VĂN BẢN QUY PHẠM PHÁP LUẬT

BỘ GIAO THÔNG VẬN TẢI

Thông tư số 09/2025/TT-BGTVT ngày 12 tháng 02 năm 2025 ban hành Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về phân cấp và đóng tàu biển vỏ thép

(Tiếp theo Công báo số 397 + 398)

17.2.5 Tiêu chuẩn về độ bền của nắp miệng khoang bằng thép và xà đỡ miệng khoang

1 Ứng suất và độ võng cho phép

(1) Ứng suất tương đương σ_E (N/mm^2) của nắp miệng khoang bằng thép và nắp thép kín thời tiết phải thỏa mãn các tiêu chuẩn (a) và (b) dưới đây:

(a) Đối với việc tính toán phần tử xà đỡ và phân tích ô mạng:

$$\sigma_E = \sqrt{\sigma^2 + 3\tau^2} \le 0,8\sigma_F$$

Trong đó:

σ: Ứng suất danh nghĩa (N/mm^2);

τ: Ứng suất cắt (N/mm^2);

σ_F: Giới hạn chảy trên tối thiểu (N/mm^2) hoặc giới hạn chảy quy ước (proof stress) (N/mm^2) của vật liệu. Tuy nhiên, khi sử dụng vật liệu có σ_F lớn hơn 355 N/mm^2, giá trị của σ_F phải được Đăng kiểm xem xét, thống nhất.

(b) Đối với việc tính toán sử dụng phương pháp phần tử hữu hạn, trong trường hợp có sử dụng phần tử chỉ chịu biến dạng của tấm vỏ hoặc bề mặt, ứng suất đó phải lấy từ tâm của từng phần tử riêng biệt.

$\sigma_E = \sqrt{\sigma_x^2 - \sigma_x\sigma_y + \sigma_y^2 + 3\tau^2} \le 0,8\sigma_F$ khi sử dụng tải trọng thiết kế ở 17.2.4(1) để đánh giá.

$\sigma_E = \sqrt{\sigma_x^2 - \sigma_x\sigma_y + \sigma_y^2 + 3\tau^2} \le 0,9\sigma_F$ khi sử dụng các tải trọng thiết kế khác để đánh giá.

Trong đó:

σ_x: ứng suất pháp theo phương x (N/mm^2);

σ_y: ứng suất pháp theo phương y (N/mm^2);

τ: ứng suất cắt (N/mm^2) trong mặt phẳng xy;.

x, y: tọa độ trong hệ tọa độ Đề các trên mặt phẳng của các phần tử kết cấu đang xét;

σ_F: như quy định ở (a) trên.

(2) Ứng suất tương đương σ_E (N/mm^2) của nắp hộp bằng thép và xà đỡ miệng khoang phải không lớn hơn $0,68\sigma_F$, với σ_F được quy định như ở (1) trên.

(3) Với tính toán theo phương pháp phần tử hữu hạn, ứng suất chảy tương đương σ_E (N/mm^2) tại sống có bản cánh không đối xứng của nắp miệng khoang bằng thép và nắp thép kín thời tiết được xác định theo công thức (a) và (b) sau:

(a) Tính theo phương pháp phần tử hữu hạn sử dụng ứng suất từ các phần tử đã được làm mịn;

(b) Tính theo phương pháp phần tử hữu hạn sử dụng ứng suất tại các mép của phần tử hoặc ứng suất tại tâm của các phần tử, lấy giá trị lớn nhất.

(4) Độ võng phải thỏa mãn các quy định (a) và (b) dưới đây:

(a) Trong trường hợp tải trọng thiết kế do sóng tác dụng theo phương đứng quy định ở 17.2.4(1) tác dụng lên nắp miệng khoang bằng thép, nắp hộp bằng thép, nắp thép kín thời tiết và xà di động, độ võng theo phương đứng của các cơ cấu đỡ chính phải lấy không lớn hơn so với giá trị dưới đây:

0,0056 l đối với nắp miệng khoang bằng thép và nắp thép kín thời tiết;

0,0044 l đối với nắp hộp bằng thép và xà di động;

l: nhịp của các cơ cấu đỡ chính (m).

(b) Trong trường hợp nắp miệng khoang bằng thép được sử dụng để chở công te nơ và được phép chở lẫn lộn, một công te nơ 40 foot xếp lên trên hai công te nơ 19 foot, thì phải đặc biệt chú ý đến độ võng của nắp miệng khoang. Ngoài ra, khả năng tiếp xúc giữa nắp hầm hàng bị võng với hàng hóa trong khoang cũng cần được quan tâm.

2 Chiều dày hữu hiệu cục bộ của các tấm nắp thép

(1) Chiều dày hữu hiệu cục bộ t_{net} (mm) của tấm trên cùng của nắp miệng khoang bằng thép phải không nhỏ hơn giá trị tính toán bằng công thức dưới đây, và phải không nhỏ hơn 1% khoảng cách các nẹp hoặc 6 mm, lấy giá trị lớn hơn.

$$t_{net} = 15,8F_P S\sqrt{\frac{P_{HC}}{0,95\sigma_F}}.$$

Trong đó:

F_P: hệ số được tính bằng công thức dưới đây:

$1{,}9\frac{\sigma}{\sigma_a}$: nếu $\frac{\sigma}{\sigma_a} \geq 0{,}8$ đối với mép kèm của các cơ cấu đỡ chính;

1,5: nếu $\frac{\sigma}{\sigma_a} < 0{,}8$ đối với mép kèm của các cơ cấu đỡ chính;

σ: ứng suất pháp (N/mm^2) lớn nhất trên mép kèm của các cơ cấu đỡ chính (xem hình 17.2);

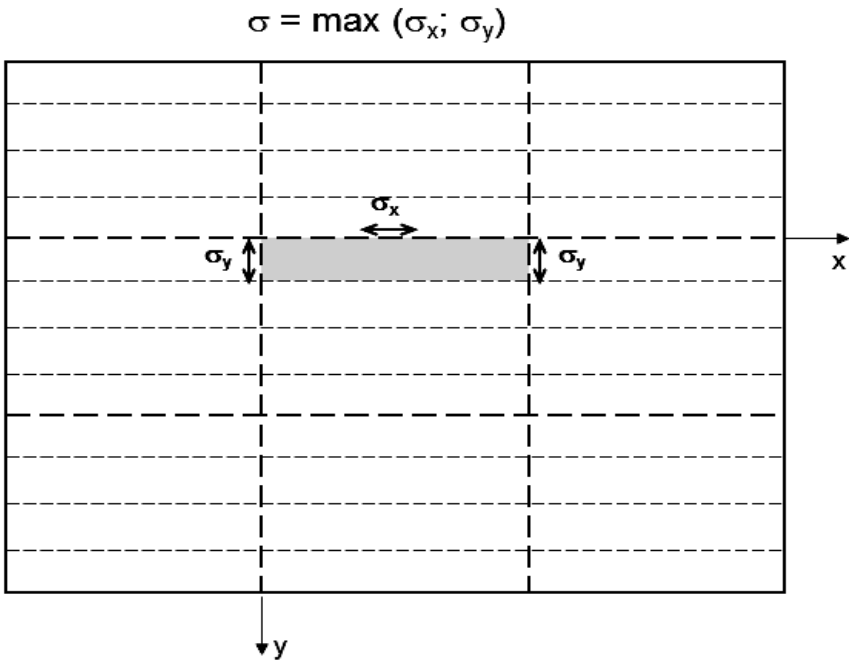
σ_a: ứng suất cho phép (N/mm^2), phải tính bằng công thức dưới đây:

$\sigma_a = 0{,}8\sigma_F$

S: khoảng cách giữa các nẹp (m);

P_{HC}: tải trọng thiết kế (kN/m^2) quy định ở 17.2.4(1) và 17.2.4(3)(a);

σ_F: giới hạn chảy trên tối thiểu (N/mm^2), hoặc giới hạn chảy quy ước (proof stress) (N/mm^2) của vật liệu.



Hình 17.2 Xác định ứng suất pháp trên tấm nắp miệng khoang

(2) Chiều dày hữu hiệu của nắp miệng khoang dạng hộp và dầm hộp phải tính toán theo -5 dưới đây, có xét đến ứng suất cho phép quy định ở 17.2.5-1(1).

(3) Khi tấm đáy của nắp miệng khoang dạng hộp được coi như là cơ cấu khỏe của nắp miệng khoang, thì chiều dày hữu hiệu tnet (mm) của tấm đáy đó phải lấy không nhỏ hơn 5 mm.

(4) Khi tấm đáy của nắp miệng khoang dạng hộp không được coi là cơ cấu khỏe của nắp miệng khoang, thì chiều dày tấm phải được xác định bằng phương pháp được Đăng kiểm xem xét, thống nhất.

(5) Khi hàng hóa có khả năng gây ra mất ổn định cắt tiến hành trên một nắp hầm, chiều dày hữu dụng tnet (mm) không lấy nhỏ hơn giá trị theo công thức sau đây. Trong trường hợp này, "hàng hóa có khả năng gây ra mất ổn định cắt" hiểu là đặc trưng của hàng hóa đặc biệt lớn hoặc hàng hóa cồng kềnh va vào nắp hầm, chẳng hạn như các bộ phận của cần cẩu hoặc các trạm năng lượng gió, các tua bin, vv,. Hàng hóa được coi là phân bố đều trên nắp hầm (gỗ, ống hoặc thép cuộn) không cần được xét đến.

t_{net} = 6,5S

t_{net} = 5

Trong đó

S: như quy định ở (1) bên trên.

3 Quy cách cơ bản của nẹp phụ

(1) Mô đun chống uốn hữu hiệu mặt cắt ngang $Z_{net}(cm^3)$ của nẹp phụ gia cường cho tấm nóc của nắp miệng khoang, dựa trên cơ sở chiều dày hữu hiệu của nẹp, phải không nhỏ hơn giá trị tính toán bằng công thức dưới đây. Mô đun chống uốn hữu hiệu mặt cắt ngang của nẹp phụ phải được xác định dựa vào giả thiết là chiều rộng mép kèm bằng khoảng cách các nẹp.

$Z_{net} = \frac{104SP_{HC}l^2}{\sigma_F}$ đối với tải trọng thiết kế được chỉ ra ở 17.2.4(1) bên trên

$Z_{net} = \frac{93SP_{HC}l^2}{\sigma_F}$ đối với tải trọng thiết kế được chỉ ra ở 17.2.4(3) bên trên

Trong đó:

l: nhịp của nẹp phụ (m), phải lấy bằng khoảng cách các cơ cấu đỡ chính hoặc khoảng cách giữa cơ cấu đỡ chính và cơ cấu đỡ rìa ngoài, nếu có;

S: khoảng cách các nẹp (m);

P_{HC}: tải trọng thiết kế (kN/m^2) như quy định ở -2(1) bên trên;

σ_F: giới hạn chảy trên tối thiểu (N/mm^2), hoặc giới hạn chảy quy ước (proof stress) (N/mm^2) của vật liệu.

(2) Diện tích tiết diện chịu cắt hữu hiệu $A_{net}(cm^2)$ của nẹp phụ gia cường cho tấm nóc của nắp miệng khoang phải không nhỏ hơn giá trị tính toán bằng công thức sau:

$A_{net} = \frac{10,8SP_{HC}l}{\sigma_F}$ đối với tải trọng thiết kế được chỉ ra ở 17.2.4(1) bên trên

$A_{net} = \frac{9,6SP_{HC}l}{\sigma_F}$ đối với tải trọng thiết kế được chỉ ra ở 17.2.4(1) bên trên

Trong đó:

l, S, và P_{HC}: như quy định ở (1) bên trên.

(3) Với các nẹp phụ làm bằng thép dẹt và các nẹp gia cường chống mất ổn định tấm, phải tính toán theo công thức dưới đây:

$$\frac{h}{t_{W,net}} \le 15\sqrt{k}$$

Trong đó:

h: chiều cao tiết diện nẹp (mm);

$t_{W,net}$: chiều dày hữu hiệu của nẹp (mm);

$$k = \frac{235}{\sigma_F}$$

σ_F: như quy định ở (1) bên trên.

(4) Các nẹp mà song song với cơ cấu đỡ chính và nằm trong phạm vi của mép kèm như quy định ở 17.2.5-5(2) phải liên tục khi đi qua các cơ cấu đỡ chính, và có thể được đưa vào tính toán các đặc trưng mặt cắt ngang của cơ cấu đỡ chính.

(5) Ứng suất tổng hợp trên các nẹp này, gây ra do uốn của cơ cấu đỡ chính và áp suất bên, phải không lớn hơn giá trị cho phép quy định ở 17.2.5-1(1).

(6) Đối với các nẹp chịu nén của nắp miệng khoang, phải đánh giá mức độ an toàn thích đáng của cơ cấu khi mất ổn định và mất ổn định xoắn theo 17.2.5-6(3).

(7) Đối với các nẹp phụ gia cường của các tấm nắp dưới của nắp hầm dạng hộp, các yêu cầu ở (1) và (2) bên trên không cần phải áp dụng do không có tải trọng bên.

(8) Chiều dày (mm) hữu hiệu của bản thành nẹp (ngoại trừ nẹp chữ U) sống không lấy chỏ hơn 4 mm.

(9) Không cho phép hàn một phía đối với nẹp phụ, ngoại trừ nẹp dạng chữ U.

(10) Các yêu cầu trong mục -3 không áp dụng đối với nẹp của tấm dưới của nắp dạng hộp trong trường hợp tấm dưới đó không được coi là cơ cấu khỏe.

4 Cơ cấu đỡ chính của nắp miệng khoang bằng thép và xà đỡ miệng khoang

(1) Quy cách cơ cấu đỡ chính của nắp miệng khoang bằng thép và xà đỡ miệng khoang phải được xác định theo mục -5 dưới đây, có tính đến ứng suất cho phép quy định ở 17.2.5-1(1).

(2) Quy cách cơ cấu đỡ chính của nắp miệng khoang bằng thép và xà đỡ miệng khoang với các tiết diện khác nhau phải không nhỏ hơn giá trị được tính bằng công thức dưới đây. Đối với nắp miệng khoang bằng thép, S và l phải được hiểu tương ứng là b và S. Mô đun chống uốn hữu hiệu mặt cắt ngang (cm^3) của xà đỡ miệng khoang hoặc điểm giữa của cơ cấu đỡ chính được tính bằng công thức dưới đây.

$$Z_{net} = Z_{net_cs}$$

$$Z_{net} = k_1 Z_{net_cs}$$

Mô men quán tính hữu hiệu mặt cắt ngang (cm^4) của xà đỡ miệng khoang hoặc điểm giữa của cơ cấu đỡ chính tính bằng công thức dưới đây.

$$I_{net} = I_{net_cs}$$

$$I_{net} = k_2 I_{net_cs}$$

Trong đó:

Z_{net_cs} : Mô đun chống uốn hữu hiệu (cm^3) thỏa mãn quy định ở (1) bên trên;

I_{net_cs} : Mô men quán tính hữu hiệu (cm^4) thỏa mãn quy định ở (1) bên trên;

S: Khoảng cách (m) giữa các xà di động hoặc khoảng cách giữa các cơ cấu đỡ chính.

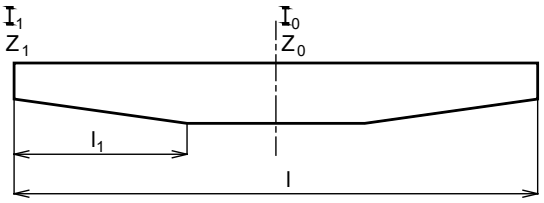
l: Nhịp (m) của xà di động hoặc cơ cấu đỡ chính;

b: Chiều rộng (m) của nắp miệng khoang bằng thép;

k_1 và k_2: Hệ số được tính bằng các công thức trong Bảng 2B/17.4.

Bảng 2B/17.4 Hệ số k_1 và k_2

k_1	$1+\dfrac{3,2\alpha-\gamma-0,8}{7\gamma+0,4}$	**k_1 phải lấy không nhỏ hơn 1,0** $\alpha=\dfrac{l_1}{l}$; $\beta=\dfrac{I_1}{I_0}$; $\gamma=\dfrac{Z_1}{Z_0}$
k_2	$1+8\alpha^3\dfrac{1-\beta}{0,2+3\sqrt{\beta}}$	



l = chiều dài toàn bộ xà di động (m).
l_1 = khoảng cách từ vị trí kết thúc của phần hình học song song của xà di động đến đầu mút của xà di động (m).
I_0 = mô men quán tính (cm^4) ở giữa nhịp của xà.
I_1 = mô men quán tính (cm^4) ở đầu mút xà.
Z_0 = mô đun chống uốn (cm^3) ở giữa nhịp của xà.
Z_1 = mô đun chống uốn (cm^3) ở đầu mút xà.

(3) Ngoài các quy định ở (1) và (2) bên trên, quy cách của các cơ cấu đỡ chính của nắp miệng khoang bằng thép phải thỏa mãn các yêu cầu quy định ở -6.

(4) Khi xem xét các bản mặt chịu nén hai chiều của cơ cấu, chiều rộng hữu hiệu của bản mặt phải thỏa mãn các yêu cầu ở 17.2.5-6(3).

(5) Ngoài các yêu cầu ở (1) tới (4) bên trên, chiều dày hữu hiệu t_{net}(mm) của bản thành cơ cấu đỡ chính phải không nhỏ hơn giá trị tính bằng các công thức dưới đây, lấy giá trị lớn hơn.

$t_{net} = 6,5S$

$t_{net} = 5$

S: khoảng cách các nẹp (m).

(6) Ngoài các yêu cầu ở (1) tới (5) bên trên, chiều dày hữu hiệu t_{net}(mm) của mép dầm mà nước biển có thể tiếp xúc tới phải không nhỏ hơn giá trị tính bằng các công thức dưới đây, lấy giá trị lớn hơn.

$$t_{net} = 15,8S\sqrt{\frac{P_H}{0,95\sigma_F}}$$

$t_{net} = 8,5S$

Trong đó:

P_H: tải trọng thiết kế do sóng tác dụng ngang (kN/m^2) quy định ở 17.2.4(2);

S: khoảng cách các nẹp (m);

σ_F: giới hạn chảy trên tối thiểu (N/mm^2) hoặc giới hạn chảy quy ước (proof stress) (N/mm^2) của vật liệu.

(7) Mô men quán tính mặt cắt ngang (cm^4) của các chi tiết mép nắp miệng khoang phải không nhỏ hơn giá trị tính bằng công thức dưới đây:

$$I = 6pa^4$$

Trong đó:

a: giá trị lớn nhất của a_i (m), trong đó a_i là khoảng cách giữa hai thiết bị cố định liên tiếp nhau, đo dọc theo chu vi của nắp miệng khoang, và không lấy nhỏ hơn $2,5a_C$ (m) (xem hình 17.3);

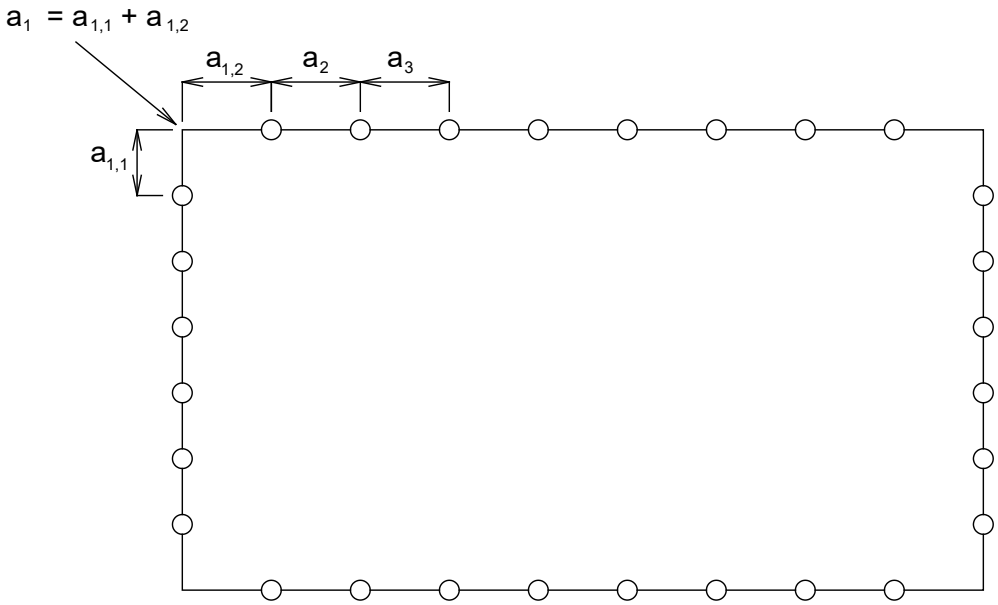
$a_C : \max(a_{1,1}, a_{1,2})$ (m) (xem hình 17.3);

p: áp lực kẹp (N/mm), tối thiểu là 5 N/mm;

Khi tính toán mô men quán tính thực tế của các chi tiết mép nắp miệng khoang, chiều rộng hữu hiệu mép kèm của nắp miệng khoang phải lấy bằng giá trị nhỏ hơn trong các giá trị dưới đây:

0,165a

Một nửa khoảng cách giữa chi tiết mép và cơ cấu chính liền kề



$$a = \max(a_i, a_{i+1})$$

$$\bar{a} = \frac{a_i + a_{i+1}}{2}$$

Hình 17.3 Khoảng cách giữa các thiết bị cố định, đo dọc theo chu vi nắp miệng khoang

5 Tính toán bền

(1) Việc tính toán bền cho nắp miệng khoang bằng thép phải tiến hành bằng phương pháp dầm lý thuyết hoặc phân tích ô mạng hoặc bằng phương pháp phần tử hữu hạn. Phải sử dụng quy cách cơ bản cho việc mô hình hóa. Tính toán cho nắp hầm dạng hộp hoặc nắp hầm có sống dạng hộp có thể đánh giá bằng phương pháp phần tử hữu hạn, được nêu tại 17.2.5-5(3).

(2) Các đặc trưng hữu hiệu của mặt cắt ngang đưa vào tính toán bằng phương pháp dầm lý thuyết hoặc phân tích ô mạng phải được xác định bằng các công thức từ (a) tới (e) dưới đây:

(a) Trong việc tính toán các đặc trưng hữu hiệu của mặt cắt ngang, phải xem xét đưa vào tính toán chiều rộng hữu hiệu của mép kèm em của các cơ cấu đỡ chính được quy định trong Bảng 2B/17.5 phụ thuộc vào tỷ số l/e. Với các giá trị l/e trung gian, em phải được tính bằng phương pháp nội suy.

(b) Trong việc xác định chiều rộng hữu hiệu của bản cánh lệch một bên hoặc không đối xứng thì có thể phải sử dụng các tính toán riêng biệt.

(c) Diện tích hữu hiệu của mặt cắt ngang tấm phải không nhỏ hơn diện tích mặt cắt ngang của tấm mặt.

(d) Diện tích mặt cắt ngang của nẹp phụ song song với cơ cấu đỡ chính đang được xem xét mà nằm trong chiều rộng hữu hiệu thì có thể được đưa vào tính toán (xem hình 17.5).

(e) Đối với các tấm bản cánh chịu nén với các nẹp phụ vuông góc với bản thành của cơ cấu đỡ chính, chiều rộng hữu hiệu phải được xác định theo các quy định ở 17.2.5-6(3).

Bảng 2B/17.5 Chiều rộng hữu hiệu e_m của tấm thuộc cơ cấu đỡ chính

$\frac{l}{e}$	0	1	2	3	4	5	6	7	8 và lớn hơn
$\frac{e_{m1}}{e}$	0	0,36	0,64	0,82	0,91	0,96	0,98	1,00	1,00
$\frac{e_{m2}}{e}$	0	0,20	0,37	0,52	0,65	0,75	0,84	0,89	0,90

Chú thích:

e_{m1}: chiều rộng hữu hiệu (mm) phải được sử dụng trong trường hợp cơ cấu đỡ chính chịu tải trọng phân bố đều hoặc chịu tải đơn lẻ tác dụng ở các vị trí cách đều nhau và có độ lớn không nhỏ hơn 6.

e_{m2}: chiều rộng hữu hiệu (mm) phải được sử dụng trong trường hợp cơ cấu đỡ chính chịu tải trọng đơn lẻ có độ lớn bằng 3 hoặc nhỏ hơn.

l: chiều dài giữa các điểm có mô men uốn bằng không, và l được lấy bằng:

Đối với cơ cấu đỡ chính tựa trên các gối đỡ đơn giản: l_0.

Đối với cơ cấu đỡ chính có hai đầu ngàm: $0,6l_0$.

l_0: chiều dài phần không được đỡ của cơ cấu chính.

e: chiều rộng của tấm được đỡ, được đo giữa 2 tâm của các vùng không được đỡ liền nhau.

(3) Các yêu cầu chung đối với việc tính toán bằng phương pháp phần tử hữu hạn phải tuân theo các quy định sau đây:

(a) Mô hình kết cấu phải có khả năng mô phỏng trạng thái của các kết cấu với độ chính xác cao nhất có thể. Các nẹp và các cơ cấu đỡ chính chịu nén phải được đưa vào mô hình. Tuy nhiên, các nẹp mà mất ổn định thì có thể được bỏ qua khi tính toán ứng suất.

(b) Quy cách cơ bản chưa bao gồm lượng bổ sung cho mòn rỉ phải được sử dụng trong quá trình mô hình hóa.

(c) Kích thước của các phần tử phải thích hợp sao cho đưa được chiều rộng hữu hiệu vào tính toán.

(d) Trong bất cứ trường hợp nào thì chiều rộng của phần tử cũng không được lớn hơn khoảng cách nẹp. Tỷ số giữa chiều dài và chiều rộng của phần tử không được vượt quá 4.

(e) Chiều cao phần tử của bản thành cơ cấu đỡ chính không được vượt quá một phần ba chiều cao của bản thành.

(f) Nẹp có thể mô hình bằng phần tử vỏ, phần tử tấm hoặc phần tử dầm.

6 Độ ổn định của nắp miệng khoang bằng thép

Độ ổn định của các thành phần kết cấu của nắp miệng khoang bằng thép phải thỏa mãn các quy định từ (1) tới (3) sau đây:

(1) Độ ổn định của các tấm đơn trên mặt nóc và mặt đáy của nắp miệng khoang bằng thép phải thỏa mãn các công thức dưới đây:

$$\left(\frac{|\sigma_x| C_{sf}}{\kappa_x \sigma_F}\right)^{e_1} + \left(\frac{|\sigma_y| C_{sf}}{\kappa_y \sigma_F}\right)^{e_2} - B\left(\frac{\sigma_x \sigma_y C_{sf}^2}{\sigma_F^2}\right) + \left(\frac{|\tau| C_{sf}\sqrt{3}}{\kappa_\tau \sigma_F}\right)^{e_3} \le 1{,}0$$

$$\left(\frac{\sigma_x C_{sf}}{\kappa_x \sigma_F}\right)^{e_1} \le 1{,}0$$

$$\left(\frac{\sigma_y C_{sf}}{\kappa_y \sigma_F}\right)^{e_2} \le 1{,}0$$

$$\left(\frac{|\tau| C_{sf}\sqrt{3}}{\kappa_\tau \sigma_F}\right)^{e_3} \le 1{,}0$$

Trong đó:

σ_x, σ_y: Ứng suất màng theo hướng x và hướng y (N/mm^2). Trong trường hợp các ứng suất này được tính toán bằng phần tử hữu hạn và đã tính đến cả hiệu ứng Poát xông, thì có thể sử dụng các giá trị ứng suất đã qua hiệu chỉnh sau đây. Ứng suất σ_x^* và σ_y^* đều phải là ứng suất nén để áp dụng giảm ứng suất phù hợp với các công thức sau:

$$\sigma_x = \frac{\left(\sigma_x^* - 0{,}3\sigma_y^*\right)}{0{,}91}$$

$$\sigma_y = \frac{\left(\sigma_y^* - 0{,}3\sigma_x^*\right)}{0{,}91}$$

σ_x^* và σ_y^*: Ứng suất đã bao gồm ảnh hưởng Poát xông. Các giá trị này phải thỏa mãn các công thức dưới đây:

$\sigma_y = 0$ và $\sigma_x = \sigma_x^*$ trong trường hợp $\sigma_y^* < 0,3\sigma_x^*$;

$\sigma_x = 0$ và $\sigma_y = \sigma_y^*$ trong trường hợp $\sigma_x^* < 0,3\sigma_y^*$.

τ: Ứng suất cắt (N/mm^2) trong mặt phẳng x-y;

σ_F: Ứng suất chảy tối thiểu (N/mm^2) của vật liệu;

Ứng suất nén và ứng suất cắt phải lấy giá trị dương, và ứng suất kéo phải lấy giá trị âm.

C_{sf}: Hệ số an toàn được lấy như sau:

$C_{sf} = 1,25$ đối với các nắp miệng khoang chịu tải trọng theo phương đứng của sóng thiết kế như quy định ở 17.2.4(1).

$C_{sf} = 1,10$ đối với các nắp miệng khoang chịu tải trọng như ở 17.2.4(3) tới (5).

F_1: Hệ số hiệu chỉnh cho điều kiện biên của các nẹp nằm trên cạnh dài của phần tử ô tấm và lấy theo Bảng 2B/17.6.

e_1, e_2, e_3 và B: Hệ số lấy theo Bảng 2B/17.7.

κ_x, κ_y và κ_τ: Hệ số giảm lấy theo Bảng 2B/17.8. Tuy nhiên, các giá trị này phải thỏa mãn các công thức sau đây:

$\kappa_x = 1,0$ nếu $\sigma_x \le 0$ (ứng suất kéo).

$\kappa_y = 1,0$ nếu $\sigma_y \le 0$ (ứng suất kéo).

a: kích thước cạnh dài (mm) của ô tấm thành phần (theo phương x).

b: kích thước cạnh ngắn (mm) của ô tấm thành phần (theo phương y).

n: số lượng ô tấm tính theo chiều rộng của một phần hoặc toàn bộ dàn (xem Hình 17.4).

α: tỷ lệ kích thước của phần tử ô tấm, lấy bằng:

$$\alpha = \frac{a}{b}$$

λ: độ mảnh tham khảo, lấy bằng:

$$\lambda = \sqrt{\frac{\sigma_F}{K\sigma_e}}$$

K: Hệ số ổn định lấy theo Bảng 2B/17.8.

σ_e: ứng suất tham chiếu, lấy bằng:

$$\sigma_e = 0,9E\left(\frac{t}{b}\right)^2$$

E: Mô đun đàn hồi của vật liệu (N/mm^2), lấy bằng:

$E = 2{,}06x10^5$

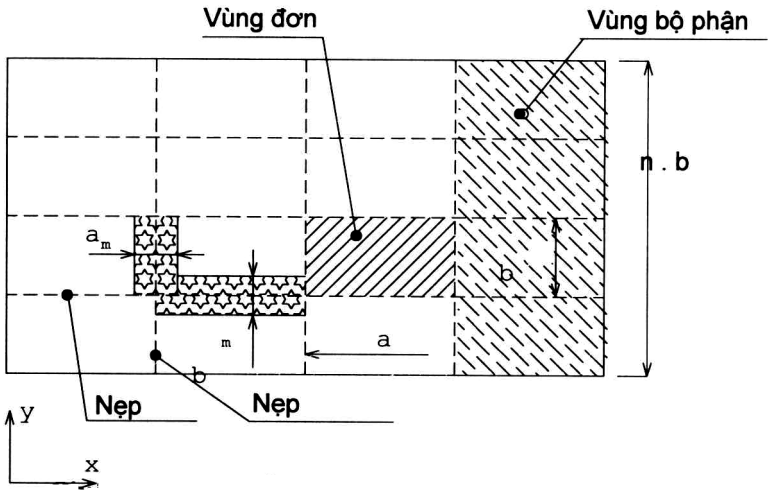
t: chiều dày hữu hiệu của tấm đang xét (mm).

ψ : tỷ số ứng suất trên mép, lấy bằng:

$$\psi = \frac{\sigma_2}{\sigma_1}$$

σ_1 : ứng suất nén lớn nhất (N/mm^2);

σ_2 : ứng suất nén nhỏ nhất hoặc ứng suất kéo (N/mm^2).



Chiều dọc: nẹp nằm theo hướng của chiều dài a.

Chiều ngang: nẹp nằm theo hướng của chiều rộng b.

Hình 17.4 Bố trí chung của dàn

Bảng 2B/17.6 Hệ số hiệu chỉnh F_1

Điều kiện biên	$F_1^{(2)}$	Nẹp gia cường mép
Nẹp vát mép hai đầu	1,00	
Trị số đưa ra [(1)] nếu hai đầu được nối chắc chắn với cơ cấu liền kề	1,05	Thép dẹt
	1,10	Thép mỏ
	1,20	Thép góc và thép chữ T
	1,30	Thép chữ U[(3)] và dầm có độ cứng cao

[(1)] Giá trị chính xác có thể tính toán trực tiếp

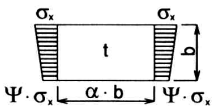
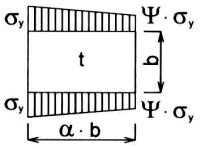
[(2)] Giá trị trung bình của F_1 phải được dùng cho các dàn có nẹp mép khác nhau

[(3)] Có thể lấy giá trị lớn hơn nếu xác định được bằng cách kiểm tra độ ổn định của vùng bộ phận sử dụng phương pháp phân tích phần tử hữu hạn không tuyến tính và phù hợp với yêu cầu của Đăng kiểm. Tuy nhiên, các giá trị đó phải không lớn hơn 2,0.

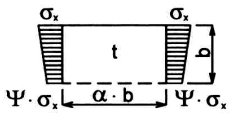
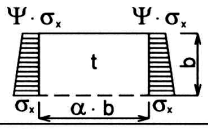
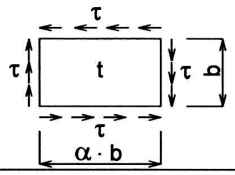
Bảng 2B/17.7 Hệ số e_1, e_2, e_3 và B

Số mũ e_1, e_2, e_3 và B		Dàn
e_1		$1+\kappa_x^4$
e_2		$1+\kappa_y^4$
e_3		$1+\kappa_x\kappa_y\kappa_\tau^2$
B	Nếu σ_x và σ_y nhận giá trị dương (ứng suất nén)	$(\kappa_x\kappa_y)^5$
	Nếu σ_x hoặc σ_y nhận giá trị âm (ứng suất kéo)	1

Bảng 2B/17.8 Hệ số mất ổn định và hệ số giảm đối với phần tử ô tấm phẳng

Trường hợp tải trọng	Tỷ số ứng suất mép ψ	Tỷ số kích thước $\alpha=\frac{a}{b}$	Hệ số mất ổn định K	Hệ số giảm κ
1 	$1\ge\psi\ge0$	$\alpha\ge1$	$K=\frac{8,4}{\psi+1,1}$	$\kappa_x=1,0$ nếu $\lambda\le\lambda_c$ $\kappa_x=c\left(\frac{1}{\lambda}-\frac{0,22}{\lambda^2}\right)$ nếu $\lambda>\lambda_c$ $c=(1,25-0,12\psi)\le1,25$ $\lambda_c=\frac{c}{2}\left(1+\sqrt{1-\frac{0,88}{c}}\right)$
	$0>\psi>-1$		$K=7,63-\psi(6,26-10\psi)$	
	$\psi\le-1$		$K=5,975(1-\psi)^2$	
2 	$1\ge\psi\ge0$	$\alpha\ge1$	$K=F_1\left(1+\frac{1}{\alpha^2}\right)^2\frac{2,1}{\psi+1,1}$	$\kappa_y=c\left(\frac{1}{\lambda}-\frac{R+F^2(H-R)}{\lambda^2}\right)$ $c=(1,25-0,12\psi)\le1,25$ $R=\lambda\left(1-\frac{\lambda}{c}\right)$ nếu $\lambda<\lambda_c$ R=0,22 nếu $\lambda\ge\lambda_c$ $\lambda_c=\frac{c}{2}\left(1+\sqrt{1-\frac{0,88}{c}}\right)$ $F=\left(1-\frac{\frac{K}{0,91}-1}{\lambda_p^2}\right)c_1\ge0$ $\lambda_p^2=\lambda^2-0,5$ nếu $1\le\lambda_p^2\le3$ $c_1=\left(1-\frac{F_1}{\lambda}\right)\ge0$ $H=\lambda-\frac{2\lambda}{c\left(T+\sqrt{T^2-4}\right)}\ge R$ $T=\lambda+\frac{14}{15\lambda}+\frac{1}{3}$
	$0>\psi>-1$	$1\le\alpha\le1,5$	$K=F_1\left[\left(1+\frac{1}{\alpha^2}\right)^2\frac{2,1(1+\psi)}{1,1}-\frac{\psi}{\alpha^2}(13,9-10\psi)\right]$	
		$\alpha\ge1,5$	$K=F_1\left[\left(1+\frac{1}{\alpha^2}\right)^2\frac{2,1(1+\psi)}{1,1}-\frac{\psi}{\alpha^2}\left(\frac{5,87+1,87\alpha^2}{+\frac{8,6}{\alpha^2}-10\psi}\right)\right]$	
	$\psi\le-1$	$1\le\alpha\le\frac{3(1-\psi)}{4}$	$K=5,975F_1\left(\frac{1-\psi}{\alpha}\right)^2$	
		$\alpha>\frac{3(1-\psi)}{4}$	$K=F_1\left[5,9675\left(\frac{1-\psi}{\alpha}\right)^2+0,5375\left(\frac{1-\psi}{\alpha}\right)^4+1,87\right]$	

Bảng 2B/17.8 Hệ số mất ổn định và hệ số giảm đối với phần tử ô tấm phẳng
(tiếp theo)

Trường hợp tải trọng	Tỷ số ứng suất mép ψ	Tỷ số kích thước $\alpha = \frac{a}{b}$	Hệ số mất ổn định K	Hệ số giảm κ
3 	$1 \geq \psi \geq 0$	$\alpha > 0$	$K = \frac{4\left(0,425 + \frac{1}{\alpha^2}\right)}{3\psi + 1}$	$\kappa_x = 1,0$ nếu $\lambda \leq 0,7$ $\kappa_x = \frac{1}{\lambda^2 + 0,51}$ nếu $\lambda > 0,7$
	$0 > \psi > -1$		$K = 4\left(0,425 + \frac{1}{\alpha^2}\right)(1+\psi) - 5\psi(1 - 3,42\psi)$	
4 	$1 \geq \psi \geq -1$	$\alpha > 0$	$K = \left(0,425 + \frac{1}{\alpha^2}\right)\frac{3-\psi}{2}$	
5 			$K = K_\tau\sqrt{3}$	$\kappa_\tau = 1,0$ nếu $\lambda \leq 0,84$ $\kappa_\tau = \frac{0,84}{\lambda}$ nếu $\lambda > 0,84$
		$\alpha \geq 1$	$K_\tau = 5,34 + \frac{4}{\alpha^2}$	
		$0 < \alpha < 1$	$K_\tau = 4 + \frac{5,34}{\alpha^2}$	
Điều kiện biên: ---------- Mép tấm tự do ———— Mép tấm tựa tự do				

(2) Độ ổn định của bản thành không có nẹp tăng cứng và bản cánh của cơ cấu đỡ chính phải thỏa mãn quy định ở (1) bên trên.

(3) Độ ổn định của vùng bộ phận hoặc toàn bộ dàn mà được coi là thành phần kết cấu của nắp miệng khoang bằng thép phải thỏa mãn các quy định từ (a) tới (e) dưới đây:

(a) Độ ổn định của nẹp phụ dọc và ngang phải thỏa mãn các quy định từ (d) tới (e) dưới đây. Đối với nẹp dạng chữ U các yêu cầu ở (e) dưới đây có thể được bỏ qua.

b) Khi tính ổn định của cơ cấu được tiến hành theo (d) và (e), chiều rộng hữu hiệu của tấm nắp miệng khoang bằng thép có thể được tính theo quy định i) và ii) dưới đây:

(i) Chiều rộng hữu hiệu của mép kèm a_m hoặc b_m có thể được xác định bằng các công thức dưới đây (xem hình 17.4). Tuy nhiên, chiều rộng hữu hiệu của tấm phải không được lấy lớn hơn giá trị tính toán theo quy định ở 17.2.5-5.

$b_m = \kappa_x b$ đối với nẹp dọc.

$a_m = \kappa_y a$ đối với nẹp ngang.

Trong đó:

κ_x, κ_y: được lấy từ Bảng 2B/17.8;

a và b: như quy định ở (1) bên trên.

(ii) Chiều rộng hữu hiệu e'_m của tấm bản cánh có gắn nẹp tăng cứng của cơ cấu đỡ chính có thể được xác định theo 1) và 2) dưới đây. Tuy nhiên, a_m và b_m tính cho tấm bản cánh nói chung phải được xác định đối với $\psi = 1$.

1) Nẹp song song với bản thành của cơ cấu đỡ chính (xem Hình 17.5).

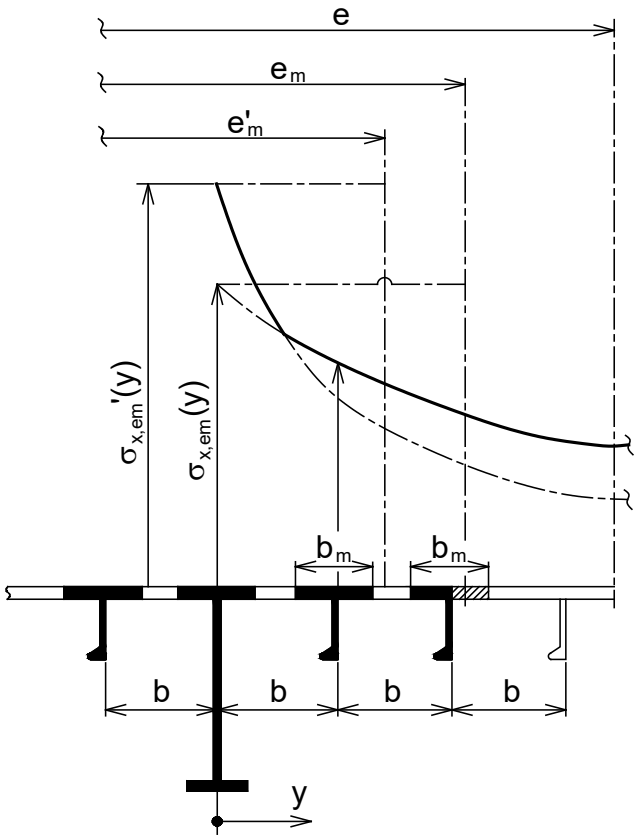
Nếu $b \geq e_m$, b và a phải được hoán đổi cho nhau.

Nếu $b < e_m$

$e'_m = nb_m$

n: phần nguyên của khoảng cách nẹp b trong chiều rộng hữu hiệu e_m quy định ở 17.2.5-5, và được lấy bằng:

$$n = \text{int}\left(\frac{e_m}{b}\right)$$



Hình 17.5 Nẹp đặt song song với bản thành của cơ cấu đỡ chính

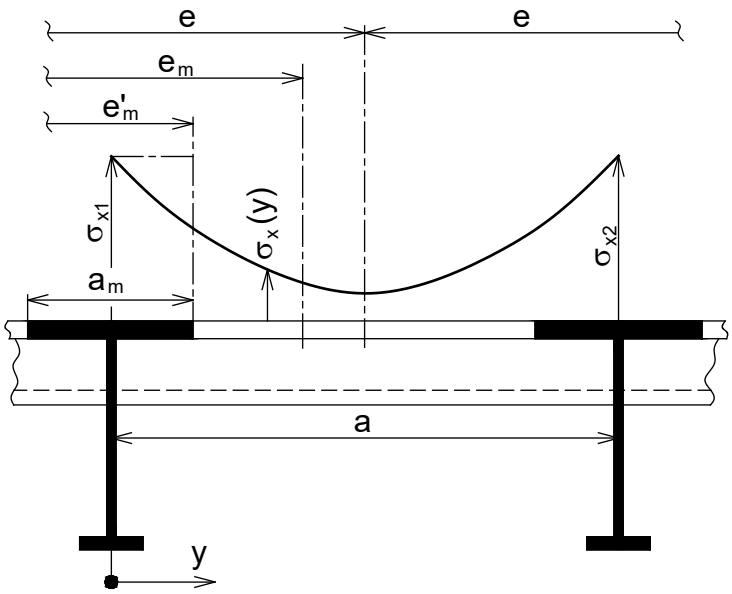
2) Nẹp vuông góc với bản thành của cơ cấu đỡ chính (xem Hình 17.6).

Nếu $a < e_m$, a và b phải được hoán đổi cho nhau.

Nếu $a \geq e_m$

$e'_m = na_m < e_m$

$n = 2,7\frac{e_m}{a} \leq 1$



Hình 17.6 Nẹp đặt vuông góc với bản thành của cơ cấu đỡ chính

(c) Các ứng suất có được từ việc tính toán quy cách tấm và nẹp của nắp miệng khoang bằng thép phải thỏa mãn các quy định sau đây:

i) Quy cách của tấm và nẹp nói chung phải được xác định theo ứng suất lớn nhất $\sigma_x(y)$ trên bản thành của cơ cấu đỡ chính và các nẹp tương ứng.

ii) Đối với các nẹp đặt cách nhau một khoảng bằng b và đặt song song với cơ cấu đỡ chính, phải đưa vào $\sigma_x(y = b)$ một giá trị không nhỏ hơn $0,25\sigma_F$.

iii) Phân bố ứng suất giữa hai cơ cấu đỡ chính có thể được tính toán bằng công thức dưới đây:

$$\sigma_x(y) = \sigma_{x1}\left\{1 - \frac{y}{e}\left[3 + c_1 - 4c_2 - 2\frac{y}{e}\left(1 + c_1 - 2c_2\right)\right]\right\}$$

Trong đó:

c_1: được tính bằng công thức dưới đây:

$c_1 = \frac{\sigma_{x1}}{\sigma_{x2}}$, tuy nhiên $0 \le c_1 \le 1$

c_2: được tính bằng công thức dưới đây:

$$c_2 = \frac{1,5}{e}\left(e''_{m1} + e''_{m2}\right) - 0,5$$

σ_{x1} và σ_{x2}: ứng suất pháp trên tấm bản cánh của hai cơ cấu đỡ chính liền nhau 1 và 2, đặt cách nhau một đoạn bằng e, dựa vào đặc trưng mặt cắt ngang trong đó có xem xét đến chiều rộng hữu hiệu sao cho phù hợp.

e''_{m_1}: Chiều rộng hữu hiệu e_{m1} hoặc chiều rộng hữu hiệu e'_{m1} của cơ cấu đỡ chính 1, lấy giá trị thích hợp.

e''_{m2}: Chiều rộng hữu hiệu e_{m2} hoặc chiều rộng hữu hiệu e'_{m2} của cơ cấu đỡ chính 2, lấy giá trị thích hợp.

iv) Phân bố ứng suất cắt trên tấm bản cánh có thể được giả định là tuyến tính.

(d) Đối với ổn định ngang, nẹp dọc và nẹp ngang phải thỏa mãn các quy định từ i) tới iii) dưới đây:

i) Các nẹp phụ chịu tải trọng bên phải thỏa mãn các tiêu chuẩn sau:

$$\frac{\sigma_a + \sigma_b}{\sigma_F} C_{sf} \le 1$$

Trong đó:

σ_a: ứng suất nén phân bố đều (N/mm^2) nằm theo hướng trục nẹp, tính bằng các công thức dưới đây:

$\sigma_a = \sigma_x$ đối với nẹp dọc;

$\sigma_a = \sigma_y$ đối với nẹp ngang.

σ_b: ứng suất do uốn (N/mm^2) của nẹp, tính bằng công thức dưới đây:

$$\sigma_b = \frac{M_0 + M_1}{Z_{st} 10^3} \text{ nếu } \sigma_x = \sigma_n \text{ và } \tau = \tau_{SF}$$

M_0: mômen uốn (N.mm) do biến dạng w của nẹp, tính bằng công thức dưới đây:

$$M_0 = F_{Ki} \frac{p_z w}{c_f - p_Z} \text{ nếu } c_f - p_z > 0$$

M_1: mômen uốn (N.mm) do tải trọng bên P gây ra, tính bằng công thức dưới đây:

$$M_1 = \frac{Pba^2}{24.10^3} \text{ đối với nẹp dọc.}$$

$M_1 = \frac{P(nb)^2}{8c_S 10^3}$ đối với nẹp ngang. Trong đó n phải lấy bằng 1 đối với nẹp ngang thường.

Z_{st}: mô đun chống uốn mặt cắt nẹp (cm^3), bao gồm cả chiều rộng hữu hiệu của tấm phù hợp với 17.2.5-6(3).

c_S: hệ số tính cho điều kiện biên của nẹp ngang, lấy như sau:

$c_S = 1{,}0$ đối với nẹp tựa trên gối đơn giản.

$c_S = 2{,}0$ đối với nẹp tựa trên gối có hạn chế một phần bậc tự do.

P: tải trọng bên (kN/m^2) như quy định ở 17.2.4 phù hợp với điều kiện xem xét.

F_{ki}: Lực gây mất ổn định lý tưởng của nẹp (N) tính theo công thức dưới đây:

$F_{Kix} = \frac{\pi^2}{a^2} E I_x 10^4$ đối với nẹp dọc.

$F_{Kiy} = \frac{\pi^2}{(nb)^2} E I_y 10^4$ đối với nẹp ngang.

I_x, I_y: mômen quán tính thực tế (cm^4) của nẹp dọc hoặc ngang, bao gồm cả chiều rộng hữu hiệu của mép kèm tính theo 17.2.5-6.(3). I_x và I_y phải thỏa mãn các tiêu chuẩn sau:

$$I_x \geq \frac{bt^3}{12.10^4}$$

$$I_y \geq \frac{at^3}{12.10^4}$$

p_z: tải trọng bên danh nghĩa (N/mm^2) của nẹp do σ_x, σ_y và τ

$p_{zx} = \frac{t_a}{b}\left(\sigma_{xl}\left(\frac{\pi b}{a}\right)^2 + 2c_y\sigma_y + \tau_1\sqrt{2}\right)$ đối với nẹp dọc

$p_{zy} = \frac{t_a}{b}\left(2c_x\sigma_{xl} + \sigma_y\left(\frac{\pi a}{nb}\right)^2\left(1 + \frac{A_y}{at_a}\right) + \tau_1\sqrt{2}\right)$ đối với nẹp ngang

t_a: chiều dày hữu hiệu (mm) của tấm mép kèm.

c_x, c_y: hệ số tính đến các ứng suất thẳng đứng so với trục nẹp và phân bố không đều dọc theo chiều dài nẹp, lấy như sau:

$0{,}5(1+\psi)$ nếu $0 \leq \psi \leq 1$

$\frac{0{,}5}{1-\psi}$ nếu $\psi < 0$

A_x, A_y: diện tích tiết diện thực (mm^2) của nẹp dọc và ngang không tính đến mép kèm.

$$\sigma_{xl} = \sigma_x\left(1+\frac{A_x}{bt_a}\right)$$

$$\tau_1 = \left[\tau - t\sqrt{\sigma_F E\left(\frac{m_1}{a^2}+\frac{m_2}{b^2}\right)}\right] \geq 0$$

m_1, m_2: hệ số tính theo công thức dưới đây:

Đối với nẹp dọc:

$m_1 = 1{,}47$ $m_2 = 0{,}49$ nếu $\frac{a}{b} \geq 2{,}0$

$m_1 = 1{,}96$ $m_2 = 0{,}37$ nếu $\frac{a}{b} < 2{,}0$

Đối với nẹp ngang:

$m_1 = 0{,}37$ $m_2 = \frac{1{,}96}{n^2}$ nếu $\frac{a}{nb} \geq 0{,}5$

$m_1 = 0{,}49$ $m_2 = \frac{1{,}47}{n^2}$ nếu $\frac{a}{nb} < 0{,}5$

$w = w_0 + w_1$

w_0: Sự không hoàn chỉnh giả định (mm), được lấy bằng:

$w_0 = \min\left(\frac{a}{250}, \frac{b}{250}, 10\right)$ đối với nẹp dọc

$w_0 = \min\left(\frac{a}{250}, \frac{nb}{250}, 10\right)$ đối với nẹp ngang

Đối với các nẹp được vát mép ở 2 đầu, w_0 phải lấy không nhỏ hơn khoảng cách từ trung điểm của mép kèm tới trục trung hòa của nẹp mà đã có tính đến chiều rộng hữu hiệu của tấm mép kèm của nẹp.

w_1: Biến dạng tại trung điểm của nhịp nẹp (mm) do tải trọng bên p gây ra. Trong trường hợp tải trọng phân bố đều, w_1 có thể lấy các giá trị dưới đây:

$w_1 = \frac{Pba^4}{384.10^7 EI_x}$ đối với nẹp dọc

$w_1 = \frac{5Pa(nb)^4}{384.10^7 EI_y c_S^2}$ đối với nẹp ngang

c_f: lực phân bố của gối đỡ đàn hồi (N/mm^2), lấy bằng:

Đối với nẹp dọc

$$c_f = F_{Kix}\frac{\pi^2}{a^2}\left(1+c_{px}\right)$$

$$c_{px} = \frac{1}{1+\dfrac{0,91\left(\dfrac{12.10^4 I_x}{t^3 b}-1\right)}{c_{xa}}}$$

c_{xa} : hệ số được lấy bằng:

$$c_{xa} = \left(\frac{a}{2b}+\frac{2b}{a}\right)^2 \text{ nếu } a \geq 2b$$

$$c_{xa} = \left[1+\left(\frac{a}{2b}\right)^2\right]^2 \text{ nếu } a < 2b$$

Đối với nẹp ngang

$$c_f = c_S F_{Kiy}\frac{\pi^2}{(nb)^2}\left(1+c_{py}\right)$$

$$c_{py} = \frac{1}{1+\dfrac{0,91\left(\dfrac{12.10^4 I_y}{t^3 b}-1\right)}{c_{ya}}}$$

c_{ya} : hệ số được lấy bằng:

$$c_{ya} = \left(\frac{nb}{2a}+\frac{2a}{nb}\right)^2 \text{ nếu } nb \geq 2a$$

$$c_{ya} = \left[1+\left(\frac{nb}{2a}\right)^2\right]^2 \text{ nếu } nb < 2a$$

17.2.6 Các yêu cầu bổ sung đối với nắp miệng khoang bằng thép mà bên trên có chở hàng

1 Trong trường hợp tải trọng tập trung, như tải xếp công te nơ, tác dụng lên nắp miệng khoang bằng thép, phải tiến hành tính toán trực tiếp được đăng kiểm xem xét, thống nhất.

2 Quy cách các cơ cấu phụ của nắp miệng khoang bằng thép mà chịu tải trọng tập trung phải được xác định mà có xem xét đến cả tải trọng thiết kế của hàng hóa và ứng suất cho phép quy định ở phần này.

3 Quy cách của tấm nóc và nẹp của nắp miệng khoang bằng thép chịu tải trọng do bánh xe phải được xác định bằng cách tính toán trực tiếp hoặc các phương pháp khác được Đăng kiểm xem xét, thống nhất.

17.2.7 Xà di động, nắp miệng khoang, nắp hộp bằng thép và nắp thép kín thời tiết

1 Xà di động phải thỏa mãn các quy định từ (1) đến (7) dưới đây:

(1) Đầu kẹp và ổ để lắp xà phải có kết cấu chắc chắn, chiều rộng mặt tựa ít nhất phải bằng 75 mm. Phải có phương tiện hữu hiệu để đặt và cố định xà.

(2) Từ chỗ đặt đầu kẹp và ổ đến boong thành miệng khoang phải được gia cường bằng nẹp hoặc bằng một biện pháp tương đương.

(3) Nếu dùng những xà trượt thì phải có biện pháp để đảm bảo cho xà giữ nguyên vị trí khi miệng khoang đã được đóng.

(4) Chiều cao tiết diện xà và chiều rộng của bản mép của xà phải sao cho xà không bị mất ổn định ngang. Chiều cao của tiết diện mút xà phải không nhỏ hơn 0,40 lần chiều cao tiết diện giữa xà hoặc 150 mm, lấy trị số nào lớn hơn.

(5) Bản mép ở mép trên của xà tháo lắp phải được kéo ra đến tận mút xà. Trên các đoạn dài ít nhất là 180 mm ở mỗi mút xà chiều dày của bản thành phải được tăng gấp hai lần so với chiều dày bản thành ở giữa nhịp xà hoặc phải được gia cường bằng tấm kép.

(6) Xà tháo lắp phải có chi tiết để có thể tháo và lắp mà không cần phải tác động trực tiếp đến xà.

(7) Xà tháo lắp phải được đánh dấu chỉ rõ boong, miệng khoang và vị trí lắp đặt xà.

2 Nắp miệng khoang phải thỏa mãn các yêu cầu từ (1) đến (5) sau đây:

(1) Mặt tựa phải rộng ít nhất là 65 mm và nếu cần thì phải vát theo độ dốc của miệng khoang.

(2) Nắp miệng khoang phải có móc nâng tùy thuộc trọng lượng và kích thước của nắp, trừ khi theo kết cấu móc nâng là không cần thiết.

(3) Nắp miệng khoang phải được đánh dấu chỉ rõ boong, miệng khoang và vị trí đặt nắp.

(4) Gỗ dùng làm nắp miệng khoang phải có chất lượng tốt, thớ thẳng, không có mấu, hốc và nứt.

(5) Các mút của nắp gỗ phải được bảo vệ bằng vòng đai thép.

3 Nắp hộp bằng thép phải thỏa mãn các yêu cầu từ (1) đến (3) sau đây:

(1) Chiều cao tiết diện tại đế phải không nhỏ hơn một phần ba chiều cao tiết diện tại giữa nhịp hoặc không nhỏ hơn 150 mm lấy trị số nào lớn hơn.

(2) Chiều rộng mặt tựa của nắp phao thép phải không nhỏ hơn 75 mm.

(3) Nắp phải được đánh dấu chỉ rõ boong, miệng khoang và vị trí đặt nắp.

4 Nắp thép kín thời tiết phải thỏa mãn yêu cầu sau đây:

(1) Chiều cao tiết diện nắp tại đế phải không nhỏ hơn một phần ba chiều cao tiết diện nắp tại giữa nhịp hoặc 150 mm, lấy trị số nào lớn hơn.

17.2.8 Bạt và các thiết bị cố định dùng cho miệng khoang đóng bằng nắp tháo lắp

1 Ít nhất phải có hai lớp bạt cấp A thỏa mãn các yêu cầu của Chương 6 Phần 7B cho mỗi miệng khoang lộ ở boong mạn khô hoặc boong thượng tầng và ít nhất là một lớp bạt như vậy cho mỗi miệng khoang lộ ở các vùng khác.

2 Các thanh chèn bạt phải đủ để cố định bạt và phải có chiều rộng không nhỏ hơn 65 mm, chiều dày không nhỏ hơn 9 mm.

3 Nêm phải bằng gỗ cứng hoặc bằng vật liệu tương đương khác. Nêm phải có độ vát không lớn hơn một phần sáu. Mũi nêm phải có chiều dày không nhỏ hơn 13 mm.

4 Ổ nêm phải được đặt theo độ vát của nêm, phải có chiều rộng ít nhất bằng 65 mm, phải được đặt cách nhau không xa quá 600 mm, tính từ tâm nọ đến tâm kia. Chân chốt ở mỗi bên phải được đặt cách góc miệng khoang không xa quá 150 mm.

5 Đối với các miệng khoét ở vùng lộ của boong mạn khô và boong thượng tầng, phải có những thanh thép hoặc những phương tiện tương đương để cố định chắc chắn mỗi miếng nắp miệng khoang khi đã được phủ bạt. Những miệng khoang có chiều dài lớn hơn 1,5 mét phải được cố định bằng ít nhất là hai thanh thép như vậy. Các miệng khoang khác ở vùng lộ của boong chịu thời tiết phải có bu lông vòng hoặc các phương tiện chằng buộc khác.

17.2.9 Tiêu chuẩn độ bền của thành quây miệng hầm

1 Chiều cao thành quây phải thỏa mãn các quy định từ (1) tới (3) dưới đây:

(1) Chiều cao thành quây so với mặt trên của boong phải bằng ít nhất 600 mm ở vị trí I và 450 mm ở vị trí II.

(2) Đối với các miệng hầm được đóng bằng nắp thép kín thời tiết, chiều cao của thành quây có thể được giảm so với quy định ở (1) hoặc có thể bỏ qua toàn bộ nếu Đăng kiểm xét, thống nhất.

(3) Chiều cao thành quây miệng hầm mà không nằm ở những vị trí hở của boong mạn khô hoặc boong thượng tầng phải được Đăng kiểm xem xét, thống nhất khi tính đến vị trí của miệng hầm hoặc mức độ bảo vệ cần thiết.

2 Quy cách thành quây miệng hầm phải thỏa mãn các quy định sau:

(1) Chiều dày hữu hiệu cục bộ (mm) của tấm thành quây miệng hầm $t_{coam,net}$ phải không nhỏ hơn giá trị tính bằng công thức dưới đây:

$$t_{coam,net} = 14,2S\sqrt{\frac{P_H}{\sigma_{a,coam}}}$$, nhưng không nhỏ hơn $6 + \frac{L'}{100}$

Trong đó:

S: khoảng cách các nẹp phụ (m);

P_H: Như quy định ở 17.2.4(2);

$\sigma_{a,coam} = 0,95\sigma_F$;

σ_F: Giới hạn chảy trên tối thiểu (N/mm^2) hoặc giới hạn chảy quy ước (N/mm^2) của vật liệu;

L': chiều dài tàu L_1 (m).

(2) Trong trường hợp nẹp phụ của thành quây miệng khoang được vát mép ở hai đầu, chiều dày thực tế $t_{coam,gross}$ (mm) của tấm thành quây miệng khoang tại vị trí vát mép của nẹp phải không nhỏ hơn giá trị tính bằng công thức dưới đây:

$$t_{coam,gross} = 19,6\sqrt{\frac{P_H S(l - 0,5S)}{\sigma_F}}$$

Trong đó:

l: nhịp của nẹp phụ (m) lấy bằng khoảng cách giữa các mã chống thành quây miệng khoang;

S, P_H và σ_F: Như quy định ở (1) bên trên.

(3) Mô đun chống uốn hữu hiệu Z_{net} (cm^3) và diện tích tiết diện cắt hữu hiệu (cm^2) của nẹp phụ gia cường cho thành quây phải không nhỏ hơn giá trị tính toán từ công thức dưới đây. Đối với các nẹp được vát mép ở góc thành quây, mô đun chống uốn và diện tích tiết diện cắt ở các gối đỡ cố định phải được tăng 35%.

$$Z_{net} = \frac{83Sl^2P_H}{\sigma_F}$$

$$A_{net} = \frac{10SlP_H}{\sigma_F}$$

Trong đó:

S, l, P_H và σ_F: Như quy định ở (2) bên trên.

(4) Việc đánh giá độ bền ổn định của thành quây miệng khoang phải được tiến hành bằng phương pháp được Đăng kiểm xem xét, thống nhất.

(5) Quy cách cơ bản của mã chống thành quây miệng khoang phải phù hợp với các quy định từ (a) tới (d) dưới đây:

(a) Với mã chống thành quây nắp hầm được xem xét là dầm đơn (xem Hình 17.8 (a) và (b)), mô đun chống uốn hữu hiệu Z_{net} (cm^3) của mã chống thành quây tại vị trí liên kết với boong và chiều dày hữu hiệu $t_{w,net}$ của bản thành của chúng phải không nhỏ hơn giá trị tính bằng công thức dưới đây:

$$Z_{net} = \frac{526 H_C^2 S P_H}{\sigma_F}$$

$$t_{w,net} = \frac{2 H_C S P_H}{\sigma_F h}$$

Trong đó:

H_C: Chiều cao mã chống thành quây (m);

h: Chiều rộng mã chống thành quây (m);

S: Khoảng cách giữa các mã chống thành quây (m);

σ_F và P_H: Như quy định ở (1) bên trên.

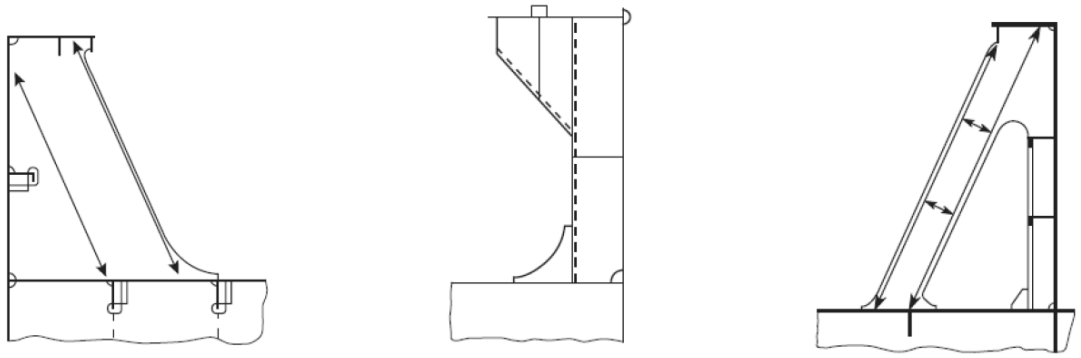
(b) Với các mã chống thành quây khác với ở (a) bên trên (xem Hình 2B/17.8 (b)), ứng suất nói chung được xác định bằng phân tích ô mạng hoặc phần tử hữu hạn, và ứng suất tính toán phải thỏa mãn các tiêu chuẩn cho phép ở 17.2.5-1.

(c) Để tính toán mô đun chống uốn hữu hiệu của mã chống thành quây, diện tích bản mặt chỉ được đưa vào tính toán khi nó được hàn ngấu hoàn toàn với tôn boong và các cơ cấu dưới boong phải đủ để đỡ các ứng suất truyền qua đó.

3 Thành quây miệng khoang ở vị trí I hoặc thành quây mà có chiều cao bằng 760mm hoặc lớn hơn của miệng khoang ở vị trí II thì phải được gia cường bằng một nẹp dọc ở một vị trí thích hợp nằm dưới mép trên của thành quây; chiều rộng nẹp dọc đó phải không nhỏ hơn 180mm.

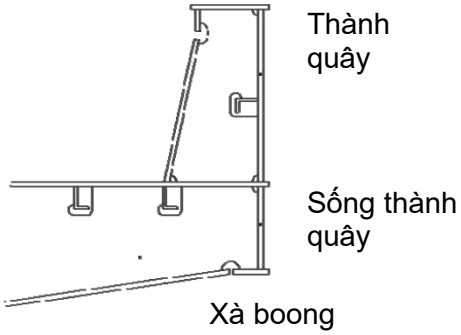
4 Thành quây phải được đỡ bổ sung bằng các mã hữu hiệu hoặc các nẹp khỏe nằm từ nẹp dọc quy định ở -3 tới boong và đặt cách nhau khoảng 3m.

5 Tấm thành quây phải kéo dài tới mép dưới của xà boong; hơn nữa, chúng phải có bản cánh, bản mặt hoặc thanh thép bán nguyệt (xem Hình 2B/17.8), ngoại trừ những vị trí được Đăng kiểm xem xét đặc biệt.



(a) (b) (b)

Hình 2B/17.8 Các kiểu thành quây



Hình 2B/17.9 Sự kéo dài của tấm thành quây

6 Thành quây miệng khoang và mã chống thành quây miệng khoang phải thỏa mãn các yêu cầu sau:

(1) Các chi tiết cục bộ của kết cấu phải được thiết kế sao cho áp lực của nắp miệng khoang truyền được tới thành quây, và qua đó truyền tới các kết cấu boong bên dưới. Thành quây miệng khoang và các kết cấu đỡ phải được làm cứng một cách hữu hiệu để chịu được tải trọng từ nắp miệng khoang, theo các hướng dọc, ngang, và thẳng đứng.

(2) Các kết cấu dưới boong phải được kiểm tra so với các tải trọng được truyền xuống qua mã chống thành quây miệng khoang.

(3) Mối hàn liên tục hai phía phải được áp dụng cho liên kết giữa bản thành nẹp khỏe với tôn boong và chiều rộng mối hàn phải không nhỏ hơn $0,44t_{w,gross}$, trong đó $t_{w,gross}$ là chiều dày thực của bản thành của mã chống thành quây.

(4) Hai góc của bản thành cột nẹp phải được nối với tôn boong bằng đường hàn hai phía ngấu sâu trên một đoạn không nhỏ hơn 15% chiều rộng của cột nẹp.

(5) Trên các tàu chở hàng hóa trên boong như gỗ, than, than cốc, khoảng cách giữa các mã chống thành miệng khoang phải không lớn hơn 1,5 m.

(6) Mã chống thành miệng khoang phải được đỡ bằng các cơ cấu thích hợp.

(7) Đối với các thành quây làm nhiệm vụ truyền lực ma sát tại các gối đỡ nắp miệng khoang, thì phải đặc biệt chú ý đến sức bền mỏi.

(8) Các thành quây dọc miệng khoang mà có chiều dài lớn hơn $0,1L_1$ phải có các mã chuyển tiếp hoặc các cơ cấu chuyển tiếp tương đương và phải có một cơ cấu tương ứng tại cả hai đầu của thành quây. Ở đầu mút của mã, chúng phải được hàn ngấu hoàn toàn với boong với chiều dài đường hàn ít nhất bằng 300 mm.

(9) Thành quây miệng khoang và các nẹp dọc trên thành quây có thể xem như một phần kết cấu dọc thân tàu khi chúng được thiết kế thỏa mãn các yêu cầu về sức bền dọc và được xem xét trong các trường hợp Đăng kiểm xem xét, thống nhất thấy phù hợp.

(10) Ngoại trừ có quy định nào khác, các yêu cầu về vật liệu và hàn đối với thành quây miệng khoang phải thỏa mãn các quy định trong các phần khác của Quy chuẩn.

17.2.10 Thiết bị đóng kín

1 Thiết bị chằng buộc

(1) Thiết bị chằng buộc giữa nắp và thành quây và ở vị trí các mối nối giao nhau phải đảm bảo tính kín thời tiết.

(2) Các phương tiện dùng để chằng buộc và duy trì tính kín thời tiết bằng cách sử dụng gioăng và các thiết bị chằng buộc phải thỏa mãn các quy định từ (a) đến (f) dưới đây. Các phương tiện dùng để chằng buộc và duy trì tính kín thời tiết của nắp kín thời tiết phải thỏa mãn yêu cầu của Đăng kiểm. Các biện pháp bố trí phải đảm bảo rằng tính kín thời tiết có thể duy trì tại các trạng thái biển.

(a) Khối lượng của nắp và của bất kỳ hàng hóa nào xếp trên đó phải được truyền tới cơ cấu tàu thông qua các vị trí tiếp xúc giữa thép và thép.

(b) Gioăng và thanh thép dẹt ép hoặc thanh thép góc ép mà được bố trí giữa nắp và cơ cấu thân tàu và các chi tiết mối nối giao nhau phải thỏa mãn các quy định từ i) tới iii) dưới đây:

i) Các thép dẹt hoặc thép góc ép phải được lượn tròn mép tại những vị trí tiếp xúc với gioăng và phải được làm bằng vật liệu chống ăn mòn.

ii) Gioăng phải được làm bằng vật liệu đàn hồi tương đối mềm. Chất lượng của vật liệu phải phù hợp với tất cả các điều kiện môi trường mà tàu có thể trải qua, và phải phù hợp với các hàng hóa được vận chuyển.

iii) Một gioăng liên tục phải được gắn hữu hiệu vào nắp. Vật liệu và hình dáng của gioăng phải được xem xét sao cho phù hợp với kiểu nắp, bố trí chằng buộc và chuyển động tương đối giữa nắp và kết cấu thân tàu.

(c) Các thiết bị chằng buộc mà liên kết với thành quây miệng khoang, boong hoặc nắp phải thỏa mãn các yêu cầu từ i) tới v) dưới đây:

i) Bố trí và khoảng cách giữa các thiết bị chằng buộc phải được xác định với sự chú ý thích đáng đến tính hiệu quả đối với sự kín thời tiết, tùy thuộc vào kiểu và kích cỡ của nắp miệng khoang, đồng thời cũng cần chú ý tới độ cứng các mép của nắp trong khu vực giữa các thiết bị chằng buộc.

ii) Diện tích mặt cắt thực (cm^2) của mỗi thiết bị chằng buộc phải không nhỏ hơn giá trị tính theo công thức sau. Tuy nhiên, thanh truyền hoặc bu lông phải có đường kính hữu hiệu không nhỏ hơn 19 mm đối với các miệng khoang có diện tích lớn hơn 5 m^2.

$$A = \frac{0,28\bar{a}p}{f}$$

Trong đó:

$\bar{a}$: Một nửa khoảng cách (m) giữa hai thiết bị chằng buộc kề nhau, đo dọc theo chu vi của nắp miệng khoang;

p: Áp lực đóng kín (N/mm), nhưng tối thiểu là 5N/mm;

f: Tính bằng công thức dưới đây:

$$f = \left(\frac{\sigma_F}{235}\right)^e$$

σ_F: Giới hạn chảy trên tối thiểu (N/mm^2) của thép dùng để chế tạo, nhưng không được lấy lớn hơn 70% độ bền kéo tới hạn;

e: Hệ số được lấy bằng:

1,0 nếu $\sigma_F \leq 235$ N/mm^2;

0,75 nếu $\sigma_F > 235$ N/mm^2.

iii) Các thiết bị chằng buộc riêng biệt trên mỗi nắp phải có các đặc tính về độ cứng xấp xỉ như nhau.

iv) Nếu sử dụng chốt cần thì phải kết hợp với vòng hãm hoặc đệm.

v) Nếu chốt thủy lực được sử dụng, phải có một biện pháp tích cực để đảm bảo rằng nó vẫn duy trì khóa cơ học ở tại vị trí đóng trong trường hợp hư hỏng hệ thống thủy lực.

(d) Phải có sự bố trí thoát nước tương đương với các tiêu chuẩn sau đây.

i) Hệ thống thoát nước phải được bố trí bên trong của đường gioăng bằng phương tiện thanh rãnh hoặc sự kéo dài theo chiều thẳng đứng cạnh bên thành miệng khoang và cạnh đầu mút. Nếu chủ tàu công te nơ xin phép và được Đăng kiểm xét thấy phù hợp, thì sẽ xem xét đặc biệt yêu cầu này.

ii) Lỗ khoét thoát nước phải được bố trí tại hai đầu mút của các kênh thoát nước và phải được bố trí phương tiện hữu hiệu như van một chiều hoặc tương đương nhằm ngăn chặn nước từ bên ngoài xâm nhập vào.

iii) Mối nối ngang của nắp miệng khoang nhiều tấm phải được bố trí một kênh thoát nước từ không gian bên trên gioăng và một kênh thoát nước bên dưới gioăng.

iv) Nếu có sự tiếp xúc liên tục bằng thép phía ngoài giữa nắp miệng khoang và kết cấu tàu, thì phải có hệ thoát nước từ không gian giữa vị trí tiếp xúc bằng thép và gioăng.

(e) Các tàu mà sử dụng nắp thép kín thời tiết thì nên trang bị một cuốn sổ tay vận hành và bảo dưỡng, trong đó có các thông tin từ i) tới v) dưới đây:

i) Hướng dẫn mở và đóng.

ii) Các yêu cầu về bảo dưỡng đối với thiết bị làm kín, chằng buộc và các hạng mục vận hành.

iii) Hướng dẫn làm sạch hệ thống thoát nước.

iv) Hướng dẫn chống ăn mòn.

v) Danh sách các phụ tùng dự trữ.

(f) Các thiết bị chằng buộc mà có thiết kế đặc biệt trong đó có xuất hiện ứng suất uốn và ứng suất cắt đáng kể thì có thể được thiết kế theo dạng chống nâng theo mục -2 dưới đây.

2 Các thiết bị chằng buộc của nắp miệng khoang mà trên nắp đó có chằng buộc hàng hóa phải được thiết kế chịu được lực nâng gây ra bởi các tải trọng như ở 17.2.4(4) (xem Hình 17.10). Phải xem xét đến các tải trọng không đối xứng mà có thể xảy ra trong thực tế. Dưới tác dụng của tải trọng đó, ứng suất tương đương (N/mm^2) của thiết bị chằng buộc phải không lớn hơn giá trị tính theo công thức dưới đây. Đăng kiểm có thể xem xem xét miễn giảm thiết bị chống nâng.

$$\sigma_F = \frac{150}{k_l}$$

Trong đó:

k_l: Được tính bằng công thức dưới đây:

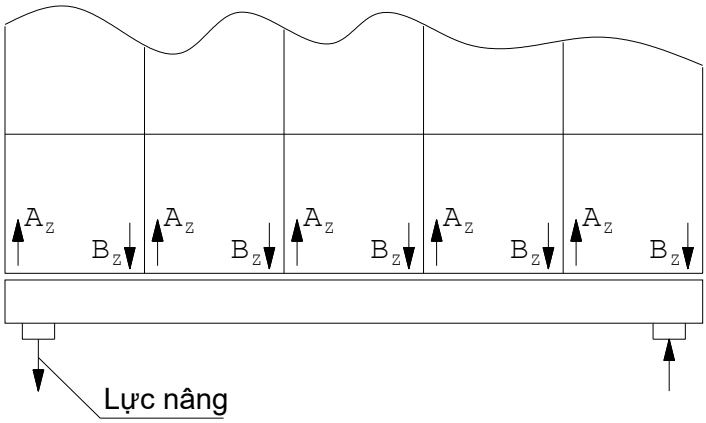
$$k_l = \left(\frac{235}{\sigma_F}\right)^e$$

σ_F: Giới hạn chảy trên tối thiểu (N/mm^2) hoặc giới hạn chảy quy ước (N/mm^2) của vật liệu.

e: Được lấy như sau:

0,75 nếu $\sigma_F > 235 N/mm^2$;

1,00 nếu $\sigma_F \leq 235 N/mm^2$.



Hình 2B/17.10 Lực nâng trên nắp hầm hàng

17.2.11 Cơ cấu đỡ nắp hầm, cơ cấu bắt chặt, và kết cấu đỡ

Cơ cấu đỡ nắp hầm, cơ cấu bắt chặt, và kết cấu đỡ mà là đối tượng áp dụng của các quy định ở 17.2 thì phải thỏa mãn các yêu cầu từ (1) đến (3) dưới đây:

(1) Để thiết kế các thiết bị chằng buộc nhằm ngăn chặn sự xê dịch, thì phải xét đến lực quán tính ngang F tính bằng công thức dưới đây. Không cần xét đến tác dụng đồng thời của gia tốc theo phương dọc, a_X, và theo phương ngang, a_Y.

$$F = ma$$

Trong đó:

m: Tổng khối lượng hàng hóa chằng buộc trên nắp và khối lượng của nắp miệng khoang.

a: Gia tốc tính bằng công thức dưới đây:

$a_X = 0,2g$ theo phương dọc;

$a_Y = 0,5g$ theo phương ngang.

(2) Tải trọng thiết kế dùng để tính quy cách của cơ cấu bắt chặt phải không nhỏ hơn giá trị tính theo 17.2.4(2) và (1), lấy giá trị nào lớn hơn. Ứng suất trong cơ cấu bắt chặt phải thỏa mãn các tiêu chuẩn quy định ở 17.2.5-1(1).

(3) Các chi tiết của kết cấu đỡ nắp miệng khoang phải thỏa mãn quy định từ (a) tới (g) dưới đây:

(a) Áp suất bề mặt danh nghĩa (N/mm^2) của đỡ nắp miệng khoang phải không lớn hơn giá trị tính bằng công thức dưới đây:

$p_{nmax} = dp_n$ trong trường hợp tổng quát.

$p_{nmax} = 3p_n$ đối với bề mặt đỡ bằng kim loại mà không chịu sự dịch chuyển tương đối.

Trong đó:

d: Tính bằng công thức dưới đây, nếu d lớn hơn 3 thì d phải được lấy bằng 3.

$d = 3,75 - 0,015\ L_1$

$d_{min} = 1,0$ trong trường hợp tổng quát;

$d_{min} = 2,0$ đối với các trạng thái một phần tải;

L_1: Chiều dài tàu (m) quy định ở 1.2.20 Phần 1A của Quy chuẩn này. Tuy nhiên, L_1 không cần lớn hơn 97% chiều dài đường nước chở hàng mùa hè.

p_n: Được lấy theo Bảng 2B/17.10.

Bảng 2B/17.10 Áp suất bề mặt danh nghĩa cho phép

Vật liệu	p_n trong trường hợp tải trọng gây ra bởi	
	Lực thẳng đứng	Lực nằm ngang
Thép làm kết cấu thân tàu	25	40
Thép được tôi cứng	35	50
Vật liệu ma sát thấp	50	-

(b) Trong trường hợp phải tính đến sự dịch chuyển tương đối của bề mặt đỡ mà có độ lớn đáng kể, thì nên sử dụng vật liệu có đặc tính mài mòn và ma sát thấp.

(c) Phải trình các bản vẽ của cơ cấu đỡ. Trong các bản vẽ này, phải chỉ ra áp suất lớn nhất cho phép mà các nhà sản xuất vật liệu cung cấp.

(d) Khi nhà chế tạo vật liệu nắp đỡ theo phương thẳng đứng đưa ra bằng chứng về vật liệu thỏa mãn với áp lực gia tăng của bề mặt, không những điều kiện tĩnh còn điều kiện động, áp suất bề mặt cho phép pnmax, được nêu ở (a) bên trên có thể giảm nhẹ theo quy định có liên quan. Tuy nhiên phân bố dài của quang phổ

bởi tải trọng đứng và dịch chuyển ngang tương ứng giữa các nắp hầm và các mã chặn phải được Đăng kiểm xem xét, thống nhất.

(e) Không kể việc bố trí các cơ cấu bắt chặt thế nào, các cơ cấu đỡ phải có thể truyền lực p_h dưới đây theo các hướng dọc và ngang.

$$p_h = \mu \frac{p_v}{\sqrt{d}}$$

Trong đó:

p_v: Lực đỡ thẳng đứng;

μ: Hệ số ma sát, nói chung được lấy bằng 0,5. Đối với vật liệu không phải là kim loại hoặc vật liệu có ma sát thấp, hệ số ma sát có thể được giảm nếu Đăng kiểm xem xét, thống nhất. Tuy nhiên, trong bất kỳ trường hợp nào, μ không được nhỏ hơn 0,35.

(f) Các ứng suất trong kết cấu đỡ phải thỏa mãn các tiêu chuẩn quy định ở 17.2.5-1(1).

(g) Đối với các kết cấu phụ trợ và các kết cấu liền kề với cơ cấu đỡ, mà các kết cấu đó có chịu các lực nằm ngang p_h, thì phải xem xét đặc biệt tới độ bền mỏi.

17.2.12 Nắp miệng khoang bằng thép của tàu chở công te nơ

1 Đối với các tàu chở công te nơ mà có mạn khô lớn bất thường, gioăng và thiết bị chằng buộc của nắp miệng khoang bằng thép có thể được miễn giảm tùy từng trường hợp mà Đăng kiểm thấy hợp lý căn cứ vào yêu cầu của chủ tàu.

2 Biện pháp chằng buộc và cách ly các công te nơ chứa hàng nguy hiểm phải được Đăng kiểm xem xét, thống nhất.

17.2.13 Yêu cầu bổ sung đối với miệng hầm nhỏ trên boong hở phía mũi

Các miệng hầm nhỏ nằm trên boong hở phía trước $0,25L_1$ phải có đủ độ bền và độ kín thời tiết để ngăn tác động của sóng biển nếu chiều cao so với đường nước tải trọng thiết kế lớn nhất của boong hở tại khu vực những miệng hầm này nhỏ hơn $0,1L_1$ hoặc 22 m, lấy giá trị nhỏ hơn. Chiều dài L_1 được quy định ở 13.2.1-1.

17.3 Miệng buồng máy

17.3.1 Bảo vệ miệng buồng máy

Miệng buồng máy phải được bảo vệ bằng vách quây bằng thép.

17.3.2 Vách quây lộ của miệng buồng máy

1 Vách quây lộ của miệng buồng máy phải có kích thước không nhỏ hơn kích thước quy định ở 16.2.1 và 16.2.2 với c được lấy bằng 1,0.

2 Chiều dày tôn đỉnh vách quây lộ của miệng buồng máy phải không nhỏ hơn trị số tính theo các công thức sau đây:

Vị trí I: 6,3S + 2,5 mm;

Vị trí II: 6,0S + 2,5 mm.

Trong đó:

S: Khoảng cách giữa các nẹp (m).

17.3.3 Vách quây miệng buồng máy ở dưới boong mạn khô hoặc trong không gian kín

Kích thước cơ cấu của vách quây miệng buồng máy ở dưới boong mạn khô hoặc ở trong thượng tầng kín và lầu kín phải thỏa mãn các yêu cầu sau đây:

(1) Chiều dày tôn phải không nhỏ hơn 6,5 mm. Nếu khoảng cách nẹp lớn hơn 760 mm thì chiều dày tôn phải tăng với tỷ lệ 0,5 mm cho mỗi lượng tăng 100 mm của khoảng cách nẹp. Trong không gian sinh hoạt chiều dày tôn có thể được giảm 2 mm.

(2) Mô đun chống uốn của tiết diện nẹp phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau:

$Z = 1{,}2Sl^3 \ cm^3$

Trong đó:

l: Chiều cao nội boong, m;

S: Khoảng cách giữa các nẹp m.

17.3.4 Cửa vào buồng máy

1 Tất cả các cửa vào buồng máy phải cố gắng đặt ở vị trí được bảo vệ và phải có cánh cửa bằng thép, có thể đóng và cố định được từ cả hai phía. Trên vách quây lộ ở boong mạn khô, cánh cửa phải thỏa mãn các yêu cầu ở 16.3.1-1.

2 Chiều cao của ngưỡng cửa ở vách quây phải không nhỏ hơn 600 mm tính từ mặt trên của boong ở vị trí I và không nhỏ hơn 380 mm ở vị trí II.

3 Đối với những tàu có mạn khô giảm, cửa vào trên vách quây lộ ở boong mạn khô hoặc boong đuôi nâng phải dẫn vào những không gian hoặc hành lang có độ bền tương đương với độ bền của vách quây và tách biệt với cầu thang vào buồng máy bởi một cửa thứ hai bằng thép và kín thời tiết, có chiều cao ngưỡng ít nhất bằng 230 mm.

17.3.5 Các lỗ khoét khác ở vách quây miệng buồng máy

1 Thành ống khói, ống thông gió buồng máy ở vị trí lộ của boong mạn khô hoặc boong thượng tầng phải cố gắng cao hơn mặt boong.

2 Ở vị trí lộ của boong thượng tầng và boong mạn khô các lỗ khoét ở thành ống khói và các lỗ khoét khác ở vách quây miệng buồng máy phải có nắp cứng bằng thép, chịu thời tiết và thường xuyên đặt ở vị trí thích hợp.

3 Vành không gian quanh ống khói và tất cả các lỗ khoét ở vách quây miệng buồng máy phải có thiết bị đóng có thể thao tác từ phía ngoài buồng máy trong trường hợp hỏa hoạn.

17.3.6 Vách quây miệng buồng máy ở thượng tầng hở và lầu hở

Vách quây miệng buồng máy ở thượng tầng hở và lầu hở và các cửa ở vách quây đó phải có kết cấu được Đăng kiểm xem xét, thống nhất có xét đến mức độ bảo vệ tạo bởi thượng tầng hoặc lầu.

17.4 Miệng khoét ở chòi boong và các miệng khoét khác ở boong

17.4.1 Lỗ người chui và lỗ thông sáng

Lỗ chui và lỗ thông sáng trong vùng lộ của boong mạn khô và boong thượng tầng hoặc trong những thượng tầng không phải là thượng tầng kín phải được đóng bằng nắp thép kín nước. Các nắp đó phải được cố định bằng những bu lông đặt gần nhau hoặc phải được lắp thường xuyên vào lỗ khoét.

17.4.2 Chòi boong

1 Các lối vào ở boong mạn khô phải được bảo vệ bằng thượng tầng kín, hoặc bằng lầu hoặc chòi có độ bền tương đương và kín thời tiết.

2 Các lối vào ở boong thượng tầng lộ hoặc ở boong lầu trên boong mạn khô, dẫn vào không gian ở dưới boong mạn khô hoặc dẫn vào không gian trong thượng tầng kín phải được bảo vệ hữu hiệu bằng lầu hoặc bằng chòi boong.

3 Cửa vào các lầu hoặc chòi boong nêu ở -1 và -2 phải có cánh cửa thỏa mãn các yêu cầu ở 16.3.1-1.

4 Ngưỡng cửa của các lối vào chòi boong quy định ở từ -1 đến -3 phải có chiều cao không nhỏ hơn 600 mm tính từ mặt trên của boong ở vị trí I và không nhỏ hơn 380 mm ở vị trí II.

5 Đối với lầu hoặc thượng tầng mà các cửa bảo vệ dẫn tới các không gian nằm dưới boong mạn khô, phải có chiều cao ngưỡng cửa ở lầu trên boong mạn khô không được nhỏ hơn 600 mm. Tuy nhiên, nếu lối vào được đặt ở một boong ở trên

thay cho lối vào từ boong mạn khô, thì chiều cao ngưỡng cửa dẫn vào lầu lái hoặc thượng tầng đuôi hoặc lầu có thể được giảm xuống đến bằng 380 mm.

6 Nếu lối vào trong các thượng tầng và lầu mà các cửa bảo vệ dẫn tới các không gian nằm dưới boong mạn khô không có thiết bị đóng kín phù hợp với quy định 16.3.1-1, thì các cửa dẫn tới các không gian nằm dưới boong mạn khô đó được coi là lộ thiên.

17.4.3 Lỗ khoét vào khoang hàng

Lối đi và các lỗ khoét khác vào khoang hàng phải có các phương tiện đóng thao tác được từ phía ngoài của khoang đó trong trường hợp có hỏa hoạn. Nếu các lối đi và lỗ khoét dẫn vào bất kỳ không gian nào khác ở trong tàu thì các phương tiện đóng nói trên phải bằng thép.

CHƯƠNG 18 BUỒNG MÁY, BUỒNG NỒI HƠI, HẦM TRỤC VÀ HÕM HẦM TRỤC

18.1 Quy định chung

18.1.1 Phạm vi áp dụng

Kết cấu của buồng máy phải thỏa mãn các quy định của Chương này và các Chương khác có liên quan.

18.1.2 Kết cấu

Buồng máy phải được gia cường thích đáng bằng những sườn khỏe, xà khỏe, cột hoặc bằng những biện pháp kết cấu khác.

18.1.3 Các kết cấu đỡ máy và hệ trục

Các bộ phận của máy và hệ trục phải được đỡ chắc chắn và các kết cấu kề cận phải được gia cường thích đáng.

18.1.4 Tàu hai chân vịt và tàu có công suất máy lớn

Ở những tàu có hai chân vịt và những tàu có công suất máy lớn, kết cấu và liên kết của bệ máy phải được gia cường đặc biệt theo tỷ lệ chiều cao của máy trên chiều dài hoặc chiều rộng, trọng lượng, công suất của máy và theo loại máy v.v…

18.2 Bệ máy chính

18.2.1 Tàu đáy đơn

1 Ở tàu đáy đơn, máy chính phải được đặt trên những tấm bệ dày đặt ngang qua cạnh trên của đà ngang đáy thành cao hoặc trên những sống bệ lớn được gắn mã, được gia cường và có đủ độ bền tỷ lệ với công suất và kích thước của máy.

2 Tấm sống của bệ máy phải được đặt dưới hàng bu lông chính của máy chính và bu lông phải đi xuyên qua tấm mặt của sống bệ máy.

3 Ở những tàu mà máy được đặt theo đường tâm tàu, nếu các sống dọc được đặt dưới máy và khoảng cách các sống dọc đó không lớn lắm thì có thể không cần phải đặt sống chính của đáy tàu.

18.2.2 Tàu đáy đôi

1 Ở tàu đáy đôi máy chính phải được đặt trực tiếp lên tôn đáy trên dày hoặc lên tấm bệ dày ở cạnh trên của tấm sống bệ để phân bố hữu hiệu trọng lượng của máy.

2 Các sống phụ bổ sung phải được đặt trong đáy đôi phía dưới của hàng bu lông chính hoặc ở những vị trí thích hợp khác để đảm bảo phân bố tốt trọng lượng và độ cứng của kết cấu.

18.3 Kết cấu buồng nồi hơi

18.3.1 Bệ nồi hơi

1 Nồi hơi phải được đỡ bằng các đà ngang thành cao hình yên ngựa, hoặc bằng các sống ngang hoặc sống dọc, được bố trí sao cho phân bố tốt trọng lượng của nồi hơi.

2 Nếu nồi hơi được đỡ bằng những đế yên ngựa ngang hoặc bằng những sống ngang thì các đà ngang đáy dưới đó phải được gia cường đặc biệt.

18.3.2 Vị trí của nồi hơi

Nồi hơi phải được bố trí sao cho đảm bảo dễ tiếp cận và thông gió tốt.

18.3.3 Khoảng cách giữa nồi hơi và các kết cấu lân cận

1 Nồi hơi phải được đặt cách đỉnh két ít nhất là 457 mm. Nếu khoảng cách đó bắt buộc phải nhỏ hơn thì chiều dày của các cơ cấu lân cận phải được tăng. Khoảng cách đó phải được ghi trong các bản vẽ để trình duyệt.

2 Các vách khoang và boong phải cách xa nồi hơi và ống thông hơi hoặc phải được cách ly thích đáng.

3 Ván lát ở vách lân cận với nồi hơi phải được đặt đảm bảo một khoảng cách thích đáng.

18.4 Cụm ổ chặn và bệ đỡ

18.4.1 Bệ ổ chặn

Cụm ổ chặn phải được bắt bu lông với bệ có kết cấu chắc chắn. Bệ phải được kéo dài ra ngoài ổ chặn và phải được bố trí sao cho phân bố hiệu quả lực tác dụng từ ổ chặn lên các kết cấu kề cận.

18.4.2 Kết cấu dưới bệ ổ chặn

Ở vùng bệ ổ chặn cần phải đặt sống bổ sung nếu cần.

18.5 Bệ ổ đỡ và bệ máy phụ

18.5.1 Quy định chung

Bệ ổ đỡ và bệ máy phụ phải có độ bền và độ cứng tỷ lệ với trọng lượng phải đỡ và với chiều cao của bệ.

18.6 Hầm trục và hõm hầm trục

18.6.1 Bố trí

1 Ở những tàu có buồng máy ở giữa tàu, hệ trục chân vịt phải được đặt trong hầm kín nước có đủ kích thước.

2 Các cửa kín nước phải được đặt ở đầu và cuối hầm trục. Phương tiện để đóng cửa và kết cấu của cửa kín nước phải theo các yêu cầu ở 11.3.

3 Ở những hầm trục có cửa kín nước theo yêu cầu ở -2, phải có lối thoát đặt ở một vị trí thích hợp. Lối thoát phải dẫn lên boong vách hoặc cao hơn nữa.

18.6.2 Tôn vách bên phẳng

Chiều dày của tôn vách bên phẳng của hầm trục phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau:

$$t = 2{,}9S\sqrt{h} + 2{,}5 \quad \text{mm}$$

Trong đó:

S: Khoảng cách giữa các nẹp, m;

h: Khoảng cách thẳng đứng, đo ở giữa chiều dài của mỗi khoang, từ cạnh dưới của tấm tôn đến boong vách ở đường tâm tàu, m.

18.6.3 Tôn nóc phẳng

1 Chiều dày của tôn nóc phẳng của hầm trục hoặc của hõm hầm trục phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức ở 18.6.2, h được lấy bằng chiều cao từ mặt tôn nóc đến boong vách ở đường tâm tàu.

2 Nếu nóc của hầm trục hoặc của hõm hầm trục là một phần của boong thì chiều dày của tôn nóc phải được tăng ít nhất là 1 mm so với chiều dày tính theo yêu cầu ở -1, nhưng trong mọi trường hợp không được nhỏ hơn chiều dày tôn boong ở cùng vị trí đó.

18.6.4 Tôn nóc cong và tôn vách bên cong

Chiều dày của tôn nóc cong và của tôn vách bên cong phải được xác định theo các yêu cầu ở 18.6.2 nhưng với khoảng cách nẹp nhỏ hơn 150 mm so với khoảng cách thực của các nẹp.

18.6.5 Tôn nóc ở dưới miệng khoang

Tôn nóc ở dưới miệng khoang phải được tăng ít nhất là 2 mm hoặc phải được phủ bằng một lớp gỗ có chiều dày không nhỏ hơn 50 mm.

18.6.6 Lớp gỗ phủ

Lớp gỗ phủ đề cập ở 18.6.5 phải được cố định sao cho đảm bảo độ kín nước của hầm trục khi gỗ bị hàng hóa làm hư hại. Cũng phải quan tâm như vậy nếu trên hầm trục có các bậc cầu thang.

18.6.7 Nẹp

1 Ở nóc và ở vách của hầm trục, nẹp phải được đặt cách nhau không xa quá 915 mm.

2 Mô đun chống uốn của tiết diện nẹp phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau. Nếu nẹp được hàn với tôn và mối nối mút cũng được hàn kín toàn bộ thì mô đun chống uốn này có thể được giảm 10%.

$$Z = 4,4Shl^2 \quad cm^3$$

Trong đó:

l: Khoảng cách từ chân của vách bên phẳng đến đỉnh của vách bên phẳng, m;

S: Khoảng cách giữa các nẹp, m;

h: Khoảng cách thẳng đứng, đo ở giữa chiều dài của mỗi khoang, từ trung điểm của l đến boong vách, m.

3 Nếu tỷ số giữa bán kính nóc cong của hầm trục và khoảng cách từ đáy đến đỉnh hầm trục là tương đối lớn thì mô đun chống uốn của tiết diện nẹp phải được tăng thích đáng so với quy định ở -2.

4 Từng nẹp phải được đặt chồng và tán rivê với thép góc viền. Nếu chiều cao tiết diện nẹp lớn hơn 150 mm thì chân nẹp phải được liên kết với tôn đáy trên bằng liên kết hàn tựa.

18.6.8 Kết cấu dưới các cột, cột nẹp và các trụ đứng khác

Nếu các trụ đứng như các cột và các cột nẹp được đặt lên hầm trục hoặc lên hõm hầm trục thì phải có biện pháp gia cường cục bộ tỷ lệ với trọng lượng phải đỡ.

18.6.9 Nóc hầm trục hoặc nóc hõm hầm trục tạo thành một phần của boong

Nếu nóc hầm trục hoặc nóc hõm hầm trục tạo thành một phần của boong thì các xà, cột và sống ở dưới các nóc đó phải có kích thước yêu cầu như đối với các cơ cấu tương tự của hõm vách.

18.6.10 Ống thông gió và lối thoát

Ống thông gió và lối thoát ở hầm trục hoặc ở hõm hầm trục phải kín nước cho đến boong vách và phải đủ khỏe để chịu được áp suất mà các kết cấu đó có thể gặp.

18.6.11 Hầm trục trong két nước hoặc két dầu

Hầm trục trong két nước hoặc két dầu phải có kết cấu và độ bền tương đương với kết cấu và độ bền yêu cầu đối với vách của két sâu.

18.6.12 Hầm kín nước

Nếu đặt những hầm kín nước tương tự như hầm trục thì những hầm kín nước đó phải có kết cấu tương tự như kết cấu của hầm trục.

18.6.13 Hầm có dạng cong

Nếu hầm có dạng cong đi qua két sâu thì chiều dày tôn ở vùng đi qua két phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau:

$t = 9,1 + 0,134d_t h$ mm

Trong đó:

d_t: Đường kính của hầm, m;

h: Trị số lớn hơn của các khoảng cách cho dưới đây:

- khoảng cách thẳng đứng từ đáy hầm đến trung điểm của khoảng cách từ nóc hầm đến đỉnh ống tràn, m;

- 0,7 lần khoảng cách thẳng đứng (m) từ đáy hầm đến điểm ở cao hơn đỉnh ống tràn 2,0 m.

CHƯƠNG 19 MẠN CHẮN SÓNG, LAN CAN, BỐ TRÍ THOÁT NƯỚC, CỬA HÀNG HÓA VÀ CÁC CỬA TƯƠNG TỰ KHÁC, LỖ KHOÉT Ở MẠN, ỐNG THÔNG GIÓ VÀ CẦU BOONG

19.1 Mạn chắn sóng và lan can

19.1.1 Quy định chung

1 Mạn chắn sóng hoặc lan can hữu hiệu phải được đặt ở xung quanh tất cả các boong lộ.

2 Lan can quy định ở -1 phải thỏa mãn các yêu cầu sau đây:

(1) Các cột kiểu bản lề di động hoặc cố định phải được đặt ở khoảng cách 1,5 m. Các cột kiểu bản lề di động phải có khả năng khóa lại ở vị trí thẳng đứng.

(2) Tối thiểu mỗi cột thứ ba phải được đỡ bằng mã hoặc thanh giằng. Thay cho mã hoặc thanh giằng, có thể dùng phương tiện thích hợp, nếu được Đăng kiểm xem xét, thống nhất.

(3) Nếu cần thiết đối với hoạt động bình thường của tàu, có thể xem xét chấp nhận dùng cáp thép thay cho các thanh ngang của lan can. Trong trường hợp này, cáp thép phải được căng bằng thiết bị khóa xoay.

(4) Nếu cần thiết đối với hoạt động bình thường của tàu, có thể dùng xích giữa hai cột cố định của lan can và/hoặc chấp nhận dùng mạn chắn sóng thay cho lan can.

19.1.2 Kích thước

1 Chiều cao của mạn chắn sóng hoặc lan can quy định ở 19.1.1 ít nhất phải bằng 1 m tính từ mặt trên của boong. Nếu chiều cao đó gây trở ngại cho hoạt động bình thường của tàu thì có thể cho phép một chiều cao nhỏ hơn nếu được Đăng kiểm thừa nhận rằng mức độ bảo vệ là đủ đảm bảo thì chiều cao có thể lớn hơn 600 mm và có thể phải trang bị tay bám được gắn với chiều cao 1m lên vách của thượng tầng ở trên boong.

2 Lan can trên boong mạn khô và thượng tầng phải có ít nhất 3 thanh ngang. Khoảng hở dưới thanh thấp nhất của lan can phải không lớn hơn 230 mm. Khoảng cách giữa các thanh khác của lan can phải không lớn hơn 380 mm. Ở những vị trí khác, lan can phải có ít nhất 2 thanh.

3 Nếu tàu có mép boong lượn thì cột lan can phải được đặt ở phần phẳng của boong.

19.1.3 Kết cấu

1 Mạn chắn sóng phải được kết cấu vững chắc, cạnh trên phải được gia cường chắc chắn. Chiều dày của tôn mạn chắn sóng ở boong mạn khô ít nhất phải bằng 6 mm.

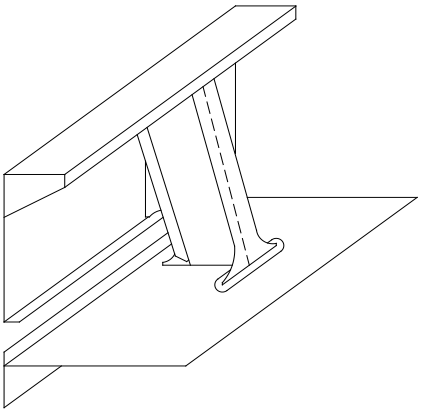
2 Mạn chắn sóng phải được đỡ bằng những nẹp liên kết với boong ở chỗ có xà ngang boong hoặc ở chỗ đã được gia cường chắc chắn. Khoảng cách giữa các nẹp ở boong mạn khô phải không lớn hơn 1,8 mét.

3 Ở những boong chở hàng gỗ, mạn chắn sóng phải được đỡ bằng những nẹp khỏe đặt cách nhau không xa quá 1,5 mét.

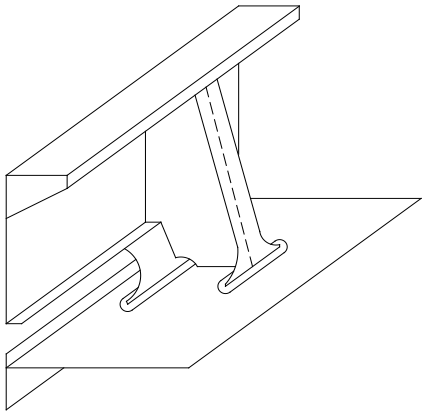
4 Nẹp khỏe mạn chắn sóng nên làm kiểu mã như Hình 2B/19.1. Trong trường hợp chân nẹp khỏe mạn chắn sóng có tấm đệm (xem Hình 2B/19.2) thì phải được xem xét đặc biệt.

5 Khi nẹp khỏe mạn chắn sóng làm kiểu mã, các nẹp khỏe đó phải được gia cường thỏa đáng để tránh mất ổn định cục bộ.

6 Mạn chắn sóng phải có khớp nối giãn nở đặt ở các khoảng cách thích hợp.



Hình 2B/19.1



Hình 2B/19.2

19.1.4 Những yêu cầu khác

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

2 Nếu mạn chắn sóng bị cắt để tạo thành các cửa lên tàu hoặc các lỗ khoét khác thì các nẹp ở gần chỗ bị cắt phải được tăng độ bền.

3 Ở chỗ luồn cáp buộc tàu, tôn mạn chắn sóng phải là tấm kép hoặc phải được tăng chiều dày.

4 Ở các mút thượng tầng, thanh mép của mạn chắn sóng phải được liên kết bằng mã với vách mút thượng tầng hoặc với tấm mép boong của thượng tầng, hoặc phải được kết cấu tương đương để tránh sự thay đổi đột ngột của độ bền.

19.2 Bố trí thoát nước

19.2.1 Quy định chung

1 Nếu mạn chắn sóng nằm ở phần chịu tác động của thời tiết của boong mạn khô hoặc boong thượng tầng tạo thành các rãnh tụ nước thì phải có phương tiện để nước thoát nhanh khỏi boong.

2 Phải có những cửa lớn để thoát nước từ những vùng khác mà nước có thể tích tụ.

3 Ở những tàu có thượng tầng mở ở một hoặc hai mút, phải có cửa thoát nước từ không gian trong thượng tầng.

4 Ở những tàu có mạn khô giảm, lan can phải được đặt ít nhất là trên nửa chiều dài phần lộ của boong thời tiết hoặc phải có những phương tiện thoát nước hữu hiệu khác theo yêu cầu của Đăng kiểm.

19.2.2 Diện tích cửa thoát nước

1 Diện tích cửa thoát nước ở mỗi bên mạn tàu (A, m^2) dùng cho mỗi rãnh tụ nước ở boong mạn khô và boong đuôi nâng phải không nhỏ hơn trị số tính theo các công thức sau đây. Diện tích cửa thoát nước dùng cho mỗi rãnh tụ nước ở boong thượng tầng không phải là boong đuôi nâng phải không nhỏ hơn 0,5 lần diện tích tính theo các công thức đó.

$A = 0,7 + 0,035l + a$ Nếu l không lớn hơn 20 m.

$A = 0,07l + a$ Nếu l lớn hơn 20 m.

Trong đó:

l: Chiều dài của mạn chắn sóng, nhưng không cần lấy lớn hơn 0,7 L_f , m;

a: Được tính theo các công thức sau đây (m^2):

$a = 0,04l(h - 1,2)$ Nếu: $h > 1,2$ m;

$a = 0$ Nếu: $0,9 \text{ m} \le h \le 1,2$ m;

$a = -0,04l(0,9 - h)$ Nếu: $h < 0,9$ m.

h: Chiều cao trung bình của mạn chắn sóng tính từ boong, m.

2 Ở những tàu không có độ cong dọc boong hoặc độ cong dọc boong nhỏ hơn trị số tiêu chuẩn, diện tích tối thiểu của cửa thoát nước tính theo các công thức ở -1 phải được tăng bằng cách nhân với hệ số tính theo công thức sau:

$$1{,}5 - \frac{S}{2S_0}$$

Trong đó:

S: Độ cong dọc trung bình thực, mm;

S_0: Độ cong dọc trung bình tiêu chuẩn theo Phần 11, mm.

3 Ở những tàu có hầm boong hoặc có thành miệng khoang liên tục hoặc gần như liên tục giữa các thượng tầng độc lập, diện tích của cửa thoát nước phải không nhỏ hơn trị số cho ở Bảng 2B/19.1.

Bảng 2B/19.1 Diện tích cửa thoát nước

Chiều rộng của hầm nổi trên boong hoặc của miệng khoang, m	Diện tích của cửa thoát nước tính theo tổng diện tích của mạn chắn sóng (m^2)
$\leq 0{,}4B_f$	0,2
$\geq 0{,}75B_f$	0,1

Chú thích:

Với các trị số chiều rộng trung gian của hầm nổi trên boong hoặc của miệng khoang thì diện tích cửa thoát nước được tính theo nội suy tuyến tính.

4 Mặc dù những yêu cầu ở từ -1 đến -3, nếu Đăng kiểm thấy cần thiết, thì ở những tàu có hầm boong ở trên boong mạn khô, phải đặt lan can thay vì mạn chắn sóng ở boong mạn khô trong vùng có hầm nổi trên boong, trên chiều dài lớn hơn 0,5 lần chiều dài của hầm boong.

19.2.3 Bố trí cửa thoát nước

1 Hai phần ba diện tích của cửa thoát nước yêu cầu ở 19.2.2 phải được đặt ở một nửa chiều dài của rãnh tụ nước gần điểm thấp nhất của đường cong dọc.

2 Cửa thoát nước phải có góc lượn và mép dưới của cửa phải cố gắng xuống sát mặt boong.

19.2.4 Kết cấu của cửa thoát nước

1 Nếu chiều dài và chiều cao của cửa thoát nước lớn hơn 230 mm thì cửa thoát nước phải được bảo vệ bằng những thanh đặt cách nhau khoảng 230 mm.

2 Nếu cửa thoát nước có cánh đậy thì phải có khe hở thích hợp để tránh bị kẹt. Chốt bản lề và gối tựa của cánh đậy phải bằng vật liệu không gỉ.

3 Cánh đậy nói ở -2 không được lắp thiết bị cài chặt.

19.3 Cửa mũi và cửa trong

19.3.1 Phạm vi áp dụng

1 Mục này của Quy chuẩn đưa ra những yêu cầu về việc bố trí, độ bền và độ cố định của các cửa mũi dẫn vào thượng tầng mũi dài kín hoặc liên tục.

2 Trong mục này đưa ra hai kiểu cửa chắn và cửa mạn (sau đây gọi chung là "cửa").

3 Những kiểu cửa khác với -2 phải được xem xét đặc biệt có quan tâm đến những quy định tương ứng của Quy chuẩn này.

19.3.2 Bố trí các cửa và cửa trong

1 Các cửa phải được đặt ở trên boong mạn khô. Một hốc kín nước ở vách chống va và nằm phía trên đường nước chở hàng cao nhất dùng để lắp các cầu nghiêng hoặc những thiết bị cơ khí có liên quan khác, có thể được coi như một phần của boong mạn khô vì mục đích của yêu cầu này.

2 Phải đặt cửa trong. Cửa trong phải là một phần của vách chống va, các cửa trong không cần đặt trực tiếp trên vách ở phía dưới, miễn sao nó nằm trong phạm vi đã xác định về vị trí của vách chống va, xem quy định 11.1.1.

3 Một cửa nghiêng cho xe cơ giới có thể được đặt như cửa trong quy định ở -2, miễn sao dạng của nó là một phần của vách chống va và phù hợp với những quy định về vị trí của vách chống va nêu ở 11.1.1. Nếu không thể thực hiện được yêu cầu này thì phải đặt một cửa trong kín nước riêng biệt, cách xa phạm vi quy định về vị trí vách chống va đến mức có thể được.

4 Nói chung, các cửa được đặt phải kín thời tiết và bảo vệ hữu hiệu các cửa trong.

5 Các cửa trong có dạng là một phần của vách chống va phải kín thời tiết trên toàn bộ chiều cao của khoang hàng và mặt sau cửa phải có đệm kín.

6 Các cửa và cửa trong phải được bố trí để sao cho có thể ngăn ngừa được khả năng gây hư hại kết cấu của các cửa trong hoặc vách chống va trong trường hợp có hư hại hoặc tháo cửa ra. Nếu không thể thực hiện được điều này, thì phải đặt một cửa trong kín thời tiết riêng biệt, như quy định ở 11.1.1.

7 Những yêu cầu đối với cửa trong dựa trên giả thiết rằng xe cơ giới được chằng buộc chắc chắn và không dịch chuyển khỏi vị trí đặt xe.

19.3.3 Tiêu chuẩn bền

1 Kích thước của các chi tiết chính, các thiết bị đỡ và cố định cửa và cửa trong phải được xác định theo tải trọng thiết kế của từng loại cửa với ứng suất cho phép sau đây:

Ứng suất tiếp: $\tau = \frac{80}{K}$ N/mm^2

Ứng suất pháp: $\sigma = \frac{120}{K}$ N/mm^2

Ứng suất tương đương: $\sigma_e = \sqrt{\sigma^2 + 3\tau^2}$ N/mm^2

Trong đó: K là hệ số được lấy tùy thuộc vào loại vật liệu.

K = 1,00 đối với thép thường, đối với thép có độ bền cao - K lấy theo quy định ở 1.3.1-2(1).

2 Độ bền ổn định của các cơ cấu chính phải được kiểm tra thỏa đáng.

3 Đối với các ổ đỡ bằng thép trong các thiết bị đỡ và chặn, áp lực đỡ được xác định bằng cách chia lực thiết kế cho diện tích hình chiếu của ổ đỡ không vượt quá $0{,}8\sigma_F$, trong đó σ_F là ứng suất chảy (giới hạn chảy) của vật liệu ổ đỡ. Đối với các loại vật liệu ổ đỡ khác, ứng suất cho phép do Đăng kiểm quy định.

4 Việc bố trí các thiết bị đỡ và cố định phải sao cho các bu lông có ren không chịu lực nén, lực kéo lớn nhất trong phần các bu lông không chịu lực nén không được vượt quá $\frac{125}{K}$ (N/mm^2), trong đó K là hệ số vật liệu, như quy định ở -1.

19.3.4 Tải trọng thiết kế

1 Các cửa

(1) Áp lực thiết kế bên ngoài Pe (kN/m^2) được lấy để tính toán kích thước của các cơ cấu chính, các thiết bị đỡ và cố định cửa phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau:

$P_e = 2,75C_H (0,22 + 0,15 \tan\alpha) (0,4 V \sin\beta + 0,6 \sqrt{L})^2$

Trong đó:

$C_H = 0,0125L$ đối với tàu có $L < 80$ m;

$C_H = 1,0$ đối với tàu có $L \geq 80$ m;

V: Tốc độ của tàu (Hải lý/giờ), như quy định ở 1.2.26 Phần 1A;

L: Chiều dài tàu (m), như quy định ở 1.2.20 Phần 1A;

α: Góc mở tại điểm đang xét (độ);

β: Góc đóng tại điểm đang xét (độ).

(2) Ngoại lực thiết kế F_x, F_y và F_z (kN) được lấy khi tính toán kích thước các thiết bị đỡ và cố định cửa phải không nhỏ hơn:

$F_x = P_e A_x$

$F_y = P_e A_y$

$F_z = P_e A_z$

Trong đó:

A_x: Diện tích (m^2) hình chiếu đứng theo phương ngang tàu của cửa giữa độ cao từ đáy cửa đến mạn chắn sóng boong trên hoặc giữa đáy cửa và đỉnh cửa, bao gồm cả mạn chắn sóng nếu nó là một phần của cửa, chọn trị số nào nhỏ hơn. Nếu góc loe của mạn chắn sóng nhỏ hơn góc loe của tấm vỏ liền kề tối thiểu là 15° thì chiều cao từ đáy cửa có thể đo đến boong trên hoặc đến đỉnh cửa, chọn trị số nào nhỏ hơn. Khi xác định chiều cao từ đáy cửa đến boong trên hoặc đến đỉnh cửa, được bỏ qua mạn chắn sóng;

A_y: Diện tích (m^2) hình chiếu đứng theo phương dọc tàu của cửa giữa độ cao từ đáy cửa đến mạn chắn sóng boong trên hoặc từ đáy cửa đến đỉnh cửa, bao gồm cả mạn chắn sóng nếu nó là một phần của cửa, chọn trị số nhỏ hơn. Nếu góc loe của mạn chắn sóng nhỏ hơn góc loe của tấm vỏ liền kề tối thiểu là 15° thì chiều cao từ đáy cửa có thể đo đến boong trên hoặc đến đỉnh cửa, chọn trị số nào nhỏ hơn. Khi xác định chiều cao từ đáy cửa đến boong trên hoặc đến đỉnh cửa, được bỏ qua mạn chắn sóng;

A_z: Diện tích (m^2) hình chiếu nằm của cửa giữa độ cao từ đáy cửa đến mạn chắn sóng boong trên hoặc từ đáy cửa đến đỉnh cửa, bao gồm cả mạn chắn

sóng nếu nó là một phần của cửa, chọn trị số nhỏ hơn. Nếu góc loe của mạn chắn sóng nhỏ hơn góc loe của tấm vỏ liền kề tối thiểu là 15° thì chiều cao từ đáy cửa có thể đo đến boong trên hoặc đến đỉnh cửa, chọn trị số nào nhỏ hơn. Khi xác định chiều cao từ đáy cửa đến boong trên hoặc đến đỉnh cửa, được bỏ qua mạn chắn sóng;

P_e: Áp lực bên ngoài (kN/m^2) nêu ở (1) với góc α và β được xác định như sau:

α: Góc mở đo tại vỏ bao ở độ cao bằng $\frac{h_1}{2}$ bên trên đáy cửa và tại $\frac{l}{2}$ phía sau giao điểm của cửa với sống mũi;

β: Góc đóng đo ở độ cao bằng $\frac{h_1}{2}$ tại vỏ bao, bên trên đáy cửa và tại $\frac{l}{2}$ phía sau giao điểm của cửa với sống mũi;

h_1: Chiều cao cửa (m) tính từ đáy cửa đến boong trên hoặc từ đáy cửa đến đỉnh cửa, chọn trị số nhỏ hơn;

l: Chiều dài cửa (m) đo ở độ cao bằng $\frac{h_1}{2}$ bên trên đáy cửa;

w: Chiều rộng cửa (m) đo ở độ cao bằng $\frac{h_1}{2}$ bên trên đáy cửa.

Đối với các cửa, kể cả mạn chắn sóng, có dạng không bình thường hoặc cân đối, các tàu có mũi tròn và góc sống mũi rộng, thì diện tích và góc dùng để xác định trị số ngoại lực thiết kế phải được xem xét đặc biệt.

(3) Đối với các cửa chắn, mô men đóng cửa M_y dưới tác dụng của ngoại lực (kN.m) được lấy như sau:

$M_y = F_x a + 10Wc - F_z b$

Trong đó:

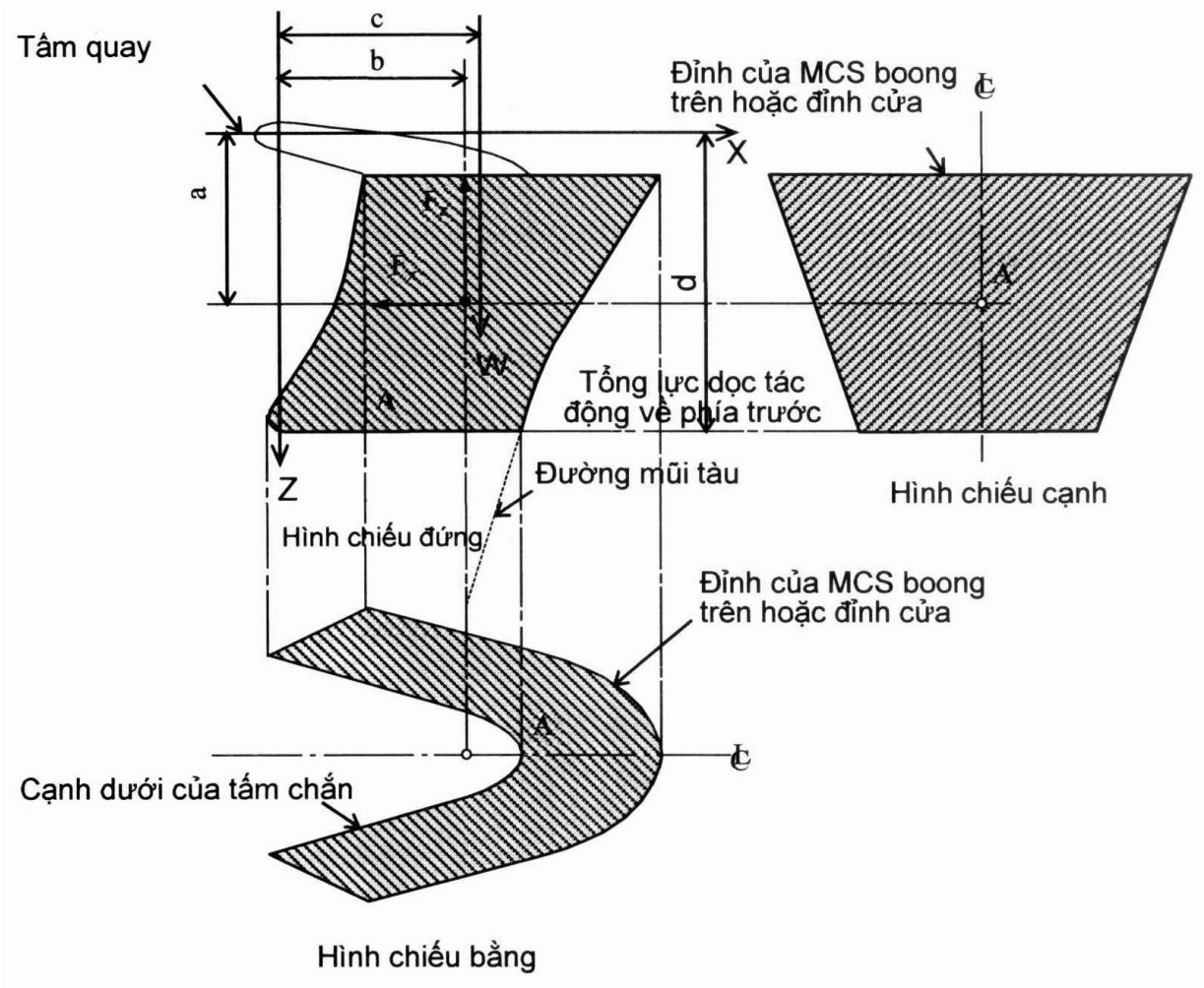
W: Khối lượng cửa chắn, tấn;

a: Khoảng cách thẳng đứng (m) từ trụ cửa đến tâm diện tích hình chiếu đứng theo phương ngang tàu của cửa chắn, xem Hình 2B/19.3;

b: Khoảng cách nằm ngang (m) từ trụ cửa đến tâm diện tích hình chiếu đứng của cửa chắn, xem Hình 2B/19.3;

c: Khoảng cách nằm ngang (m) từ trụ cửa đến trọng tâm của khối lượng cửa chắn, xem Hình 2B/19.3.

(4) Ngoài ra tay đòn nâng cửa chắn và thiết bị đỡ được đo theo lực tĩnh và động tác dụng trong khi nâng và hạ cửa, với áp lực gió tối thiểu được lấy bằng 1,5 kN/m^2.



Hình 2B/19.3 Cửa kiểu tấm chắn

(Bản lề ở phía trên)

2 Cửa trong

(1) Áp lực ngoài thiết kế P_e (kN/m^2) dùng để tính toán kích thước các cơ cấu chính, thiết bị đỡ, chặn và kết cấu bao quanh cửa trong phải được lấy là trị số lớn hơn trong các trị số sau:

$P_e = 0,45L$

Áp suất thủy tĩnh: $P_h = 10h_2$.

Trong đó:

h_2: Khoảng cách (m) từ điểm đặt tải đến đỉnh của không gian chứa hàng;

L: Chiều dài tàu, như quy định ở -1 (1).

(2) Áp lực bên trong thiết kế P_b (kN/m^2) dùng để tính toán kích thước các thiết bị của cửa trong không được nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau:

$P_b = 25$

19.3.5 Kích thước các cửa

1 Quy định chung

(1) Độ bền của cửa phải tương đương với độ bền của kết cấu thân tàu chung quanh cửa.

(2) Liên kết giữa đòn nâng với cửa và với kết cấu thân tàu phải đủ bền để đảm bảo việc đóng mở cửa bình thường.

2 Tấm cửa

Chiều dày của tấm cửa phải không nhỏ hơn trị số quy định cho tấm vỏ mạn tàu hoặc tấm vỏ mạn thượng tầng ở vị trí được tính, với khoảng cách nẹp lấy bằng khoảng sườn và trong mọi trường hợp không được nhỏ hơn chiều dày tối thiểu của vỏ tàu.

3 Các nẹp phụ

(1) Các nẹp phụ của cửa phải được đỡ bởi các cơ cấu chính tạo nên độ cứng chủ yếu của cửa.

(2) Mô đun chống uốn tiết diện của nẹp cửa phải không nhỏ hơn trị số quy định cho sườn ở vị trí tính toán, với khoảng cách nẹp lấy bằng khoảng sườn, trong trường hợp này, phải xét đến sự khác nhau của liên kết giữa sườn và nẹp.

(3) Diện tích tiết diện bản thành của nẹp phải không nhỏ hơn trị số:

$$A = \frac{QK}{10} \text{ cm}^2$$

Trong đó:

Q: Lực cắt (kN) ở nẹp, được xác định từ áp suất phân bố đều bên ngoài P_e quy định ở 19.3.4-1(1);

K: Hệ số phụ thuộc vào vật liệu, quy định ở 19.3.3-1.

4 Cơ cấu chính

(1) Các cơ cấu chính của cửa và kết cấu thân tàu trong vùng đặt cửa phải có đủ độ cứng để đảm bảo tính nguyên vẹn của vành đế cửa.

(2) Kích thước của các cơ cấu chính, nói chung được xác định bằng tính toán trực tiếp, tương ứng với áp lực thiết kế bên ngoài nêu ở 19.3.4-1(1) và ứng suất cho phép nêu ở 19.3.3-1. Thông thường có thể dùng công thức của lý thuyết dầm đơn giản để xác định ứng suất pháp. Các kết cấu xem như có liên kết các mút được đỡ đơn giản.

19.3.6 Kích thước cửa trong

1 Quy định chung

(1) Độ bền của cửa trong phải tương đương với kết cấu thân tàu xung quanh cửa.

(2) Chiều dày của tấm cửa trong phải không nhỏ hơn trị số yêu cầu cho tôn vách chống va.

(3) Mô đun chống uốn tiết diện của nẹp cửa trong phải không nhỏ hơn trị số yêu cầu đối với nẹp của vách chống va.

(4) Kích thước các cơ cấu chính, nói chung được xác định bằng tính toán trực tiếp tương ứng với áp lực thiết kế bên ngoài nêu ở 19.3.4-2(1) và ứng suất cho phép nêu ở 19.3.3-1. Thông thường có thể dùng công thức của lý thuyết dầm đơn giản để tính.

(5) Nẹp của cửa trong phải được đỡ bởi các sống.

(6) Nếu cửa trong còn được dùng làm cầu xe, thì kích thước của cửa phải không nhỏ hơn kích thước quy định cho boong chở xe.

(7) Sự phân bố của lực tác động lên thiết bị đỡ và chặn, nói chung được xác định bằng tính toán trực tiếp có kể đến tính dẻo của cơ cấu, vị trí thực và độ cứng của cơ cấu đỡ.

19.3.7 Thiết bị đỡ và cố định của cửa

1 Quy định chung

(1) Các cửa phải được cố định bằng một phương tiện cố định và chặn thích hợp sao cho tương ứng với độ bền và độ cứng của kết cấu xung quanh.

(2) Các kết cấu đỡ của thân tàu trong vùng đặt cửa phải chịu cùng tải trọng và ứng suất thiết kế như các thiết bị đỡ và chặn cửa.

(3) Nếu có yêu cầu đệm kín, thì vật liệu đệm kín phải thuộc loại tương đối mềm và lực đỡ chỉ do kết cấu thép chịu. Các kiểu đệm kín khác có thể được xem xét.

(4) Khe hở tiêu chuẩn lớn nhất giữa các thiết bị đỡ và cố định không được vượt quá 3 mm.

(5) Phải đặt một thiết bị để khóa cơ khí cửa và cửa trong ở vị trí mở.

(6) Chỉ các thiết bị đỡ và cố định có độ cứng hữu hiệu theo hướng thích hợp mới được tính đến và xem xét để tính toán phản lực tác dụng lên thiết bị. Các thiết bị nhỏ và/hoặc mềm như những cái nêm, dùng để nén cục bộ của vật liệu đệm kín không cần kể đến trong tính toán nêu ở -2(5).

(7) Số lượng các thiết bị đỡ và chặn nên lấy tối thiểu khi đưa vào tính toán. Các yêu cầu đối với lượng dư nêu ở -2(6), -2(7) và khoảng trống có thể có để truyền đầy đủ lực vào kết cấu thân tàu. Về nguyên tắc các thiết bị đỡ và chặn phải đặt cách nhau không quá 2,5 m và càng gần các góc cửa càng tốt.

(8) Nói chung, để mở các cửa chắn ra phía ngoài, phải bố trí các chốt cửa sao cho cửa chắn tự đóng được dưới tác dụng của tải trọng bên ngoài, nghĩa là $M_y > 0$. Ngoài ra, mô men đóng M_y tính theo 19.3.4-1(3) phải không nhỏ hơn trị số M_{yo} tính theo công thức sau đây:

$$M_{yo} = 10Wc + 0,1\sqrt{a^2 + b^2}\sqrt{F_x^2 + F_z^2} \text{ kN.m}$$

Trong đó: W, a, b, c, F_x và F_z: Như quy định ở 19.3.4-1.

2 Kích thước

(1) Các thiết bị đỡ và chặn cửa phải được thiết kế để sao cho chúng có thể chịu được phản lực trong giới hạn ứng suất cho phép nêu ở 19.3.3-1.

(2) Đối với các cửa chắn, phản lực tác dụng lên các thiết bị đỡ và chặn hữu hiệu, khi giả thiết cửa là một vật thể rắn, được xác định theo tổ hợp sau đây của tải trọng bên ngoài tác dụng đồng thời cùng tự trọng của cửa:

(a) Trường hợp 1: F_x và F_z

(b) Trường hợp 2: 0,7 F_y tác dụng lên mỗi mặt riêng biệt cùng với 0,7 F_x và 0,7 F_z.

Trong đó: F_x , F_y và F_z được xác định như quy định ở 19.3.4-1(2) và tác dụng lên tâm của diện tích hình chiếu.

(3) Đối với các cửa mở ra mạn, phản lực tác dụng lên các thiết bị đỡ và chặn hữu hiệu, khi giả thiết cửa là một vật thể rắn, được xác định theo tổ hợp sau đây của tải trọng bên ngoài tác dụng đồng thời với tự trọng của cửa:

(a) Trường hợp 1: F_x, F_y và F_z tác dụng lên cả hai mặt cửa;

(b) Trường hợp 2: 0,7 F_x và 0,7 F_y tác dụng lên cả hai mặt cửa và 0,7 F_y tác dụng lên từng mặt cửa riêng biệt.

Trong đó: F_x, F_y và F_z được xác định như quy định ở 19.3.4-1 (2) và đặt ở tâm của diện tích hình chiếu.

(4) Lực đỡ được xác định phù hợp với (2) (a) và (3) (a) thông thường có thể gây ra mô men bằng 0 lấy đối với trục ngang đi qua tâm diện tích A_x. Đối với cửa chắn, phản lực dọc trục của trụ và/hoặc nêm đỡ cửa tạo thành mô men này không được hướng về phía trước.

(5) Sự phân bố phản lực tác dụng lên thiết bị đỡ và chặn có thể được xác định bằng tính toán trực tiếp, có tính đến độ đàn hồi của kết cấu thân tàu, vị trí thực và độ cứng của cơ cấu đỡ.

(6) Việc thiết kế các thiết bị đỡ và chặn trong vùng của các thiết bị chặn này phải có độ bền dư để sao cho thậm chí bất kỳ một thiết bị đỡ hoặc chặn nào bị hỏng thì các thiết bị còn lại vẫn có thể chịu được phản lực gây ra ứng suất không vượt quá 20% ứng suất cho phép nêu ở 19.3.3-1(1).

(7) Đối với cửa chắn, phải đặt hai thiết bị chặn ở phần dưới cửa, mỗi thiết bị phải có khả năng chịu đựng được toàn bộ phản lực theo yêu cầu để ngăn ngừa việc tự mở trong giới hạn ứng suất cho phép nêu ở 19.3.3-1(1). Mô men mở M_0 (kN.m) được cân bằng bởi phản lực này, phải không nhỏ hơn:

$M_0 = 10Wd + 5 A_x a$

Trong đó:

d: Khoảng cách thẳng đứng từ trục bản lề đến tâm cửa, m;

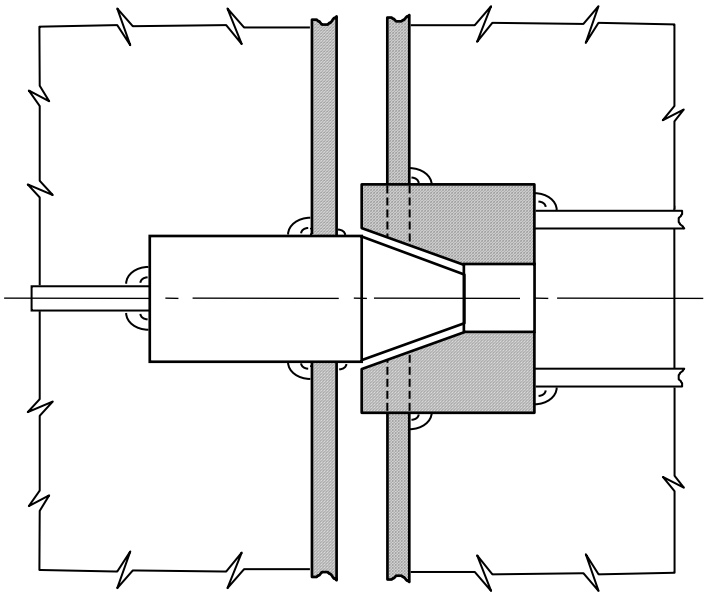
W, A_X , a: Khoảng cách thẳng đứng như quy định ở 19.3.4-1(3).

(8) Đối với cửa chắn, các thiết bị đỡ và chặn, ngoại trừ bản lề, phải có khả năng chịu đựng được lực thiết kế theo phương đứng bằng F_z = 10W (kN) trong giới hạn ứng suất cho phép nêu ở 19.3.3-1(1).

(9) Tất cả các thành phần truyền tải trọng trong đường tải trọng thiết kế, từ cửa qua các thiết bị vào kết cấu thân tàu, kể cả liên kết hàn phải có cùng độ bền như quy định đối với các thiết bị đỡ và chặn.

(10) Đối với các cửa mở mạn, phải đặt ổ chặn trong vòng mút các sống tại hai mức mở cửa để ngăn ngừa tấm cửa này dịch chuyển về phía trước tấm kia dưới tác dụng của áp lực không đối xứng (Xem Hình 2B/19.4), mỗi phần của ổ chặn phải được giữ cố định trên một phần khác bằng thiết bị đỡ.

(11) Ngoài quy định ở (10), việc bố trí bất kỳ một thiết bị nào khác nhằm cùng thỏa mãn mục đích này đều có thể được chấp nhận.



Hình 2B/19.4 Ổ chặn

19.3.8 Thiết bị chặn và khóa

1 Hệ thống điều khiển

(1) Thiết bị chặn phải đơn giản để dễ điều khiển và tiếp cận.

(2) Thiết bị chặn phải có khóa cơ khí (loại tự khóa hoặc loại được bố trí riêng biệt) hoặc kiểu trọng lực.

(3) Hệ thống đóng và mở cũng như thiết bị chặn và khóa phải được khóa từ bên trong, theo cách đó chúng chỉ có thể hoạt động được theo hành trình phù hợp.

(4) Các cửa và cửa trong dẫn tới boong chở xe phải lắp thiết bị điều khiển từ xa, đặt ở vị trí nằm trên boong mạn khô, để:

(a) Khóa và mở cửa, và

(b) Hỗ trợ thiết bị chặn và khóa cho từng cửa.

(5) Chỉ báo vị trí mở hoặc đóng của từng cửa, từng thiết bị chặn và các khóa phải đặt thiết bị từ xa, tại trạm. Bảng điều khiển để điều khiển các cửa phải khó tiếp cận để không cho phép mọi người đến gần. Phải có một bảng ghi chú chỉ báo rõ rằng tất cả các thiết bị chặn phải bổ sung bằng đèn hiệu chỉ báo.

(6) Nếu sử dụng thiết bị chặn thủy lực, thì hệ thống phải có khóa cơ khí tại vị trí đóng. Có nghĩa là, dù bị mất dầu thủy lực, thì thiết bị chặn vẫn được khóa lại. Hệ thống thủy lực dùng cho thiết bị chặn và khóa phải được tách rời khỏi những mạch thủy lực khác khi ở vị trí đóng.

2 Hệ thống chỉ báo/kiểm soát

(1) Phải đặt đèn chỉ báo riêng biệt và tín hiệu âm thanh ở lầu lái và ở bảng điều khiển để chỉ rõ rằng cửa và cửa trong đã được đóng, các thiết bị chặn và khóa cửa ở vị trí phù hợp. Phải đặt bảng chỉ báo có đèn mang chức năng quan sát. Đèn có thể tự ngắt ánh sáng chỉ báo.

(2) Hệ thống chỉ báo phải được thiết kế theo nguyên lý an toàn khi hư hỏng và được chỉ báo bằng tín hiệu nhìn thấy nếu cửa không được đóng kín và khóa hết, và bằng tín hiệu âm thanh nếu thiết bị chặn bị hở và thiết bị khóa trở lên không an toàn. Nguồn điện dùng cho hệ thống chỉ báo phải độc lập với nguồn điện dùng cho việc điều khiển và mở cửa. Thiết bị báo của hệ thống chỉ báo phải được bảo vệ kín nước, băng phủ và tránh được hư hỏng cơ khí.

(3) Bảng chỉ báo trên lầu lái phải có một bảng phụ ghi rõ "ở cảng/đi biển", như vậy tín hiệu âm thanh sẽ phát ra nếu tàu rời cảng với một cửa hoặc cửa trong không đóng kín và có một thiết bị chặn nào đó không khít hoặc không ở đúng vị trí.

(4) Phải bố trí một hệ thống phát hiện rò rỉ nước có tín hiệu âm thanh và màn hình giám sát để chỉ báo cho lầu lái và cho buồng điều khiển máy từ máng rò rỉ cửa trong.

(5) Giữa cửa và cửa trong phải đặt một hệ thống màn hình giám sát có bộ phận quan sát ở lầu lái và buồng điều khiển máy. Hệ thống này phải giám sát được vị trí các cửa và toàn bộ thiết bị chặn cửa. Cần phải xem xét đặc biệt đối với việc chiếu sáng và màu sắc tương phản của các vật thể cần quan sát.

(6) Phải bố trí một hệ thống tiêu thoát nước ở vùng giữa cửa và cầu xe, cũng như ở vùng giữa cầu xe và cửa trong nếu có. Hệ thống này phải có tín hiệu âm thanh để báo cho lầu lái khi mức nước trong vùng đó vượt quá 0,5 m trên mức boong chở xe.

19.3.9 Gia cường quanh lỗ khoét đặt cửa

1 Các góc lỗ khoét đặt cửa phải được lượn đều và phải gia cường tôn vỏ bằng tấm dày hơn hoặc đặt tấm kép xung quanh lỗ khoét.

2 Nếu sườn bị cắt ở lỗ khoét đặt cửa thì phải đặt sườn khỏe ở cả hai bên lỗ khoét và đặt xà ngang dỡ thích hợp ở phía trên lỗ khoét.

19.3.10 Hướng dẫn điều khiển và bảo dưỡng

1 Trên tàu phải có hướng dẫn về bảo dưỡng và vận hành cửa và cửa trong được Đăng kiểm xét duyệt có các nội dung như sau:

(1) Các thông số cơ bản và bản vẽ thiết kế

(a) Những lưu ý đặc biệt về an toàn;

(b) Các chi tiết về tàu;

(c) Thiết bị và tải trọng thiết kế (cho cầu phà);

(d) Bản vẽ cơ bản của thiết bị (cửa, cửa trong của mũi và cầu phà);

(e) Việc thử được nhà sản xuất khuyến cáo đối với thiết bị;

(f) Mô tả thiết bị

(i) Cửa;

(ii) Cửa trong của mũi;

(iii) Cầu phà mũi;

(iv) Cụm năng lượng trung tâm;

(v) Bảng điện trên buồng lái;

(vi) Bảng điện trong buồng điều khiển máy.

(2) Các trạng thái khai thác

(a) Giới hạn nghiêng và chúi của tàu khi xếp/dỡ hàng;

(b) Giới hạn nghiêng và chúi của đối với các thao tác cửa/cửa mũi bên trong;

(c) Chỉ dẫn thao tác cửa/cửa mũi bên trong/cầu xe;

(d) Chỉ dẫn thao tác khẩn cấp cửa/cửa mũi bên trong/cầu xe.

(3) Bảo dưỡng

(a) Thời hạn và phạm vi vùng bảo dưỡng;

(b) Loại bỏ hỏng hóc và khe hở chấp nhận;

(c) Quy trình bảo dưỡng của nhà chế tạo.

(4) Nhật ký ghi chép kiểm tra, bao gồm kiểm tra khóa cửa, các thiết bị đỡ và xiết chặt, việc sửa chữa và thay mới.

2 Những tài liệu quy định trình tự để đóng và xiết chặt cửa, cửa trong phải được giữ ở trên tàu tại vị trí thích hợp.

19.4 Cửa mạn và cửa đuôi tàu

19.4.1 Phạm vi áp dụng

Mục này đưa ra các yêu cầu về việc bố trí, độ bền và cố định cửa mạn tàu sau vách chống va và cửa đuôi tàu dẫn đến không gian kín.

19.4.2 Bố trí cửa mạn và cửa đuôi tàu.

1 Các cửa mạn và cửa đuôi phải đảm bảo kín nước.

2 Nếu mép dưới của bất kỳ lỗ khoét nào đặt cửa thấp hơn boong mạn khô thì cửa đó phải đảm bảo kín nước.

3 Ngoài quy định ở -2 nêu trên, mép dưới của bất kỳ lỗ khoét đặt cửa nào không được đặt thấp hơn đường kẻ song song với boong mạn khô tại mạn, mà điểm thấp nhất của nó tối thiểu phải ở trên mép trên của đường nước phân khoang sâu nhất quy định ở Phần 9 của Quy chuẩn 230 mm, trừ khi có trang bị bổ sung để đảm bảo tính kín nước, phù hợp với yêu cầu từ (1) đến (4) dưới đây:

(1) Một cửa thứ hai có độ bền và tính kín nước tương đương được đặt ở trong cửa kín nước.

(2) Một thiết bị phát hiện rò rỉ được đặt trong khoang giữa hai cửa.

(3) Việc thoát nước của khoang này đến rãnh hông được kiểm soát bằng van chặn có thể tiếp cận dễ dàng.

(4) Cửa ngoài phải mở ra phía ngoài.

4 Số lượng các lỗ khoét đặt cửa phải là tối thiểu phù hợp với thiết kế và hoạt động của tàu.

5 Về nguyên tắc, các cửa phải mở ra phía ngoài.

19.4.3 Tiêu chuẩn độ bền

1 Kích thước của các cơ cấu chính, thiết bị đỡ và xiết chặt cửa ra vào phải được xác định để chịu được tải trọng thiết kế quy định ở 19.4.4, sử dụng ứng suất cho phép sau đây:

Ứng suất tiếp: $\tau = \frac{80}{K}$ N/mm^2

Ứng suất pháp: $\sigma = \frac{120}{K}$ N/mm^2

Ứng suất tương đương: $\sigma_e = \sqrt{\sigma^2 + 3\tau^2} = \frac{150}{K}$ N/mm^2

Trong đó:

K: Hệ số được lấy tùy thuộc vào loại vật liệu;

K = 1,00 đối với thép thường, đối với thép có độ bền cao - K lấy theo quy định ở 1.3.1-2(1).

2 Độ bền ổn định của các cơ cấu chính phải được kiểm tra thỏa đáng.

3 Đối với các ổ đỡ bằng thép trong các thiết bị đỡ và chặn, áp lực ổ đỡ được xác định bằng cách chia lực thiết kế cho diện tích hình chiếu ổ đỡ không vượt quá $0{,}8\sigma_y$, trong đó σ_y là ứng suất chảy (giới hạn chảy) của vật liệu ổ đỡ. Đối với các vật liệu ổ đỡ khác, áp lực cho phép trên ổ đỡ do Đăng kiểm quy định.

4 Việc bố trí các thiết bị đỡ và cố định phải sao cho các bulông có ren không chịu lực nén, lực kéo lớn nhất. Lực kéo lớn nhất trong các bu lông không chịu lực nén không được vượt quá:

$\frac{125}{K}$ N/mm^2, trong đó K là hệ số vật liệu, như quy định ở -1.

19.4.4 Tải trọng thiết kế

Tải trọng thiết kế của các cơ cấu chính, thiết bị đỡ và cố định không được nhỏ hơn trị số trong Bảng 2B/19.2

Bảng 2B/19.2 Tải trọng thiết kế

		F_e (kN) (Lực bên ngoài)	F_i (kN) (Lực bên trong)
Thiết bị đỡ và cố định	Cửa mở phía trong	$AP_e + F_p$	$F_o + 10W$
	Cửa mở phía ngoài	AP_e	$F_o+10W+F_p$
Cơ cấu chính(1)		AP_e	$F_o + 10W$

Chú thích:

(1): Tải trọng thiết kế đối với cơ cấu chính là F_e hoặc F_i, lấy giá trị nào lớn hơn.

A: Diện tích lỗ khoét đặt cửa, m^2.

W: Khối lượng cửa, tấn.

F_p: Lực kẹp toàn bộ trên vật liệu đệm kín cửa, kN, áp lực tác dụng lên chiều dài vật liệu đệm kín thông thường không được nhỏ hơn 5 N/mm.

F_o: Lấy giá trị nào lớn hơn của F_c và 5A (kN).

F_c: Lực sự cố, kN, do hàng hóa lỏng lẻo v.v... phân bố đồng đều trên diện tích A và không được nhỏ hơn 300 kN. Nếu diện tích các cửa nhỏ hơn 30 m^2 thì trị số của F_c có thể giảm xuống 10A (kN). Tuy nhiên, trị số F_c có thể lấy bằng 0, với điều kiện là đặt kết cấu bổ sung như cửa ô tô có khả năng bảo vệ cửa khỏi lực sự cố do hàng hóa lỏng lẻo.

P_e: Áp lực thiết kế bên ngoài, kN/mm^2, xác định tại trọng tâm lỗ khoét đặt cửa và không được nhỏ hơn trị số xác định theo Bảng 2B/19.3.

Bảng 2B/19.3 Áp lực thiết kế bên ngoài

Chiều cao tâm diện tích cửa, m	Pe (kN/m^2)
ZG < d	10(d-ZG) + 25
ZG ≥ d	25

Chú thích:

Đối với cửa đuôi của tàu được cố định như của mũi thì P_e không được nhỏ hơn trị số sau:

$P_e = 0,6\ C_H(0,8+0,6\sqrt{L})^2$

ZG: Chiều cao tâm diện tích cửa (m) trên đường cơ bản.

C_H: Hệ số lấy như sau:

$C_H = 0,0125L$ - đối với tàu có $L < 80$ m;

$C_H = 1$ - đối với tàu có $L \geq 80$ m.

19.4.5 Kích thước cửa

1 Quy định chung

(1) Độ bền của cửa phải tương ứng với độ bền của kết cấu xung quanh cửa.

(2) Các cửa phải được gia cường thích đáng và phải có biện pháp ngăn ngừa cửa dịch chuyển ngang hoặc dịch chuyển thẳng đứng khi đóng cửa.

(3) Mối liên kết các bản lề và đòn nâng của cửa với kết cấu thân tàu phải đảm bảo đủ bền.

(4) Nếu cửa được dùng như cầu xe ô tô thì khi thiết kế chốt bản lề cần phải tính đến góc nghiêng và chúi do tải trọng không đều tác dụng lên chốt bản lề.

2 Chiều dày tấm cửa

(1) Chiều dày tấm cửa không được nhỏ hơn chiều dày của tấm vỏ mạn hoặc chiều dày thượng tầng đã quy định, với khoảng cách nẹp được lấy bằng khoảng sườn. Chiều dày cửa đuôi không chịu va đập trực tiếp của sóng do cầu xe ô tô đặt bên ngoài cửa đuôi có thể giảm 20% chiều dày yêu cầu nêu trên.

(2) Ngoài những quy định của (1), chiều dày tấm cửa không được nhỏ hơn Chiều dày yêu cầu tối thiểu của tôn vỏ.

(3) Nếu cửa được dùng làm cầu xe ô tô thì chiều dày tấm cửa không được nhỏ hơn chiều dày yêu cầu đối với boong chở ô tô.

3 Nẹp phụ

(1) Các nẹp phụ phải được đỡ bởi các cơ cấu chính tạo nên độ cứng chủ yếu của cửa.

(2) Mô đun chống uốn tiết diện của nẹp đứng và nẹp ngang cửa không được nhỏ hơn trị số quy định đối với sườn ở vị trí tính toán với khoảng cách nẹp bằng khoảng sườn. Trong trường hợp này, nếu cần thiết phải xét đến sự khác nhau của liên kết giữa sườn và nẹp.

(3) Nếu cửa được dùng làm cầu xe ô tô thì kích thước của nẹp không được nhỏ hơn kích thước nẹp yêu cầu đối với boong chở ô tô.

4 Cơ cấu chính.

(1) Kích thước các cơ cấu chính của cửa nói chung được xác định bằng tính toán độ bền trực tiếp, tương ứng với tải trọng thiết kế nêu ở 19.4.4 và ứng suất cho phép nêu ở 19.4.3-1. Thông thường, có thể dùng công thức lý thuyết dầm đơn giản để tính ứng suất pháp. Các kết cấu được xem như được đỡ đơn giản tại các liên kết mút.

(2) Bản thành của cơ cấu chính phải được gia cường đủ cứng theo hướng vuông góc với tôn vỏ.

(3) Cơ cấu chính của cửa và kết cấu thân tàu trong vùng đặt cửa phải có đủ độ cứng để đảm bảo tính nguyên vẹn của vành đế cửa.

(4) Các mút nẹp và cơ cấu chính của cửa mạn phải đủ cứng để không bị vặn và mô men quán tính tiết diện không được nhỏ hơn trị số xác định theo công thức sau:

$I = 8\ d^4 F_p\ cm^4$

Trong đó:

d: Khoảng cách giữa hai thiết bị chặn, m;

F_p: Lực kẹp toàn bộ trên vật liệu đệm kín cửa, kN, áp lực tác dụng lên chiều dài vật liệu đệm kín thông thường không được nhỏ hơn 5 N/mm.

(5) Mô men quán tính tiết diện của cơ cấu vành cửa đỡ các cơ cấu chính giữa hai thiết bị chặn phải được tăng tỷ lệ với lực kẹp.

19.4.6 Thiết bị cố định và đỡ cửa

1 Quy định chung

(1) Cửa phải được lắp phương tiện cố định và thích hợp sao cho tương ứng với độ bền và độ cứng của kết cấu xung quanh.

(2) Các kết cấu đỡ của thân tàu trong vùng đặt cửa phải chịu tải trọng và ứng suất thiết kế như các thiết bị đỡ và chặn cửa.

(3) Nếu có yêu cầu đệm kín thì vật liệu đệm kín phải thuộc loại tương đối mềm, và lực đỡ chỉ do kết cấu thép chịu. Các kiểu đệm kín kiểu khác có thể được Đăng kiểm xem xét, thống nhất.

(4) Khe hở thiết kế lớn nhất giữa các thiết bị đỡ và cố định không được vượt quá 3 mm

(5) Phải đặt một thiết bị cố định cơ khí cửa khi cửa ở trạng thái mở.

(6) Chỉ có các thiết bị cố định và đỡ có độ cứng hữu hiệu theo hướng thích hợp mới được kể đến và xem xét để tính toán phản lực tác dụng lên thiết bị. Các thiết bị nhỏ và/hoặc mềm như những cái nêm dùng để nén cục bộ của vật liệu đệm kín không cần kể đến trong tính toán nêu ở -2.(2) dưới đây.

(7) Số lượng thiết bị cố định và đỡ nên lấy tối thiểu đưa vào tính toán. Các yêu cầu đối với lượng dư nêu ở -2(3) và khoảng trống có thể có để truyền đầy đủ lực vào kết cấu thân tàu. Về nguyên tắc, các thiết bị đỡ và cố định phải đặt cách nhau không quá 2,5 mét và gần với góc cửa.

2 Kích thước cửa

(1) Các thiết bị đỡ và chặn cửa phải được thiết kế để sao cho chúng có thể chịu được phản lực trong giới hạn ứng suất cho phép nêu ở 19.4.3-1.

(2) Sự phân bố các phản lực tác dụng lên thiết bị cố định và đỡ có thể được xác định bằng phương pháp tính toán trực tiếp có xét đến tính dẻo của kết cấu thân tàu và vị trí thực của ổ đỡ.

(3) Việc bố trí thiết bị cố định và đỡ trong vùng của các thiết bị cố định phải được thiết kế có độ bền dư sao cho thậm chí khi bất kỳ một thiết bị đỡ hoặc cố định nào bị hư hỏng thì các thiết bị còn lại vẫn có thể chịu đựng được phản lực không vượt quá 20% ứng suất cho phép nêu ở 19.4.3-1.

(4) Tất cả các thành phần truyền tải trọng trong đường tải trọng thiết kế, từ cửa qua thiết bị cố định và đỡ vào kết cấu thân tàu, kể cả liên kết hàn, phải có cùng độ bền như quy định đối với thiết bị cố định và đỡ.

19.4.7 Thiết bị cố định và khóa

1 Hệ thống điều khiển

(1) Thiết bị cố định phải đơn giản để dễ điều khiển và tiếp cận.

(2) Thiết bị cố định phải có khóa cơ khí (loại tự khóa hoặc loại được bố trí riêng biệt), hoặc kiểu trọng lực.

(3) Hệ thống đóng và mở cũng như thiết bị cố định và khóa phải là khóa liên động, theo cách đó chúng chỉ có thể hoạt động theo hành trình phù hợp.

(4) Cửa được đặt một phần hoặc toàn bộ dưới boong mạn khô có diện tích lỗ khoét lớn hơn 6 m^2 phải có thiết bị điều khiển từ xa ở vị trí trên boong mạn khô, để:

a- Đóng và mở cửa;

b- Hỗ trợ thiết bị cố định và khóa.

(5) Đối với cửa có đặt thiết bị điều khiển từ xa thì việc chỉ báo vị trí đóng/mở của cửa và thiết bị cố định và khóa phải được đặt ở trạm điều khiển từ xa. Bảng điều khiển để điều khiển các cửa phải khó tiếp cận để không cho phép mọi người đến gần. Phải có bảng ghi chú đưa ra quy định chỉ báo rằng tất cả thiết bị cố định phải được đóng và khóa trước khi tàu rời cảng. Bảng ghi chú này phải được đặt tại mỗi bảng điều khiển và phải được bổ sung bằng đèn hiệu chỉ báo.

(6) Nếu có trang bị thiết bị cố định thủy lực thì hệ thống này phải có khóa cơ khí tại đúng vị trí đóng. Có nghĩa là dù bị mất dầu thủy lực thì thiết bị cố định vẫn được khóa lại. Hệ thống thủy lực dùng cho thiết bị cố định và khóa lại phải được tách rời khỏi mạch thủy lực khác khi ở vị trí đóng.

2 Hệ thống chỉ báo/kiểm soát.

(1) Các yêu cầu sau đây được áp dụng đối với cửa ở vùng biên của khoang loại đặc biệt hoặc khoang ro-ro mà các khoang này có thể bị ngập nước. Đối với các tàu hàng, nếu không có phần nào của cửa nằm dưới đường nước chở hàng cao nhất và diện tích lỗ khoét đặt cửa không lớn hơn 6 m^2, thì các yêu cầu của mục này không cần áp dụng.

(2) Phải đặt đèn chỉ báo riêng biệt và tín hiệu âm thanh ở lầu lái và ở mỗi bảng điều khiển để chỉ ra rằng cửa được đóng và thiết bị cố định, khóa ở vị trí phù hợp.

Phải đặt chức năng thử đèn ở bảng chỉ báo. Chức năng này phải không có khả năng làm tắt đèn chỉ báo.

(3) Hệ thống chỉ báo phải được thiết kế theo nguyên lý an toàn khi hư hỏng và được chỉ báo bằng tín hiệu nhìn thấy nếu cửa không được đóng kín và khóa hết, và bằng tín hiệu âm thanh nếu thiết bị cố định bị hở hoặc thiết bị khóa không được an toàn. Nguồn điện dùng cho hệ thống chỉ báo phải độc lập với nguồn điện dùng cho việc điều khiển và mở cửa và phải có nguồn điện hỗ trợ. Thiết bị báo của hệ thống chỉ báo phải được bảo vệ kín nước, băng phủ và tránh được hư hỏng cơ khí.

(4) Bảng chỉ báo trên lầu lái phải có chức năng lựa chọn trạng thái "ở cảng/đi biển" có tín hiệu âm thanh phát ra nếu khi tàu rời cảng mà cửa đuôi tàu hoặc cửa mạn không đóng kín hoặc có bất kỳ thiết bị nào không đóng đúng vị trí.

(5) Đối với tàu khách, phải bố trí hệ thống phát hiện rò rỉ nước bằng sự giám sát vô tuyến và tín hiệu âm thanh có chỉ báo trên lầu lái và trong buồng điều khiển máy đối với bất kỳ rò rỉ nào của cửa.

(6) Đối với tàu hàng, phải bố trí hệ thống phát hiện rò rỉ nước bằng hệ thống tín hiệu âm thanh có chỉ báo trên lầu lái đối với bất kỳ sự rò rỉ nào của cửa.

19.4.8 Gia cường quanh lỗ khoét đặt cửa

1 Các góc của lỗ khoét đặt cửa ở tôn bao phải được lượn đều và phải được gia cường bằng cách tăng chiều dày tấm hoặc đặt tấm đệm xung quanh lỗ khoét.

2 Nếu sườn bị cắt tại lỗ khoét đặt cửa thì phải đặt sườn khỏe ở cả hai bên lỗ khoét và đặt xà đỡ thích hợp ở trên lỗ khoét.

19.4.9 Hướng dẫn bảo dưỡng và điều khiển

1 Trên tàu phải có một bản hướng dẫn bảo dưỡng và vận hành cửa có các thông tin sau đây:

(1) Các thông số cơ bản và bản vẽ thiết kế

(a) Những lưu ý đặc biệt về an toàn;

(b) Các chi tiết về tàu;

(c) Thiết bị và tải trọng thiết kế (cho cầu phà);

(d) Bản vẽ cơ bản của thiết bị (cửa, cửa trong của mũi và cầu phà);

(e) Việc thử được nhà sản xuất khuyến cáo đối với thiết bị;

(f) Mô tả thiết bị

(i) Cửa mạn;

(ii) Cửa đuôi;

(iii) Cụm năng lượng trung tâm;

(iv) Bảng điện trên buồng lái;

(v) Bảng điện trong buồng điều khiển máy.

(2) Các trạng thái khai thác:

(a) Giới hạn nghiêng và chúi của tàu khi xếp/dỡ hàng;

(b) Giới hạn nghiêng và chúi của đối với các thao tác cửa/cửa mũi bên trong;

(c) Chỉ dẫn thao tác cửa/cửa mũi bên trong/cầu xe;

(d) Chỉ dẫn thao tác khẩn cấp cửa/cửa mũi bên trong/cầu xe.

(3) Bảo dưỡng:

(a) Thời hạn và phạm vi vùng bảo dưỡng;

(b) Loại bỏ hỏng hóc và khe hở chấp nhận;

(c) Quy trình bảo dưỡng của nhà chế tạo.

(4) Nhật ký ghi chép kiểm tra, bao gồm kiểm tra khóa cửa, các thiết bị đỡ và xiết chặt, việc sửa chữa và thay mới.

2 Những quy định sử dụng tài liệu để đóng và cố định cửa phải được lưu giữ ở trên tàu tại vị trí thích hợp.

19.5 Cửa mạn (húp lô) và cửa sổ hình chữ nhật

19.5.1 Quy định chung

1 Các yêu cầu của Chương này được áp dụng cho các cửa húp lô và cửa sổ hình chữ nhật ở vỏ mạn, thượng tầng và lầu đến tầng ba nằm trên boong mạn khô. Các yêu cầu đối với lầu, thượng tầng và vỏ mạn từ tầng ba trở lên phải được Đăng kiểm xem xét riêng.

2 Không phụ thuộc vào -1 nói trên, các cửa sổ ở lầu đến tầng ba nằm trên boong mạn khô có thể được Đăng kiểm xem là thích hợp miễn là các cửa sổ đó không làm

suy giảm tính kín nước của tàu và được xem là cần thiết cho hoạt động của tàu như các cửa sổ của lầu lái.

19.5.2 Các quy định chung về vị trí các cửa húp lô

1 Không được đặt cửa húp lô ở vị trí mà ngưỡng của cửa nằm phía dưới đường kẻ song song với boong mạn khô ở mạn và có điểm thấp nhất bằng 2,5% chiều rộng tàu (B') định nghĩa ở Phần 9 - của Quy chuẩn hoặc 500 mm, lấy trị số nào lớn hơn, nằm trên đường nước phân khoang sâu nhất (định nghĩa ở Phần 9 - Phân khoang). Tất cả các cửa hup lô có ngưỡng nằm dưới boong mạn khô và là cửa kiểu bản lề phải có thiết bị khóa.

2 Không được đặt của húp lô ở những không gian chỉ dùng để chở hàng hóa.

3 Nắp thép (nắp chống bão) của cửa húp lô, nếu được Đăng kiểm xem xét, thống nhất có thể là nắp tháo lắp được, với điều kiện là những cửa đó thỏa mãn các quy định từ (1) đến (4) dưới đây:

(1) Không yêu cầu phải đặt cửa húp lô cấp A hoặc cấp B.

(2) Các cửa húp lô đặt phía sau 1/8 chiều dài phân khoang (L_s) định nghĩa ở Phần 9.

(3) Các cửa húp lô đặt phía trên đường song song với boong vách tại mạn và có điểm thấp nhất tại độ cao bằng 3,7 m cộng 2,5% chiều rộng tàu (B') định nghĩa ở Phần 9, phía trên đường nước phân khoang sâu nhất (định nghĩa ở Phần 9).

(4) Các nắp thép di chuyển được phải gắn liền với các cửa húp lô mà nó đáp ứng.

4 Không được đặt các cửa mạn thoáng (tự thông gió) ở vùng tôn vỏ nằm dưới boong mạn khô.

19.5.3 Yêu cầu của các cửa húp lô

1 Cửa húp lô trên tàu phải là của húp lô cấp A, cấp B và cấp C thỏa mãn các quy định của Chương 7 Phần 7 hoặc các quy định tương đương.

2 Cửa húp lô cấp A, cấp B và cấp C phải được bố trí sao cho áp lực thiết kế của cửa nhỏ hơn áp lực cho phép lớn nhất được xác định theo loại và đường kính thông thường (xem 19.5.5)

3 Cửa húp lô của không gian dưới boong mạn khô và các cửa húp lô bố trí trên boong đuôi dâng cao thấp hơn tiêu chuẩn phải là cửa húp lô cấp A hoặc cấp B hoặc tương đương.

4 Cửa húp lô của không gian trong phạm vi tầng thứ nhất của mạn tàu hoặc thượng tầng, cửa húp lô bố trí ở tầng thứ nhất của lầu trên boong mạn khô có lỗ khoét không được bảo vệ dẫn đến các không gian bên trong nằm dưới trong boong mạn khô hoặc các lầu được xét đến tính nổi trong tính toán ổn định, hoặc cửa húp lô chịu tác dụng trực tiếp va đập của sóng biển phải là cửa húp lô cấp A hoặc cấp B hoặc tương đương.

5 Nếu một lỗ khoét ở boong thượng tầng hoặc ở nóc của lầu trên boong mạn khô có hành lang dẫn đến không gian dưới boong mạn khô hoặc tới không gian trong phạm vi của thượng tầng kín, được bảo vệ bằng lầu hoặc hành lang thì các cửa húp lô lắp đặt trong không gian này dẫn đến cầu thang hở phải là cửa cấp A, cấp B hoặc tương đương. Nếu vách ngang hoặc cửa cabin tách cửa húp lô ra khỏi hành lang trực tiếp dẫn tới phía dưới boong mạn khô, thì khi bố trí cửa húp lô phải được Đăng kiểm xem xét, thống nhất.

6 Cửa húp lô của không gian trong tầng thứ hai trên boong mạn khô được xem xét tính nổi trong tính toán ổn định phải là cửa húp lô cấp A, cấp B hoặc tương đương như vậy.

7 Trên tàu có mạn khô giảm đặc biệt, cửa húp lô được đặt dưới đường nước sau khi ngập nước vào các khoang thì phải là loại cửa cố định.

19.5.4 Bảo vệ cửa húp lô

Tất cả các cửa húp lô ở vùng hốc đặt neo và những vùng tương tự dễ bị hư hại phải có lưới bảo vệ chắc chắn.

19.5.5 Áp suất thiết kế và áp suất cho phép lớn nhất của cửa húp lô

1 Áp suất thiết kế của cửa húp lô phải nhỏ hơn áp suất cho phép lớn nhất được xác định theo loại và đường kính thông thường của cửa (xem Bảng 2B/19.4). Áp suất thiết kế P được xác định theo công thức sau:

$$P = 10ac(0,067bL - y) \quad \text{kPa}$$

Trong đó:

a, c và b: Quy định ở 16.2.1-1;

y: Khoảng cách thẳng đứng từ đường nước chở hàng mùa hè đến ngưỡng cửa húp lô (m). Nếu có đường nước chở gỗ, thì khoảng cách thẳng đứng này lấy từ đường nước chở gỗ đến ngưỡng cửa húp lô.

2 Không phụ thuộc vào quy định ở -1 nói trên, áp suất thiết kế không được nhỏ hơn áp suất thiết kế nhỏ nhất chỉ ra trong bảng 2B/19-5.

19.5.6 Quy định chung về vị trí cửa sổ hình chữ nhật

Không được bố trí cửa sổ hình chữ nhật ở những không gian dưới boong mạn khô, tầng thứ nhất của thượng tầng và tầng thứ nhất của lầu được xét đến tính nổi trong tính toán ổn định hoặc các lỗ khoét ở không gian phía trong thấp hơn boong mạn khô.

Bảng 2B/19.4 Áp suất lớn nhất cho phép của cửa húp lô

Cấp	Đường kính danh nghĩa (mm)	Chiều dày kính (mm)	Áp suất cho phép lớn nhất (kPa)
A	200	10	328
	250	12	302
	300	15	328
	350	15	241
	400	19	297
B	200	8	210
	250	8	134
	300	10	146
	350	12	154
	400	12	118
	450	15	146

Cấp	Đường kính danh nghĩa (mm)	Chiều dày kính (mm)	Áp suất cho phép lớn nhất (kPa)
C	200	6	118
	250	6	75
	300	8	93
	350	8	68
	400	10	82
	450	10	65

Bảng 2B/19.5 Áp suất thiết kế nhỏ nhất (kPa)

	L ≤ 50 m	50 m < L ≤ 90 m
Vách trước hở của thượng tầng thứ nhất	30	25 + L/10
Khu vực khác	15	12,5 + L/20

19.5.7 Yêu cầu của cửa sổ hình chữ nhật

1 Cửa sổ hình chữ nhật trên tàu phải là của hình chữ nhật cấp E, cấp F thỏa mãn với các quy định Chương 8, Phần 7B hoặc các quy định tương đương.

2 Cửa sổ hình chữ nhật cấp E, cấp F phải được bố trí sao cho áp lực thiết kế của cửa nhỏ hơn áp lực cho phép lớn nhất được xác định theo loại và đường kính thông thường (xem 19.5.8)

3 Cửa sổ hình chữ nhật của không gian ở tầng thứ hai trên boong mạn khô có lối đi tới không gian nằm trong tầng thứ nhất của thượng tầng kín hoặc dưới boong mạn khô phải là cửa cố định hoặc có nắp bảo vệ cố định. Nếu vách ngang ca bin hoặc cửa ra vào tách khỏi không gian trong phạm vi tầng thứ nhất của thượng tầng kín thì việc áp dụng các cửa sổ hình chữ nhật ở không gian tầng thứ hai phải được Đăng kiểm xem xét, thống nhất.

4 Cửa sổ hình chữ nhật của không gian ở tầng thứ hai trên boong mạn khô xét đến tính nổi trong tính toán ổn định phải bố trí cửa cố định hoặc có nắp bảo vệ cố định.

19.5.8 Áp suất thiết kế và áp suất cho phép lớn nhất của cửa sổ hình chữ nhật.

1 Áp suất thiết kế của cửa sổ hình chữ nhật không được nhỏ hơn áp lực cho phép lớn nhất được xác định theo loại và đường kính thông thường của cửa (xem Bảng 2B/19.6). áp lực thiết kế P được xác định theo công thức sau:

$$P = 10ac(0{,}067bL - y) \quad \text{kPa}$$

Trong đó:

a, c và b: Được xác định theo 16.2.1-1;

y: Khoảng cách thẳng đứng từ đường nước chở hàng mùa hè đến ngưỡng cửa sổ hình chữ nhật (m). Nếu có đường nước chở gỗ thì khoảng cách thẳng đứng này lấy từ đường nước chở gỗ đến ngưỡng cửa sổ hình chữ nhật.

Bảng 2B/19.6 Áp suất lớn nhất cho phép của cửa sổ hình chữ nhật

Cấp	Kích thước danh nghĩa rộng (mm) x cao (mm)	Chiều dày kính (mm)	Áp suất cho phép lớn nhất (kPa)
E	300x425	10	99
	355x500	10	71
	400x560	12	80
	450x630	12	63
	500x710	15	80
	560x800	15	64
	900x630	19	81
	1000x710	19	64
F	300x425	8	63
	355x500	8	45
	400x560	8	36

Cấp	Kích thước danh nghĩa rộng (mm) x cao (mm)	Chiều dày kính (mm)	Áp suất cho phép lớn nhất (kPa)
	450x630	8	28
	500x710	10	36
	560x710	10	28
	900x630	12	32
	1000x710	12	25
	1100x800	15	31

2 Không phụ thuộc vào quy định ở -1 nói trên, áp suất thiết kế không được nhỏ hơn áp suất thiết kế nhỏ nhất chỉ ra trong bảng 2B/19-5.

19.6 Ống thông gió

19.6.1 Chiều cao của thành ống thông gió

Chiều cao của thành ống thông gió, tính từ mặt trên của boong, ít nhất phải bằng 900 mm ở vị trí I và ít nhất phải bằng 760 mm ở vị trí II theo quy định ở 17.1.2. Nếu tàu có mạn khô quá lớn hoặc nếu ống thông gió phục vụ không gian trong thượng tầng không kín thì chiều cao của ống thông gió có thể được giảm thích đáng.

19.6.2 Chiều dày của thành ống thông gió

1 Chiều dày của thành ống thông gió ở vị trí I và vị trí II dẫn vào không gian ở dưới boong mạn khô hoặc trong thượng tầng kín phải không nhỏ hơn trị số cho ở dòng 1 Bảng 2B/19.7. Nếu chiều cao của thành được giảm theo quy định ở 19.6.1 thì chiều dày có thể được giảm thích hợp.

2 Nếu ống thông gió dẫn qua các thượng tầng không phải là thượng tầng kín thì chiều dày của thành ống thông gió trong thượng tầng phải không nhỏ hơn trị số cho ở dòng 2 Bảng 2B/19.7.

Bảng 2B/19.7 Chiều dày của thành ống thông gió

Đường kính ngoài của ống thông gió (mm)	> ≤	70	70 100	100 130	130 160	160 190	190
Chiều dày của thành (mm)	Dòng 1	6,3	7,1	8,0	8,8	8,8	8,8
	Dòng 2	4,5	4,5	4,5	4,5	5,4	6,3

19.6.3 Liên kết

Thành ống thông gió phải được liên kết chắc chắn với boong và nếu chiều cao của thành lớn hơn 900 mm thì phải có liên kết đỡ đặc biệt.

19.6.4 Đầu ống thông gió

Đầu ống thông gió phải được lắp khít vào thành ống thông gió và phải có thân không nhỏ hơn 380 mm, nếu ống thông gió có đường kính nhỏ hơn hoặc bằng 200 mm thì thân có thể nhỏ hơn.

19.6.5 Thiết bị đóng

1 Ống thông gió cho các buồng máy và khoang hàng phải có thiết bị đóng có khả năng vận hành được từ bên ngoài các không gian đó khi có cháy. Ngoài ra, các ống thông gió này phải được trang bị thiết bị chỉ báo ở bên ngoài ống để có thể xác định thiết bị đóng đó đang ở trạng thái đóng hay mở, đồng thời phải có phương tiện thích hợp để kiểm tra các thiết bị đóng.

2 Ống thông gió ở vị trí lộ của boong mạn khô và boong thượng tầng phải có thiết bị đóng kín thời tiết hữu hiệu. Nếu chiều cao thành của bất kỳ ống thông gió nào cao hơn boong mạn khô, boong đuôi nâng và boong thượng tầng ở 0,25 L_f mũi tàu 4,5 m hoặc cao hơn các boong thượng tầng khác 2,3 m, thì có thể miễn các thiết bị đóng kín đó, trừ trường hợp yêu cầu ở -1.

19.6.6 Thông gió cho lầu

Thiết bị thông gió cho các lầu bảo vệ lối xuống các không gian ở dưới boong mạn khô phải tương đương với thiết bị thông gió cho thượng tầng kín.

19.6.7 Thông gió cho buồng máy phát điện sự cố

Chiều cao thành ống thông gió cung cấp gió cho buồng máy phát điện sự cố, phải cao hơn mặt trên của boong, ít nhất là 4,5 m đối với boong mạn khô, boong

đuôi dâng cao và boong thượng tầng ở 0,25 L_f từ mũi tàu hoặc 2,3 m đối với các boong thượng tầng khác và các lỗ khoét thông gió không có thiết bị đóng kín thời tiết. Tuy nhiên, nếu do kích thước của tàu và việc bố trí theo yêu cầu này không thể thực hiện được thì chiều cao thành miệng thông gió do Đăng kiểm quy định.

19.6.8 Yêu cầu bổ sung đối với ống thông gió đặt trên boong mũi lộ

1 Đối với những tàu có chiều dài bằng và lớn hơn 80 m, định nghĩa ở Phần 2A, nếu chiều cao của boong lộ cao hơn đường nước chở hàng thiết kế lớn nhất dưới 0,1 L_1 hoặc 22 m, chọn trị số nào nhỏ hơn, thì những ống thông gió đặt trên boong lộ ở phía trước 0,25 L_1 phải đủ bền để chống lại áp lực của sóng biển.

2 Yêu cầu này không áp dụng cho hệ thống thông gió két hàng và hệ thống khí trơ của tàu hàng lỏng, tàu chở xô khí hóa lỏng và tàu chở xô hóa chất nguy hiểm.

19.7 Cầu boong

19.7.1 Quy định chung

Phải có những phương tiện thỏa mãn (như lan can, dây an toàn, cầu boong hoặc lối đi dưới boong) để bảo vệ thuyền viên khi ra vào khu vực sinh hoạt, buồng máy và các khu vực khác cần thiết cho công việc của tàu.

19.7.2 Tàu hàng lỏng

1 Các yêu cầu nêu ở 19.7.2 phải được áp dụng cho tàu chở hàng lỏng, tàu chở xô khí hóa lỏng và tàu chở xô hóa chất nguy hiểm (sau đây gọi tắt là "Tàu Hàng Lỏng") thực hiện chuyến đi quốc tế và có chiều dài mạn khô L_f không nhỏ hơn 24 m.

2 Tàu hàng lỏng phải được bố trí phương tiện để đảm bảo cho thuyền viên có lối đi an toàn đến mũi tàu ngay cả khi trong điều kiện thời tiết xấu.

19.8 Phương tiện lên và xuống tàu

19.8.1 Quy định chung

Tàu có tổng dung tích lớn hơn hoặc bằng 500 GT phải trang bị thiết bị phù hợp cho việc lên và xuống để sử dụng trong cảng và các hoạt động liên quan diễn ra trong cảng, trừ khi có xem xét, thống nhất đặc biệt của Đăng kiểm.

19.8.2 Tiêu chuẩn chế tạo

1 Cầu thang mạn và cầu lên xuống dùng làm phương tiện cho người lên và xuống tàu phải thỏa mãn các tiêu chuẩn sau đây:

(1) ISO 5488:1997, Đóng tàu - Cầu thang mạn.

(2) ISO 7061, Đóng tàu - Cầu lên xuống bằng nhôm dùng để lên bờ của tàu biển.

(3) Tiêu chuẩn công nghiệp thích hợp khác được Đăng kiểm xem xét, thống nhất.

2 Tời dùng cho cầu thang mạn phải được chế tạo phù hợp với các tiêu chuẩn sau đây:

(1) ISO 7364:1983, Đóng tàu - Thiết bị trên boong - Tời cầu thang mạn.

(2) Tiêu chuẩn công nghiệp thích hợp khác được Đăng kiểm xem xét, thống nhất.

19.8.3 Bố trí và lắp đặt

1 Cầu thang mạn phải có đủ chiều dài để đảm bảo rằng, khi ở góc nghiêng làm việc thiết kế lớn nhất, sàn dưới cùng của cầu thang cách đường nước ở trạng thái đi biển nhẹ tải nhất của tàu, theo Quy định III/3.13 của Công ước SOLAS 74, không quá 600 mm.

2 Đầu trên của cầu thang mạn phải tạo ra lối đi trực tiếp giữa cầu thang và boong tàu thông qua sàn được bảo vệ bởi lan can và tay bám thích hợp. Thang phải được liên kết chắc chắn với tàu để không bị lật, đổ.

3 Đối với tàu có chiều cao của boong để cho người lên/xuống tàu lớn hơn 20 m tính từ đường nước ở trạng thái đi biển nhẹ tải nhất của tàu và việc áp dụng ở -1 là không thể thực hiện được, Đăng kiểm có thể xem xét, thống nhất phương tiện thay thế khác để có thể tiếp cận tàu an toàn, hoặc phương tiện bổ sung để tiếp cận an toàn sàn dưới cùng của cầu thang mạn.

CHƯƠNG 20 VÁN SÀN, VÁN THÀNH, TRÁNG XI MĂNG VÀ SƠN

20.1 Ván sàn

20.1.1 Tàu đáy đơn

1 Ở những tàu đáy đơn lớp ván sàn kín phải được đặt trên những đà ngang đáy lên đến mép trên của cung hông.

2 Chiều dày của lớp ván sàn phải không nhỏ hơn 50 mm đối với tàu có chiều dài nhỏ hơn 61 mét, không nhỏ hơn 57 mm đối với tàu có chiều dài từ 61 mét đến 76 mét, không nhỏ hơn 63 mm đối với tàu có chiều dài lớn hơn 76 m.

3 Lớp ván sàn phủ lên mặt đà ngang đáy phải được làm thành những phần tháo lắp được hoặc phải được đặt sao cho dễ gỡ khi cần vệ sinh, sơn hoặc kiểm tra đáy tàu.

20.1.2 Tàu đáy đôi

1 Ở những tàu đáy đôi lớp ván sàn kín phải được đặt từ sống hông đến mép trên của cung hông, sao cho có thể tháo gỡ được ngay khi cần kiểm tra rãnh tiêu nước.

2 Lớp ván sàn phải được đặt ở đáy trên, vùng dưới miệng khoang hàng trừ khi các yêu cầu ở 4.7.1 được áp dụng.

3 Lớp ván sàn phủ mặt đáy đôi phải là những thanh gỗ có chiều dày không nhỏ hơn 13 mm, hoặc là lớp phủ theo yêu cầu ở 20.3.4.

4 Chiều dày của lớp ván sàn phủ theo yêu cầu ở -1 và -2 phải thỏa mãn yêu cầu ở 20.1.1-2.

20.2 Ván thành

20.2.1 Ván thành

1 Các không gian hàng hóa dùng để chứa hàng tổng hợp phải được lót bằng những ván thành có chiều dày không nhỏ hơn 50 mm, có chiều rộng không nhỏ hơn 150 mm, đặt cách nhau không xa quá 230 mm ở phía trên của lớp ván sàn, hoặc phải có biện pháp tương đương để bảo vệ kết cấu.

2 Ở những tàu dùng để chở gỗ, sườn khoang phải được bảo vệ đặc biệt. Tuy nhiên, nếu chắc chắn là tàu sẽ không chở gỗ cây thì biện pháp bảo vệ có thể được thay đổi.

3 Ở khoang hàng của những tàu như tàu chở than, tàu chở hàng rời, tàu chở quặng và những tàu tương tự, có thể không cần lớp ván thành.

4 Theo yêu cầu của chủ tàu, được sự xem xét, thống nhất của Đăng kiểm, các tàu hàng tổng hợp có thể không cần có lớp ván thành, trong trường hợp này, tàu được phân biệt bằng ký hiệu “n.s” trong sổ đăng ký kỹ thuật tàu.

20.3 Tráng xi măng

20.3.1 Quy định chung

Đáy của tàu đáy đơn, hông của tất cả các tàu và đáy đôi trong buồng nồi hơi của tất cả các tàu phải được bảo vệ hữu hiệu bằng xi măng Portland hoặc bằng những vật liệu tương đương khác, phủ lên mặt tôn và cơ cấu cho đến mép trên của cung hông. Tuy nhiên, đáy của những khoang chuyên dùng để chứa dầu không cần phải bảo vệ bằng xi măng.

20.3.2 Xi măng Portland

Xi măng Portland được hòa vào nước ngọt và cát hoặc những chất thích hợp theo tỷ lệ khoảng một phần xi măng hai phần cát.

20.3.3 Chiều dày của lớp xi măng

Chiều dày ở mép của lớp xi măng phải không nhỏ hơn 20 mm.

20.3.4 Lưu ý đặc biệt đối với tôn nóc két

Nếu được phủ trực tiếp thì tôn nóc két phải được phủ bằng hắc ín tốt ở trạng thái nóng và trộn đều với bột xi măng hoặc bằng một lớp phủ tương đương khác.

20.4 Sơn

20.4.1 Quy định chung

1 Tất cả các kết cấu thép phải được sơn bằng loại sơn thích hợp. Đăng kiểm có thể đưa ra các yêu cầu bổ sung riêng phù hợp với loại tàu, mục đích sử dụng không gian v.v… Tuy nhiên, nếu được Đăng kiểm xem xét, thống nhất các kết cấu thép của những không gian đó đã được bảo vệ chống ăn mòn hiệu quả bằng các phương pháp khác không phải là sơn hoặc do tính chất của hàng hóa v.v... thì có thể không cần sơn.

2 Kết cấu thép trong két dự định chứa nước có thể được phủ bằng dung dịch xi măng thay thế cho sơn.

3 Trước khi sơn, bề mặt của kết cấu thép phải được làm sạch hoàn toàn, không còn han gỉ, dầu và các chất độc hại khác. Ít nhất là mặt ngoài của tôn bao ở dưới đường nước chở hàng phải được làm sạch gỉ, lớp chai sắt trước khi được sơn.

20.4.2 Lớp sơn bảo vệ trong các két dằn chuyên dùng nước biển và không gian vỏ mạn kép

Các yêu cầu đối với những két dằn chuyên dùng nước biển của tất cả các loại tàu có tổng dung tích bằng hoặc lớn hơn 500, thực hiện chuyến đi quốc tế, phải phù hợp với "Tiêu chuẩn đặc tính kỹ thuật về lớp sơn phủ bảo vệ đối với các két dằn chuyên dùng nước biển trong tất cả các loại tàu và các không gian vỏ mạn kép của tàu chở hàng rời" (Tiêu chuẩn đặc tính kỹ thuật về lớp sơn phủ bảo vệ đối với két dằn dùng nước biển của IMO/Nghị quyết MEPC.215(82) của IMO và các bổ sung, sửa đổi).

20.4.3 Chống ăn mòn đối với các két dầu hàng

Chống ăn mòn cho két dầu hàng phải áp dụng (1) hoặc (2) sau đây cho tàu chở dầu chạy tuyến quốc tế có trọng tải không nhỏ hơn 5000 tấn:

(1) Sơn bảo vệ theo tuân thủ theo "Tiêu chuẩn đặc tính kỹ thuật về lớp sơn phủ bảo vệ đối với khoang dầu hàng của tàu dầu" (Tiêu chuẩn đặc tính kỹ thuật về lớp sơn phủ bảo vệ đối với các két dầu hàng của IMO/Thông tư MSC.288(87) của IMO và các bổ sung, sửa đổi; hoặc

(2) Các phương tiện thay thế phù hợp với "Tiêu chuẩn đặc tính kỹ thuật về phương tiện thay thế chống ăn mòn đối với khoang dầu hàng của tàu dầu" (Tiêu chuẩn đặc tính kỹ thuật về phương tiện thay thế chống ăn mòn đối với két dầu hàng của IMO/Thông tư MSC.289(87) của IMO và các bổ sung, sửa đổi.

CHƯƠNG 21 TRANG THIẾT BỊ

21.1 Thiết bị lái

21.1.1 Bánh lái

1 Phạm vi áp dụng

(1) Những yêu cầu trong Điều này được áp dụng cho bánh lái hộp tiết diện lưu tuyến và hình dạng thông thường, được phân loại như dưới đây và cho bánh lái tấm đơn:

(a) Kiểu A: Bánh lái có chốt trên và chốt dưới (xem Hình 2B /21.1.1(A));

(b) Kiểu B: Bánh lái có ổ đỡ cổ trục lái và chốt dưới (xem Hình 2B/21.1.1(B));

(c) Kiểu C: Bánh lái không có ổ đỡ phía dưới ổ đỡ cổ trục lái (xem Hình 2B/21.1.1(C)).

(2) Kết cấu bánh lái có ba chốt trở lên và bánh lái có hình dạng đặc biệt hoặc kiểu tiết diện đặc biệt sẽ là đối tượng xem xét đặc biệt của Đăng kiểm.

(3) Kết cấu của bánh lái được thiết kế để có góc quay trở sang mỗi mạn lớn hơn 35°, phải được Đăng kiểm xem xét đặc biệt.

2 Vật liệu

(1) Các cơ cấu hàn của bánh lái như tôn bánh lái, xương bánh lái và cốt bánh lái phải được làm bằng thép cán phù hợp với yêu cầu ở Phần 7A của Quy chuẩn.

(2) Quy cách theo yêu cầu của các cơ cấu có thể được giảm khi sử dụng thép độ bền cao. Khi giảm quy cách cơ cấu, hệ số vật liệu K phải lấy bằng giá trị quy định ở 1.3.1-2(1).

(3) Trục bánh lái, chốt lái, bu lông liên kết, then, các thanh mép và các phần đúc của bánh lái phải được làm bằng thép cán, thép rèn hoặc thép các bon đúc phù hợp với các yêu cầu quy định ở Phần 7A của Quy chuẩn này.

(4) Vật liệu dùng để chế tạo trục lái, chốt lái, khớp nối, then của bánh lái phải có giới hạn chảy không nhỏ hơn 200 N/mm^2. Những yêu cầu trong Chương này được áp dụng cho vật liệu có giới hạn chảy (ứng suất chảy) bằng 235 N/mm^2. Nếu vật liệu có giới hạn chảy khác 235 N/mm^2 thì hệ số vật liệu K phải được tính theo công thức sau:

$$K = \left[\frac{235}{\sigma_y}\right]^e$$

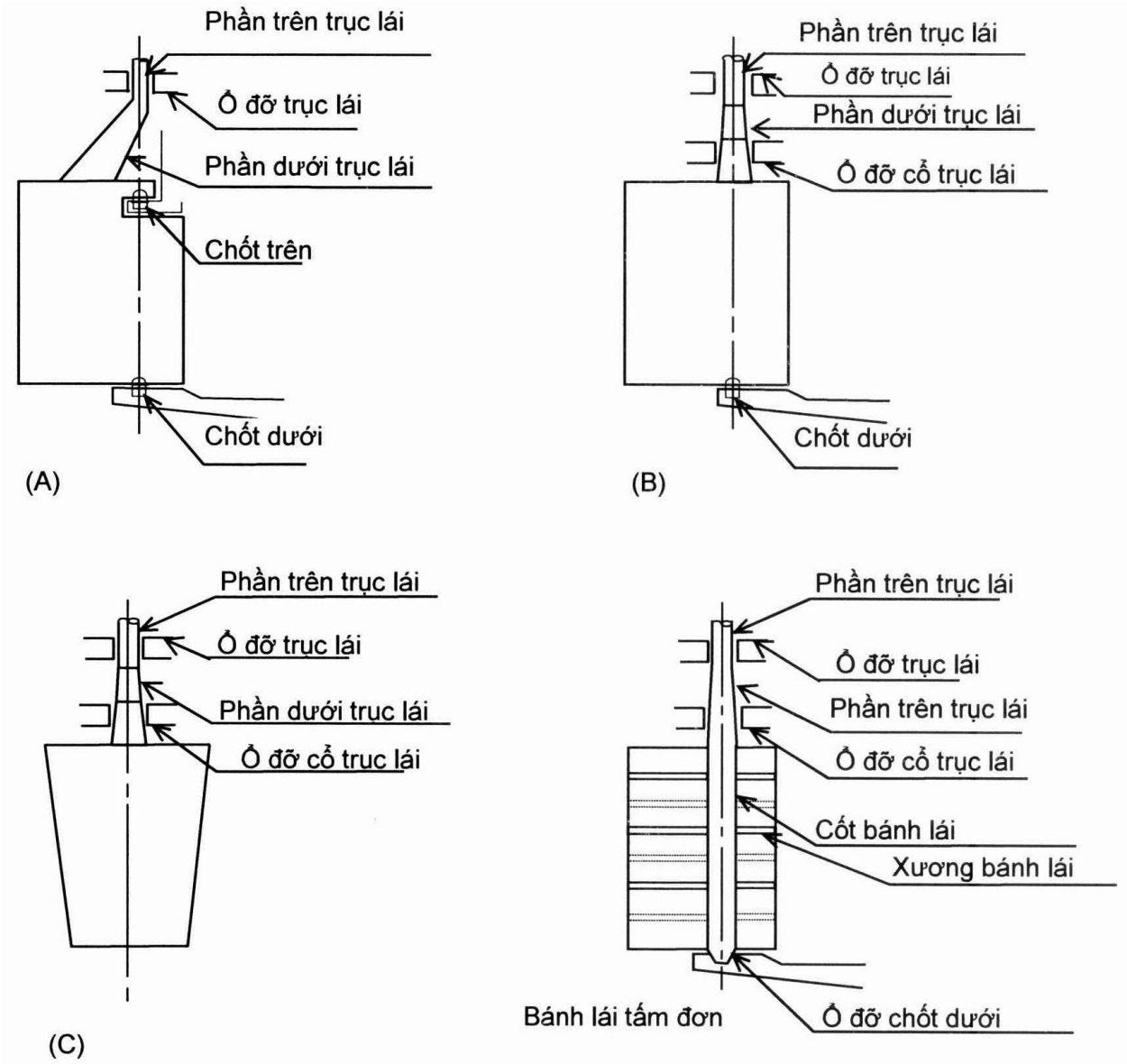
Trong đó:

e: 0,75 nếu $\sigma_y > 235$ N/mm^2;

e: 1,00 nếu $\sigma_y \leq 235$ N/mm^2;

σ_y: Giới hạn chảy (N/mm^2) của vật liệu sử dụng và không được lấy lớn hơn 0,7 σ_B hoặc 450 N/mm^2, lấy trị số nào nhỏ hơn;

σ_B: Độ bền kéo của vật liệu sử dụng, N/mm^2.



Hình 2B/21.1.1 Các dạng bánh lái

(5) Nếu dùng thép có giới hạn chảy lớn hơn 235 (N/mm^2) thì đường kính của trục lái có thể được giảm, nhưng phải quan tâm đặc biệt đến biến dạng của trục lái để tránh xuất hiện ứng suất quá lớn ở mép ổ đỡ.

3 Hàn và chi tiết thiết kế

(1) Phải hạn chế hàn cấy đến mức có thể. Hàn cấy không được sử dụng trong vùng ứng suất phẳng nằm ngang lớn đối với lỗ hàn hoặc trong vùng khuyết của bánh lái Kiểu A, D và E.

Khi áp dụng hàn cấy thì chiều dài chiều dài lỗ hàn cấy phải không được nhỏ hơn 75 mm, chiều rộng bằng 2t, trong đó t là chiều dày tôn bánh lái (mm). Khoảng cách đầu cuối của lỗ hàn cấy không được lớn hơn 125 mm (xem Hình 2B/21.1.2).

Hàn rãnh liên tục có thể được sử dụng thay thế hàn cấy. Khi áp dụng hàn rãnh liên tục thì khe hở chân mối hàn phải bằng 6~10 mm. Góc vát mép ít nhất bằng 15° (xem Hình 2A/25.2).

(2) Trong vùng hõm giá bánh lái của bánh lái Kiểu A, D và E thì góc lượn tôn bánh lái phải không nhỏ hơn 5 lần chiều dày tôn bánh lái, nhưng trọng mọi trường hợp không nhỏ hơn 100 mm. Tránh mối hàn trên tôn bánh lái ở trên hoặc ở cuối của bán kính lượn. Mép tôn và mối hàn kề cận với bán kính lượn phải được mài nhẵn.

(3) Mối hàn giữa tôn bánh lái và miếng lặng (khối thép rèn hoặc thép đúc hoặc các tấm có độ dày lớn) phải là mối hàn ngấu hoàn toàn. Ở vùng tập trung ứng suất lớn như vùng khuyết của bánh lái Kiểu A, D và E và phần trên của bánh lái Kiểu C phải bố trí các gọng đúc hoặc hàn. Thông thường phải là đường hàn hai phía ngấu hoàn toàn. Về nguyên tắc phải sử dụng tấm đệm nếu không thể hàn được mặt sau, trong trường hợp này thì phải sử dụng đường hàn liên tục khi hàn tấm đệm với miếng nặng. Tuy nhiên phương pháp hàn khác có thể được áp dụng nếu được Đăng kiểm xem xét, thống nhất.

(4) Các yêu cầu về hàn và chi tiết thiết kế của hầm trục lái quy định ở 2.2.7.

(5) Các yêu cầu về hàn và chi tiết thiết kế khi trục lái nối với bánh lái bằng mối nối bích nằm quy định ở 21.1.9-1(5).

4 Thay thế tương đương

(1) Đăng kiểm xem xét, thống nhất thay thế các yêu cầu được đua ra ở Chương này, với điều kiện chúng phải tương đương.

(2) Tính toán trực tiếp được sử dụng trong chứng minh thiết kế thay thế phải xét đến tất cả các trạng thái hư hỏng liên quan.

(3) Nếu Đăng kiểm xem xét, thống nhất có thể yêu cầu thử ở phòng thí nghiệm hoặc thử đầy đủ để xác nhận phương pháp thiết kế thay thế.

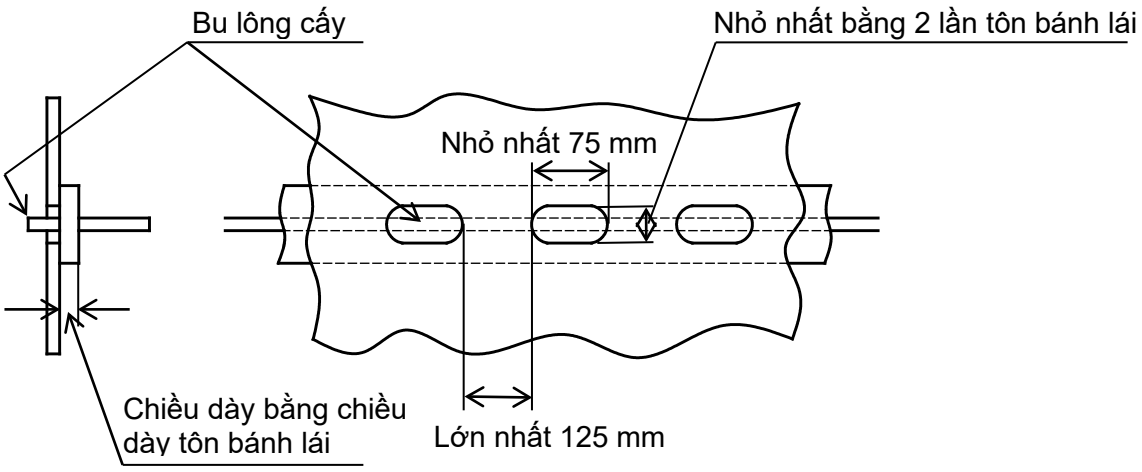
5 Tăng đường kính của trục lái trong những trường hợp đặc biệt

(1) Đối với các tàu thường hay phải bẻ lái ở góc lớn khi chạy hết tốc độ, đường kính trục lái, chốt lái và mô đun chống uốn của tiết diện cốt bánh lái phải không nhỏ hơn 1,1 lần trị số yêu cầu ở Chương này.

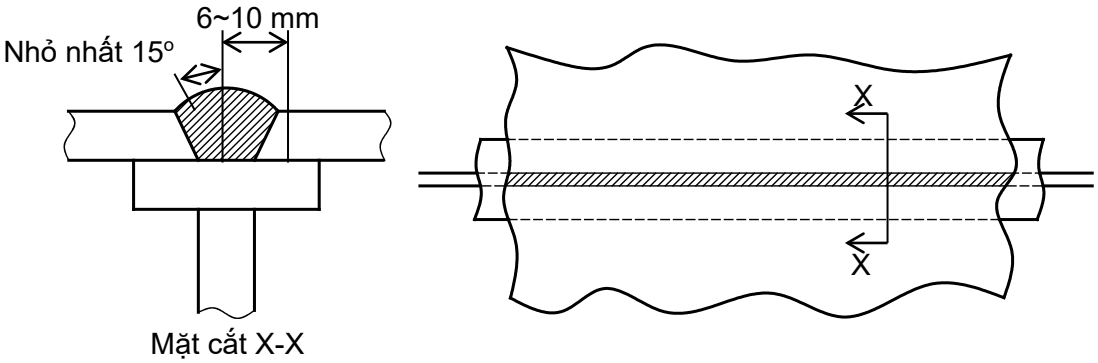
(2) Đối với các tàu có yêu cầu bẻ lái nhanh thì đường kính trục lái phải được tăng thích đáng so với những yêu cầu quy định ở Chương này.

6 Áo trục và bạc trục

Các ổ đỡ của trục lái nằm trong khoảng từ đáy của bánh lái đến đường trọng tải thiết kế lớn nhất phải có áo trục và bạc trục.



(a) Hàn cấy



(b) Hàn rãnh liên tục

Hình 2B/21.1.2 Hàn cấy và hàn rãnh liên tục

21.1.2 Lực tác dụng lên bánh lái

Lực F_R tác dụng lên bánh lái (N) khi tàu chạy tiến và chạy lùi được dùng làm cơ sở để xác định các kích thước cơ cấu của bánh lái. Tuy nhiên, nếu bánh lái được bố trí ở phía sau chân vịt mà nó phải chịu một lực đẩy đặc biệt lớn, thì lực F_R phải được tăng lên thích hợp.

$$F_R = K_1K_2K_3132AV^2$$

Trong đó:

A: Diện tích bánh lái, m^2;

V: Tốc độ của tàu (hải lý/giờ). Nếu tốc độ chạy tiến của tàu nhỏ hơn 10 hải lý/giờ thì V được lấy bằng V_{min} xác định theo công thức sau:

$$V_{min} = \frac{V+20}{3} \text{ hải lý/giờ}$$

Khi tàu chạy lùi, tốc độ lùi V_a được tính theo công thức sau:

V_a = 0,5 V hải lý/giờ

Tuy nhiên, nếu tốc độ chạy lùi tối đa theo thiết kế lớn hơn V_a thì phải tính theo tốc độ chạy lùi tối đa theo thiết kế.

K_1: Hệ số phụ thuộc tỷ số hướng Λ của bánh lái, tính theo công thức sau:

$$K_1 = \frac{\Lambda+2}{3}$$

Λ : Được tính theo công thức sau, nhưng không cần phải lớn hơn 2.

$$\Lambda = \frac{h^2}{A_t}$$

Với h: Chiều cao trung bình của bánh lái (m), được xác định theo trục tọa độ như ở Hình 2B/21.1.3.

A_t: Tổng của diện tích bánh lái A (m^2) và phần diện tích trụ lái hoặc giá bánh lái, nếu có, nằm trong phạm vi chiều cao trung bình h của bánh lái.

K_2: Hệ số, phụ thuộc kiểu prôfin của bánh lái (xem Bảng 2B/21.1.1).

K_3: Hệ số, phụ thuộc vị trí của bánh lái theo quy định dưới đây:

K_3 = 0,80 - với bánh lái nằm ngoài dòng chảy sau chân vịt

K_3 = 1,15 - với bánh lái nằm trong dòng chảy sau chân vịt

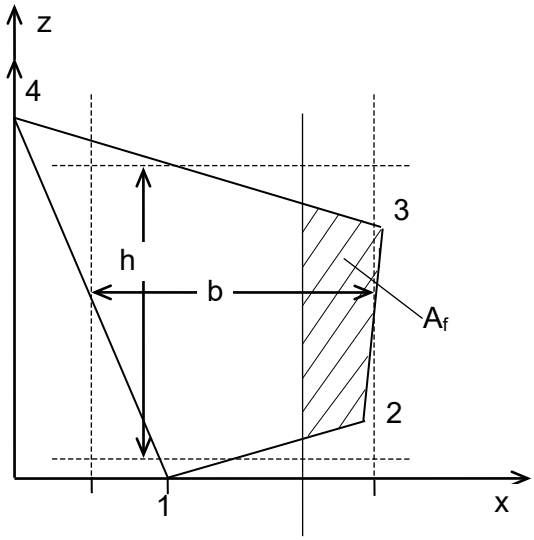
K_3 = 1,00 - với các trường hợp khác.

Chiều rộng trung bình của bánh lái:

$$b = \frac{X_2 + X_3 - X_1}{2}$$

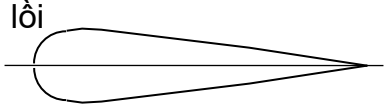
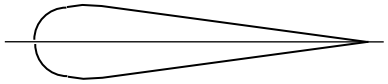
Chiều cao trung bình của bánh lái:

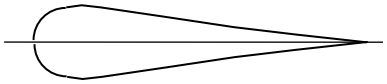
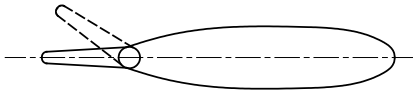
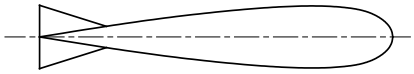
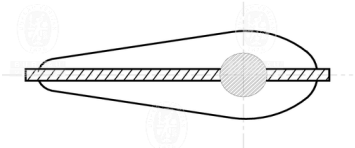
$$h = \frac{Z_3 + Z_4 - Z_2}{2}$$



Hình 2B/21.1.3 Hệ thống tọa độ của bánh lái

Bảng 2B/21.1.1 Hệ số K_2

Kiểu Prôfin	K_2	
	Khi tàu chạy tiến	Khi tàu chạy lùi
NACA - 00 Prôfin lồi 	1,10	0,80
Prôfin phẳng 	1,10	0,90

Kiểu Prôfin	K_2	
	Khi tàu chạy tiến	Khi tàu chạy lùi
Prôfin lõm 	1,35	0,90
Prôfin lực nâng lớn 	1,70	Phải được xem xét đặc biệt; nếu chưa xác định được thì lấy bằng 1,30
Prôfin đuôi cá 	1,40	0,80
Prôfin phẳng 	1,00	1,00
Prôfin kết hợp (HSVA)	1,21	0,90

21.1.3 Mô men xoắn tác dụng lên trục lái

1 Mô men xoắn tác dụng lên trục lái của bánh lái kiểu B và C

Mô men xoắn T_R tác dụng lên trục lái của bánh lái kiểu B và C tương ứng khi tàu chạy tiến và chạy lùi được xác định theo công thức sau đây:

$$T_R = F_R r \quad \text{N.m}$$

Trong đó:

F_R: Như quy định ở 21.1.2.

r: Khoảng cách từ tâm áp lực của bánh lái đến đường tâm của trục lái được tính theo công thức sau đây:

$$r = b(\alpha - e) \text{ m}$$

Tuy nhiên, khi tàu chạy tiến trị số r phải không nhỏ hơn trị số r_{min} xác định theo công thức:

$r_{min} = 0,1b$ m

Trong đó:

b: Chiều rộng trung bình (m) của bánh lái được xác định theo Hình 2B/21.1.3.

α : Được lấy như sau:

- Khi tàu chạy tiến: α = 0,33

- Khi tàu chạy lùi: α = 0,66

e: Hệ số cân bằng của bánh lái được tính theo công thức sau:

$$e = \frac{A_f}{A}$$

Trong đó:

A_f: Phần diện tích bánh lái nằm phía trước của đường tâm trục lái (m^2);

A: Như quy định ở 21.1.2.

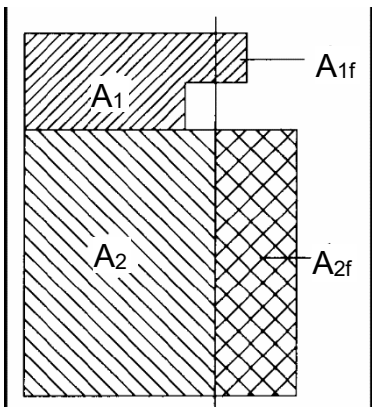
2 Mô men xoắn tác dụng lên trục lái của bánh lái kiểu A

Mô men xoắn T_R tác dụng lên trục lái của bánh lái kiểu A tương ứng với khi tàu chạy tiến hoặc chạy lùi được tính theo công thức sau:

$$T_R = T_{R1} + T_{R2} \quad \text{N.m}$$

Tuy nhiên, khi tàu chạy tiến T_R không được nhỏ hơn T_{Rmin} xác định theo công thức sau:

$$T_{Rmin} = 0,1\,F_R\,\frac{A_1b_1 + A_2b_2}{A} \quad \text{N.m}$$



Hình 2B/21.1.4 Phân chia bánh lái

Trong đó:

T_{R1} và T_{R2}: Mô men xoắn tương ứng do các phần diện tích A_1 và A_2 của bánh lái;

A_1 và A_2: Diện tích phần trên và phần dưới của bánh lái (m^2), sao cho:

$A = A_1 + A_2$ (A_1 bao gồm cả A_{1f} và A_2 bao gồm cả A_{2f}), xem Hình 2B/21.1.4. A_{1f} và A_{2f} là phần diện tích mặt bánh lái nằm phía trước đường tâm của trục lái;

b_1 và b_2: Chiều rộng trung bình tương ứng của các phần diện tích A1 và A_2 xem Hình 2B/21.1.4;

F_R và A: Như quy định ở 21.1.2;

T_{R1} và T_{R2}: Mô men xoắn tương ứng do phần diện tích A_1 và A_2 của bánh lái, được tính theo công thức sau:

$$T_{R1} = F_{R1} r_1 \text{ N.m}$$

$$T_{R2} = F_{R2} r_2 \text{ N.m}$$

F_{R1} và F_{R2}: Lực tác dụng lên các phần diện tích A_1 và A_2 của bánh lái, được tính theo công thức sau:

$$F_{R1} = F_R \frac{A_1}{A} \text{ N}$$

$$F_{R2} = F_R \frac{A_2}{A} \text{ N}$$

r_1 và r_2: Khoảng cách từ tâm của lực tác dụng tương ứng vào các phần diện tích A_1 và A_2 của bánh lái đến đường tâm của trục lái, được tính theo các công thức sau:

$$r_1 = b_1(\alpha - e_1) \text{ m}$$

$$r_2 = b_2(\alpha - e_2) \text{ m}$$

Trong đó:

e_1 và e_2: Hệ số cân bằng ứng với phần diện tích A_1 và A_2 của bánh lái được tính theo công thức sau:

$$e_1 = \frac{A_{1f}}{A_1}, \quad e_2 = \frac{A_{2f}}{A_2}$$

α : Được xác định như sau:

- Đối với phần bánh lái không nằm sau phần cố định của giá bánh lái:

Khi tàu chạy tiến: $\alpha = 0,33$

Khi tàu chạy lùi: $\alpha = 0,66$

- Đối với phần bánh lái nằm sau giá bánh lái:

Khi tàu chạy tiến: $\alpha = 0,25$

Khi tàu chạy lùi: $\alpha = 0,55$

21.1.4 Tính toán độ bền hệ lái

1 Quy định chung

(1) Hệ lái phải có đủ độ bền để chịu được lực F_R và mô men xoắn T_R quy định ở 21.1.2 và 21.1.3. Để xác định kích thước cơ cấu của hệ lái, phải xét đến các lực và mô men sau đây:

Đối với thân bánh lái: Mô men uốn và lực cắt.

Đối với trục lái: Mô men uốn và mô men xoắn.

Đối với ổ đỡ ở chốt lái và ổ đỡ trục lái: Phản lực gối đỡ.

(2) Mô men uốn, lực cắt và phản lực gối đỡ phải được xác định bằng phương pháp tính toán trực tiếp hoặc bằng các phương pháp tương tự khác được Đăng kiểm xem xét, thống nhất.

21.1.5 Trục lái

1 Phần trên của trục lái

Đường kính phần trên của trục lái d_u để truyền mô men xoắn phải được xác định sao cho ứng suất xoắn không lớn hơn $68/K_s$ N/mm^2. Đường kính phần trên của trục lái có thể được tính theo công thức sau:

$$d_u = 4,2\sqrt[3]{T_R K_S} \text{ mm}$$

Trong đó:

T_R: Như quy định ở 21.1.3;

K_s: Hệ số vật liệu trục lái, như quy định ở 21.1.1-2.

2 Phần dưới của trục lái

Đường kính phần dưới của trục lái d_1 chịu đồng thời cả mô men uốn và mô men xoắn phải được xác định, sao cho ứng suất tương đương không lớn hơn $118/K_s$ (N/mm^2).

Ứng suất tương đương σ_e được tính theo công thức sau:

$$\sigma_e = \sqrt{\sigma_b^2 + 3\tau_t^2} \qquad N/mm^2$$

Ứng suất uốn và ứng suất xoắn tác dụng lên phần dưới của trục lái được tính theo công thức sau:

Ứng suất uốn: $\sigma_b \dfrac{10,2M}{d_t^3} 10^3$ N/mm^2

Ứng suất xoắn: $\tau_t = \dfrac{5,1T_R}{d_t^3} 10^3$ N/mm^2

Trong đó:

M: Mô men uốn (N.m) tại tiết diện đang xét của phần dưới của trục lái;

T_R: Như quy định ở 21.1.3.

Nếu tiết diện ngang của phần dưới của trục lái có dạng tròn thì đường kính d_1 của trục lái có thể được tính theo công thức sau:

$$d_1 = d_u \sqrt[6]{1 + \frac{4}{3}\left[\frac{M}{T_R}\right]^2} \qquad mm$$

Trong đó:

d_u: Đường kính phần trên của trục lái (mm), như quy định ở 21.1.5-1.

21.1.6 Tôn bánh lái, xương bánh lái và cốt bánh lái

1 Tôn bánh lái

Chiều dày tôn bánh lái t không được nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau:

$$t = 5{,}5S\beta\sqrt{\left(d + \frac{F_R \times 10^{-4}}{A}\right)K_{p1}} + 2{,}5 \qquad \text{mm}$$

Trong đó:

d: Chiều chìm của tàu, m;

F_R và A: Như quy định ở 21.1.2;

K_{p1}: Hệ số vật liệu tôn bánh lái, như quy định ở 21.1.1-2.

β: Được xác định theo công thức sau:

$$\beta = \sqrt{1{,}1 - 0{,}5\left(\frac{S}{a}\right)^2} \qquad \text{trị số lớn nhất: 1,0 } \left(\frac{a}{S} \geq 2{,}5\right)$$

Trong đó:

S: Khoảng cách các xương nằm hoặc các xương đứng, lấy giá trị nhỏ hơn, m;

a: Khoảng cách các xương nằm hoặc các xương đứng, lấy giá trị lớn hơn, m.

Tôn bánh lái ở vùng khối đặc phải được tăng chiều dày như quy định ở 21.1.3-7(4)

2 Xương bánh lái

(1) Thân bánh lái phải được gắn các xương đứng và xương nằm, để nó có tác dụng như dầm chịu uốn.

(2) Khoảng cách chuẩn của các xương nằm phải được tính như sau:

$$a_c = 0{,}2\left(\frac{L}{100}\right) + 0{,}4 \qquad \text{m.}$$

(3) Khoảng cách chuẩn từ xương đứng tạo nên cốt bánh lái đến xương đứng lân cận phải bằng 1,5 lần khoảng cách của các xương nằm.

(4) Chiều dày của xương bánh lái phải không nhỏ hơn 8 mm hoặc 70% chiều dày của tôn bánh lái quy định ở 21.1.6-1, lấy trị số nào lớn hơn.

3 Cốt bánh lái

(1) Các xương đứng tạo nên cốt của bánh lái, phải được đặt ở phía trước và sau đường tâm trục lái với khoảng cách gần bằng chiều rộng của tiết diện bánh lái, nếu cốt gồm hai xương đứng, hoặc tại đường tâm của trục lái nếu cốt gồm một xương đứng.

(2) Mô đun chống uốn của tiết diện cốt bánh lái được tính theo các xương đứng quy định ở (1) cùng với phần mép kèm của tôn bánh lái. Chiều rộng mép kèm được lấy như sau:

(a) Nếu cốt gồm hai xương thì chiều rộng mép kèm bằng 0,2 lần chiều dài của cốt.

(b) Nếu cốt gồm một xương thì chiều rộng mép kèm bằng 0,16 lần chiều dài của cốt.

(3) Mô đun chống uốn của tiết diện và diện tích tiết diện bản thành của cốt phải sao cho ứng suất uốn, ứng suất cắt và ứng suất tương đương không được lớn hơn các giá trị dưới đây:

(a) Áp dụng chung, trừ tiết diện bánh lái hõm nêu ở (b)

Ứng suất uốn (ứng suất pháp): $\sigma_b = \dfrac{110}{K_m}$ N/mm^2

Ứng suất cắt (ứng suất tiếp): $\tau = \dfrac{50}{K_m}$ N/mm^2

Ứng suất tương đương: $\sigma_e = \sqrt{\sigma_b^2 + 3\tau^2} = \dfrac{120}{K_m}$ N/mm^2

(b) Trong vùng hõm của chốt giá bánh lái kiểu A

Ứng suất uốn: $\sigma_b = \dfrac{75}{K_m}$ N/mm^2

Ứng suất cắt: $\tau = \dfrac{50}{K_m}$ N/mm^2

Ứng suất tương đương: $\sigma_e = \sqrt{\sigma_b^2 + 3\tau^2} = \dfrac{100}{K_m}$ N/mm^2

Trong đó:

K_m: Hệ số vật liệu của cốt, như quy định ở 21.1.1-2.

Tuy nhiên, với bánh lái kiểu A, mô đun chống uốn và diện tích tiết diện nằm ngang của cốt ở chỗ có khoét lỗ phải sao cho ứng suất uốn, ứng suất cắt và ứng

suất tương đương bất kể là thép cường độ cao hoặc thép thường không được lớn hơn các trị số sau đây:

Ứng suất uốn: $\sigma_b = 75$ (N/mm^2)

Ứng suất cắt: $\tau = 50$ (N/mm^2)

Ứng suất tương đương: $\sigma_e = \sqrt{\sigma_b^2 + 3\tau^2} = 100$ (N/mm^2)

Ghi chú: Ứng suất nêu ở (b) áp dụng cho cả thép cường độ cao và thép thường.

(4) Phần trên của cốt phải được kết cấu sao cho không bị gián đoạn.

(5) Các lỗ khoét để bảo dưỡng phải được lượn tròn thích hợp.

4 Liên kết

Tôn bánh lái phải được liên kết chắc chắn với các xương bánh lái, cần lưu ý đến các biện pháp công nghệ. Các bộ phận liên kết phải không có khuyết tật.

5 Sơn và thoát nước

Mặt trong của tôn bánh lái phải được sơn hữu hiệu. Tại đáy của bánh lái phải có thiết bị xả nước.

21.1.7 Mối nối của kết cấu bánh lái với khối đặc

1 Râu của khối đặc

Các khối đặc được làm bằng thép rèn hoặc thép đúc dùng làm ổ liên kết với trục lái hoặc chốt lái phải có râu. Trừ trường hợp không quy định nêu ở dưới đây.

Các râu này không yêu cầu nếu chiều dày tôn nhỏ hơn giá trị sau:

Bằng 10 mm đối với các xương được hàn với khối đặc dùng làm ổ liên kết với chốt dưới của bánh lái Kiểu A và đối với trường hợp xương đứng được hàn với khối đặc dùng làm ổ liên kết với trục lái của bánh lái Kiểu C;

Bằng 20 mm đối với các xương khác.

2 Quy định chung

Các khối thép rèn hoặc thép đúc đặc dùng làm ổ liên kết với trục lái hoặc chốt lái thông thường phải được nối với kết cấu bánh lái bằng hai xương nằm và hai xương đứng.

3 Mô đun chống uốn tiết diện nhỏ nhất của ổ liên kết với trục lái

Mô đun chống uốn tiết diện ngang của kết cấu bánh lái (cm^3) nối với khối đặc dùng làm ổ liên kết với trục lái được tạo bởi các xương đứng và tôn bánh lái phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau:

$$c_S d_l^3 \left(\frac{H_E - H_X}{H_E} \right)^2 \frac{K_{pl}}{K_s} 10^{-4} \ (cm^3)$$

Trong đó:

c_S: Hệ số, được lấy bằng:

$c_S = 1{,}0$ nếu không có lỗ khoét trên tôn bánh lái hoặc nếu các lỗ khoét này được bịt kín bằng tấm tôn hàn ngấu hoàn toàn;

$c_S = 1{,}5$ nếu có lỗ khoét tại tiết diện ngang đang xét của bánh lái;

d_l: Đường kính trục lái (mm);

H_E: Khoảng cách thẳng đứng từ mép dưới của bánh lái tới mép trên của khối đặc (mm);

H_X: Khoảng cách thẳng đứng từ tiết diện ngang đang xét đến mép trên của khối đặc (mm);

K_{pl}: Hệ số vật liệu của tôn bánh lái quy định theo 21.1.1-2;

K_s: Hệ số vật liệu của trục lái quy định theo 21.1.1-2.

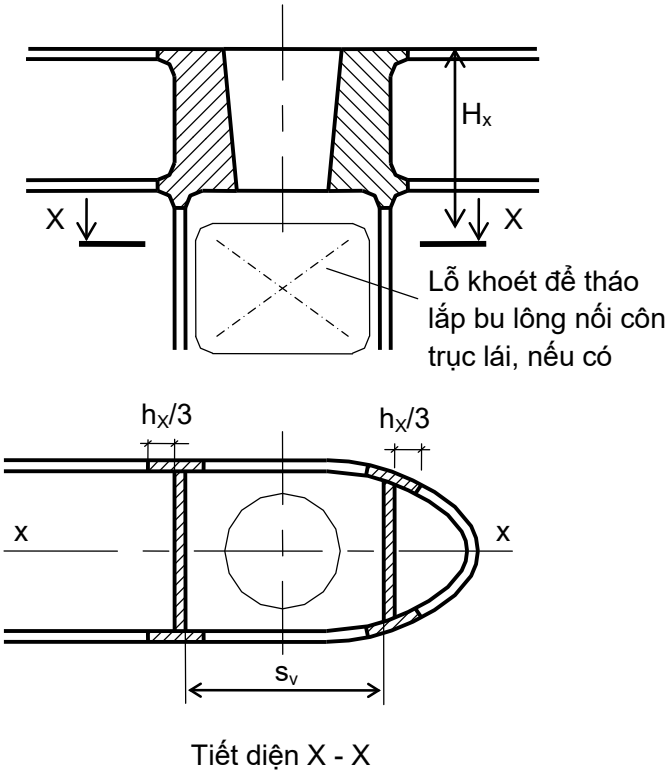
Mô đun chống uốn tiết diện ngang thực của kết cấu thân bánh lái nối với khối đặc dùng làm ổ liên kết với trục lái phải được tính toán theo trục đối xứng của bánh lái. Chiều rộng tôn bánh lái (m) được coi là mép kèm để đưa vào tính mô đun chống uốn tiết diện thực này phải không lớn hơn trị số tính theo công thức sau:

$$b = s_V + 2\frac{H_X}{3}$$

Trong đó:

s_V: Khoảng cách (m) giữa hai xương đứng (xem Hình 2B/21.5).

Nếu các lỗ khoét để tháo lắp bu lông liên kết trục lái không được bịt bằng tấm tôn hàn ngấu hoàn toàn thì phần lỗ khoét phải được khấu trừ (xem Hình 2B/21.5).



Hình 2B/21.5 Tiết diện ngang của mối nối giữa kết cấu bánh lái với ổ liên kết với trục lái

4 Chiều dày của xương nằm

Chiều dày của xương nằm liên kết với khối đặc (mm) cũng như chiều dày tôn bánh lái ở vùng giữa các xương này, phải không nhỏ hơn trị số lớn hơn tính theo công thức sau:

$$t_H = 1,2t$$

$$t_H = 0,045\frac{d_S^2}{s_H}$$

Trong đó:

t: Quy định ở 21.1.6-1;

d_S: Đường kính (mm) được lấy bằng:

d_l đối với khối đặc liên kết với trục lái;

d_p đối với khối đặc liên kết với chốt lái;

d_l: Đường kính trục lái (mm) quy định ở 21.1.5-2;

d_p: Đường kính chốt lái (mm) quy định ở 21.1.10-1;

s_H: Khoảng cách giữa hai xương nằm (mm).

Việc tăng chiều dày xương nằm phải được mở rộng ra phía trước và sau của khối đặc ít nhất phải đến xương đứng liền kề.

5 Chiều dày của xương đứng

Chiều dày xương đứng hàn với khối đặc dùng làm ổ liên kết với trục lái cũng như chiều dày tôn bánh lái phía dưới khối đặc này (mm), phải không nhỏ hơn các trị số tính theo Bảng 2B/21.2.

Bảng 2B/21.2 Chiều dày tôn bánh lái và tôn xương đứng

Kiểu bánh lái	Chiều dày xương đứng (mm)		Chiều dày tôn bánh lái (mm)	
	Bánh lái không có lỗ khoét	Ở vùng xung quanh lỗ khoét	Bánh lái không có lỗ khoét	Vùng có lỗ khoét
Bánh lái Kiểu A và B	1,2t	1,6t	1,2t	1,4t
Bánh lái Kiểu C	1,4t	2,0t	1,3t	1,6t
t: Chiều dày tôn bánh lái (mm), như quy định ở 21.1.6-1				

21.1.8 Tôn bánh lái, xương bánh lái và cốt bánh lái tấm đơn

1 Tôn bánh lái

Chiều dày t của tôn bánh lái tấm đơn không được nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau:

$$t = 1{,}5SV\sqrt{K_{p1}} + 2{,}5 \text{ mm}$$

Trong đó:

S: Khoảng cách các xương bánh lái, không được lớn hơn 1,0 m;

V: Tốc độ của tàu (hải lý/giờ), như quy định ở 21.1.2;

K_{p1}: Hệ số vật liệu tôn bánh lái, như quy định ở 21.1.1-2.

2 Xương bánh lái

(1) Chiều dày của xương bánh lái phải không nhỏ hơn chiều dày của tôn bánh lái.

(2) Mô đun chống uốn của tiết diện xương bánh lái không được nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau. Tuy nhiên, mô đun chống uốn này có thể được giảm dần ra đến mép của tấm bánh lái.

$$Z = 0,5SC12V2K_a \text{ cm}^3$$

Trong đó:

C_1: Khoảng cách nằm ngang (m) tính từ mép sau của tấm bánh lái đến đường tâm của trục lái;

K_a: Hệ số vật liệu làm xương bánh lái, như quy định ở 21.1.1-2;

S và V: Như quy định ở 21.1.7-1.

3 Cốt của bánh lái

Đường kính của cốt phải không nhỏ hơn đường kính phần dưới của trục lái. Tuy nhiên, đối với bánh lái không có ổ đỡ phía dưới ổ đỡ cổ trục lái, thì đường kính của cốt có thể được giảm dần ở 1/3 diện tích phần dưới của bánh lái và tại đáy của bánh lái có thể bằng 75% đường kính theo quy định.

(Xem tiếp Công báo số 401 + 402)

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