ngoài của tấm boong và mạn chồng lên lớp thảm góc một đoạn 100 đến 150 mm ở mỗi phía, thớ dọc vải hướng dọc theo thân tàu

Hình 2/4.1.7-9 Liên kết boong - mạn

4.2 Quy định chung đối với quy cách kết cấu thân tàu

4.2.1 Quy định chung

1 Chiều dày của tấm vỏ, boong, vách v.v… phải được xác định như trong Hình 2/4.2.1-1(1), 2/4.2.1-1(2) và 2/4.2.1-1(3) tùy thuộc vào mô men uốn cho phép m_{perm} tác dụng lên một dải có chiều rộng 1 cm được quy định trong Bảng 2/4.2.2-1.

Chiều dày của tấm chất dẻo cốt sợi thủy tinh với hàm lượng thủy tinh nêu ra ở dòng 1 của Bảng B/1 đến B/6 trong Phụ lục B phải được xác định từ Hình 2/4.2.1-1(1).

Chiều dày của tấm chất dẻo cốt sợi thủy tinh với hàm lượng thủy tinh nêu ra ở dòng 2 và 3 của các Bảng nói trên phải được xác định từ Hình 2/4.2.1-1(2) và 2/4.2.1-1(3).

Sơ đồ gia cường nêu ở dòng 1 và 2 của Bảng B/1, B/2, B/5 và B/6 trong Phụ lục B được sử dụng để tạo khuôn mạn và tấm bao đáy, boong, các vách phân khoang v.v… Sơ đồ gia cường nêu ở dòng 3 của Bảng B/3 và B/6 và nêu ở dòng 2 của Bảng B/1 được sử dụng cho các phần tử kết cấu đỡ chính mà các phần tử kết cấu đó phải được tạo khuôn và ép trong các thiết bị đặc biệt trong quá trình chế tạo.

2 Quy chuẩn này quy định đối với phần tử kết cấu đỡ chính của vỏ tàu có dạng mặt cắt kiểu hộp kín bằng chất dẻo cốt sợi thủy tinh, loại I_2, và có dạng mặt cắt kiểu chữ T với bản mặt làm bằng chất dẻo cốt sợi thủy tinh, loại III_3, và bản thành làm bằng chất dẻo cốt sợi thủy tinh, loại I_2.

3 Quy cách của các phần tử kết cấu đỡ chính phải được xác định từ Hình 2/4.2.1-3(1), 2/4.2.1-3(2) và 2/4.2.1-3(3) tùy thuộc vào mô đun chống uốn tiết diện của nẹp cùng với bản mặt.

Quy cách của nẹp có mặt cắt kiểu hộp kín được xác định như trong Hình 2/4.2.1-3(1).

Quy cách của nẹp kiểu chữ T được xác định như trong Hình 2/4.2.1-3(2) và 2/4.2.1-3(3), Hình 2/4.2.1-3(3) là hình phóng to của Hình 2/4.2.1-3(2).

Quy cách của nẹp đáy (sống chính và sống phụ) phải được xác định phù hợp với 4.2.3-5.

Kết cấu kiểu hộp kín và chữ T được khuyến cáo làm như trong Hình 2/4.2.1-3(4) và 2/4.2.1-3(5).

4 Cho phép xác định quy cách của các phần tử kết cấu đỡ chính như trong Phụ lục C.

5 Chiều rộng của tấm kèm được lấy bằng 1/6 nhịp nẹp miễn là tấm đó được làm bằng chất dẻo cốt sợi thủy tinh, loại I, V, VI, VII và VIII, hoặc bằng 1/10 nhịp nẹp miễn là tấm đó được làm bằng chất dẻo cốt sợi thủy tinh, loại II, nhưng không được lớn hơn khoảng cách giữa các nẹp song song liền kề.

4.2.2 Mạn và tấm bao đáy

1 Chiều dày của mạn và tấm bao đáy phải được xác định như Hình 4.2.1.1-1 và 4.2.1.1-2 phụ thuộc vào mô men uốn cho phép quy định ở Bảng 4.2.2.1.

2 Chiều dày tối thiểu của mạn và tấm bao đáy phải không nhỏ hơn:

(1) 4 mm đối với mạn tàu và 5 mm đối với đáy trong trường hợp kết cấu một lớp với bất kỳ kiểu gia cường nào;

(2) 3 mm đối với mạn tàu và 4 mm đối với đáy trong trường hợp kết cấu hai lớp hoặc kết cấu nhiều lớp.

3 Có thể sử dụng các kiểu chất dẻo cốt sợi thủy tinh sau đây cho mạn và tấm bao đáy:

I - đối với thân tàu có chiều dài bằng 15 m hoặc nhỏ hơn;

II - đối với thân tàu có chiều dài từ 5 đến 10 m;

V - đối với thân tàu có chiều dài từ 5 đến 24 m;

VII - đối với thân tàu có chiều dài từ 10 đến 24 m.

4 Nếu chiều dày của tấm vỏ là 3 mm hoặc hơn, nhưng nhỏ hơn 6 mm thì mối gia cường đối đầu phải chồng lên nhau một đoạn là 40 mm. Đường nối phải không được trùng lên nhau.

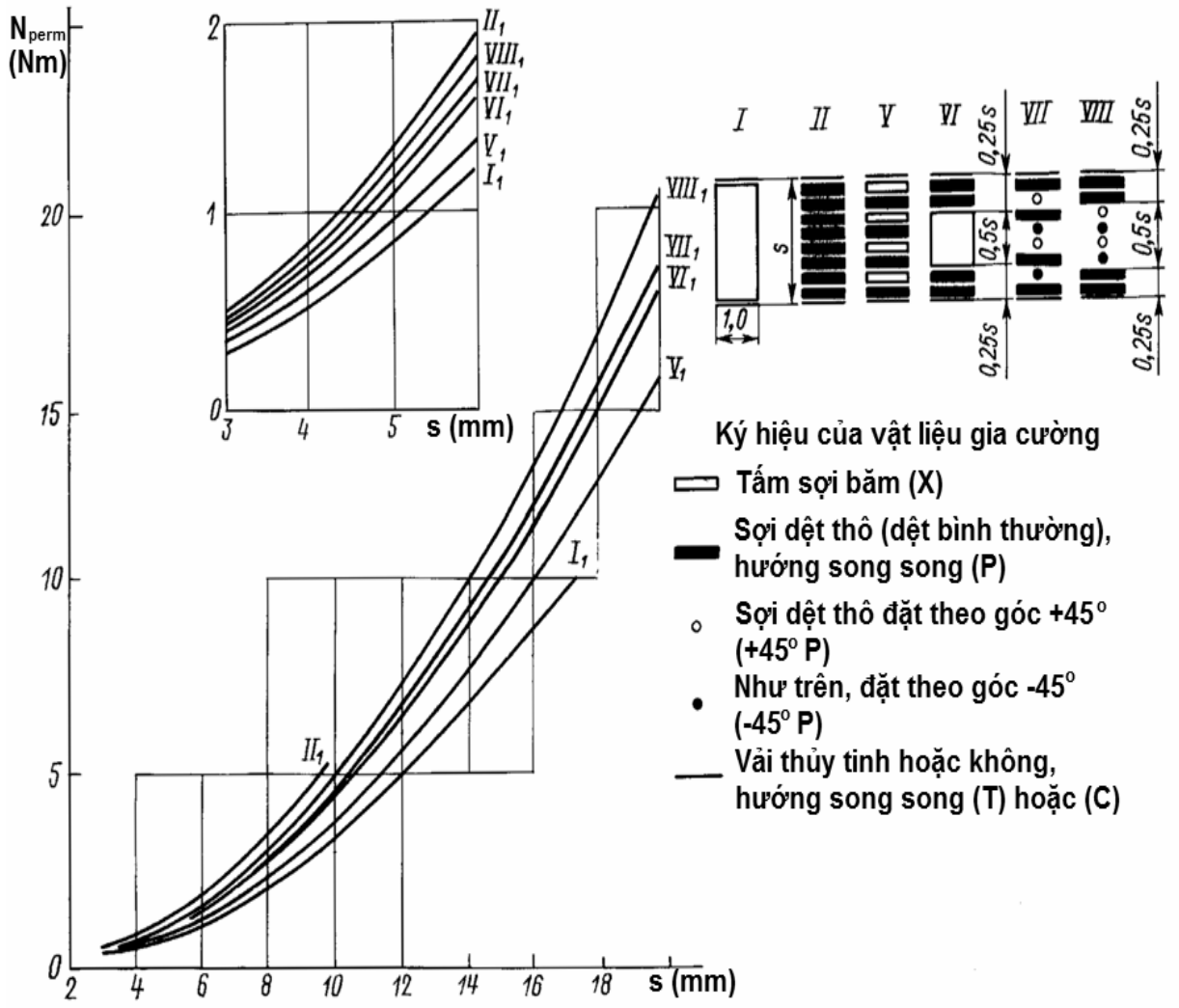
Nếu chiều dày của tấm vỏ là 6 mm hoặc hơn thì mối gia cường đối đầu không cần phải chồng lên nhau, số lượng lớp vật liệu gia cường khi đó không nhỏ hơn 8.

Bảng2/4.2.2-1 Chiều dày tấm bao mạn và bao đáy

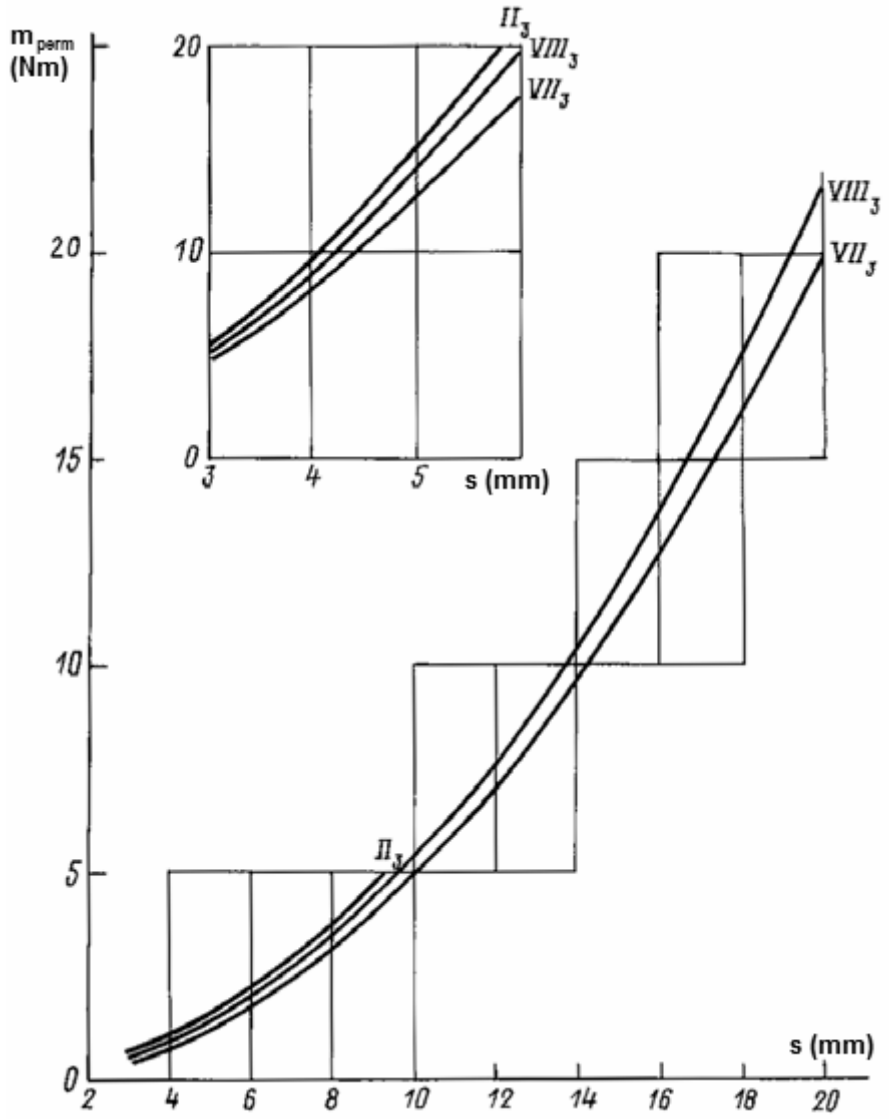
Chiều dài tàu (m)	Khoảng cách phần tử kết cấu (mm)	m_{perm}, Nm		Chiều rộng, mm	
		Đáy	Mạn	Tấm ky	Tấm mép mạn
5	350	1,4	0,8	400	300
7,5	350	2,0	1,3	475	400
10	350	3,1	2,0	550	475
12	350	4,2	2,8	600	575
15	350/400	5,2/6,7	3,5/4,5	675	650
17,5	400	8,0	5,2	750	750
20	400	9,0	6,0	825	825
22,5	400	10,2	6,7	875	925
24	400/450	11,4/13,6	7,5/9,5	950	1000

Chú ý:
Nếu khoảng cách phần tử kết cấu được chọn khác với khoảng cách cho trong cột 2 của Bảng thì giá trị m_{perm} phải được hiệu chỉnh theo bình phương tỷ số giữa khoảng cách phần tử kết cấu thực và khoảng cách cho trong Bảng;
Đối với tàu có chiều dài trung gian thì giá trị của m_{perm} được xác định bằng phương pháp nội suy bậc nhất;
Chiều dày của tấm ky và tấm mép mạn được lấy bằng 1,5 lần chiều dày của tấm bao đáy;

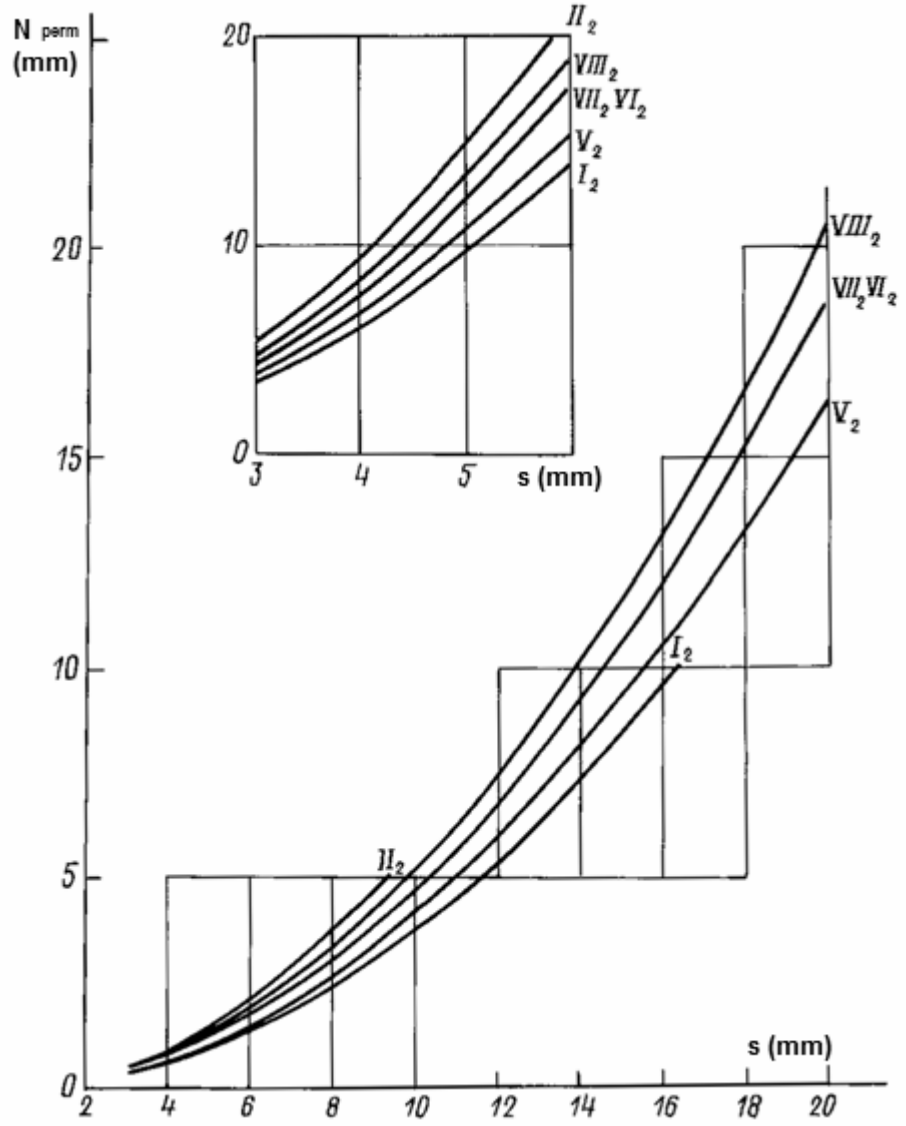
Chiều rộng của tấm ky cho trong cột 5 áp dụng đối với cả hai bên của tàu; Việc giảm chiều dày phải được thực hiện bằng cách cứ 5 mm chênh nhau về chiều dày thì phải giảm trong một đoạn bằng 50 mm; Đối với tàu có chiều dài 15 m và 24 m thì giá trị ở tử số ứng với khoảng cách phần tử kết cấu nhỏ hơn và giá trị ở mẫu số ứng với khoảng cách phần tử kết cấu lớn hơn; Các vùng sau được coi là vùng bao đáy: Trên tàu có hông gãy - tính từ ky tới hông; Trên tàu có hông tròn - tính từ ky tới 1/3D.



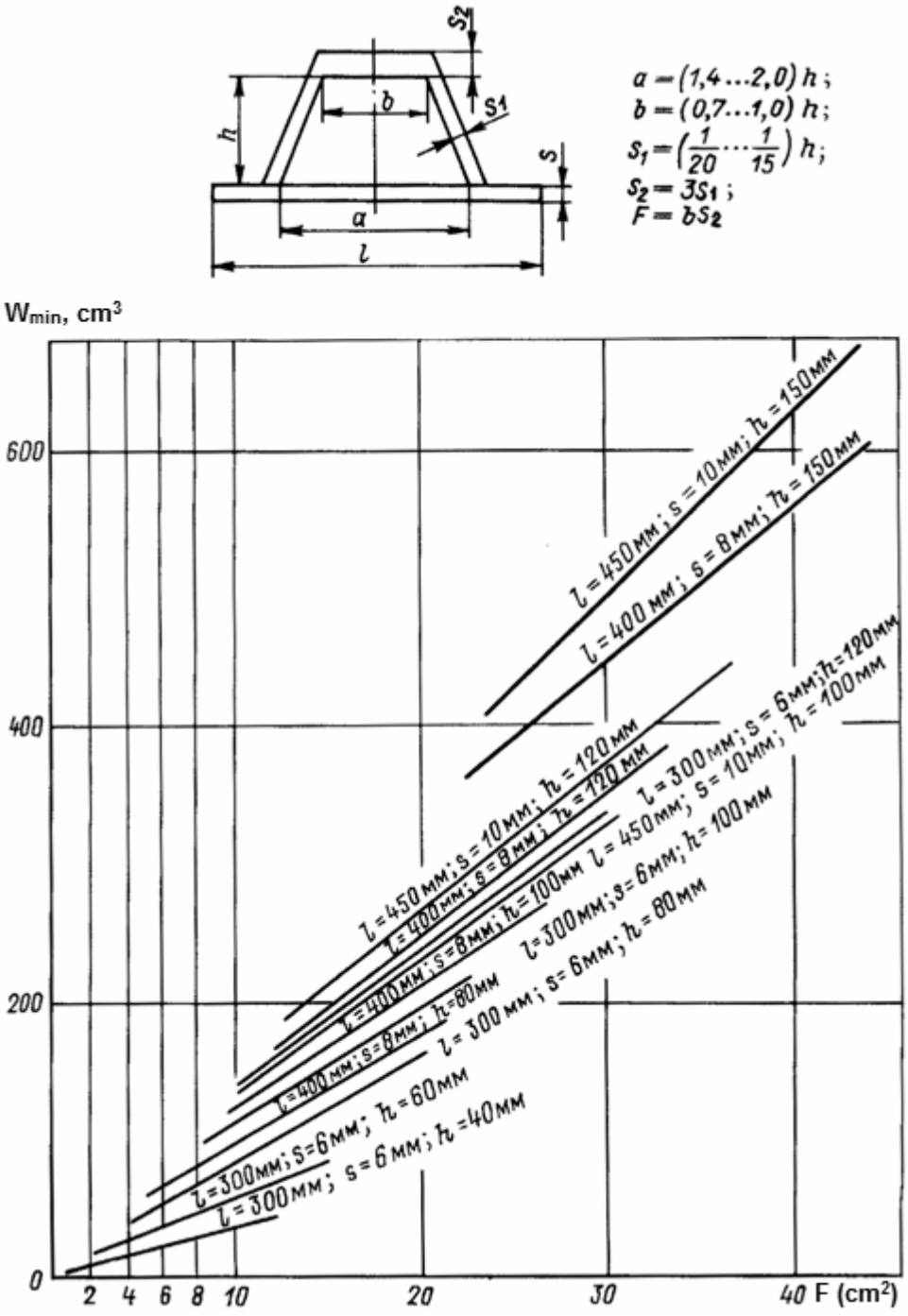
Hình 2/4.2.1-1(1) Xác định chiều dày tấm chất dẻo cốt sợi thủy tinh



Hình 2/4.2.1-1(2) Xác định chiều dày tấm chất dẻo cốt sợi thủy tinh

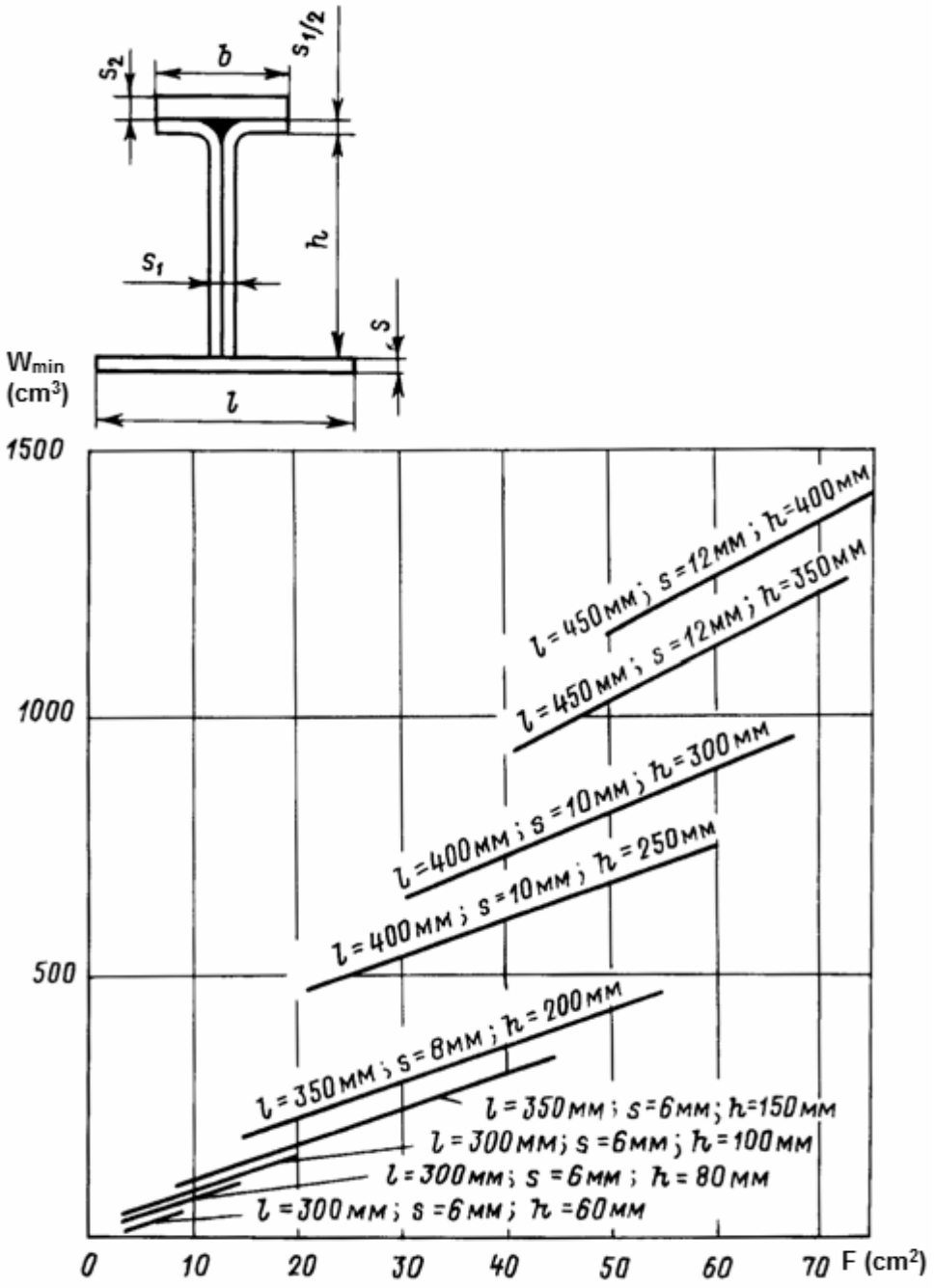


Hình 2/4.2.1-1(3) Xác định chiều dày tấm chất dẻo cốt sợi thủy tinh



Chú ý: Nẹp với tấm mép kèm bằng nhựa thủy tinh loại l_2

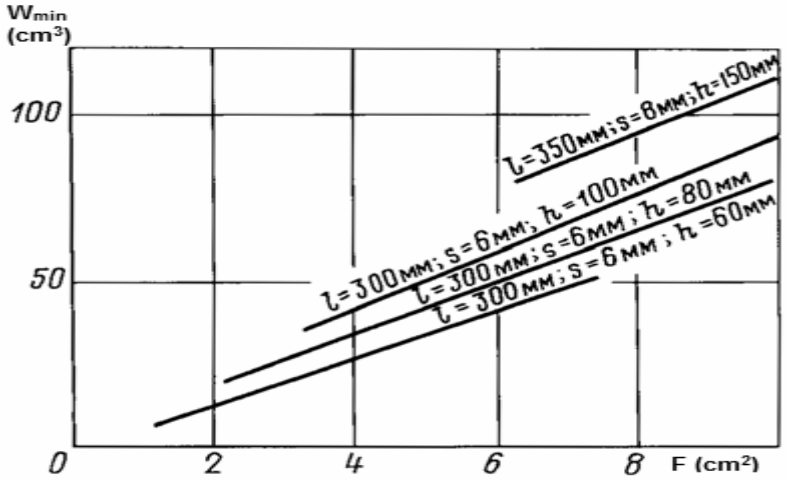
Hình 2/4.2.1-3(1) Quy cách nẹp có mặt cắt dạng hộp kín



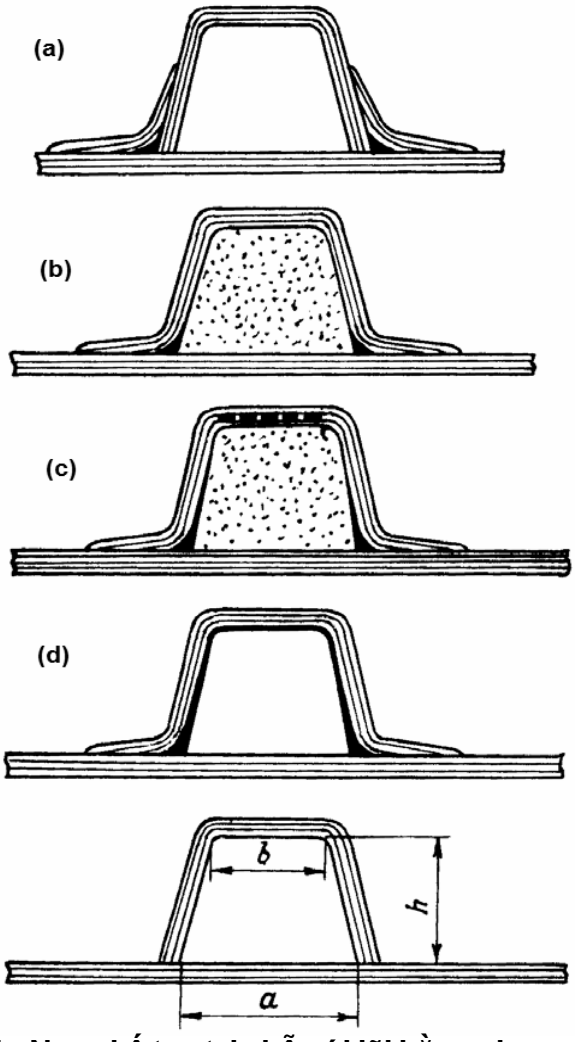
b	s_1	s_2
(1/1,5 … 1/1,3)h	(1/10 … 1/20)h	(2 … 3)s_1
F = bs_2		

Chú ý:
Tấm mặt bằng nhựa thủy tinh loại III_3, tấm mép kèm bằng nhựa thủy tinh loại VII2, với E_{VII} - 0,7E_{III} (trong đó: E là mô đun đàn hồi);
2. Bản thành bằng nhựa thủy tinh loại I_2

Hình 2/4.2.1-3(2) Quy cách nẹp có mặt cắt dạng chữ T

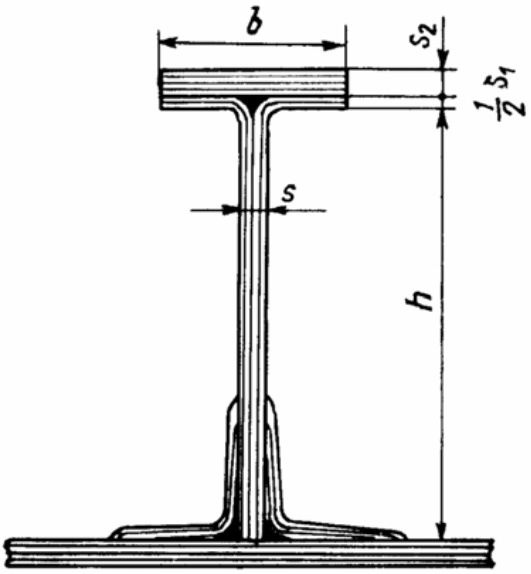


Hình 2/4.2.1-3(3) Quy cách nẹp có mặt cắt dạng chữ T



a: Nẹp chế tạo sẵn; b: Nẹp chế tạo tại chỗ với lõi bằng nhựa xốp; c: Như trên, tấm mặt được gia cường; d: Nẹp được chế tạo tại chỗ bên trên tấm nhôm.
Chú ý: 1. Gia cường ở mặt dựa trên vải thủy tinh hoặc vải dệt thô;
2. Hình này không quy định tỷ lệ kích thước đối với phần tử kết cấu đỡ chính hướng dọc tàu

Hình 2/4.2.1-3(4) Các kiểu nẹp dạng hộp kín nên dùng



b	s_1	s_2
(1/1,5 … 1/3,0)h	(1/10 … 1/20)h	(2 … 3)s_1

Chú ý: Thớ dọc của vải thủy tinh trên tấm mặt phải hướng dọc theo chiều dài nẹp

Hình 2/4.2.1-3(5) Quy cách nẹp chữ T nên dùng

5 Đường nối đối đầu của vật liệu gia cường ở mỗi lớp kề nhau phải cách nhau ít nhất 100 mm.

Đường nối có thể trùng nhau ở cùng một mặt cắt trong không ít hơn sáu lớp.

6 Sợi dệt thô ở các lớp đặt chéo nhau không được có đường nối đối đầu.

7 Chiều dày và chiều rộng của tấm ky và tấm mép mạn được xác định theo Bảng 2/4.2.2-1 (Xem ghi chú 3).

8 Chiều dày của tấm đằng đuôi (bao gồm cả vách đuôi) phải không nhỏ hơn chiều dày của tấm đáy.

9 Chiều dày của tấm mạn và mép mạn trong khu vực khoang mũi phải được lấy bằng chiều dày ở phần giữa tàu.

10 Tấm ky và tấm mép mạn phải được chế tạo bằng cách thêm các lớp vật liệu gia cường, các lớp này phải được phân phối đều giữa các lớp cơ bản của tấm vỏ và xen kẽ với các lớp cơ bản đó.

Sự thay đổi về chiều dày phải được làm phù hợp với Bảng 2/4.2.2-1 (Xem ghi chú 5).

4.2.3 Kết cấu đáy

1 Đà ngang phải được đặt ở mỗi khoảng sườn.

2 Đà ngang với mô đun chống uốn tiết diện được tăng lên phải được đặt ở mỗi mặt sườn khỏe. Chiều cao tiết diện đà ngang đó phải được lấy bằng chiều cao của sống chính hoặc sống phụ, lấy giá trị nào lớn hơn.

3 Quy cách của đà ngang phải được lấy phù hợp với quy định ở 4.2.1-2 tùy thuộc vào mô đun chống uốn tiết diện được quy định ở Bảng 2/4.2.3-3.

Bảng2/4.2.3-3 Mô đun chống uốn tiết diện của đà ngang

Chiều dài tàu (m)	Tải trọng thiết kế (kPa)	Mô đun chống uốn tiết diện của mặt cắt dạng hộp kín, cm^3, đối với khoảng cách đà ngang là 400 mm và chiều dài nhịp bằng, m					
		0,50	0,75	1,00	1,50	2,00	2,50
5,0	20,0	15	25	50	100	-	-
7,5	30,0	20	40	70	150	260	-
10,0	40,0	30	50	90	200	350	-
12,0	25,0	15	30	60	130	220	350
15,0	30,0	20	40	70	150	270	420
17,5	35,0	25	50	80	180	310	490
20,0	38,0	30	60	90	200	350	560
22,5	43,0	35	70	100	230	400	630
25,0	47,0	-	80	110	250	440	690
27,5	51,0	-	-	120	280	490	760
30,0	55,0	-	-	-	300	530	830

Chú ý:

1. Mô đun chống uốn tiết diện ở trong Bảng quy định đối với khoảng cách phần tử kết cấu bằng 400 mm và thay đổi theo tỷ lệ "khoảng cách phần tử kết cấu, mm/400" đối với các khoảng cách phần tử kết cấu khác;

2. Nếu sử dụng mặt cắt dạng chữ T thì mô đun chống uốn tiết diện có thể được giảm ba lần;

3. Nhịp của đà ngang được đo giữa các mút của đà ngang nếu không có tấm ky đáy; từ tấm ky đến mút của đà ngang nếu có tấm ky và không có tấm sống phụ; từ tấm ky tới sống phụ hoặc từ tấm sống phụ tới mút của đà ngang, lấy giá trị nào lớn hơn;

4. Đối với tàu có chiều dài từ 5 m tới 10 m, tải trọng thiết kế được lấy có xét đến tải trọng va đập của nước có thể xảy ra tác dụng lên đáy khi mà tàu được thả rơi vào nước;

5. Đối với tàu có chiều dài trên 10 m, tải trọng thiết kế được lấy bằng chiều cao mạn lớn nhất ứng với tỷ số L/D = 6 + 0,5 m;

6. Nếu tải trọng thiết kế thay đổi đáng kể so với giá trị cho trong Bảng thì mô đun chống uốn tiết diện có thể được giảm tỷ lệ với tỷ số: tải trọng thiết kế thực/tải trọng thiết kế cho trong Bảng.

4 Chiều dày tối thiểu của đà ngang phải bằng 2 mm trong trường hợp mặt cắt dạng hộp kín và 4 mm trong trường hợp mặt cắt dạng chữ T.

5 Nếu nửa chiều rộng đo dọc theo mép trên của đà ngang mà vượt quá 0,75 m thì yêu cầu phải có sống chính. Nếu giá trị này vượt quá 2,5 m thì ngoài sống chính còn phải đặt thêm một sống phụ ở mỗi bên sống chính. Quy cách của sống chính và sống phụ được cho trong Bảng 2/4.2.3-5.

Bảng2/4.2.3-5 Quy cách của sống chính và sống phụ

Chiều dài tàu (m)	Khoảng cách đà ngang, mm	Sống chính			Sống phụ		
		Chiều cao, mm	Chiều dày, mm	Tiết diện bản mặt, mm^2	Chiều cao,mm	Chiều dày, mm	Tiết diện bản mặt, mm^2
5,0	350	150	8	60 × 12	-	-	-
7,5	350	180	9	70 × 14	-	-	-
10,0	350	210	10	80 × 15	-	-	-
12,0	350	240	11	90 × 15	-	-	-
15,0	350	270	12	100 × 15	200	10	80 × 15
17,5	400	300	13	110 × 16	225	11	90 × 15
20,0	400	330	14	120 × 18	250	12	100 × 15
22,5	400	370	15	130 × 20	275	13	110 × 16
25,0	400	410	16	140 × 22	300	14	110 × 16
27,5	450	440	17	150 × 24	325	15	120 × 18
30,0	450	470	18	160 × 26	350	16	130 × 20

Chú ý:

1. Quy cách ở trong Bảng được quy định cho mặt cắt hình chữ T với bản mặt bằng chất dẻo cốt sợi thủy tinh loại III_3 và bản thành bằng chất dẻo cốt sợi thủy tinh loại I_2, V_2, VII_2;

2. Nếu sử dụng mặt cắt dạng hộp kín làm bằng chất dẻo cốt sợi thủy tinh loại I_2 thì mô đun chống uốn tiết diện phải được tăng 3 lần;

3. Quy cách nói trên của phần tử kết cấu đỡ chính theo hướng dọc là quy định cho các khoang có chiều dài bằng 30% chiều dài tàu với những tàu có chiều dài giữa 5 m và 20 m, và cho các khoang có chiều dài bằng 20% chiều dài tàu với những tàu có chiều dài giữa 20 m và 24 m. Với những khoang có chiều dài lớn hơn thì quy cách của phần tử kết cấu đỡ chính theo hướng dọc phải được xem xét đặc biệt;

4. Nếu khoảng cách đà ngang thực mà khác so với giá trị ở Bảng thì quy cách của sống chính và sống phụ phải được hiệu chỉnh;

5. Đối với những tàu có chiều dài trung gian thì mô đun chống uốn tiết diện được xác định bằng phương pháp nội suy bậc nhất.

6 Vị trí giao cắt giữa sống phụ và đà ngang phải được thực hiện như trong Hình 2/4.2.3-6(1) và Hình 2/4.2.3-6(2) mà không cần phải gián đoạn đà ngang. Vị trí giao cắt giữa sống phụ với đà ngang có mô đun chống uốn tiết diện tăng phải được thực hiện bằng biện pháp nối ghép chồng (xem Hình 2/4.2.4-6).

7 Chiều cao của phần tử kết cấu dọc không liên tục phải được giảm tới bằng chiều cao của đà ngang trong phạm vi ít nhất bằng 3 lần khoảng cách đà ngang tại mỗi đầu mút của phần tử kết cấu dọc.

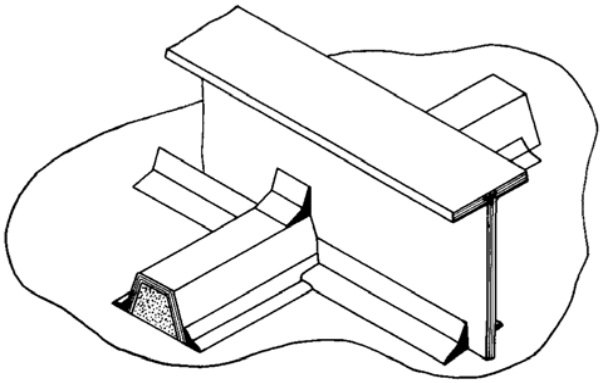
8 Trên đà ngang và sống phụ phải có lỗ thông thủy. Thiết kế của lỗ thông thủy nên được làm như trong Hình 2/4.2.3-8.

9 Liên kết giữa phần tử kết cấu đáy và phần tử kết cấu mạn phải được thực hiện bằng phương pháp thảm góc hoặc thảm bề mặt.

4.2.4 Kết cấu mạn

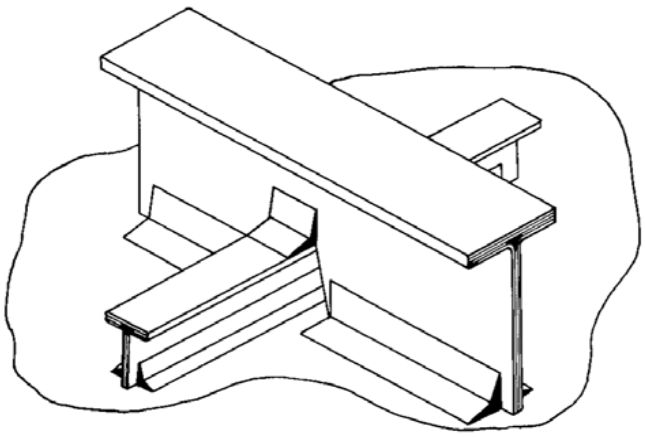
1 Quy cách của sườn phải được lấy phù hợp với các quy định ở 4.2.1-2 tùy thuộc vào mô đun chống uốn tiết diện cho trong Bảng 2/4.2.4-1.

2 Khoảng cách giữa các vách và sườn khỏe liền kề không được lớn hơn 6 khoảng sườn.



Chú ý: Phần tử kết cấu đỡ chính phải được tạo hình trước và không được gián đoạn tại các phần tử kết cấu khỏe

Hình 2/4.2.3-6(1) Liên kết giữa sống phụ và đà ngang

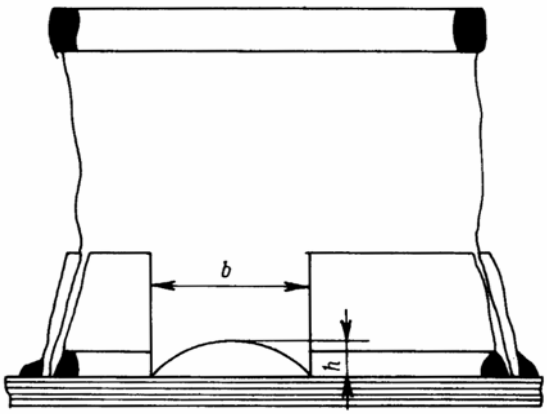


Chú ý: Phần tử kết cấu đỡ chính phải được tạo hình trước và không được gián đoạn tại các cơ

Hình 4/4.2.3-6(2) Liên kết giữa sống phụ và đà ngang

Bảng2/4.2.4-1 Mô đun chống uốn tiết diện của sườn

Nhịp sườn, m	Mô đun chống uốn tiết diện, cm^3					
	Mặt cắt dạng hộp kín, với khoảng sườn bằng, mm			Mặt cắt dạng chữ T, với khoảng sườn bằng, mm		
	350	400	450	350	400	450
1,0	47	54	61	12	18	20
1,2	76	87	98	29	29	33
1,4	107	128	138	35	41	46
1,6	147	159	180	47	53	59
1,8	200	228	256	70	76	85
2,0	290	330	370	93	110	123
2,2	369	420	470	123	140	157
2,4	500	570	640	150	189	210
Chú ý: Nếu có sống mạn thì mô đun chống uốn tiết diện của sườn phải được lấy bằng 1,5 lần mô đun chống uốn tiết diện xác định ở Bảng này đối với nhịp sườn tính từ boong tới sống mạn hoặc từ sống mạn tới đà ngang, lấy giá trị nào lớn hơn.						



h = 10...25 mm; b = 4h

Chú ý: 1. Lỗ được khoét tại vị trí cách đà ngang 1/4 khoảng sườn; 2. Mép của lỗ phải được phủ nhựa.

Hình 2/4.2.3-8 Thiết kế lỗ thông thủy

3 Mô đun chống uốn tiết diện của sườn khỏe phải không nhỏ hơn 5 lần mô đun chống uốn tiết diện của sườn thường.

4 Nếu nhịp của sườn lớn hơn 2,4 m thì phải có một sống dọc mạn.

5 Mô đun chống uốn tiết diện của sống dọc mạn phải được lấy bằng sườn khỏe.

6 Vị trí giao cắt giữa sườn khỏe và sống dọc mạn phải được thực hiện bằng biện pháp nối ghép chồng (Xem Hình 2/4.2.4-6).

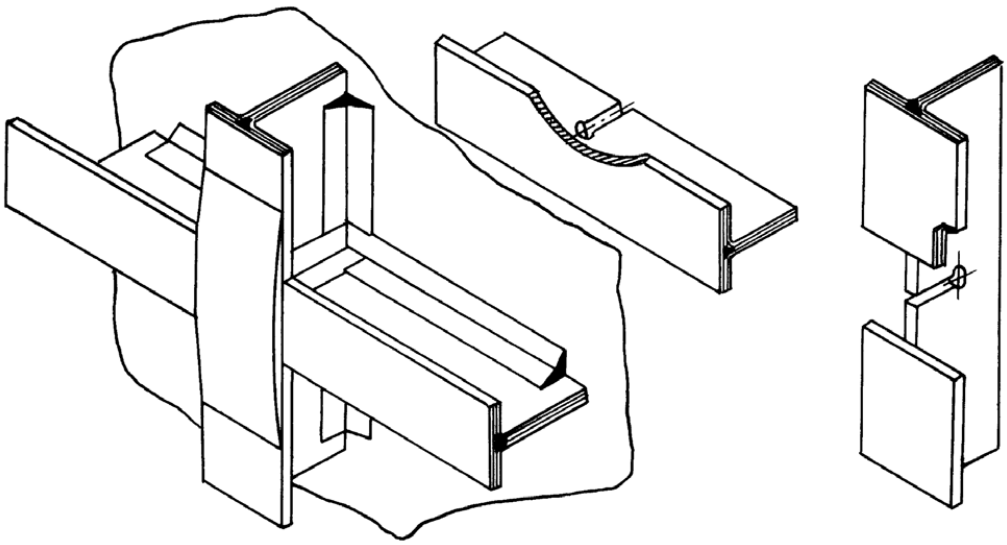
7 Vị trí giao cắt giữa sống dọc mạn và sườn thường phải được làm như trong Hình 2/4.2.3-6(1) và Hình 2/4.2.3-6(2) mà không phải gián đoạn sườn thường.

4.2.5 Kết cấu boong

1 Chiều dày lớp boong trên cùng phải được xác định theo Hình 2/4.2.1-1(1) và Hình 2/4.2.1-1(2) phụ thuộc vào giá trị mô men uốn cho phép cho trong Bảng 2/4.2.5-1.

Bảng 2/4.2.5-1 Mô men uốn cho phép

Chiều dài tàu, m	Khoảng sườn, mm	m_{perm}, Nm	Chiều rộng tấm mép boong, mm
5	350	0,8	300
7,5	350	1,3	400
10	350	2,0	475
12	350	2,8	575
15	350/400	3,5/4,5	650
17,5	400	5,2	750
20	400	6,0	825
22,5	400	6,7	925
24	400/450	7,5/9,5	1000
Chú ý: 1. Nếu khoảng sườn khác với giá trị trong Bảng thì m_{perm} phải được hiệu chỉnh theo bình phương của tỷ số giữa khoảng sườn thực tế và khoảng sườn trong Bảng; 2. Chiều dày của tấm mép boong được lấy bằng chiều dày tấm mép mạn (xem Bảng 2/4.2.2-1; 3. Đối với tàu có chiều dài trung gian, giá trị m_{perm} phải được xác định bằng phương pháp nội suy bậc nhất.			



Chú ý: 1. Phần tử kết cấu đỡ chính được được nối bằng phương pháp nối chồng mép;

2. Chiều dài của lớp thảm nối bên ngoài phải không được lớn hơn ba lần chiều rộng bản cánh của phần tử kết cấu đỡ chính theo hướng dọc. Các lớp kề nhau phải chồng lên nhau 20 mm. Chiều dày lớp thảm nối phải bằng chiều dày bản cánh của phần tử kết cấu đỡ chính theo hướng ngang.

Hình 2/4.2.4-6 Nối nối ghép chồng

2 Chiều dày tối thiểu của lớp boong phải bằng 4 mm.

3 Chiều dày và chiều rộng của tấm mép boong phải được xác định theo Bảng 2/4.2.5-1.

4 Cho phép boong được kết cấu bằng chất dẻo cốt sợi thủy tinh loại như sau:

I - đối với thân tàu có chiều dài không lớn hơn 15 m;

VI - đối với thân tàu có chiều dài từ 5 m tới 30 m;

VIII - đối với thân tàu có chiều dài từ 10 m tới 30 m.

Tấm boong của những tàu có chiều dài giữa 5 m và 10 m có thể được làm bằng chất dẻo cốt sợi thủy tinh loại II.

5 Vật liệu gia cường phải được đặt phù hợp với các yêu cầu ở 4.2.2-4.

6 Phải có biện pháp tăng chiều dày boong ở những khu vực chịu mài mòn lớn như là sử dụng lớp thảm có chiều dày ít nhất bằng 3 mm trừ khi boong tại vị trí đó đã được bảo vệ bằng một lớp đặc biệt.

7 Xà ngang phải có kích thước phù hợp với các yêu cầu ở 4.2.1-2 tùy thuộc vào mô đun chống uốn tiết diện cho trong Bảng 2/4.2.5-7.

Bảng 2/4.2.5-7 Mô đun chống uốn tiết diện của xà ngang boong

Nhịp của xà ngang, m	Mô đun chống uốn tiết diện, cm^3					
	Mặt cắt dạng hộp kín với khoảng sườn bằng, mm			Mặt cắt dạng chữ T với khoảng sườn bằng, mm		
	350	400	450	350	400	450
1,0	16	18	20	-	-	-
1,2	24	27	30	-	-	-
1,4	33	38	43	-	-	-
1,6	43	49	55	15	17	19
1,8	52	59	66	18	20	22
2,0	65	74	83	23	25	27
2,2	80	90	100	26	30	34
2,4	98	110	124	32	37	42
Chú ý: Nhịp thiết kế của xà ngang được đo giữa các mút của mã xà, từ mút mã xà tới sống boong hoặc giữa các sống boong, lấy giá trị nào lớn hơn.						

8 Tại mỗi mặt phẳng của sườn khỏe, phải đặt một xà ngang khỏe có mô đun chống uốn tiết diện bằng ít nhất năm lần mô đun chống uốn tiết diện của xà ngang thường.

9 Nẹp (lập là) gia cường phải có kích thước phù hợp với các yêu cầu ở 4.2.1-2 tùy thuộc vào mô đun chống uốn tiết diện được cho ở Bảng 2/4.2.5-9.

Bảng 2/4.2.5-9 Mô đun chống uốn tiết diện của nẹp gia cường boong

Nhịp của nẹp gia cường, m	Mô đun chống uốn tiết diện, cm^3, tại vị trí boong được đỡ có chiều rộng, m				
	1,00	1,25	1,50	1,75	2,00
1,8	95	120	140	165	190
2,0	120	150	180	210	240
2,2	140	175	210	250	280
2,4	170	210	250	300	340
2,6	200	250	300	350	400
2,8	230	290	345	400	460
Chú ý: 1. Mô đun chống uốn tiết diện bên trên là quy định cho mặt cắt dạng chữ T. Nếu sử dụng mặt cắt dạng hộp kín thì mô đun chống uốn tiết diện trong Bảng phải được tăng ba lần; 2. Nhịp của sống boong là giá trị nhịp lớn nhất đo giữa hai gối đỡ (tâm của cột chống, vách ngang, xà ngang đầu miệng hầm).					

10 Vị trí giao cắt giữa các phần tử kết cấu đỡ chính của boong phải được bố trí phù hợp với Hình 2/4.2.3-6(1), 2/4.2.3-6(2) và 2/4.2.4-6.

4.2.6 Cột chống

1 Phần này của Quy chuẩn quy định đối với việc sử dụng cột chống tiết diện dạng ống với vật liệu là hợp kim nhôm.

Nếu Đăng kiểm cho phép thì có thể sử dụng cột chống làm bằng các vật liệu thay thế khác.

Trong trường hợp này, vật liệu làm cột chống phải phù hợp với các yêu cầu ở Phần 7A, Mục II, QCVN 21:2010/BGTVT.

2 Quy cách của cột chống làm bằng hợp kim nhôm phải được lấy theo Bảng 2/4.2.6-2.

Bảng 2/4.2.6-2 Quy cách của cột chống làm bằng hợp kim nhôm

Diện tích được đỡ l x b (m^2)	Chiều cao của cột chống, m						
	1,8	2	2,2	2,4	2,6	2,8	3
1,8	85/70	85/70	85/70	85/70	85/70	85/70	95/80
2,5	85/70	85/70	85/70	85/70	95/80	95/80	105/90
3,0	85/70	95/80	95/80	95/80	95/80	105/90	105/90
4,0	85/70	95/80	95/80	105/90	105/90	110/90	110/90
5,0	95/80	95/80	105/90	105/90	110/90	110/90	120/90
6,0	95/80	105/90	105/90	105/90	110/90	120/90	120/90
Chú ý: 1. Giá trị ở mẫu số và tử số tương ứng là đường kính ngoài và đường kính trong, mm; 2. l là khoảng cách giữa trung điểm các nhịp kề nhau của sống boong, m. b là chiều rộng của boong được đỡ bởi cột chống, m.							

3 Cột chống phải được liên kết với phần tử kết cấu bằng tấm đệm cột chống làm bằng hợp kim nhôm hoặc thép và được bắt chặt với phần tử kết cấu bằng bu lông.

4.2.7 Vách

1 Chiều dày của tấm vách phải được xác định theo Hình 2/4.2.1-1(1), 2/4.2.1-1(2) và 2/4.2.1-1(3) tùy thuộc vào giá trị mô men uốn cho phép cho trong Bảng 2/4.2.7-1.

Bảng 2/4.2.7-1 Mô men uốn cho phép đối với vách

Chiều cao lớn nhất của vách, m	m_{perm}, Nm, với khoảng cách phần tử kết cấu, m			
	300	350	400	450
1,25	0,9	-	-	-
1,50	1,1	1,5	-	-
1,75	1,3	1,8	2,3	-
2,00	1,5	2,0	2,7	3,4
2,25	1,7	2,3	3,0	3,8
2,50	1,9	2,6	3,3	4,2
2,75	2,1	2,8	3,7	4,6
3,00	2,2	3,1	4,0	5,1
3,25	2,4	3,3	4,3	5,5
3,50	2,6	3,6	4,7	5,9
3,75	2,8	3,8	5,0	6,3
4,00	3,0	4,1	5,3	6,8
4,25	3,2	4,3	5,7	7,2
4,50	-	4,6	6,0	7,6
4,75	-	-	6,3	8,0
5,00	-	-	-	8,4

Chú ý:

1. m_{perm} là quy định cho dải dưới cùng của tấm vách;
2. Chiều dày của tấm vách có thể được giảm theo chiều cao sao cho chiều dày tại vị trí boong trên cùng không nhỏ hơn một nửa chiều dày của tấm dưới cùng;
3. Mỗi dải tấm vách phải có chiều rộng bằng 0,7 đến 1,0 m;
4. m_{perm} quy định đối với vách có chiều cao trung gian phải được xác định theo phương pháp nội suy bậc nhất.

2 Chiều dày tối thiểu của tấm vách kín nước phải bằng 4 mm.

3 Vách có thể được chế tạo bằng chất dẻo cốt sợi thủy tinh loại I_2, V_2 hoặc VII_3.

4 Quy cách của nẹp vách phải được lấy phù hợp với quy định ở 4.2.1-2 tùy thuộc vào mô đun chống uốn tiết diện được cho trong Bảng 2/4.2.7-4.

Bảng 2/4.2.7-4 Mô đun chống uốn tiết diện quy định cho nẹp vách

Nhịp của nẹp, m	Mô đun chống uốn tiết diện của nẹp vách, cm^3							
	Nhịp nẹp tính từ boong tới đáy hoặc tới sống nằm với khoảng cách nẹp, mm				Nhịp nẹp tính từ sống nằm tới đáy với khoảng cách nẹp, mm			
	300	350	400	450	300	350	400	450
1,25	15	18	20	23	24	29	33	37
1,50	25	29	33	37	30	35	40	45
1,75	40	47	54	60	50	59	67	76
2,00	55	64	73	92	80	92	105	105
2,25	80	93	105	105	95	110	125	140
2,50	95	110	125	140	130	150	170	190
2,75	130	150	170	90	170	200	225	260
3,00	160	187	210	240	225	260	300	335
Chú ý: 1. Mô đun chống uốn tiết diện trong Bảng là quy định cho nẹp có mặt cắt dạng chữ T; 2. Đối với tiết diện mặt cắt dạng Π với bản mặt được gia cường bằng tấm sợi băm thì mô đun chống uốn tiết diện ở trong Bảng phải được tăng lên ba lần.								

5 Nhịp lớn nhất của nẹp phải nằm trong phạm vi 3 m. Nếu chiều cao vách lớn hơn 3 m thì phải đặt sống nằm có mô đun chống uốn tiết diện không nhỏ hơn 5 lần mô đun chống uốn tiết diện của nẹp.

6 Nếu có sống nằm thì phải đặt một nẹp ở dọc tâm với mô đun chống uốn tiết diện bằng với mô đun chống uốn tiết diện của sống nằm.

7 Việc thiết kế các lỗ khoét trên vách phải thỏa mãn các quy định ở 4.2.10.

8 Các phần tử kết cấu dọc phải không được gián đoạn tại vách. Lỗ khoét trên vách cho phần tử kết cấu dọc đi qua phải cao hơn và rộng hơn 3 đến 4 mm so với kích thước của phần tử kết cấu dọc và sau khi lắp đặt thì vách thì lỗ này phải được lấp đầy bằng vải dệt thô và phủ lên không nhỏ hơn 3 lớp vải thủy tinh.

9 Sống nằm của vách phải đặt trong mặt phẳng của sống mạn và liên kết với sống mạn bằng mã với chiều dài cạnh mã bằng chiều cao bản thành của sống mạn.

10 Nẹp vách mà được đỡ bởi các phần tử kết cấu dọc thì phải liên kết với các phần tử kết cấu dọc đó bằng phương pháp thảm góc và thảm nối.

11 Nẹp vách mà được đỡ từ đáy và boong thì phải liên kết với các phần tử kết cấu ngang gần nhất bằng phần tử kết cấu dọc ngắn với chiều cao bằng với chiều cao của nẹp. Liên kết giữa những phần tử kết cấu dọc ngắn này với nẹp vách phải được thực hiện phù hợp với các quy định ở 4.2.7-9.

4.2.8 Kết cấu két

1 Chiều dày các tấm quây vách được xác định theo Hình 2/4.2.1-1(1), 4.2.1-1(2) và 2/4.2.1-1(3) tùy thuộc vào mô men uốn cho phép m_{perm} được cho trong Bảng 2/4.2.7-1. Trong trường hợp này, khoảng cách tới đỉnh của ống thông hơi được lấy thay cho chiều cao lớn nhất của vách cho trong Bảng 2/4.2.7-1 (xem thêm quy định 4.2.7-2).

2 Các phần tử kết cấu đỡ chính phải có kích thước phù hợp với Bảng 2/4.2.8-2.

Bảng 2/4.2.8-2 Xác định quy cách của phần tử kết cấu đỡ chính

Chiều cao cột nước, m	Mô đun chống uốn tiết diện của mặt cắt dạng hộp kín, cm^3, với khoảng cách phần tử kết cấu là 400 mm và chiều dài nhịp bằng, m			
	0,50	0,75	1,00	1,25
2,00	10	25	50	70
2,50	15	30	60	85
3,00	20	40	70	100
3,50	25	45	80	120
4,00	30	50	90	140
4,50	35	55	100	160
5,00	40	65	110	175

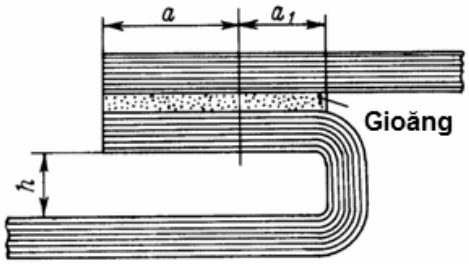
Chú ý:

1. Trong Bảng này, quy cách của mặt cắt dạng hộp kín đã được xác định. Vật liệu được sử dụng là chất dẻo cốt sợi thủy tinh trên nền tảng tấm sợi băm (loại I_2). Nếu sử dụng mặt cắt chữ T có bản cánh làm bằng chất dẻo cốt sợi thủy tinh loại III_3 thì mô đun chống uốn tiết diện có thể được giảm ba lần;
2. Mô đun chống uốn tiết diện là quy định cho khoảng cách phần tử kết cấu là 400 mm. Đối với các khoảng cách phần tử kết cấu khác thì mô đun chống uốn tiết diện thay đổi tỷ lệ với tỷ số khoảng cách phần tử kết cấu thực, mm/400;
3. Chiều cao cột nước thiết kế được đo từ giữa chiều dài của nẹp hoặc là từ đỉnh két tới đỉnh của ống thông hơi;
4. Nhịp của nẹp được đo từ đáy tới đỉnh két. Nhịp của xà được đo giữa các mặt bên của két hoặc giữa một mặt bên và vách chắn.

3 Chiều dày của tấm sống hông trong khu vực két đáy đôi phải bằng chiều dày của tấm vỏ tại khu vực đó.

4 Biên và đỉnh két có thể được làm bằng chất dẻo cốt sợi thủy tinh loại I_2, II_2 or V_2.

Nên sử dụng lỗ người chui ở trên nóc két có thiết kế như trong Hình 2/4.2.8-6.



a- Khoảng cách tối thiểu tính từ mép tới bu lông, a ≥ 3d (trong đó, d là đường kính bu lông);
h- Chiều cao để lắp đặt bu lông hoặc đai ốc; a_1 ≥ 1,5 mm
Chú ý: Bu lông phải được đặt cách nhau không lớn hơn 4d.

Hình 2/4.2.8-6 Cấu tạo của lỗ người chui vào két

5 Két dầu nhiên liệu làm bằng chất dẻo cốt sợi thủy tinh phải được trang bị thiết bị nối đất đã được Đăng kiểm duyệt nhằm giải phóng tĩnh điện.

6 Kết cấu của lỗ người chui và nắp két phải đảm bảo tính kín nước của két.

7 Phần tử kết cấu đỡ chính bên trong két phải có lỗ thông thủy và lỗ thông khí.

4.2.9 Thượng tầng và lầu

1 Mặt ngoài của thượng tầng mà được kéo dài từ mạn của tàu thì phải đảm bảo liền mạch với tấm mạn thân tàu. Chiều dày của tấm mạn thượng tầng phải bằng chiều dày của tấm mạn tàu. Việc giảm chiều dày từ tấm mép mạn tới tấm mạn thượng tầng phải phù hợp với Bảng 2/4.2.2-1.

2 Mạn của thượng tầng mà không ra đến mạn của tàu và mạn của lầu thì có thể làm bằng kết cấu một lớp hoặc kết cấu nhiều lớp. Vật liệu sử dụng cho kết cấu thượng tầng và lầu là chất dẻo cốt sợi thủy tinh trên nền tảng tấm sợi băm hoặc tấm sợi thô (loại I_2 hoặc II_2). Phần tử kết cấu đỡ chính phải được làm bằng chất dẻo cốt sợi thủy tinh loại I_2.

3 Thượng tầng và lầu làm bằng kết cấu hai lớp phải được Đăng kiểm xem xét đặc biệt.

4 Chiều dày của lõi bọt nhựa của kết cấu nhiều lớp phải từ 30 đến 50 mm. Tỷ khối trung bình của bọt nhựa dùng trong kết cấu mạn thượng tầng phải không nhỏ hơn 100 kg/m^3 và không lớn hơn 200 kg/m^3.

5 Chiều dày tấm của vách mút thượng tầng, cũng như là chiều dày tấm của vách biên và mạn của lầu phải được lấy theo Bảng 2/4.2.9-5(1) đối với kết cấu một lớp và theo Bảng 2/4.2.9-5(2) đối với kết cấu nhiều lớp.

Bảng 2/4.2.9-5(1) Vách mút và vách biên của thượng tầng và lầu làm bằng kết cấu một lớp, khoảng cách phần tử kết cấu bằng 400 mm

Chiều dài tàu, m	Chiều dày tấm, mm
5	4
10	6
15	8

Chiều dài tàu, m	Chiều dày tấm, mm
20	10
24	10
Chú ý: 1. Đối với các khoảng cách phần tử kết cấu khác, chiều dày thay đổi tỷ lệ với tỷ số khoảng cách phần tử kết cấu thực, mm/400, nhưng không được lấy chiều dày nhỏ hơn 4 mm; 2. Vật liệu được sử dụng là chất dẻo cốt sợi thủy tinh trên nền tảng tấm sợi băm (loại l_2); Đối với các chiều dài trung gian của tàu, chiều dày được xác định bằng phương pháp nội suy bậc nhất.	

Bảng 2/4.2.9-5(2) Vách mút và vách biên của thượng tầng và lầu làm bằng kết cấu nhiều lớp với chiều dày lõi bằng 30 đến 50 mm, khoảng cách phần tử kết cấu bằng 800 mm

Chiều dài tàu, m	Chiều dày tấm, mm	
	Bên ngoài	Bên trong
5	3	2,5
10	4	3
15	7	3,5
20	8	4
24	8	4
Chú ý: Đối với các khoảng cách phần tử kết cấu khác, chiều dày của tấm bên ngoài biến đổi tỷ lệ theo tỷ số khoảng cách phần tử kết cấu thực, mm/800, nhưng không được lấy chiều dày nhỏ hơn 3 mm.		

6 Nẹp vách biên và vách mút của thượng tầng và lầu phải có kích thước phù hợp với Bảng 2/4.2.9-6(1) đối với kết cấu một lớp và Bảng 2/4.2.9-6(2) đối với kết cấu nhiều lớp.

Bảng 2/4.2.9-6(1) Nẹp của thượng tầng và lầu làm bằng kết cấu một lớp, khoảng cách phần tử kết cấu bằng 400 mm

Nhịp của nẹp, m	Mô đun chống uốn tiết diện của mặt cắt dạng hộp kín, cm^3	Nhịp của nẹp, m	Mô đun chống uốn tiết diện của mặt cắt dạng hộp kín, cm^3
1,0	18	1,8	53
1,2	25	2,0	74
1,4	38	2,2	90
1,6	49	2,4	105

Chú ý:
1. Đối với các khoảng cách phần tử kết cấu khác, mô đun chống uốn tiết diện thay đổi tỷ lệ theo tỷ số giữa khoảng cách phần tử kết cấu thực, mm/400;
2. Đối với các giá trị trung gian của nhịp nẹp thì mô đun chống uốn tiết diện được xác định bằng phương pháp nội suy bậc nhất.

Bảng 2/4.2.9-6(1) Nẹp của thượng tầng và lầu làm bằng kết cấu nhiều lớp, khoảng cách phần tử kết cấu bằng 800 mm

Nhịp của nẹp, m	Mô đun chống uốn tiết diện của mặt cắt dạng hộp kín, cm^3	Nhịp của nẹp, m	Mô đun chống uốn tiết diện của mặt cắt dạng hộp kín, cm^3
1,0	37	1,8	120
1,2	52	2,0	150
1,4	75	2,2	180
1,6	98	2,4	215

Chú ý:
1. Đối với các khoảng cách phần tử kết cấu khác, mô đun chống uốn tiết diện thay đổi tỷ lệ theo tỷ số giữa khoảng cách phần tử kết cấu thực, mm/800;
2. Khoảng cách nẹp của mạn thượng tầng phải được điều chỉnh phù hợp với khoảng cách xà ngang boong thượng tầng;
3. Đối với các giá trị trung gian của nhịp nẹp thì mô đun chống uốn tiết diện được xác định bằng phương pháp nội suy bậc nhất.

7 Chiều dày tấm boong và quy cách phần tử kết cấu boong của thượng tầng và lầu phải được lấy phù hợp với các yêu cầu ở 4.2.5 và 4.2.6.

4.2.10 Lỗ khoét trên kết cấu

1 Cho phép không cần gia cường các lỗ khoét hình tròn với đường kính nhỏ hơn 150 mm ở trên tấm vỏ, boong và vách kín nước.

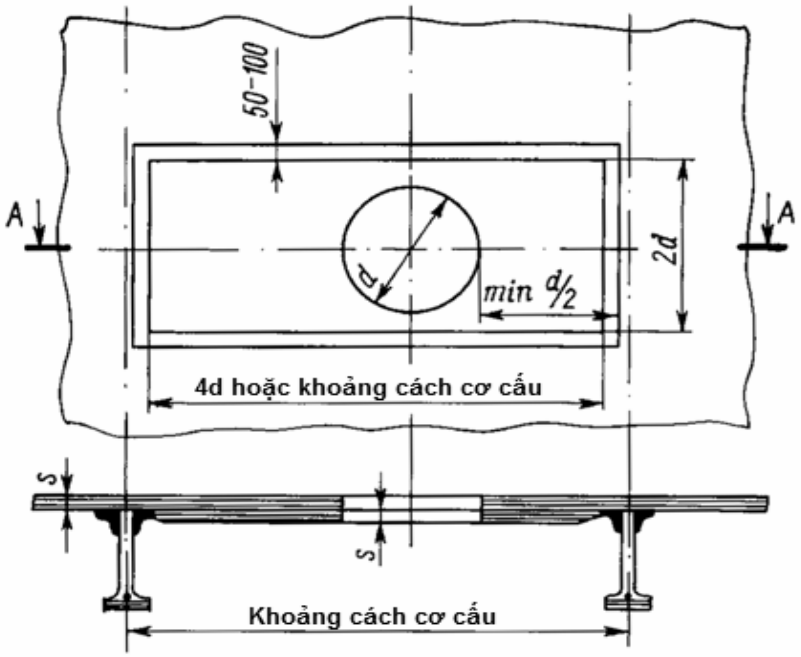
2 Lỗ khoét hình tròn trên tấm vỏ mà có đường kính lớn hơn hoặc bằng 150 mm thì phải được gia cường bằng vải thủy tinh dệt kiểu sa tanh hoặc dệt thô phù hợp với Hình 4.2.10-2.

Việc gia cường lỗ khoét với các hình dạng khác phải được Đăng kiểm xem xét đặc biệt.

3 Lỗ khoét hình tròn trên tấm boong mà có đường kính lớn hơn hoặc bằng 150 mm, cũng như là lỗ khoét hình chữ nhật có kích thước bất kỳ thì phải được gia cường bằng vải thủy tinh dệt kiểu sa tanh hoặc dệt thô.

Lỗ khoét nên được gia cường như trong Hình 2/4.2.10-3(1) và 2/4.2.10-3(2).

4 Không cho phép khoét lỗ giảm nhẹ trên bản thành của phần tử kết cấu đỡ chính.



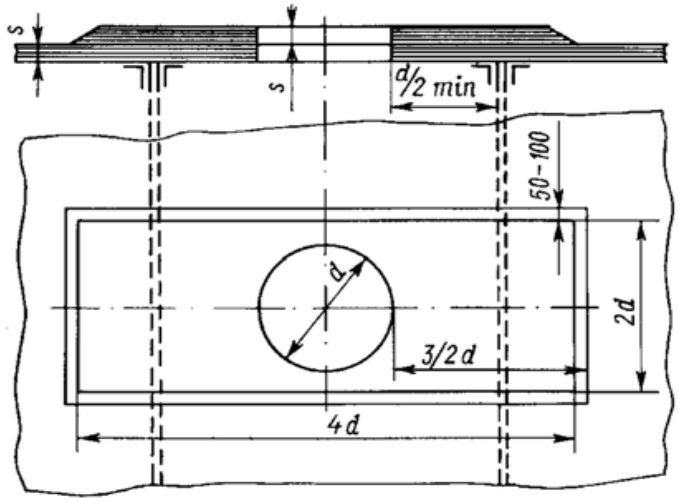
Chú ý:

1. Việc gia cường phải được thực hiện chỉ với vải thủy tinh mà có sợi dọc hướng dọc theo tàu;

2. Chiều dày lớp thảm gia cường phải bằng chiều dày của phần tử kết cấu. Nếu đã biết trước được vị trí của lỗ khoét thì lớp thảm gia cường phải được tạo khuôn liền với lớp cơ bản của tấm, nếu không, nó phải được thảm lên trên mặt trong của tấm giữa các phần tử kết cấu, trong phạm vi một khoảng cách phần tử kết cấu được chỉ ra như trong Hình;

3. Lỗ khoét không được phép đặt cách phần tử kết cấu một khoảng nhỏ hơn d/2.

Hình 2/4.2.10-2 Gia cường cho lỗ khoét



Chú ý:

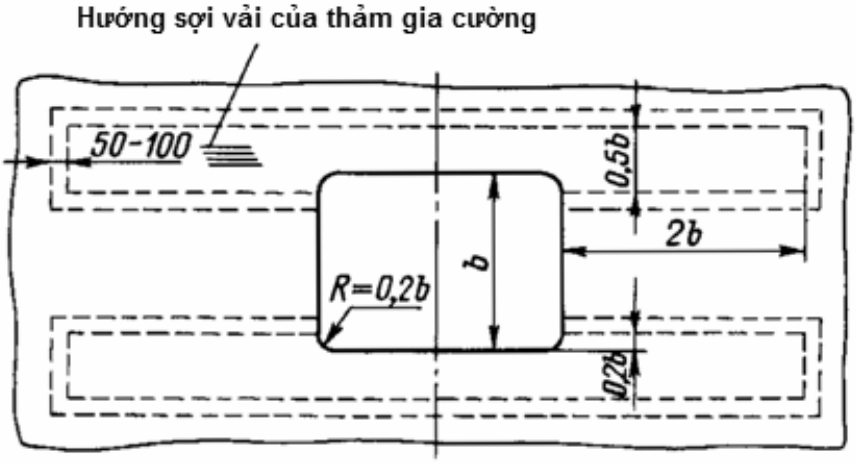
1. Việc gia cường phải được thực hiện chỉ với vải thủy tinh mà có sợi dọc hướng dọc theo tàu;

2. Chiều dày lớp thảm gia cường phải bằng chiều dày của phần tử kết cấu. Lớp thảm gia cường được thảm lên lớp cơ bản của tấm tại những vùng mà đã biết trước được vị trí của lỗ khoét hoặc là được tạo khuôn lên mặt trên của boong.

Hình 2/4.2.10-3(1) Gia cường cho lỗ khoét

5 Các lỗ khoét trên bản thành phần tử kết cấu đỡ chính dùng để cho cáp điện, ống v.v… đi qua mà có đường kính lớn hơn 1/3 chiều cao bản thành đó thì phải được gia cường bằng thảm.

6 Kích thước của lỗ khoét và kết cấu của thiết bị đóng kín các lỗ khoét trên tấm vỏ ngoài và trên vách kín nước của những tàu mà sự phân khoang được quy định ở Phần 9, Mục II, QCVN 21:2010/BGTVT phải được Đăng kiểm xem xét đặc biệt trong từng trường hợp.



Chú ý:

1. Việc gia cường phải được thực hiện chỉ với vải thủy tinh mà có sợi dọc song song với dọc tâm của tàu;

2. Lớp vải hình thành nên lớp thảm gia cường phải được đặt giữa các lớp gia cường của tấm boong;

3. Tổng chiều dày của lớp vải gia cường phải bằng chiều dày của tấm boong.

Hình 2/4.2.10-3(2) Gia cường cho lỗ khoét

4.2.11 Mạn giả

1 Chiều dày của mạn giả phải bằng một nửa chiều dày của tấm mạn, nhưng không được nhỏ hơn 4 mm.

2 Mã mạn giả phải được đặt xen kẽ cứ mỗi hai xà ngang boong.

3 Trên tàu có chiều dài lớn hơn 15 m, tấm mạn giả phải không được liền với tấm mạn và diện tích mặt cắt của nó phải không được tính vào mô đun chống uốn tiết diện thân tàu.

4 Kết cấu mạn giả của những tàu mà có thể neo đậu trên biển phải được Đăng kiểm xem xét đặc biệt.

4.2.12 Bệ động cơ

1 Sống dọc đáy phải được dùng để làm bệ động cơ chính, nếu có thể. Tại những vị trí không thể thực hiện được thì phải có dầm dọc đáy bổ sung với chiều dày bản thành bằng với chiều dày bản thành của sống đáy đó.

2 Thành bệ máy phải kéo dài về phía trước và phía sau qua vách ngang của buồng máy ít nhất là ba khoảng sườn và phải được giảm dần chiều cao tới chiều cao của đà ngang tại cuối của khoảng sườn thứ ba.

3 Thành dọc bệ máy phải được liên kết một cách tin cậy với các mã ngang đặt tại mỗi khoảng sườn.

4 Nếu Đăng kiểm cho phép thì bệ máy có thể được làm bằng thép hoặc hợp kim nhôm.

5 Có thể làm chặt bản cánh băng bệ máy bằng cách đúc tấm kim loại vào bản cánh của sống đáy với việc lắp miếng thép góc được liên kết bu lông với mép trên của sống đáy hoặc bằng các biện pháp khác được Đăng kiểm chấp nhận.

4.2.13 Sống mũi, sống đuôi, giá đỡ trục chân vịt và vây giảm lắc

1 Sống mũi có thể được đúc bằng chất dẻo cốt sợi thủy tinh hoặc bằng kết cấu composite trong đó có sử dụng kim loại.

2 Để gia cường cho sống mũi thì có thể sử dụng tấm lưới sợi thủy tinh, vải sợi thô, bó sợi thủy tinh (sợi thủy tinh thô). Không được phép sử dụng tấm sợi băm.

3 Bộ phận làm bằng kim loại của sống mũi có thể là hợp kim nhôm hoặc là thép được bảo vệ một cách tin cậy bằng lớp sơn chống ăn mòn. Thông thường, chúng phải được đúc vào trong sống mũi.

4 Tiết diện của sống mũi cốt sợi thủy tinh phải có hình dạng hình chữ nhật với chiều rộng b và chiều dài l, mm, tính theo công thức dưới đây:

$b = 1,5\ L + 30;$

$l = 2,5\ b.$

Trong đó:

L là chiều dài tàu, m.

Chiều dày của tấm sống mũi được gia cường bằng vải thủy tinh loại II, III hoặc IV phải bằng 1,5 lần chiều dày của tấm mép mạn. Không gian bên trong sống mũi phải được đổ đầy chất dẻo được gia cường bằng các bó sợi thủy tinh có hướng nằm dọc theo sống mũi.

5 Trong trường hợp sống mũi bằng vật liệu composite với lõi hợp kim nhôm có chiều rộng b_1 thì chiều dài l_1 và tổng chiều rộng b_2 của sống mũi được xác định theo công thức sau:

$b_1 = 0,4\ L + 10;$

$b_2 = b_1 + 2\ s;$

$l_1 = 2,5\ b_2.$

Trong đó:

L là chiều dài tàu, m;

s là chiều dày của tấm sống mũi xác định theo 4.2.13-4.

6 Chiều rộng của lõi kim loại có thể bằng 3/4 chiều dày của lõi bằng nhôm (xem 4.2.13-5). Chiều dài của lõi được xác định theo 4.2.13-5.

7 Sống đuôi (nếu có) có thể làm bằng kim loại hoặc vật liệu composite (chất dẻo cốt sợi thủy tinh với lõi bằng kim loại). Quy cách và kết cấu của sống đuôi phải được Đăng kiểm xem xét đặc biệt trong từng trường hợp.

8 Giá đỡ trục chân vịt phải thỏa mãn các yêu cầu ở Phần 2B, Mục II, QCVN 21:2010/BGTVT. Thanh chống của giá đỡ phải được liên kết với thân tàu bằng bu lông. Trong vùng này, phải có thảm gia cường bằng chất dẻo cốt sợi thủy tinh với chiều dày bằng hai lần chiều dày của tấm vỏ ở mặt đối diện với mặt liên kết của giá đỡ trục cũng như phải có biện pháp tăng cứng cho phần tử kết cấu đỡ chính theo yêu cầu của Đăng kiểm.

9 Vây giảm lắc, nếu có, phải được làm bằng chất dẻo cốt sợi thủy tinh loại II. Liên kết giữa vây giảm lắc và vỏ tàu phải được thực hiện bằng biện pháp thảm góc (không sử dụng bu lông) ở cả hai mặt của tấm vây giảm lắc. Chiều dày của thảm góc hai phía phải bằng chiều dày của tấm vây giảm lắc. Thiết kế kết cấu của vây giảm lắc phải sao cho khi mất vây giảm lắc thì vỏ tàu không bị ảnh hưởng.

4.2.14 Thành quây giếng máy, giếng nồi hơi, thành quây miệng hầm và miệng quạt thông gió.

1 Kết cấu và quy cách của thành quây giếng máy, giếng nồi hơi, thành quây miệng hầm và miệng quạt thông gió phải được Đăng kiểm xem xét đặc biệt.

(Xem tiếp Công báo số 217 + 218)

VĂN PHÒNG CHÍNH PHỦ XUẤT BẢN

Địa chỉ: Số 1, Hoàng Hoa Thám, Ba Đình, Hà Nội
Điện thoại liên hệ:
- Nội dung: 080.44417; Fax: 080.44517
- Phát hành: 080.48543
Email: congbao@chinhphu.vn
Website: http://congbao.chinhphu.vn
In tại: Xí nghiệp Bản đồ 1- Bộ Quốc phòng

Giá: 10.000 đồng