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 391 + 392)

CHƯƠNG 26 GIA CƯỜNG CHỐNG BĂNG

26.1 Quy định chung

26.1.1 Quy định chung

Nếu ký hiệu cấp chống băng được đề nghị thì kết cấu và trang bị của tàu phải thỏa mãn những yêu cầu ở Phần 8G cùng với những yêu cầu khác ở Phần 2A này.

.

CHƯƠNG 27 TÀU HÀNG LỎNG

27.1 Quy định chung

27.1.1 Phạm vi áp dụng

1 Kết cấu và trang thiết bị của những tàu được dự định để đăng ký và phân cấp là "Tàu hàng lỏng" và dự định để chở xô dầu thô và các sản phẩm dầu có áp suất hơi (áp suất tuyệt đối) nhỏ hơn 0,28 MPa ở nhiệt độ 37,8^{o}C hoặc chở xô các loại hàng lỏng tương tự khác phải thỏa mãn các quy định trong Chương này.

2 Kết cấu, trang thiết bị và kích thước cơ cấu của những tàu dự kiến để chở xô hàng lỏng có áp suất hơi (áp suất tuyệt đối) nhỏ hơn 0,28 MPa ở nhiệt độ 37,8^{o}C không phải là dầu thô và các sản phẩm dầu phải thỏa mãn yêu cầu của Đăng kiểm có chú ý đến đặc tính của hàng hóa được vận chuyển.

3 Những quy định trong Chương này được áp dụng cho các tàu có buồng máy ở đuôi tàu, có một hoặc nhiều vách dọc và các boong đơn, có đáy đôi hoặc kết cấu hai lớp vỏ hoặc có boong giữa.

4 Trong trường hợp kết cấu của tàu khác với những yêu cầu ở -3 và không phù hợp với những quy định trong Chương này thì các tính toán kết cấu phải thỏa mãn yêu cầu của Đăng kiểm.

5 Nếu không có quy định đặc biệt nào khác ở Chương này thì phải áp dụng những quy định chung đối với kết cấu và trang thiết bị của tàu vỏ thép.

6 Thêm vào những yêu cầu được nêu ở -5, phải áp dụng những quy định thích hợp của Chương 14 Phần 3, Chương 4 Phần 4, Chương 3 và Chương 5 Phần 5 cho các tàu được nêu ở -1, tương ứng với cỡ tàu, vùng hoạt động và loại hàng chuyên chở.

27.1.2 Vị trí và phân chia vùng hàng

1 Trong các vùng dầu hàng, việc bố trí các vách phải đảm bảo sao cho khoảng cách giữa hai vách dọc hoặc hai vách ngang không được lớn hơn $1{,}2\sqrt{L}$ (m).

2 Các khoang cách ly phải được bố trí thỏa mãn quy định từ (1) đến (3) sau đây:

(1) Tại phần đầu và phần cuối của vùng dầu hàng và vùng nằm giữa khu vực khoang dầu hàng và khu vực sinh hoạt của thuyền viên phải bố trí khoang cách ly kín khí có đủ chiều rộng để ra vào. Tuy nhiên, đối với các tàu dầu dự kiến để chở dầu hàng có nhiệt độ chớp cháy lớn hơn 60°C, những quy định này có thể được thay đổi thích hợp.

(2) Các khoang cách ly được nêu ở (1) có thể được sử dụng làm buồng bơm.

(3) Các khoang dầu hàng hoặc khoang nước dằn đồng thời có thể được dùng làm khoang cách ly giữa các khoang dầu hàng và dầu đốt hoặc các khoang nước dằn nếu được Đăng kiểm xem xét, thống nhất.

3 Tất cả các khu vực bố trí bơm dầu hàng và hệ thống đường ống dầu hàng phải được cách ly bằng vách kín khí với khu vực lò sưởi, nồi hơi, máy chính, thiết bị điện không phải là thiết bị thuộc loại chống cháy nổ thỏa mãn những quy định ở 4.2.5 và 4.3.3 Phần 4 hoặc máy móc thường xuyên phát tia lửa điện. Tuy nhiên, đối với các tàu dầu có nhiệt độ chớp cháy lớn hơn 60°C, những quy định này có thể được thay đổi thích hợp.

4 Các cửa vào và cửa ra của hệ thống thông gió phải được bố trí sao cho giảm đến mức tối đa khả năng hơi hàng tụ lại trong khoang kín có chứa các tác nhân gây cháy, hoặc gần khu vực có trang thiết bị máy móc trên boong có thể gây cháy. Đặc biệt, các cửa thông gió của buồng máy phải cố gắng được bố trí xa về phía sau của khu vực hàng hóa.

5 Lỗ khoét để kiểm tra không gian trống khi có hàng trong khoang, lỗ đo mức dầu và các cửa để vệ sinh khoang dầu hàng không được bố trí trong không gian kín.

6 Các lỗ khoét trên vách biên của thượng tầng và lầu phải được bố trí sao cho giảm đến mức tối đa tình trạng tụ đọng hơi dầu. Nếu tàu có trang bị hệ thống đường ống nhận và trả hàng ở phía đuôi tàu thì các cửa khoét ở thượng tầng và lầu phải được xem xét kỹ lưỡng.

27.2 Chiều dày tối thiểu

27.2.1 Chiều dày tối thiểu

1 Chiều dày của các cơ cấu trong khoang dầu hàng và các két sâu như tôn vách, đà ngang, sống dọc, kể cả thanh chống và mã mút không được nhỏ hơn trị số xác định theo Bảng 2A/27.1 phụ thuộc vào chiều dài tàu.

2 Chiều dày của các cơ cấu trong khoang dầu hàng và các két sâu không được nhỏ hơn 7 mm.

Bảng 2A/27.1 Chiều dày tối thiểu

L(m)	≥		105	120	135	150	165	180	195	225	275	325	375
	<	105	120	135	150	165	180	195	225	275	325	375	
Chiều dày (mm)		8,0	8,5	9,0	9,5	10,0	10,5	11,0	11,5	12,0	12,5	13,0	13,5

27.3 Tính toán trực tiếp độ bền

Những vấn đề có liên quan đến việc tính toán trực tiếp độ bền có thể theo quy định ở Quy phạm kết cấu chung về tàu hàng rời và tàu dầu của Hiệp hội các tổ chức phân cấp tàu quốc tế (IACS).

27.4 Tôn vách

27.4.1 Tôn vách trong khoang dầu hàng và két sâu

1 Chiều dày tôn vách t phải không nhỏ hơn trị số lớn nhất xác định từ công thức sau đây khi h lần lượt được thay bằng h_1, h_2 và h_3:

$$t = C_1C_2S\sqrt{h} + 3,5 \ \ (mm)$$

Trong đó:

S: Khoảng cách giữa các nẹp gia cường (m).

h: Trị số h_1, h_2 và h_3 được xác định như sau đối với khoang dầu hàng:

h_1: Khoảng cách thẳng đứng từ mép dưới của tấm tôn vách đang xét đến mép trên miệng khoang hàng. Đối với tôn bao, h_1 có thể được trừ đi một lượng bằng chiều cao cột nước tương ứng với chiều chìm nhỏ nhất tại sườn giữa d_{min}(m) ở tất cả các trạng thái hoạt động của tàu. Tại mặt trên của tôn giữa đáy lượng trừ được lấy bằng d_{min}. Ở điểm d_{min} cao hơn mặt tôn giữa đáy lượng trừ được lấy bằng 0. Ở các điểm trung gian lượng trừ được xác định theo phép nội suy tuyến tính.

h_2: Xác định theo công thức sau:

$$h_2 = 0,85(h_1 + \Delta h)$$

Trong đó:

Δh: Cột nước bổ sung xác định theo công thức sau:

$$\Delta h = \frac{16}{L}(l_t - 10) + 0,25(b_t - 10) \ \ (m)$$

l_t: Chiều dài khoang (m), nếu l_t nhỏ hơn 10 mét thì được lấy bằng 10 mét.

b_t: Chiều rộng khoang (m), nếu b_t nhỏ hơn 10 mét thì được lấy bằng 10 mét.

h_3: Xác định theo công thức sau: $h_3 = 0,3\sqrt{L}$

Đối với két sâu, các trị số của h_1, h_2 và h_3 (m) được lấy như sau:

h_1: Khoảng cách thẳng đứng từ cạnh dưới của tấm tôn vách đang xét đến trung điểm của khoảng cách từ nóc két đến đỉnh ống tràn. Đối với tôn bao, h_1 có thể được trừ đi một lượng bằng chiều cao cột nước tương ứng với chiều chìm nhỏ nhất tại sườn giữa d_{min} (m) ở tất cả các điều kiện hoạt động của tàu. Tại mặt trên của tôn giữa đáy lượng trừ được lấy bằng d_{min}. Ở điểm d_{min} cao hơn mặt tôn giữa đáy lượng trừ được lấy bằng 0. Ở các điểm trung gian lượng trừ được xác định theo phép nội suy tuyến tính.

h_2: Xác định theo công thức sau:

$$h_2 = 0,85(h_1 + \Delta h)$$

Δh: Tính theo công thức để xác định Δh tại tiết diện có h_2 đối với khoang dầu hàng. Với các khoang dạng L, dạng U v.v... Δh phải được xác định theo yêu cầu của Đăng kiểm.

h_3: Trị số bằng 0,7 lần khoảng cách thẳng đứng từ cạnh dưới của tấm tôn vách đang xét đến điểm ở 2,0 mét phía trên đỉnh ống tràn.

C_1: Hệ số phụ thuộc vào L, được xác định như sau:

C_1 = 1,0 nếu L bằng và nhỏ hơn 230 mét

C_1 = 1,07 nếu L bằng và lớn hơn 400 mét

Với các trị số trung gian của L thì C_1 được xác định theo phép nội suy tuyến tính.

$C_2 = 3{,}6\sqrt{k}$, tuy nhiên, C_2 dùng cho h_1 phải được tính theo các công thức sau đây tùy thuộc vào kiểu vách và hệ thống gia cường:

Đối với vách dọc của hệ thống dọc:

$$C_2 = 13{,}4\sqrt{\frac{k}{27{,}7 - \alpha.k}}$$

Tuy nhiên, trị số của C_2 phải không nhỏ hơn $3{,}6\sqrt{k}$.

Đối với vách dọc của hệ thống ngang:

$$C_2 = 100\sqrt{\frac{k}{767 - \alpha^{.2}k^2}}$$

Đối với các vách ngang:

$$C_2 = 3{,}6\sqrt{k}$$

Trong đó:

k: Hệ số phụ thuộc độ bền của vật liệu được xác định phụ thuộc vào cấp thép: Chẳng hạn bằng 1 đối với thép thường, đối với thép độ bền cao lấy theo quy định ở 1.1.7-2, đối với thép không gỉ hoặc thép được bọc bằng thép không gỉ lấy theo quy định ở 1.1.7-3.

α: Được lấy bằng α_1 hoặc α_2 tùy thuộc vào trị số của y. Tuy nhiên, trị số của α không được nhỏ hơn α_3.

Nếu $y_B < y$:

$$\alpha_1 = 15{,}5 f_D \frac{y - y_B}{y_0}$$

Nếu $y_B \geq y$:

$$\alpha_2 = 15{,}5 f_B (1 - \frac{y}{y_B})$$

$$\alpha_3 = \beta(1 - \frac{2b}{B})$$

f_D, f_B: Tỷ số của mô đun chống uốn của tiết diện ngang thân tàu làm bằng thép thường theo yêu cầu ở Chương 13 Phần 2A của Quy chuẩn này, chia cho mô đun chống uốn của tiết diện ngang thực của thân tàu lấy đối với boong tính toán và với đáy tàu.

y: Khoảng cách thẳng đứng từ mặt trên của tôn giữa đáy đến cạnh dưới của tấm tôn vách đang xét (m).

y_B: Khoảng cách thẳng đứng từ mặt trên của tôn giữa đáy ở giữa tàu đến trục trung hòa nằm ngang của tiết diện ngang thân tàu (m).

y_0: Một trong các trị số xác định theo 13.2.3 (5) (a) hoặc (b) Phần 2A của Quy chuẩn lấy trị số nào lớn hơn.

β: Hệ số tính theo các công thức sau. Với các trị số trung gian của L thì β được tính theo phép nội suy tuyến tính.

$\beta = \frac{6}{a}$ nếu L bằng và nhỏ hơn 230 mét

$\beta = \frac{10,5}{a}$ nếu L bằng và lớn hơn 400 mét

$a = \sqrt{k}$ nếu thép có độ bền cao được sử dụng cho không ít hơn 80% tôn mạn ở tiết diện ngang giữa tàu, và lấy bằng 1 cho các trường hợp còn lại.

b: Khoảng cách nằm ngang từ tôn mạn đến cạnh ngoài của tấm tôn vách đang xét (m).

2 Khi tính chiều dày tôn của vách dọc, hệ số C_2 dùng cho h_1 có thể được lấy giảm dần từ giữa tàu về mũi tàu và đuôi tàu, và có thể được lấy bằng $3,6\sqrt{k}$ khi tính toán ở mũi và đuôi tàu.

3 Chiều dày tôn bao và tôn boong của khoang dầu hàng hoặc két sâu phải không nhỏ hơn chiều dày xác định theo -1 và -2.

27.4.2 Vách chặn

1 Nẹp gia cường và các sống phải có độ bền phù hợp với kích thước của khoang và tỷ số khoét.

2 Chiều dày của tôn vách phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau:

$$t = 0,3S\sqrt{K(L+150)} + 3,5 \quad \text{(mm)}$$

Trong đó:

k: Như quy định ở 27.4.1-1.

S: Khoảng cách của các nẹp gia cường (m).

3 Khi tính chiều dày tôn vách chặn cần phải quan tâm thích đáng đến ổn định của tấm.

27.4.3 Hầm boong

Chiều dày của nóc và vách bên của hầm boong phải được xác định theo các quy định ở 27.4.1 cùng với các quy định ở Chương 15.

27.5 Dầm dọc và nẹp gia cường

27.5.1 Dầm dọc

1 Mô đun chống uốn Z của tiết diện dầm dọc đáy phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau:

$$Z = 100C_1C_2Shl^2 \quad (cm^3)$$

Trong đó:

l: Khoảng cách của các sống ngang (m).

S: Khoảng cách của các dầm dọc (m).

h: Khoảng cách từ dầm dọc đang xét đến điểm nằm cao hơn mặt trên của tôn giữa đáy một khoảng tính theo công thức sau: d + 0,026 L' (m)

L': Chiều dài tàu (m). Tuy nhiên, nếu L lớn hơn 230 mét thì lấy L' bằng 230 mét.

C_1: Hệ số xác định theo 27.4.1-1.

C_2: Hệ số xác định theo công thức sau: $C_2 = \dfrac{k}{24 - 15,5f_Bk}$

f_B và k: Như quy định ở 27.4.1-1.

2 Mô đun chống uốn Z của tiết diện dầm dọc mạn, kể cả dầm dọc hông, phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau:

$$Z = 100C_1C_2Shl^2 \quad (cm^3)$$

Trong đó:

l, S: Như quy định ở -1.

h: Khoảng cách từ dầm dọc đang xét đến điểm nằm cao hơn mặt tôn giữa đáy một khoảng bằng: d + 0,038L'

L': Như quy định ở -1.

C_1: Như quy định ở 27.4.1-1.

C_2: Hệ số xác định theo công thức sau:

$$C_2 = \frac{k}{24 - \alpha k}$$

Trong đó:

k: Như quy định ở 27.4.1-1.

$\alpha = a_1$ hoặc a_2 cho dưới đây, lấy trị số nào lớn hơn.

$$a_1 = 15,5f_B(1 - \frac{y}{y_B})$$

y: Khoảng cách thẳng đứng từ mặt trên của tôn giữa đáy đến dầm dọc mạn đang xét (m).

y_B, f_B: Như quy định ở 27.4.1-1.

a_2: Hệ số xác định phụ thuộc vào L như sau:

a_2 = 6/a nếu L không lớn hơn 230 mét

a_2 = 10,5/a nếu L không lớn hơn 400 mét

Với các trị số trung gian của L, trị số của a_2 được xác định theo phép nội suy tuyến tính.

$a = \sqrt{k}$ nếu thép có độ bền cao được sử dụng ở tiết diện giữa tàu chiếm không ít hơn 80% tôn mạn, và bằng 1,0 đối với các trường hợp khác.

Tuy nhiên, mô đun chống uốn của tiết diện không cần phải lớn hơn mô đun chống uốn của tiết diện của dầm dọc đáy xác định theo -1, nhưng không được nhỏ hơn trị số xác định từ công thức sau:

$$Z = 2{,}9K\sqrt{L}Sl^2 \quad (cm^3)$$

3 Đối với các dầm dọc mạn, phải quan tâm thích đáng đến độ bền mỏi.

4 Đối với các phần phía trước và phía sau của đoạn giữa tàu kích thước của dầm dọc có thể giảm dần và tại các đoạn mũi tàu và đoạn đuôi tàu có thể giảm đi 15% so với trị số xác định theo yêu cầu ở -1 và -2. Tuy nhiên, trong mọi trường hợp, kích thước của dầm dọc phải không nhỏ hơn yêu cầu ở -1 và -2 đối với đoạn từ vách mũi đến điểm 0,15 L kể từ mũi tàu.

27.5.2 Nẹp vách trong khoang dầu hàng và két sâu

1 Mô đun chống uốn Z của tiết diện nẹp không được nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau:

$$Z = 125C_1C_2C_3Shl^2 \quad (cm^3)$$

Trong đó:

S: Khoảng cách của nẹp (m).

h: Được lấy như ở 27.4.1-1. Tuy nhiên, ở đây “mép dưới của tấm tôn vách đang xét” phải được thay là “trung điểm của nẹp đang xét” nếu là nẹp đứng và phải được thay là “nẹp đang xét” nếu là nẹp nằm và “tôn mạn” phải được thay là “nẹp gắn với tôn mạn”.

l: Khoảng cách của sống (m).

C_1: Như quy định ở 27.4.1-1.

C_2 = k/18, tuy nhiên, C_2 dùng cho h_1 phải theo quy định sau:

Trị số của C_2 dùng cho h_1 phải được xác định theo các công thức sau tùy theo hệ thống gia cường:

$C_2 = \dfrac{k}{24 - \alpha k}$ đối với hệ thống dọc, tuy nhiên, trong mọi trường hợp C_2 phải không nhỏ hơn k/18.

C_2 = k/18 đối với hệ thống ngang hoặc vách ngang.

α, k: Như quy định ở 27.4.1-1, tuy nhiên, “mép dưới của tấm tôn vách đang xét” và “tôn vách đang xét” phải được thay là “nẹp đang xét” khi áp dụng các quy định đối với y và b.

C_3: Xác định theo Bảng 2A/27.2 phụ thuộc vào độ cứng của liên kết hai mút nẹp.

2 Khi xác định mô đun chống uốn của tiết diện nẹp gắn với tôn vách, hệ số C_2 dùng cho h_1 có thể được giảm dần, và tại hai mút nẹp C_2 có thể được lấy bằng k/18.

27.5.3 Độ ổn định

1 Độ ổn định của dầm dọc mạn, xà dọc boong và nẹp gia cường dọc phải thỏa mãn các quy định ở từ (1) đến (3) dưới đây. Trong trường hợp nếu xét thấy cần thiết thì, tùy theo vật liệu, kích thước, hình dạng và điểm bố trí của các cơ cấu này, Đăng kiểm có thể yêu cầu xem xét trong từng trường hợp cụ thể.

(1) Ở đoạn giữa tàu xà dọc boong, dầm dọc mạn gắn với mép mạn và các nẹp gia cường dọc gắn với vùng vách dọc trong phạm vi 0,1 D kể từ boong tính toán phải cố gắng có độ mảnh không lớn hơn 60.

Bảng 2A/27.2 Trị số của C_3

Đầu kia / Một đầu	Liên kết cứng bằng mã	Liên kết mềm bằng mã	Được đỡ bởi sống hoặc liên kết hàn tựa	Vát mút
Liên kết cứng bằng mã	0,70	1,15	0,85	1,30
Liên kết mềm bằng mã	1,15	0,85	1,30	1,15
Được đỡ bởi sống hoặc liên kết hàn tựa	0,85	1,30	1,00	1,50
Vát mút	1,30	1,15	1,50	1,50

Chú thích:

(1) Liên kết cứng bằng mã nghĩa là cố định mối nối giữa tôn đáy đôi hoặc các nẹp tương xứng và các mã trong phạm vi mặt liên kết hoặc mức cố định tương đương (xem Hình 2A/11.1 (a) của Quy chuẩn).

(2) Liên kết mềm bằng mã nghĩa là cố định ở mối nối giữa xà, sườn v.v... giao nhau và mã (xem Hình 2A/11.1 (b) của Quy chuẩn).

(2) Xà dọc boong, dầm dọc mạn và nẹp gia cường dọc làm bằng thép dẹt phải có tỷ số chiều cao chia cho chiều dày không lớn hơn 15.

(3) Chiều rộng toàn bộ của bản mép của xà dọc boong, dầm dọc mạn và nẹp gia cường dọc phải không nhỏ hơn trị số xác định theo công thức sau:

$$b = 69,6\sqrt{d_0 l} \quad \text{(mm)}$$

Trong đó:

d_0: Chiều cao tiết diện bản thành của xà dọc boong, dầm dọc mạn hoặc nẹp gia cường dọc (m).

l: Khoảng cách của các sống (m).

2 Trong trường hợp nếu các thép ghép, thép định hình hoặc tấm bẻ mép được dùng làm sườn, xà và nẹp gia cường trong các khoang dầu hàng và két sâu mà các

kích thước của chúng chỉ được xác định theo mô đun chống uốn của tiết diện, thì chiều dày bản thành phải không nhỏ hơn trị số xác định theo công thức sau:

$$t = 15K_0d_0 + 3,5 \quad (mm)$$

Trong đó:

d_0: Chiều cao tiết diện bản thành (m).

K_0: Được xác định như sau:

$K_0 = \sqrt{\frac{1}{4}\left(3f_B + \frac{1}{k}\right)}$ đối với dầm dọc đáy nằm cao hơn mặt trên của tôn giữa đáy một khoảng không lớn hơn 0,25 D.

$K_0 = \sqrt{\frac{1}{4}\left(3f_D + \frac{1}{k}\right)}$ đối với xà dọc boong nằm thấp hơn boong một khoảng không nhỏ hơn 0,25 D.

$K_0 = \sqrt{\frac{1}{4}\left(3 + \frac{1}{k}\right)}$ đối với các cơ cấu khác.

f_B, f_D và k: Như quy định ở 27.3.1-1.

Trong trường hợp nếu chiều cao của tiết diện bản thành được thiết kế lớn hơn trị số quy định, không phải vì lý do độ bền thì chiều dày có thể được thay đổi thích hợp.

27.5.4 Các quy định khác

Mô đun chống uốn của tiết diện xà dọc boong phải không nhỏ hơn trị số xác định theo 8.3.3. Mô đun chống uốn của tiết diện dầm dọc đáy, dầm dọc mạn và xà dọc boong trong khoang dầu hàng và két sâu phải không nhỏ hơn trị số quy định ở 27.5.2.

27.6 Sống dọc

27.6.1 Quy định chung

1 Kết cấu đáy đôi và mạn kép, vị trí và kích thước của sống dọc trong khoang dầu hàng phải được xác định dựa trên cơ sở tính toán trực tiếp độ bền.

2 Không phụ thuộc vào quy định ở -1, kích thước của các sống dọc có thể được xác định theo các quy định ở từ 27.6.3 đến 27.6.8 cho các tàu hàng lỏng có chiều dài L nhỏ hơn 200 mét, đặc biệt cho các tàu hàng lỏng kết cấu đáy đôi chỉ có vách dọc tâm (xem tàu kiểu A ở Hình 2-A/13.6, ở Chương này được gọi tắt là “tàu dầu kiểu A”), cho tàu hàng lỏng kết cấu vỏ hai lớp không có vách dọc tâm (xem tàu kiểu C ở Hình 2-A/13.6, ở Chương này được gọi tắt là “tàu hàng lỏng kiểu C”), cho tàu hàng lỏng kết cấu mạn kép có vách dọc tâm (xem tàu kiểu D ở Hình2-A/13.6, ở Chương này được gọi tắt là “tàu hàng lỏng kiểu D”). Trong trường hợp này, việc bố trí các cơ cấu chính trong đáy đôi, mạn kép và khoang dầu hàng tại khu vực khoang hàng được xác định có lưu ý đến dạng kết cấu theo tiêu chuẩn được quy định ở từ (1) đến (5) sau đây. Tuy nhiên, ở các tàu hàng lỏng không có trạng thái tải trọng từng

phần như tải trọng một nửa hoặc tải trọng xen kẽ, có thể tăng khoảng cách của các sống dọc, các đà ngang trong đáy đôi, các sống dọc mạn và các sống ngang trong mạn kép.

(1) Chiều cao đáy đôi trong khoang dầu hàng phải không nhỏ hơn B/20 (m).

(2) Chiều rộng của mạn kép không được nhỏ hơn D/9 (m).

(3) Trong đáy đôi ở khoang dầu hàng, các sống dọc phải được đặt theo khoảng cách không lớn hơn $0.9\sqrt{l_T}$, các đà ngang đáy phải được đặt theo khoảng cách không lớn hơn $0{,}55\sqrt{B}$ (m) hoặc $0{,}75\sqrt{D}$ (m), lấy giá trị nào nhỏ hơn (trong đó, l_T là chiều dài khoang hàng đang xét).

(4) Trong mạn kép, sống dọc mạn phải được đặt theo khoảng cách không lớn hơn $1{,}1\sqrt{l_T}$ (m).

(5) Sống ngang trong mạn kép, trong khoang dầu hàng và két sâu phải được đặt tại vị trí đà ngang trong đáy đôi.

3 Đối với tàu hàng lỏng có chiều dài nhỏ hơn 200 mét, trừ tàu hàng lỏng kiểu A, kiểu C và kiểu D, không phụ thuộc vào quy định ở -1, vị trí và kích thước của sống dọc trong đáy đôi và mạn kép phải được Đăng kiểm xem xét, thống nhất. Tuy nhiên, kích thước của sống dọc trong khoang dầu hàng và két sâu của các tàu này có thể được xác định theo các yêu cầu từ 27.6.5 đến 27.6.8.

27.6.2 Tính toán trực tiếp độ bền của sống

Hình thức kết cấu, tải trọng, ứng suất cho phép v.v... dùng để xác định vị trí và kích thước của sống dựa trên cơ sở tính toán trực tiếp độ bền phải được Đăng kiểm xem xét, thống nhất.

27.6.3 Kích thước của sống dọc và đà ngang đáy trong đáy đôi

1 Chiều dày của sống chính và sống phụ trong đáy đôi phải không nhỏ hơn trị số lớn nhất trong các trị số t_1 xác định theo (1), t_2 hoặc t_3 xác định theo (2) dưới đây. Tuy nhiên, chiều dày của sống chính ở tàu hàng lỏng có vách dọc tâm (tàu hàng lỏng kiểu A hoặc kiểu D) có thể được xác định chỉ sử dụng t_3.

(1) Không được nhỏ hơn chiều dày xác định theo (a), (b) hoặc (c) cho từng loại tàu hàng lỏng:

(a) Tàu hàng lỏng kiểu A:

Chiều dày xác định theo công thức sau tùy theo từng vùng trong khoang dầu hàng:

$$t_1 = C_1 k \frac{S h_B x}{d_0 - d_1} + 2{,}5 \ \text{(mm)}$$

Trong đó:

S: Khoảng cách từ các tâm của hai vùng từ sống phụ đang xét đến các cơ cấu kề cận ở hai bên của sống phụ đó hoặc từ sống phụ đang xét đến đỉnh trong của mã hông (m).

h_B: Trị số xác định theo các công thức sau, lấy giá trị nào lớn hơn:

$$h_B = 0,6d + 0,026L \quad (m)$$

$$h_B = h' - (d - 0,026L) \quad (m)$$

h': Khoảng cách thẳng đứng từ mặt đáy trên đến mép trên của miệng khoang hàng (m).

d_0: Chiều cao tiết diện sống phụ đang xét (m).

d_1: Chiều cao lỗ khoét tại điểm đang xét (m). Tuy nhiên, nếu sống đứng của vách ngang được bố trí trong khoang dầu hàng, thì không xét các lỗ khoét ở các sống trong giới hạn giữa vách ngang và đỉnh trong của mã mút dưới của sống đứng đó trừ khi Đăng kiểm thấy cần phải xét đến.

x: Khoảng cách dọc từ trung điểm của l_T của mỗi khoang dầu hàng đến điểm đang xét (m).

Tuy nhiên, nếu các sống đứng của vách ngang được đặt trong khoang dầu hàng, thì x có thể được tính đến đỉnh trong của mã gắn với chân sống đứng. Nếu x nhỏ hơn 0,25 l_T, thì x phải được lấy bằng 0,25 l_T.

l_T: Chiều dài khoang dầu hàng đang xét (m).

C_1: Hệ số lấy theo Bảng 2A/27.3 phụ thuộc vào b/l_T. Với các trị số trung gian của b/l_T, thì C_1 được xác định theo phép nội suy tuyến tính.

b: Khoảng cách giữa tôn mạn và vách dọc tâm đo tại mặt tôn đáy trên ở vùng giữa tàu (m).

k: Lấy theo 27.4.1-1.

Bảng 2A/27.3 Hệ số C_1

b/l_T	≤ 0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	1,1	1,2	≥ 1,3
C_1	0,045	0,054	0,061	0,068	0,073	0,076	0,079	0,081	0,082

(b) Tàu hàng lỏng kiểu C:

Chiều dày xác định theo công thức sau đây tùy thuộc vị trí trong khoang dầu hàng:

$$t_1 = C_1 k \frac{S\, h_B x}{d_0 - d_1} + 2,5 \quad (mm)$$

Trong đó:

S: Khoảng cách giữa các tâm của hai vùng kề cận nhau từ sống chính hoặc sống phụ đang xét đến các sống kề cận (m).

d_0: Chiều cao tiết diện sống chính hoặc sống phụ đang xét (m).

x: Khoảng cách dọc từ trung điểm của l_T của mỗi khoang dầu hàng đến điểm đang xét (m). Tuy nhiên, nếu các sống đứng của vách ngang được đặt trong khoang

dầu hàng, thì x có thể được tính cho đến đỉnh trong của mã gắn với mút dưới của sống đứng. Nếu x nhỏ hơn 0,25 l_T, thì x phải được lấy bằng 0,25 l_T.

C_1: Hệ số lấy theo Bảng 2A/27.4 phụ thuộc vào b/l_T. Với các trị số trung gian của b/l_T, thì C_1 được xác định theo phép nội suy tuyến tính.

b: Khoảng cách giữa các mặt trong của các vách dọc (nếu có các két hông, thì giữa hai mặt trong của két hông) của thân tàu đo theo mặt tôn đáy trên ở vùng giữa tàu (m).

h_B, d_1 và l_T: Theo quy định ở (a).

k: Lấy theo 27.4.1-1.

Bảng 2A/27.4 Hệ số C_1

b/l_T	≤ 1,0	1,2	1,4	≥ 1,6
C_1	0,073	0,079	0,082	0,083

(c) Tàu hàng lỏng kiểu D:

Chiều dày xác định theo công thức sau đây tùy thuộc vị trí trong khoang dầu hàng:

$$t_1 = C_1 k \frac{S h_B x}{d_0 - d_1} + 2{,}5 \quad \text{(mm)}$$

Trong đó:

S: Khoảng cách giữa các tâm của hai vùng kề cận nhau từ sống phụ đang xét đến các sống lân cận (m).

x: Khoảng cách dọc từ trung điểm của l_T của mỗi khoang dầu hàng đến điểm đang xét (m). Tuy nhiên, nếu các sống đứng của vách ngang được đặt trong khoang dầu hàng, thì x có thể được tính cho đến đỉnh trong của mã gắn với chân của sống đứng. Nếu x nhỏ hơn 0,25 l_T, thì x phải được lấy bằng 0,25 l_T.

C_1: Hệ số lấy theo Bảng 2A/27.5 phụ thuộc b/l_T. Với các trị số trung gian của b/l_T, thì C_1 được xác định theo phép nội suy tuyến tính.

b: Khoảng cách từ vách dọc của mạn kép (nếu có các két hông, thì từ cạnh trong của các két hông) đến vách dọc tâm đo theo mặt tôn đáy trên ở vùng giữa tàu (m).

h_B, d_0, d_1 và l_T: Theo quy định ở (a).

k: Lấy theo 27.4.1-1.

Bảng 2A/27.5 Hệ số C_1

b/lT	≤ 0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	1,1	1,2	≥ 1,3
C1	0,037	0,044	0,051	0,059	0,065	0,070	0,074	0,076	0,079

(2) Phải lớn hơn chiều dày xác định từ các công thức sau phụ thuộc từng khu vực trong khoang dầu hàng, mà không phụ thuộc vào kiểu tàu:

$$t_2 = 8,6.\sqrt[3]{\frac{H^2a^2}{C_1'k}(t_1 - 2,5)} + 2,5 \ \ (mm)$$

$$t_3 = \frac{C_1''a}{\sqrt{k}} + 2,5 \ \ (mm)$$

Trong đó:

a: Chiều cao tiết diện của sống tại điểm đang xét (m). Tuy nhiên, nếu có bố trí các nẹp nằm ở giữa chiều cao tiết diện của sống, thì a là khoảng cách từ nẹp đó đến tôn bao đáy hoặc đến tôn đáy trên, hoặc khoảng cách giữa các nẹp đó (m).

t_1: Chiều dày của sống tính theo quy định ở (1) phụ thuộc kiểu tàu hàng lỏng (mm).

C_1': Hệ số xác định theo Bảng 2A/27.6 phụ thuộc vào tỷ số khoảng cách S_1 (m) của các nẹp bố trí theo hướng chiều cao của sống chia cho a. Với các trị số trung gian của S_1/a thì C_1' được xác định theo phép nội suy tuyến tính.

Bảng 2A/27.6 Hệ số C_1'

S1/a	≤ 0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	1,2	≥ 1,4
C1’	64	38	25	19	15	12	10	9	8	7

H: Trị số xác định theo các công thức sau:

(a) Nếu sống có lỗ khoét không được gia cường:

$$H = 1 + 0,5\frac{\Phi}{\alpha}$$

Trong đó:

α: Đường kính lớn của lỗ khoét (m).

Φ: Trị số lớn hơn trong các trị số a và S_1 (m).

(b) Trong các trường hợp khác với (a), thì H = 1,0.

C_1'': Hệ số xác định từ Bảng 2A/27.7 phụ thuộc tỷ số S_1/a. Với các trị số trung gian của S_1/a, thì C_1'' được xác định theo phép nội suy tuyến tính.

k: Lấy theo 27.4.1-1.

Bảng 2A/27.7 Hệ số C_1''

S1/a		≤ 0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	1,2	1,4	≥ 1,6
C1"	Sống chính	4,4	5,4	6,3	7,1	7,7	8,2	8,6	8,9	9,3	9,6	9,7
	Sống phụ	3,6	4,4	5,1	5,8	6,3	6,7	7,0	7,3	7,6	7,9	8,0

2 Chiều dày của đà ngang trong đáy đôi phải không nhỏ hơn trị số lớn nhất trong các trị số t_1 xác định theo (1), t_2 hoặc t_3 xác định theo (2) dưới đây:

(1) Không được nhỏ hơn chiều dày xác định theo (a), (b) hoặc (c) sau đây phụ thuộc vào kiểu tàu hàng lỏng:

(a) Tàu hàng lỏng kiểu A:

Chiều dày xác định từ công thức sau phụ thuộc vị trí trong khoang dầu hàng:

$$t_1 = C_2 k \frac{Sbh_B}{d_0 - d_1}(1 - \frac{4}{3}\frac{y}{b'}) + 2,5 \quad (mm)$$

Trong đó:

S: Khoảng cách giữa các đà ngang (m).

h_B: Trị số xác định theo các công thức sau, lấy giá trị nào lớn hơn. Tuy nhiên, đối với các tàu hàng lỏng không có các trạng thái tải trọng đặc biệt như tải trọng một nửa hoặc tải trọng xen kẽ, có thể dùng h_B theo quy định ở -1 (1) (a).

$$h_B = d + 0,026L \quad (m)$$

$$h_B = h' - (0,6d - 0,026L) \quad (m)$$

d_0: Chiều cao tiết diện đà ngang đáy tại điểm đang xét (m).

d_1: Chiều cao lỗ khoét tại điểm đang xét (m). Tuy nhiên, nếu sống đứng của vách dọc hoặc sống ngang mạn được bố trí trong khoang dầu hàng, thì không cần xét đến các lỗ khoét ở đà ngang trong phạm vi giữa vách dọc hoặc tôn mạn và đỉnh trong của mã ở mút dưới của các sống đứng đó, trừ khi Đăng kiểm thấy cần thiết phải xét.

b': Khoảng cách từ tôn mạn đến vách dọc tâm tàu đo theo mặt tôn đáy trên tại đà ngang đang xét (m).

y: Khoảng cách theo phương ngang của tàu tại đà ngang đang xét, từ mặt phẳng dọc tâm tàu đến điểm đang xét (m).

Tuy nhiên, nếu sống đứng của vách dọc được bố trí trong khoang dầu hàng, thì đối với khoảng từ vách dọc đến đỉnh trong của mã ở chân của sống đứng đó, y có thể được tính cho đến đỉnh trong của mã đó. Nếu y lớn hơn 0,3 b', thì y phải được lấy bằng 0,3 b'.

C_2: Hệ số xác định theo Bảng 2A/27.8 phụ thuộc tỷ số b/l_T. Với các trị số trung gian của b/l_T, thì C_2 được xác định theo phép nội suy tuyến tính.

b, h' và l_T: Theo quy định ở -1 (1) (a).

k: Như quy định ở 27.4.1-1.

Bảng 2A/27.8 Hệ số C_2

b/l_T	≤ 0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	1,1	1,2	≥ 1,3
C_2	0,049	0,048	0,047	0,046	0,045	0,043	0,041	0,039	0,037

(b) Tàu hàng lỏng kiểu C:

Chiều dày xác định theo công thức sau tùy thuộc vị trí trong khoang dầu hàng:

$$t_1 = C_2 k \frac{Sbh_B}{d_0 - d_1} \frac{2y}{b'} + 2,5 \quad (mm)$$

Trong đó:

d_1: Chiều cao của lỗ khoét tại điểm đang xét (m). Tuy nhiên, nếu có mã gắn với chân sống ngang của mạn kép, thì không xét các lỗ khoét ở đà ngang trong phạm vi từ vách dọc đến đỉnh trong của mã đó, trừ khi Đăng kiểm thấy là cần thiết.

b': Khoảng cách giữa hai mặt trong của vách dọc (giữa hai cạnh trong của két hông, nếu có két hông) đo theo mặt tôn đáy trên ở đà ngang đang xét (m).

y: Khoảng cách theo chiều ngang của tàu tại đà ngang đang xét từ mặt phẳng dọc tâm tàu đến điểm đang xét (m). Tuy nhiên, nếu có gắn mã ở chân sống ngang của mạn kép, thì y có thể được tính cho đến đỉnh trong của mã đó. Nếu y nhỏ hơn 0,25 b', thì y phải được lấy bằng 0,25 b'.

C_2: Hệ số cho ở Bảng 2A/27.9 phụ thuộc tỷ số b/l_T. Với các trị số trung gian của b/l_T, thì C_2 được xác định theo phép nội suy tuyến tính.

S, h_B và d_0: Theo quy định ở (a).

l_T: Như quy định ở -1 (1) (a).

b: Như quy định ở -1 (1) (a).

k: Như quy định ở 27.4.1-1.

Bảng 2-A/27.9 Hệ số C_2

b/l_T	≤ 1,0	1,2	1,4	1,6	1,8	2,0	2,2	2,4	≥ 2,6
C_2	0,036	0,033	0,031	0,028	0,026	0,024	0,022	0,021	0,019

(c) Tàu hàng lỏng kiểu D:

Chiều dày xác định theo công thức sau phụ thuộc vào từng vùng trong khoang dầu hàng:

$$t_1 = C_2 K \frac{Sbh_B}{d_0 - d_1} \frac{2y}{b'} + 2,5 \quad (mm)$$

Trong đó:

d_1: Chiều cao của lỗ khoét tại điểm đang xét (m). Tuy nhiên, nếu có mã gắn với chân sống ngang của mạn kép hoặc chân sống đứng của vách dọc tâm trong khoang dầu hàng, thì có thể không xét đến các lỗ khoét ở đà ngang trong phạm vi từ vách dọc của mạn kép hoặc vách dọc tâm tàu đến đỉnh trong của mã đó, trừ khi Đăng kiểm thấy là cần thiết.

b': Khoảng cách từ vách dọc của mạn kép (giữa hai cạnh trong của két hông, nếu có két hông) đến vách dọc tâm đo theo mặt tôn đáy trên ở đà ngang đang xét (m).

y: Khoảng cách theo chiều ngang của tàu tại đà ngang đang xét từ tâm của b' đến điểm đang xét (m). Tuy nhiên, nếu có gắn mã ở chân sống ngang của mạn kép hoặc chân sống đứng của vách dọc tâm tàu trong khoang dầu hàng thì y có thể được tính cho đến đỉnh trong của mã gắn với sống ngang của mạn kép hoặc cho đến đỉnh trong của mã gắn với chân sống đứng của vách dọc tâm tàu. Nếu y nhỏ hơn 0,25 b', thì y phải được lấy bằng 0,25 b'.

C_2: Hệ số cho ở Bảng 2A/27.10 phụ thuộc tỷ số b/l_T. Với các trị số trung gian của b/l_T, thì C_2 được xác định theo phép nội suy tuyến tính.

S, h_B và d_0: Như quy định ở (a).

l_T: Như quy định ở -1(1) (a).

b: Như quy định ở -1(1) (c).

k: Như quy định ở 27.4.1-1.

Bảng 2A/27.10 Hệ số C_2

b/l_T	≤ 0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	1,1	1,2	≥ 1,3
C_2	0,042	0,041	0,041	0,040	0,039	0,038	0,036	0,035

(2) Phải lớn hơn chiều dày xác định theo các công thức sau đây phụ thuộc vào vị trí trong khoang dầu hàng, không phụ thuộc vào kiểu tàu:

$$t_2 = 8,6\sqrt[3]{\frac{H^2a^2}{C_2'k}(t_1 - 2,5)} + 2,5 \quad \text{(mm)}$$

$$t_3 = \frac{8,5S_2}{\sqrt{k}} + 2,5 \quad \text{(mm)}$$

Trong đó:

a: Chiều cao của đà ngang tại điểm đang xét (m). Tuy nhiên, nếu có bố trí các nẹp nằm ở giữa chiều cao của tiết diện đà ngang, thì a là khoảng cách từ nẹp nằm đến tôn bao đáy hoặc đến tôn đáy trên, hoặc khoảng cách giữa các nẹp nằm đó (m).

t_1: Chiều dày của đà ngang tính theo quy định ở (1) phụ thuộc vào kiểu tàu hàng lỏng (mm).

C_2': Hệ số xác định theo Bảng 2A/27.11 phụ thuộc vào tỷ số khoảng cách S_1 (m) của các nẹp bố trí theo hướng chiều cao tiết diện của đà ngang chia cho a. Với các trị số trung gian của S_1/a thì C_2' được xác định theo phép nội suy tuyến tính.

Bảng 2A/27.11 Hệ số C_2'

S_1/a	≤ 0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	1,2	≥ 1,4
C_2'	64	38	25	19	15	12	10	9	8	7

H: Trị số xác định theo các công thức sau:

(a) Nếu đà ngang có lỗ khoét không được gia cường:

$$H = 1 + 0,5\frac{\Phi}{\alpha}$$

Trong đó:

Φ: Đường kính lớn của lỗ khoét (m).

α: Trị số nào lớn hơn trong các trị số a hoặc S_1 (m).

(b) Trong các trường hợp khác với (a), H = 1,0.

S_2: Bằng S_1 hoặc a, lấy trị số nào nhỏ hơn (m).

k: Lấy theo 27.4.1-1.

27.6.4 Kích thước của sống dọc và sống ngang trong mạn kép

1 Chiều dày của sống dọc trong mạn kép phải không nhỏ hơn trị số lớn nhất trong các trị số t_1 quy định ở (1), t_2 hoặc t_3 được quy định ở (2) dưới đây:

(1) Không được nhỏ hơn chiều dày xác định theo (a) hoặc (b) dưới đây tùy theo kiểu tàu:

(a) Tàu hàng lỏng kiểu C:

$$t_1 = C_3 k\frac{Sh_S.x}{d_0 - d_1} + 2,5 \quad \text{(mm)}$$

Trong đó:

S: Chiều rộng của phần được đỡ bởi sống dọc (m).

h_S: Trị số xác định theo các công thức sau, lấy giá trị nào lớn hơn:

$(0,6d - d_3) + 0,038L$ (m)

h' (m)

d_3: Chiều cao của đáy đôi đo tại mạn tàu (m). Tuy nhiên, d_3 sẽ là khoảng cách thẳng đứng từ đáy đến cạnh trên của két hông, nếu có két hông.

h': Khoảng cách thẳng đứng từ cạnh trên của két hông, nếu có, hoặc từ mặt tôn đáy trên đến mép miệng khoang (m).

d_0: Chiều cao tiết diện sống dọc (m).

d_1: Chiều cao lỗ khoét tại điểm đang xét (m). Tuy nhiên, nếu sống nằm của vách ngang được bố trí trong khoang dầu hàng, thì có thể bỏ qua các lỗ khoét trên các sống dọc mạn trong giới hạn từ vách ngang đến đỉnh trong của mã ở mút của sống nằm, trừ khi Đăng kiểm thấy là cần thiết phải xét.

x: Khoảng cách dọc từ trung điểm của l_T của mỗi khoang dầu hàng đến điểm đang xét (m). Tuy nhiên, nếu sống nằm của vách ngang được đặt trong khoang dầu hàng, thì x có thể được tính cho đến đỉnh trong của mã gắn với mút của sống nằm đang xét. Nếu x nhỏ hơn 0,25 l_T, thì x phải được lấy bằng 0,25 l_T.

l_T: Chiều dài khoang dầu hàng đang xét (m).

C_3: Hệ số lấy theo Bảng 2A/27.12 phụ thuộc vào D'/l_T. Với các trị số trung gian của D'/l_T, thì C_3 được xác định theo phép nội suy tuyến tính.

D': Trị số tính theo công thức sau:

$$D' = D - d_3 \quad (m)$$

k: Lấy theo 27.4.1-1.

Bảng 2A/27.12 Hệ số C_3

D'/l_T	≤ 0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	1,1	1,2	≥ 1,3
C_3	0,013	0,019	0,025	0,030	0,034	0,037	0,039	0,042	0,045

(c) Tàu hàng lỏng kiểu D:

Chiều dày xác định theo công thức sau đây phụ thuộc vị trí trong khoang dầu hàng:

$$t_1 = C_3 K \frac{S h_S x}{d_0 - d_1} + 2,5 \quad (mm)$$

Trong đó:

x: Khoảng cách dọc từ trung điểm của l_T của mỗi khoang dầu hàng đến điểm đang xét (m). Tuy nhiên, nếu các sống nằm của vách ngang được đặt trong khoang dầu hàng, thì x có thể được tính cho đến đỉnh trong của mã gắn với mút của sống nằm đang xét. Nếu x nhỏ hơn 0,25 l_T, thì x phải được lấy bằng 0,25 l_T.

C_3: Hệ số lấy theo Bảng 2A/27.13 phụ thuộc vào D'/l_T. Với các trị số trung gian của D'/l_T, thì C_3 được xác định theo phép nội suy tuyến tính.

S, l_T, h_S, d_0, d_1, D' và k: Phải thỏa mãn quy định ở (a).

k: Lấy theo 27.4.1-1.

Bảng 2A/27.13 Hệ số C_3

D'/l_T	≤ 0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	1,1	1,2	≥ 1,3
C_3	0,020	0,024	0,028	0,032	0,035	0,038	0,040	0,042	0,045

(2) Lớn hơn chiều dày xác định từ các công thức sau phụ thuộc vị trí trong khoang dầu hàng, không phụ thuộc vào kiểu tàu:

$$t_2 = 8,6 \sqrt[3]{\frac{H^2 a^2}{C_3' k}(t_1 - 2,5)} + 2,5 \quad (mm)$$

$$t_3 = \frac{8,5 S_2}{\sqrt{k}} + 2,5 \quad (mm)$$

Trong đó:

a: Chiều cao tiết diện của sống dọc mạn tại điểm đang xét (m). Tuy nhiên, nếu có bố trí các nẹp nằm ở giữa chiều cao tiết diện của sống dọc mạn và hướng theo chiều dài của sống, thì a là khoảng cách từ nẹp đó đến tôn mạn hoặc đến vách dọc của mạn kép, hoặc là khoảng cách giữa các nẹp đó (m).

t_1: Chiều dày của sống dọc tính theo quy định ở (1) phụ thuộc vào kiểu tàu hàng lỏng (mm).

C_3': Hệ số xác định theo Bảng 2A/27.14 phụ thuộc tỷ số khoảng cách S_1 (m) của các nẹp bố trí theo hướng chiều cao tiết diện của sống chia cho a. Với các trị số trung gian của S_1/a, thì C_3' được xác định theo phép nội suy tuyến tính.

Bảng 2A/27.14 Hệ số C_3'

S_1/a	≤ 0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	1,2	≥ 1,4
C_3'	64	38	25	19	15	12	10	9	8	7

H: Trị số xác định theo các công thức sau:

(a) Nếu sống dọc mạn có lỗ khoét không được gia cường:

$$H = 1 + 0,5\frac{\Phi}{\alpha}$$

Trong đó:

Φ: Đường kính lớn của lỗ khoét (m).

α: Bằng a hoặc S_1, lấy trị số nào lớn hơn (m).

(b) Trong các trường hợp khác với (a), H = 1,0.

S_2: Bằng S_1 hoặc a, lấy trị số nào nhỏ hơn (m).

k: Lấy theo 27.4.1-1.

2 Chiều dày của sống ngang trong mạn kép phải không nhỏ hơn trị số lớn nhất trong các trị số t_1 xác định theo (1), t_2 hoặc t_3 xác định theo (2) dưới đây:

(1) Không được nhỏ hơn chiều dày xác định theo (a) hoặc (b) sau đây phụ thuộc kiểu tàu hàng lỏng:

(a) Tàu hàng lỏng kiểu C:

Chiều dày xác định từ công thức sau phụ thuộc vị trí trong khoang dầu hàng:

$$t_1 = C_4 k \frac{SD'h_s}{d_0 - d_1}(1 - 1,75\frac{z}{D'}) + 2,5 \quad \text{(mm)}$$

Trong đó:

S: Chiều rộng của phần được đỡ bởi sống ngang (m).

h_S: Trị số xác định theo các công thức sau, lấy giá trị nào lớn hơn. Tuy nhiên, đối với các tàu hàng lỏng không có các trạng thái tải trọng đặc biệt như tải trọng một nửa hoặc tải trọng xen kẽ, h_S có thể được lấy theo quy định ở -1(1)(a).

$(d - d_3) + 0{,}038L$ (m)

h' (m)

d_0: Chiều cao của tiết diện sống ngang (m).

d_1: Chiều cao lỗ khoét tại điểm đang xét (m). Tuy nhiên, nếu có mã gắn với chân sống ngang của mạn kép, thì có thể bỏ qua các lỗ khoét ở sống ngang bố trí trong phạm vi giữa mặt tôn đáy trên và đỉnh trên của mã đó, trừ khi Đăng kiểm thấy cần thiết phải xét.

z: Khoảng cách theo chiều cao của tàu từ mặt tôn đáy trên hoặc từ cạnh trên của két hông, nếu có, đến điểm đang xét (m). Tuy nhiên, nếu có mã gắn với chân sống ngang của mạn kép, thì ở khoảng từ mặt tôn đáy trên đến đỉnh trên của mã đó, z có thể được tính ở đỉnh trên của mã đó. Nếu z lớn hơn 0,4 D' thì z phải được lấy bằng 0,4 D'.

C_4: Hệ số xác định theo Bảng 2A/27.15 phụ thuộc tỷ số D'/l_T. Với các trị số trung gian của D'/l_T, thì C_4 được xác định theo phép nội suy tuyến tính.

D', h', d_3, và l_T: Theo quy định ở -1 (1) (a).

k: Như quy định ở 27.4.1-1.

Bảng 2A/27.15 Hệ số C_4

D'/l_T	≤ 0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	1,1	1,2	≥ 1,3
C_4	0,052	0,051	0,049	0,046	0,043	0,041	0,038	0,036	0,034

(b) Tàu hàng lỏng kiểu D:

Chiều dày xác định từ công thức sau phụ thuộc vị trí trong khoang dầu hàng:

$$t_1 = C_4 k \frac{SD'h_S}{d_0 - d_1}(1 - 1{,}75\frac{z}{D'}) + 2{,}5 \quad \text{(mm)}$$

Trong đó:

z: Khoảng cách theo chiều cao của tàu từ mặt tôn đáy trên hoặc từ cạnh trên của két hông, nếu có, đến điểm đang xét (m). Tuy nhiên, nếu có mã gắn với chân sống ngang của mạn kép, thì ở khoảng từ mặt tôn đáy trên đến đỉnh trên của mã đó, z có thể được tính ở đỉnh trên của mã. Nếu z lớn hơn 0,4 D' thì z phải được lấy bằng 0,4 D'.

C_4: Hệ số xác định theo Bảng 2A/27.16 phụ thuộc tỷ số D'/l_T. Với các trị số trung gian của D'/l_T, thì C_4 được xác định theo phép nội suy tuyến tính.

Bảng 2A/27.16 Hệ số C_4

D'/l_T	≤ 0,8	0,9	1,0	1,1	1,2	≥ 1,3
C_4	0,034	0,033	0,033	0,032	0,031	0,030

S, h_S, d_0 và d_1: Theo quy định ở (a).

D' và l_T: Theo quy định ở -1 (1) (a).

k: Như quy định ở 27.4.1-1.

(2) Phải lớn hơn chiều dày xác định theo các công thức sau đây phụ thuộc vị trí trong khoang dầu hàng, không phụ thuộc vào kiểu tàu:

$$t_2 = 8,6\sqrt[3]{\frac{H^2a^2}{C_4'k}(t_1 - 2,5)} + 2,5 \quad (mm)$$

$$t_3 = \frac{8,5S_2}{\sqrt{k}} + 2,5 \quad (mm)$$

Trong đó:

a: Chiều cao tiết diện của sống ngang tại điểm đang xét (m). Tuy nhiên, nếu có bố trí các nẹp nằm ở giữa chiều cao của tiết diện sống ngang, hướng theo chiều dài của sống, thì a là khoảng cách từ nẹp đến tôn mạn hoặc đến vách dọc của mạn kép, hoặc khoảng cách giữa các nẹp (m).

t_1: Chiều dày của tiết diện sống ngang tính theo quy định ở (1) phụ thuộc kiểu tàu hàng lỏng (mm).

C_4': Hệ số xác định theo Bảng 2A/27.17 phụ thuộc tỷ số khoảng cách S_1 (m) của các nẹp đặt theo hướng chiều cao của tiết diện sống ngang chia cho a. Với các trị số trung gian của S_1/a, thì C_4' được xác định theo phép nội suy tuyến tính.

Bảng 2A/27.17 Hệ số C_4'

S_1/a	≤ 0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	1,2	≥ 1,4
C_4'	64	38	25	19	15	12	10	9	8	7

27.6.5 Sống dọc và sống ngang trong khoang dầu hàng và két sâu

1 Mô đun chống uốn Z của tiết diện sống dọc không được nhỏ hơn trị số xác định theo công thức sau:

$$Z = 7,13C_1KShl_0^2 \quad (cm^3)$$

Trong đó:

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

h: Như quy định ở 27.4.1-1. Tuy nhiên, ở đây cụm từ "từ cạnh dưới của tấm tôn vách đang xét" được thay là "từ trung điểm của S" đối với sống nằm, và là "từ trung điểm của l_0" đối với sống đứng khi tính trị số của h.

l_0: Chiều dài của sống xác định theo công thức sau:

$$l_0 = kl \quad (m)$$

l: Chiều dài toàn bộ của sống (m), nếu sống này liên tục cùng với các sống dọc và sống ngang khác, thì l là khoảng cách đến mặt trong của bản mép các sống ấy.

k: Hệ số điều chỉnh do các mã được xác định theo công thức sau:

$$k = 1 - \frac{0,65(b_1 + b_2)}{l}$$

b_1 và b_2: Chiều dài cạnh của mã, tại các mút tương ứng của sống dọc và sống ngang (m).

K: Được xác định theo 27.4.1-1.

C_1: Hệ số phụ thuộc vào L xác định như sau:

C_1 = 1,0 nếu L không lớn hơn 230 mét

C_1 = 1,20 nếu L lớn hơn 400 mét

Với các trị số trung gian của L, thì C_1 xác định theo phép nội suy tuyến tính.

2 Mô men quán tính của tiết diện của sống dọc phải không nhỏ hơn trị số xác định theo công thức sau. Tuy nhiên, trong mọi trường hợp chiều cao tiết diện của sống không được nhỏ hơn 2,5 lần chiều cao lỗ khoét để cơ cấu chui qua:

$$I = 30hl_0^4 \quad (cm^4)$$

Trong đó:

h và l_0: Như quy định ở -1.

3 Chiều dày tiết diện của sống dọc phải không nhỏ hơn trị số lớn nhất trong các trị số t_1, t_2 hoặc t_3 sau đây:

$$t_1 = 0,0417\frac{C_1C_2kShl_0}{d_1} + 3,5 \quad (mm)$$

$$t_2 = 1,74\sqrt[3]{\frac{C_1C_2Shl_0S_1^2}{d_1}} + 3,5 \quad (mm)$$

$$t_3 = \frac{C_3d_0}{\sqrt{k}} + 3,5 \quad (mm)$$

Trong đó:

S, h, l_0, C_1 và k: Như quy định ở -1.

S_1: Khoảng cách giữa các nẹp của sống hoặc chiều cao tiết diện của sống, lấy giá trị nào nhỏ hơn (m).

d_1: Chiều cao tiết diện của sống đang xét (m), trừ chiều cao lỗ khoét.

C_2: Hệ số xác định theo công thức sau, trong mọi trường hợp không được nhỏ hơn 0,5:

$$C_2 = \left|1 - 2\frac{x}{l_0}\right| \text{ đối với sống nằm}$$

$$C_2 = \left|1 + \frac{1}{5}\frac{l_0}{h} - \left(2 + \frac{l_0}{h}\right)\frac{x}{l_0} + \frac{l_0}{h}\left(\frac{x}{l_0}\right)^2\right| \text{ đối với các sống khác}$$

x: Khoảng cách từ một đầu của l_0 đến tiết diện đang xét (m), và từ đầu dưới của l_0 đối với sống đứng.

d_0: Chiều cao tiết diện bản thành (m). Nếu các nẹp gia cường bản thành được đặt song song với bản mép, thì d_0 là khoảng cách từ nẹp đến tôn mạn hoặc đến bản mép (m), hoặc giữa các nẹp.

C_3: Hệ số được lấy như sau:

(1) Nếu bản thành của sống nằm ở vị trí khoảng 0,25 D phía dưới mép boong ở mạn tàu, thì C_3 được xác định phụ thuộc tỷ số của S' chia cho d_0 như sau, trong đó S' là khoảng cách của các nẹp ở bản thành đặt hướng theo chiều cao của tàu (m):

Nếu $S'/d_0 \geq 1{,}0$ thì $C_3 = 11{,}0$

Nếu $S'/d_0 < 1{,}0$ thì $C_3 = 11{,}0\sqrt{\frac{S'}{d_0}}$

(2) Nếu bản thành của sống dọc và sống ngang khác với những quy định ở (1), thì C_3 được xác định theo Bảng 2A/27.18 phụ thuộc tỷ số S'/d_0. Với các trị số trung gian của S'/d_0, thì C_3 được xác định theo phép nội suy tuyến tính. Nếu bản thành của sống nằm cao hơn D/3 so với mặt tôn giữa đáy hoặc cao hơn mép dưới của bản mép ở cạnh dưới của thanh giằng thứ hai kể từ boong, lấy trường hợp thấp hơn, thì C_3 có thể được lấy theo Bảng 2A/27.18 nhân với 0,85 cùng với các yêu cầu ở (c) và (d) dưới đây:

(a) Nếu không có nẹp đặt song song với bản mép thì C_3 lấy bằng α_1.

Tuy nhiên, khi có khoét lỗ, thì C_3 được lấy bằng α_2 và phải không nhỏ hơn trị số xác định theo yêu cầu ở (c).

(b) Nếu có nẹp gia cường đặt song song với bản mép, thì với các phần nằm giữa bản mép và nẹp hoặc giữa các nẹp C_3 lấy bằng α_3.

Tuy nhiên, chiều dày không cần phải lớn hơn trị số trị xác định khi sử dụng hệ số α_1, giả thiết rằng không có nẹp đặt song song với bản mép và không có lỗ khoét.

Đối với các phần nằm giữa nẹp và tôn bao thì C_3 được lấy bằng α_2.

Bảng 2A/27.18 α_1, α_2 và α_3

S'/d_0	≤ 0,2	0,4	0,6	0,8	1,0	1,5	2,0	≥ 2,5
α_1	2,6	4,5	5,6	6,4	7,1	7,8	8,2	8,4
α_2	2,1	3,7	4,9	5,8	6,6	7,4	7,8	8,0
α_3	3,7	6,7	8,6	9,6	9,9	10,3	10,4	10,4

(c) Nếu bản thành có lỗ khoét nhỏ không được gia cường thì α_1, α_2 và α_3 phải được nhân với hệ số sau:

$$H = \sqrt{4,0\frac{d_1}{S'} - 1,0}$$

Nếu d_1/S nhỏ hơn hoặc bằng 0,5 thì hệ số này phải được lấy bằng 1,0.

Trong đó:

d_1: Chiều cao lỗ khoét (m).

(d) Nếu bản thành có lỗ khoét lớn không được gia cường thì α_1, α_2 và α_3 phải được nhân với hệ số sau:

$$H = 1 + 0,5\frac{\Phi}{a}$$

Trong đó:

a: Cạnh dài hơn của phần được bao quanh bởi các nẹp của bản thành (m).

Φ: Đường kính lỗ khoét (m). Nếu lỗ khoét có dạng thuôn thì Φ phải được lấy bằng cạnh lớn hơn (m).

4 Mép kèm dùng để tính mô men quán tính và mô đun chống uốn của tiết diện thực của sống phải được lấy như quy định ở 1.1.13-3. Tuy nhiên, nếu có nẹp được đặt trong phạm vi của mép kèm thì nẹp đó có thể được tính vào mép kèm.

5 Trong trường hợp có đặt các thanh chống thì chiều dày bản thành của sống tại chân của thanh chống phải không nhỏ hơn trị số xác định theo công thức sau. Nếu trên bản thành có lỗ khoét nhỏ tại chân của thanh chống, thì các lỗ khoét này phải được gia cường hiệu quả bằng các tấm đệm.

$$t = 16\sqrt{\frac{C_1 S b_S h_S}{A}} S_1 \quad \text{(mm)}$$

Trong đó:

S: Khoảng cách các sống ngang (m).

b_S: Chiều rộng được đỡ bởi thanh chống (m).

h_S: Khoảng cách từ trung điểm của b_S đến điểm nằm cao hơn mặt tôn giữa đáy một khoảng bằng:

$$h_S = d + 0,038L'$$

L': Như quy định ở 27.5.1-1.

C_1: Như quy định ở -1.

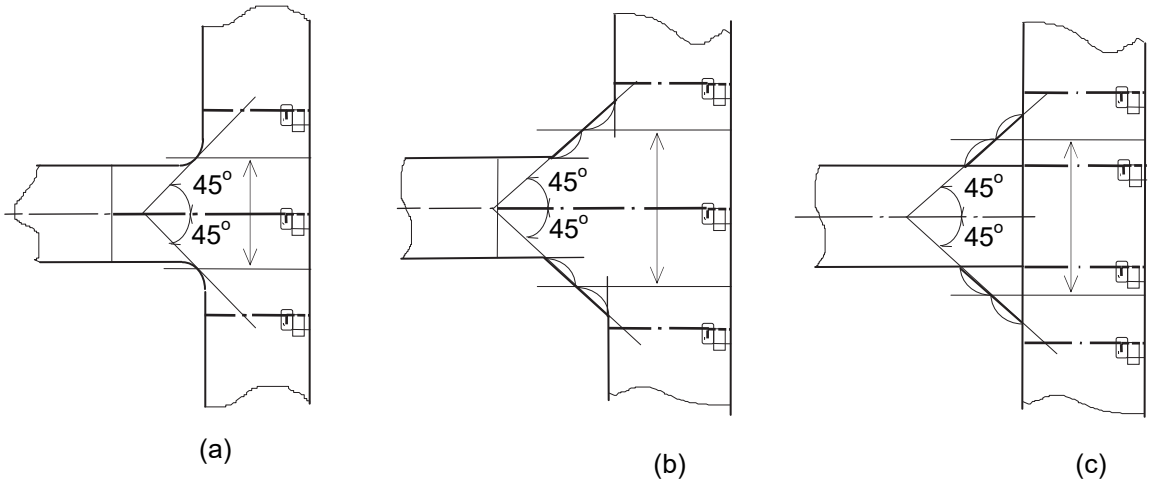
S_1: Khoảng cách giữa các nẹp đặt theo chiều cao tiết diện ở bản thành của sống ngang tại vùng nối với thanh giằng (m).

A: Diện tích tiết diện hiệu dụng chịu lực dọc trục truyền từ thanh giằng (cm^2), được lấy như sau:

(a) Nếu bản mép của thanh giằng kéo dài đến bản mép của sống ngang theo dạng cung lượn hoặc dạng cong tương tự thì A là tổng toàn bộ diện tích tiết diện bản thành của sống ngang ở vùng nằm giữa các tiếp điểm của các tiếp tuyến với đoạn cung lượn hoặc dạng cong lượn tương tự làm với trục thanh giằng một góc 45°, cộng với diện tích tiết diện của nẹp gia cường bản thành của sống ngang đặt theo phương trục thanh giằng ở khoảng giữa các tiếp điểm và 0,5 lần diện tích tiết diện các bản mép của sống ngang tại các tiếp điểm (xem Hình 2A/27.1(a)).

(b) Nếu bản mép của thanh giằng nối liền tới bản mép của sống ngang theo dạng đường thẳng có góc lượn thì A là tổng toàn bộ diện tích tiết diện bản thành của sống ngang ở vùng nằm giữa các trung điểm của các đoạn giao nhau tạo bởi các phần kéo dài của các mặt trong của mép thanh giằng, mép sống ngang và đường thẳng tạo với trục thanh giằng một góc 45° tiếp xúc với mặt trong của bản mép ở chỗ góc lượn, cộng với diện tích tiết diện nẹp gia cường bản thành của sống ngang đặt theo phương trục thanh giằng ở khoảng giữa các trung điểm nói trên, cộng với 0,5 lần diện tích tiết diện các bản mép tại các trung điểm (Xem Hình 2A /27.1(b)).

(c) Nếu bản mép của thanh giằng nối trực tiếp với mép của sống ngang theo góc vuông hay gần vuông và cả hai bản mép được gắn mã, thêm vào đó các nẹp được gắn lên bản thành của sống ngang trên đường kéo dài của hai mép thanh giằng thì A là tổng toàn bộ diện tích tiết diện bản thành của sống ngang tại vùng tiết diện giữa các trung điểm của các đoạn giao tạo bởi phần kéo dài của các mặt trong của mép thanh giằng, mép sống ngang và đường thẳng tạo với trục của thanh giằng một góc 45° tiếp xúc với mép tự do của mã, cộng với diện tích tiết diện của các nẹp đặt ở vị trí nêu trên (xem Hình 2A /27.1(c)).



Hình 2A/27.1 Cách xác định diện tích tiết diện tổng cộng

6 Chiều dày bản mép của sống dọc phải lớn hơn chiều dày bản thành và chiều rộng tổng cộng của bản mép phải không nhỏ hơn trị số xác định theo công thức sau:

$$t = 85,4\sqrt{d_0 l} \quad (mm)$$

Trong đó:

d_0: Chiều cao tiết diện của sống (m).

l: Khoảng cách giữa hai gối tựa của sống (m). Tuy nhiên, nếu có đặt các mã chống vặn hữu hiệu, thì các mã này có thể được coi là gối tựa.

27.6.6 Sống ngang của tàu không có mạn kép

1 Thêm vào các quy định ở 27.6.5, chiều cao tiết diện (d) và mô đun chống uốn của tiết diện sống ngang mạn Z phải không nhỏ hơn trị số xác định theo các công thức sau:

$$d = 0,15l \quad (m)$$

$$Z = 8,7kShl_0^2 \quad (cm^3)$$

Trong đó:

l: Chiều dài toàn bộ của sống ngang mạn, và nếu sống ngang mạn kéo dài liên tục nối với các sống ngang khác thì l là khoảng cách đến mặt trong của các sống ngang khác ấy (m).

l_0: Được xác định như sau:

$$l_0 = k_1 l \ (m)$$

k_1: Như quy định ở 27.6.5.1.

S: Khoảng cách các sống ngang (m).

h: Khoảng cách từ trung điểm của l_0 đến điểm nằm cao hơn mặt tôn giữa đáy một khoảng bằng:

$$h = d + 0,038L'$$

L': Như quy định ở 27.5.1.1.

2 Kích thước của sống ngang boong phải được xác định theo (1) và (2) dưới đây:

(1) Mô đun chống uốn Z của tiết diện sống ngang boong của tàu không có hầm boong phải không nhỏ hơn trị số xác định theo công thức sau:

$$Z = 3kS\sqrt{L}.l_0^2 \quad (cm^3)$$

Trong đó:

S, k, l_0: Như quy định ở -1.

(2) Đối với các tàu có hầm boong, kết cấu của sống ngang boong phải liên tục đi ngang qua hầm boong. Trong trường hợp này, chiều cao tiết diện của sống ngang boong coi như được đỡ bởi hầm boong, có thể được lấy bằng 0,03 B.

3 Đối với các sống ngang đặt ở vách dọc tâm, những quy định đối với sống ngang mạn quy định ở -1 phải được áp dụng tương ứng. Tuy nhiên, trong mọi trường hợp, kích thước cơ cấu không được nhỏ hơn trị số xác định theo mỗi công thức với hệ số bằng 0,8 lần của hệ số trong mỗi công thức đó.

27.6.7 Nẹp gia cường các sống trong khoang dầu hàng và két sâu

Chiều dày của các nẹp gia cường dạng thép dẹt và mã chống vặn trên các sống dọc và sống ngang, và của nẹp vách phải không nhỏ hơn trị số xác định theo công thức sau:

$$t = 0,5\sqrt{L} + 3,5 \quad (mm)$$

Tuy nhiên, chiều dày này không cần phải lớn hơn chiều dày bản thành của sống mà nẹp được gắn.

27.6.8 Thanh giằng

1 Thanh giằng ở các tàu có từ hai vách dọc liên tục trở lên nếu được liên kết chắc chắn với các sống đứng của vách dọc trong khoang dầu hàng, thì phải thỏa mãn những yêu cầu ở 27.6.8.

2 Diện tích tiết diện của thanh giằng liên kết với các sống đứng của vách dọc trong khoang dầu hàng phải không nhỏ hơn trị số xác định từ công thức sau:

$$A = C_1C_2kSb_Sh \quad (cm^2)$$

Trong đó:

S, b_S, C_1: Như quy định ở 27.6.5-5.

h = h_S nếu thanh giằng được đặt trong khoang dầu hàng mạn, là khoảng cách thẳng đứng từ trung điểm của b_S đến mặt trên của miệng khoang hàng kề cận nếu có các thanh chống ở khoang dầu hàng giữa (m).

k: Như quy định ở 27.4.1-1.

C_2: Hệ số xác định từ công thức sau:

Nếu l/k > 0,6 thì: $C_2 = \dfrac{0,77}{1 - 0,5\dfrac{l}{K\sqrt{k}}}$

Nếu l/k < 0,6 thì: $C_2 = 1,1$

Trong đó:

l: Chiều dài thanh giằng giữa mặt trong của các sống đứng của vách dọc (m).

K: Được xác định như sau:

$$K = \sqrt{\frac{I}{A}}$$

I: Mô men quán tính của tiết diện thanh giằng (cm^4).

A: Diện tích tiết diện thanh giằng (cm^2).

k: Như quy định ở 27.4.1-1.

27.7 Các chi tiết kết cấu

27.7.1 Quy định chung

1 Các kết cấu chính phải được bố trí sao cho đảm bảo được sự liên tục về độ bền trong khu vực hàng hóa. Ở vùng phía trước và phía sau khu vực hàng hóa, các kết cấu phải đủ bền để tránh suy giảm đột ngột sự liên tục của độ bền.

2 Với các kết cấu chính, phải quan tâm thích đáng đến độ cứng ở các mút, đến biện pháp đỡ và gia cường để tránh biến dạng vênh, phải giảm đến mức tối thiểu tình trạng tập trung ứng suất ở kết cấu.

27.7.2 Sườn và nẹp

Xà dọc, sườn dọc và nẹp dọc phải là các cơ cấu liên tục, hoặc phải được liên kết chắc chắn để sao cho diện tích tiết diện ở các mút của chúng có đủ độ cứng để chịu được mô men uốn.

27.7.3 Sống và thanh giằng

1 Các sống nằm trong cùng một mặt phẳng phải được bố trí sao cho tránh được sự thay đổi đột ngột về độ bền và độ cứng, hai đầu của sống phải được gắn mã có kích thước thích hợp, đỉnh của mã phải được lượn hữu hiệu.

2 Trong trường hợp nếu chiều cao tiết diện của sống dọc lớn thì phải đặt nẹp song song với bản mép.

3 Mã phải được đặt ở hai đầu của thanh giằng để liên kết với các sống dọc hoặc sống ngang.

4 Các sống ngang và sống đứng phải được gắn mã chống vặn ở vị trí liên kết với thanh giằng.

5 Nếu chiều rộng bản mép của thanh giằng lớn hơn 150 mm thì ở một bên của bản thành, các nẹp phải được đặt theo khoảng cách thích hợp để đỡ cả bản mép.

6 Các mã chống vặn phải được đặt trên bản thành của sống ngang ở đỉnh trong của mã mút và ở vùng nối với thanh giằng v.v... theo khoảng cách thích hợp để gia cường hữu hiệu cho các sống ngang. Trong trường hợp nếu chiều rộng của bản mép ở mỗi bên bản thành của sống lớn hơn 180 mm, thì mã chống vặn nói trên phải đỡ cả bản mép.

7 Bản thành của các sống ngang mạn và sống đứng của vách dọc tại mã mút trên và mã mút dưới, vùng lân cận các đầu trong của các mã này và vùng gần gốc của thanh giằng phải được gia cường đặc biệt bằng các nẹp đặt theo khoảng cách hẹp hơn.

27.7.4 Kết cấu đỡ của két lăng trụ độc lập

Bố trí và quy cách của kết cấu đỡ của các két lăng trụ độc lập phải do Đăng kiểm quy định.

27.8 Các quy định riêng đối với han gỉ

27.8.1 Chiều dày của tôn bao

1 Ở những tàu không có mạn kép, chiều dày của tôn bao tạo thành vách biên của các khoang dầu hàng có dự định để chứa nước dằn, trừ các khoang chỉ dùng để chứa nước dằn trong điều kiện thời tiết xấu, phải không nhỏ hơn chiều dày xác định theo công thức cho ở 27.3.2 đồng thời với việc áp dụng các quy định ở Chương 14 cộng với 0,5 mm.

2 Khi áp dụng các yêu cầu của Chương này, chiều dày của tôn bao có thể được giảm 0,5 mm so với chiều dày xác định theo công thức cho ở 27.4.1.

27.8.2 Chiều dày tôn boong

1 Khi áp dụng những yêu cầu của Chương này, chiều dày tôn của boong mạn khô có thể được giảm 0,5 mm so với chiều dày tính theo công thức cho ở 27.4.1.

2 Chiều dày tôn của boong mạn khô ở khoang dầu hàng, khi áp dụng những quy định ở Chương 15, phải được lấy bằng chiều dày xác định theo công thức cho ở 15.3 cộng thêm tối thiểu là 0,5 mm.

27.8.3 Chiều dày của tôn nóc két

Chiều dày của tôn nóc két trong khoang dầu hàng và két sâu không được nhỏ hơn chiều dày tương ứng xác định theo công thức cho ở 27.4.1 cộng thêm 1,0 mm. Tuy nhiên, sự cộng thêm này không bắt buộc đối với tôn đáy trên.

27.8.4 Mô đun chống uốn của tiết diện xà dọc boong, xà dọc mạn và nẹp gia cường dọc

1 Mô đun chống uốn của tiết diện xà dọc bố trí ở tôn boong trong các khoang dầu hàng phải không nhỏ hơn 1,1 lần trị số tính theo các quy định ở 8.3.3.

2 Mô đun chống uốn của tiết diện dầm và nẹp bố trí trên tôn mạn và vách tạo thành các khoang dầu hàng có dự kiến để chứa nước dằn, trừ những khoang chỉ

dùng để chứa nước dằn trong điều kiện thời tiết xấu, phải không nhỏ hơn 1,1 lần trị số tính theo các quy định ở 27.5.1 và 27.5.2.

27.8.5 Chiều dày của các cơ cấu tấm trong các két dằn kề với khoang dầu hàng

1 Chiều dày của tôn vách phân cách giữa két dằn và khoang dầu hàng phải không nhỏ hơn chiều dày quy định ở 27.2 cộng thêm 1,0 mm.

2 Trong trường hợp các khoang dầu hàng kề cận được trang bị hệ thống hâm nóng, chiều dày của tôn vách phân cách giữa két dằn và khoang dầu hàng phải không nhỏ hơn chiều dày xác định theo -1 cộng với 1,0 mm.

27.8.6 Chiều dày tôn boong trong khoang dầu hàng

Chiều dày tôn boong trong khoang dầu hàng không được nhỏ hơn chiều dày xác định theo 27.2 cộng với 1,0 mm.

27.8.7 Chiều dày của tôn đáy trên trong khoang dầu hàng

1 Chiều dày của tôn đáy trên trong khoang dầu hàng phải đủ để kể đến ảnh hưởng của mòn gỉ.

2 Chiều dày của tôn đáy trên ở vùng gần miệng ống hút trong khoang dầu hàng, và chiều dày thành của hố tụ, nếu có, phải không nhỏ hơn chiều dày xác định theo yêu cầu ở 27.4.1-1 cho vùng áp dụng thích ứng cộng thêm 2,0 mm.

27.9 Các quy định riêng đối với tàu có boong giữa

27.9.1 Phạm vi áp dụng

Các kết cấu của tàu hàng lỏng có boong giữa đi suốt chiều dài khu vực khoang hàng phải thỏa mãn các quy định ở từ 27.1 đến 27.8 cùng với các quy định ở 27.9.

27.9.2 Tải trọng

Trong trường hợp các kết cấu trong khoang dầu hàng phía dưới boong giữa được xác định theo các công thức quy định ở 27.4.1, 27.5.2 và 27.6.5, các trị số của h_1, h_2 và h_3 phải được lấy như quy định ở Bảng 2A/27.19.

Bảng 2A/27.19 Tải trọng

Điều / Tải trọng	27.4.1	27.5.2	27.6.5
h_1	Khoảng cách thẳng đứng từ cạnh dưới của tấm tôn vách đến boong giữa (m)	Khoảng cách thẳng đứng từ trung điểm của chiều dài l đối với các nẹp đứng, và từ trung điểm của khoảng cách từ nẹp phía trên đến nẹp phía dưới đối với nẹp nằm, đến boong giữa (m).	Khoảng cách thẳng đứng từ trung điểm chiều dài S đối với sống nằm, và từ trung điểm của chiều dài l đối với sống đứng, đến boong giữa (m).

Điều / Tải trọng	27.4.1	27.5.2	27.6.5
h_2	$0,85(h_1 + \Delta h)$ (m) Δh phải được lấy theo 27.4.1-1.	$0,85(h_1 + \Delta h)$ (m) Δh phải được lấy theo 27.4.1-1.	$0,85(h_1 + \Delta h)$ (m) Δh phải được lấy theo 27.4.1-1.
h_3	0,7 lần khoảng cách thẳng đứng từ cạnh dưới của tấm tôn vách đến mặt trên của miệng khoang hàng (m).	0,7 lần khoảng cách thẳng đứng từ trung điểm của chiều dài l đối với các nẹp đứng, và từ trung điểm của khoảng cách từ nẹp phía trên đến nẹp phía dưới đối với nẹp nằm, đến mặt trên của miệng khoang hàng (m).	0,7 lần khoảng cách thẳng đứng từ trung điểm chiều dài S đối với sống nằm, và từ trung điểm của chiều dài l đối với sống đứng, đến mặt trên của miệng khoang hàng (m).

27.9.3 Boong giữa

Trong trường hợp nếu chiều dày tôn boong giữa được tính như chiều dày tôn nóc của két dầu hàng dưới thì chiều dày tôn boong giữa phải được lấy không nhỏ hơn chiều dày được xác định theo công thức cho ở 27.4.1, sử dụng tải trọng quy định ở 27.9.2 và cộng thêm 1,0 mm.

27.10 Những quy định riêng đối với các khoang mạn phía trước

27.10.1 Phạm vi áp dụng

Đối với những tàu hàng lỏng có chiều dài không nhỏ hơn 200 mm, các kết cấu ở những két mạn để trống trong trạng thái đầy tải, nằm ở phạm vi từ 0,15 L kể từ sống mũi đến vách mũi phải thỏa mãn các quy định ở từ 27.1 đến 27.9 cùng với các quy định ở 27.10.

27.10.2 Dầm dọc mạn

1 Mô đun chống uốn tiết diện của dầm dọc mạn phải không nhỏ hơn trị số xác định theo công thức sau:

$$Z = 9C_1kShl^2 \quad (cm^3)$$

Trong đó:

l: Khoảng cách các sống ngang (m).

S: Khoảng cách các dầm dọc mạn (m).

h: Khoảng cách từ dầm dọc mạn đang xét đến điểm nằm cao hơn mặt trên của tôn giữa đáy một khoảng (m):

$$h = 0,7d + 0,05L$$

Tuy nhiên, ở đây trong mọi trường hợp h phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau (m):

$$h = 0,2\sqrt{L} + 0,03L$$

C_1, k: Như quy định ở 27.4.1-1.

2 Trong trường hợp nếu dầm dọc mạn được nối với sống ngang bằng các mã, mô đun chống uốn của tiết diện (Z) có thể được xác định bằng cách nhân trị số (Z') được xác định từ công thức sau đây với trị số xác định từ công thức quy định ở -1.

$$Z' = (1 - C)^2$$

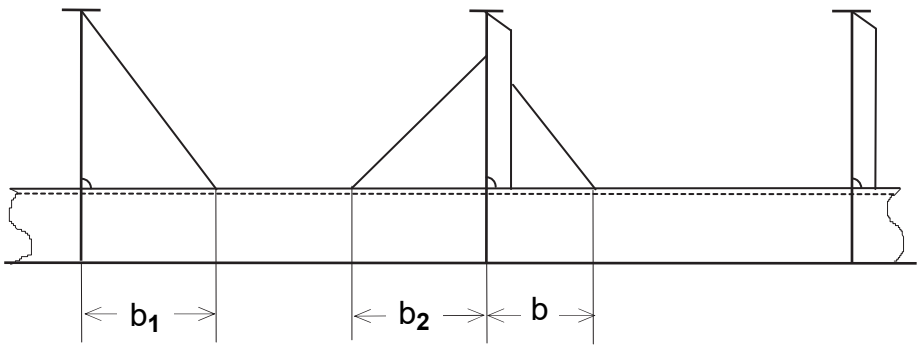
Trong đó:

C: Được xác định từ các công thức sau:

$C = \frac{b_1 + b_2 - 0,3}{l}$ Nếu gắn mã ở hai đầu

$C = \frac{b - 0,15}{l}$ Nếu gắn mã ở một đầu

b_1, b_2, b: Chiều dài cạnh mã dọc theo dầm dọc mạn (m). Tuy nhiên, trong trường hợp nếu trị số của C là âm, thì lấy C = 0. (xem Hình 2A/27.2).



Hình 2A/27.2 Xác định b, b_1 và b_2

27.11 Kết cấu và gia cường đáy ở phía mũi

Độ bền của đáy mũi tàu phải thỏa mãn các quy định ở 4.8 và 14.4.4.

27.12 Những quy định riêng đối với miệng khoang hàng và hệ thống thoát nước mặt boong

27.12.1 Tàu có mạn khô quá lớn

Đối với tàu có mạn khô quá lớn việc miễn giảm so với quy định ở 27.12 sẽ được xem xét.

27.12.2 Miệng của khoang dầu hàng

1 Chiều dày tôn thành của miệng khoang dầu hàng phải không nhỏ hơn 10 mm. Nếu chiều dài của thành miệng khoang lớn hơn 1,25 mét và chiều cao của thành miệng khoang lớn hơn 760 mm thì phải đặt các nẹp đứng ở thành dọc hoặc thành ngang và mép trên của thành miệng khoang phải được gia cường thích đáng.

2 Nắp miệng khoang hàng phải được làm bằng thép hoặc bằng các vật liệu được chấp nhận khác. Kết cấu của nắp miệng khoang bằng thép phải thỏa mãn các quy định sau. Kết cấu của nắp miệng khoang làm bằng vật liệu không phải là thép phải thỏa mãn yêu cầu của Đăng kiểm.

(1) Chiều dày tôn nắp phải không nhỏ hơn 12 mm.

(2) Nếu diện tích của miệng khoang lớn hơn 1 mét vuông nhưng không lớn hơn 2,5 mét vuông, thì nắp miệng khoang phải được gia cường bằng các thanh thép dẹt có chiều rộng 100 mm đặt cách nhau không xa hơn 610 mm. Tuy nhiên, nếu tôn nắp miệng khoang có chiều dày 15 mm hoặc lớn hơn, thì có thể không cần đặt nẹp gia cường.

(3) Nếu diện tích của miệng khoang hàng lớn hơn 2,5 mét vuông, thì tôn nắp miệng khoang phải được gia cường bằng các thanh thép dẹt có chiều rộng 125 mm đặt cách nhau không xa quá 610 mm.

(4) Nắp miệng khoang phải được cố định chắc chắn bằng khóa đặt cách nhau không xa quá 457 mm đối với miệng khoang hình tròn hoặc cách nhau không xa quá 380 mm và cách các góc không quá 230 mm đối với miệng khoang hình chữ nhật.

27.12.3 Miệng khoang không phải là khoang dầu hàng

Ở những vị trí lộ trên boong mạn khô và boong thượng tầng mũi hoặc trên nóc của hầm nổi giãn nở, các miệng khoang không phải là khoang dầu hàng phải có các nắp kín nước bằng thép có kích thước thỏa mãn các yêu cầu ở 18.2.4 và 18.2.5.

27.12.4 Hệ thống thoát nước mặt boong

1 Những tàu có mạn chắn sóng phải đặt lan can thưa ở ít nhất một nửa chiều dài phần lộ của boong mạn khô hoặc phải có hệ thống thoát nước hữu hiệu khác. Mép trên cùng của dải tôn mép mạn phải cố gắng được hạ thấp.

2 Nếu các thượng tầng được nối với nhau bằng hầm boong, thì lan can thưa phải được đặt trên toàn bộ chiều dài phần lộ của boong mạn khô.

3 Các thành chắn có chiều cao lớn hơn 300 mm đặt trên boong thời tiết ở khu vực các ống góp hàng và các ống hàng phải được coi như mạn chắn sóng. Các lỗ tiêu phải được bố trí phù hợp với yêu cầu ở 21.2. Các nắp đóng gắn vào các lỗ tiêu để sử dụng khi thao tác nhận và trả hàng phải được bố trí sao cho không bị kẹt khi tàu ở trên biển.

27.13 Hàn

27.13.1 Phạm vi áp dụng

Trừ khi có quy định riêng ở 27.7.1, việc hàn tàu hàng lỏng phải thỏa mãn các yêu cầu ở Bảng 2A/1.6.

27.13.2 Hàn góc

1 Việc áp dụng đường hàn góc cho các kết cấu nằm trong khu vực hàng hóa phải phải theo yêu cầu ở Bảng 2A/27.20.

2 Chiều rộng chân của đường hàn góc ở các khu vực (1) và (2) dưới đây ít nhất phải bằng 0,7 lần chiều dày tôn theo quy định ở Chương này.

(1) Đường hàn góc ở các phần liên kết giữa các sống ngoài cùng của đáy đôi với đà ngang.

(2) Đường hàn góc ở các phần liên kết giữa các sống dưới cùng của mạn kép với khung sống ngang.

Bảng 2A/27.20 Yêu cầu đối với mối hàn góc

<table>
<tr><th>Dòng</th><th colspan="2">Tên cơ cấu</th><th>Hàn với</th><th>Loại mối hàn</th></tr>
<tr><td>1</td><td rowspan="6">Sống dọc và sống ngang</td><td rowspan="3">Bản thành</td><td>Tôn bao, tôn boong, tôn vách dọc hoặc tôn đáy trên</td><td>F1</td></tr>
<tr><td>2</td><td>Bản thành</td><td>F1</td></tr>
<tr><td>3</td><td>Bản mép</td><td>F2</td></tr>
<tr><td>4</td><td>Lỗ khoét để cơ cấu chui qua bản thành</td><td>Bản thành của dầm dọc mạn, xà dọc boong và nẹp nằm của vách dọc</td><td>F2</td></tr>
<tr><td>5</td><td rowspan="2">Mã chống vặn và nẹp gia cường bản thành</td><td>Bản thành</td><td>F3</td></tr>
<tr><td>6</td><td>Bản thành của dầm dọc mạn, xà dọc boong và nẹp nằm của vách dọc</td><td>F1</td></tr>
<tr><td>7</td><td colspan="2">Dầm dọc mạn, xà dọc boong và nẹp nằm của vách dọc</td><td>Tôn bao, tôn boong hoặc tôn vách dọc</td><td>F3</td></tr>
<tr><td>8</td><td colspan="2" rowspan="2">Thanh giằng</td><td>Các chi tiết tạo thành thanh giằng (bản thành với bản mép)</td><td>F3</td></tr>
<tr><td>9</td><td>Bản mép của sống</td><td>F1</td></tr>
</table>

Chú thích:

Nếu bán kính góc lượn ở đỉnh của mã mút nhỏ, thì nên sử dụng mối hàn F1 trên một chiều dài thích hợp ở đỉnh của mã.

CHƯƠNG 28 TÀU CHỞ QUẶNG

28.1 Kết cấu và trang thiết bị

28.1.1 Phạm vi áp dụng

1 Kết cấu và trang thiết bị của những tàu dự định để phân cấp và đăng ký là "Tàu chở quặng" phải thỏa mãn các yêu cầu của Chương này hoặc các yêu cầu tương đương.

2 Ngoài những yêu cầu đặc biệt của Chương này, các yêu cầu chung về kết cấu và trang thiết bị của tàu thép phải được áp dụng.

3 Những yêu cầu của Chương này được áp dụng cho kết cấu của những tàu có chiều dài nhỏ hơn 230 mét, có hình dạng thông thường, có một boong, có buồng máy ở đuôi tàu, có hai vách dọc kín nước liên tục, có đáy đôi ở dưới các khoang quặng, có boong và đáy kết cấu theo hệ thống dọc.

4 Trong trường hợp nếu kết cấu của tàu khác với quy định ở -3 hoặc chiều dài tàu vượt quá 230 mét và những yêu cầu ở Chương này không được áp dụng thì việc tính toán kết cấu thân tàu phải được Đăng kiểm xem xét, thống nhất.

28.1.2 Phân khoang

1 Khoảng cách giữa vách dọc và mạn tàu (a), dù ở phần hẹp của mũi và đuôi tàu, phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau đây:

$$a = 4L + 500 \text{ (mm)}$$

2 Ít nhất phải có một vách ngang kín nước đặt giữa các vách dọc kín nước ở phía trước của trung điểm chiều dài của vùng chở quặng, trừ trường hợp mà Đăng kiểm thấy rằng không cần phải đặt vách ngang tại đó.

28.1.3 Tính toán trực tiếp

Theo thỏa thuận với Đăng kiểm, kích thước của kết cấu có thể được xác định bằng phương pháp tính toán trực tiếp. Nếu các kích thước cơ cấu tính bằng phương pháp tính toán trực tiếp lớn hơn các kích thước yêu cầu ở Chương này thì các kích thước theo tính toán trực tiếp phải được sử dụng.

28.1.4 Đáy đôi

1 Chiều cao của đáy đôi phải được xác định sao cho trong điều kiện đủ tải trọng tâm của tàu phải ở đủ độ cao cần thiết. Chiều cao chuẩn là 0,2 D (m).

2 Chiều dày của sống chính (t) phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau đây:

$$t = 0{,}04L + 7{,}0 \text{ (mm)}$$

3 Đà ngang tấm hoặc sống ngang đáy phải được đặt ở dưới vách hoặc dưới khung sống ngang của khoang mạn hoặc của khoang trống.

4 Nếu đáy trên được kết cấu theo hệ thống dọc thì chiều dày của đà ngang tấm (t) phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau đây. Tổng chiều cao của các lỗ khoét giảm trọng lượng, lỗ khoét để các cơ cấu xuyên qua v.v... ở đoạn cách các mút của đà ngang đáy một khoảng bằng hoặc lớn hơn b/4 phải không lớn hơn 1/2 chiều cao tiết diện đà ngang, và ở đoạn cách mút của đà ngang một khoảng bằng b/8 phải không lớn hơn 1/4 chiều cao tiết diện đà ngang. Nếu lỗ khoét giảm trọng lượng được gia cường thích đáng thì giới hạn nói trên có thể được tăng lên.

$$t = 0,0625\frac{SbH}{d_0} + 2,5 \quad (mm)$$

Trong đó:

S: Khoảng cách giữa các đà ngang tấm (m).

b: Chiều dài của đà ngang tấm (m).

H: Trị số tính theo các công thức sau đây:

H = 2,0h - d Nếu chỉ đặt các đà ngang tấm

H = 1,6h - d Nếu giữa các đà ngang tấm có đặt một sống ngang đáy để đỡ các dầm dọc đáy trên.

Trong đó:

h: Khoảng cách thẳng đứng từ mặt tôn đáy trên đến boong trên đo ở đường tâm tàu (m).

d_0: Chiều cao tiết diện đà ngang tấm (m).

5 Ở tấm sống chính và đà ngang tấm, nẹp phải được đặt cách nhau không xa quá trị số tính s theo công thức sau đây:

$$s = 100t - 250 \quad (mm)$$

Trong đó:

t: Chiều dày của tấm sống chính hoặc của đà ngang tấm (mm).

6 Chiều dày của tôn đáy trên (t) phải không nhỏ hơn trị số tính theo các công thức sau đây, lấy trị số nào lớn hơn:

$$t_1 = 6,6S\sqrt{h} + 5,0 \quad (mm)$$

$$t_2 = 19\sqrt{S} + 5,0 \quad (mm)$$

Trong đó:

S: Khoảng cách giữa các dầm dọc đáy trên (m).

h: Như quy định ở -4.

7 Mô đun chống uốn (Z) của tiết diện dầm dọc đáy trên phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau đây:

$$Z = 21Shl^2 \quad (cm^3)$$

Trong đó:

S: Khoảng cách giữa các dầm dọc đáy trên (m).

h: Như quy định ở -4.

l: Khoảng cách giữa các đà ngang tấm hoặc các sống ngang đáy (m).

28.1.5 Kết cấu và kích thước cơ cấu của khoang mạn hoặc khoang trống

Kết cấu và kích thước cơ cấu của khoang mạn hoặc khoang trống phải theo các yêu cầu sau:

1 Dầm dọc mạn và xà ngang boong, nói chung, phải theo các yêu cầu ở 27.5 và 27.10.

2 Kết cấu và kích thước của sống ngang, sống dọc, sườn khỏe và thanh giằng phải thỏa mãn các yêu cầu sau đây:

(1) Chiều dày của sống ngang, sống dọc, sườn khỏe và thanh giằng không được nhỏ hơn trị số lấy theo Bảng 2A/27.1 phù hợp với chiều dài tàu;

(2) Sống ngang và sống dọc ở cùng vị trí phải được bố trí sao cho tránh được sự thay đổi đột ngột độ bền và độ cứng vững. Chúng phải có mã liên kết với kích thước phù hợp và mút phải lượn đều;

(3) Chiều cao tiết diện của sống ngang và sống dọc phải không nhỏ hơn 2,5 lần chiều cao lỗ khoét để sườn, xà và nẹp chui qua;

(4) Bản mép của sống phải có chiều dày (t) không nhỏ hơn chiều dày bản thành và chiều rộng toàn bộ phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau đây:

$$t = 85,4\sqrt{d_0 l}$$

Trong đó:

d_0: Chiều cao tiết diện sống (m). Nếu sống là dạng bẻ mép thì d_0 là độ cao từ mặt trong của tấm mép kèm đến mặt trong của bản mép.

l: Khoảng cách giữa các đế tựa của sống (m). Tuy nhiên, nếu có các mã chống vặn thì mã có thể được coi như đế tựa.

(5) Sống ngang phải được gia cường thích đáng thỏa mãn các quy định từ (a) đến (c) dưới đây:

(a) Chiều cao của nẹp dạng thanh gắn với sống ngang phải không nhỏ hơn 0,08 d_0. Tuy nhiên, nếu đặt nẹp trên suốt chiều cao tiết diện của sống, thì d_0 được lấy bằng chiều cao tiết diện sống ngang; nếu nẹp được đặt từ đỉnh của chiếc xà dọc xuyên qua sống ngang đến bản mép của sống, thì d_0 được giảm đến bằng chiều cao tiết diện của xà dọc; nếu nẹp được đặt song song với bản mép thì d_0 phải được lấy bằng khoảng cách giữa các mã chống vặn;

(b) Phải đặt các mã chống vặn trên bản thành của sống ngang, tại mép trong của các mã mút và tại phần giao nhau với thanh giằng cũng như tại những vùng khác để gia cường hữu hiệu cho sống ngang. Nếu chiều rộng của bản mép vượt quá 180 mm ở cả hai bên của bản thành thì phải đặt các mã chống vặn sao cho đỡ được bản mép.

(c) Các mã chân sống ngang của vách dọc, của mạn và bản thành của sống trong vùng lân cận mép mã phải có nẹp gia cường đặt ở khoảng cách gần nhau.

(6) Kết cấu và kích thước của sống ngang phải thỏa mãn các yêu cầu sau đây:

(a) Các ký hiệu được dùng ở (6) như sau:

$Q = Shl_0$

h: Khoảng cách từ trung điểm của l_0 đến điểm H_2 cao hơn mặt tôn giữa đáy (m)

h_s: Khoảng cách từ trung điểm của b_s đến điểm H_2 cao hơn mặt tôn giữa đáy (m)

$H_2 = d + 0{,}038L$

l_0: Chiều dài toàn bộ của khung ngang mạn (m), lấy bằng khoảng cách từ mặt trong của tấm mép của khung ngang đáy đến mặt trong của tấm mép của khung ngang boong (Xem Hình 2A/28.1)

S: Khoảng cách giữa các khung ngang (m)

S_1: Khoảng cách giữa các nẹp gắn theo chiều cao tiết diện của tấm thành của khung ngang ở phần đặt thanh giằng ngang (m).

K: Hệ số phụ thuộc vào cấp thép, bằng 1 đối với thép thường, đối với thép độ bền cao lấy theo 1.1.7-2(1)

k: Hệ số hiệu chỉnh do hai đầu gắn mã, được tính theo công thức sau:

$$k = 1 - \frac{0{,}65(b_1 + b_2)}{l_0}$$

b_1 và b_2: Chiều dài cạnh liên kết của mã ở các mút tương ứng của sống và khung ngang khỏe (m)

b: Chiều dài cạnh liên kết của mã dưới cùng (m). Mút trên của mã phải lấy trùng với giao điểm của đường tiếp tuyến với cạnh tự do của mã ứng với góc nghiêng là 45 độ so với đường chuẩn và đường kéo dài của cạnh trong của phần tiết diện đều phía dưới của khung ngang mạn. (Xem Hình 2A/28.1)

b_s: Chiều rộng của diện tích được đỡ bởi thanh giằng ngang (m) (Xem Hình 2A/28.1)

d'_0: Chiều cao tiết diện của khung ngang mạn đo ở mép trong của mã dưới (m) (Xem Hình 2A/28.1)

a: Chiều cao lỗ khoét để dầm dọc mạn xuyên qua ở vùng lân cận mép trong của mã dưới (m). Tuy nhiên, nếu các lỗ khoét này được gắn tấm bịt thì a có thể lấy bằng 0.

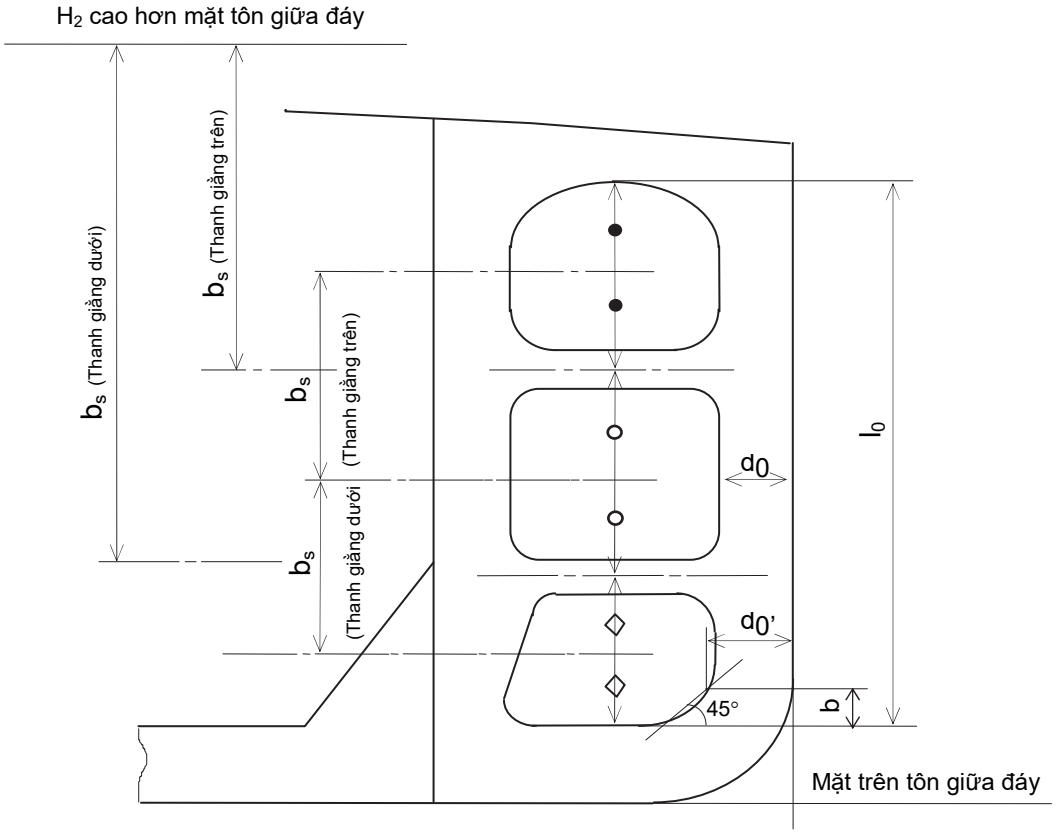
A: Diện tích chịu tác dụng của lực hướng theo chiều trục của thanh giằng ngang (cm^2), được lấy như sau:

(i) Nếu các tấm mép của thanh giằng liên tục đến tấm mép của khung ngang ở dạng lượn góc hoặc dạng tương tự, A là tổng của diện tích tiết diện tấm thành của khung ngang ở phần giữa điểm tiếp xúc của tiếp tuyến với đường tròn hoặc đường cong tương tự tạo thành góc 45° với thanh giằng, diện tích tiết diện của nẹp đặt trên tấm thành có cùng hướng với thanh giằng ở vùng giữa hai điểm tiếp xúc, và 0,5 lần diện tích tiết diện tấm mép tại các điểm liên kết (Xem Hình 2A/28.2 (a))

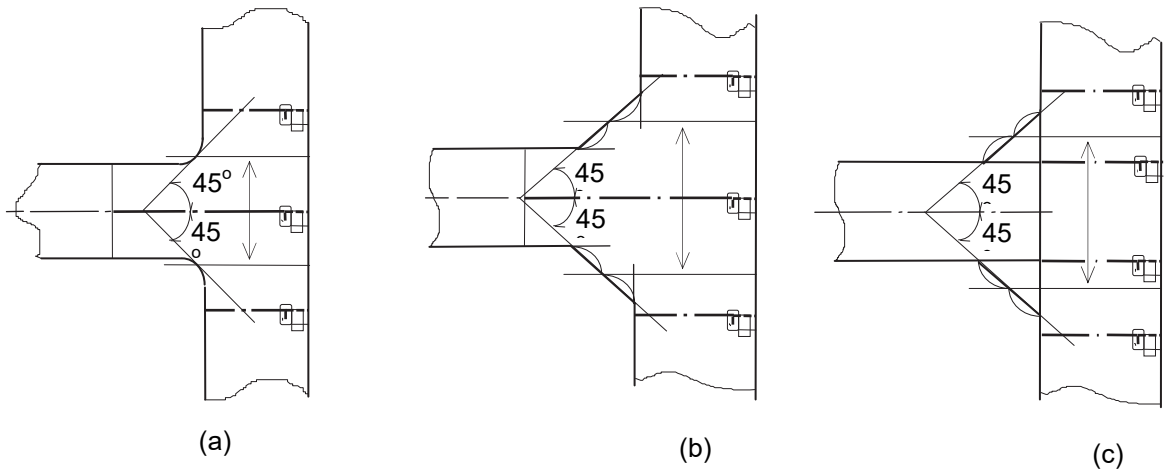
(ii) Nếu các tấm mép của thanh giằng liên tục đến tấm mép của khung ngang ở dạng đường thẳng có lượn góc thì A bằng tổng diện tích tiết diện tấm thành của khung ngang ở phần giữa hai trung điểm của hai giao điểm của phần kéo dài đường mặt trong của các tấm mép ở hai bên của thanh giằng với mặt trong của phần chuyển tiếp, diện tích tiết diện của nẹp đặt theo hướng trục của thanh giằng trên tấm thành ở vùng các điểm giữa nêu trên và 0,5 lần diện tích của tấm mép ở vùng các trung điểm (Xem Hình 2A/28.2 (a))

(iii) Nếu các tấm mép của thanh giằng liên kết trực tiếp với tấm mép của khung ngang với góc vuông hoặc gần như vuông và tất cả các tấm mép được liên kết với mã và ngoài ra các nẹp đặt trên tấm thành của khung ngang theo đường kéo dài của các tấm mép của thanh giằng thì A bằng tổng của diện tích tiết diện tấm thành của khung ngang ở phần giữa các điểm giữa của các giao điểm của các đường kéo dài theo mặt trong của tấm mép ở hai bên của thanh giằng và khung ngang với các đường thẳng tạo thành góc 45° với hướng của thanh giằng, tiếp xúc với cạnh tự do của mã và diện tích tiết diện của các nẹp đặt như nêu ở trên (Xem Hình 2A/28.2(c))

C_0, C_1 và C_2: Hệ số tương ứng cho ở Bảng 2A/28.1 tùy thuộc số lượng thanh giằng.



Hình 2A/28.1 Đo l_0, d_0', b, b_S v.v...



Hình 2A/28.2 Cách xác định diện tích tiết diện tổng cộng A

Bảng 2A/28.1 Các hệ số C_0, C_1, C_2, và C_2'

Số lượng thanh giằng	C_0	C_1	C_2	C_2'
0	0,150	55,70	5,07	7,14
1	0,110	44,80	2,70	4,42
2	0,100	39,40	2,28	3,74
3	0,095	36,20	2,12	3,49

(b) Chiều cao tiết diện của sống ngang (m) phải không được nhỏ hơn $C_0 l_0$ tại trung điểm của l_0. Nếu sống ngang có dạng thon dần thì lượng giảm chiều cao tiết diện ở mút trên không được vượt quá 10% so với chiều cao tiết diện tại trung điểm của l_0, và tỷ lệ tăng chiều cao ở mút dưới không được nhỏ hơn tỷ lệ giảm ở mút trên.

(c) Chiều dày bản thành sống ngang (t) tại mép trong của mã ở các mút dưới không được nhỏ hơn trị số xác định theo công thức sau:

$$t = \frac{C_1 - 148\frac{b}{l_0}}{1000}\frac{QK}{d'_0 - a} + 3{,}5 \quad \text{(mm)}$$

(d) Chiều dày bản thành sống ngang tại vùng liên kết với thanh giằng không được nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau đây. Nếu bản thành có các lỗ khoét nhỏ trong vùng liên kết với thanh giằng thì các lỗ khoét đó phải được bồi thường thích đáng bằng tấm đệm.

$$t = 16\sqrt{\frac{Sb_s h_s}{A}}S_1 \quad \text{(mm)}$$

(e) Mô đun chống uốn tiết diện sống ngang tại nhịp không được nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau:

$$Z = C_2k^2KQl_0\ (cm^3)$$

(7) Kích thước các sống đứng của vách dọc phải không được nhỏ hơn trị số xác định theo các quy định từ (b) đến (e) ở (6) nói trên. Đối với các sống không có thanh giằng thì h là khoảng cách từ trung điểm của l_0 đến đỉnh miệng khoang.

(8) Kích thước của đà ngang đáy phải thỏa mãn các yêu cầu sau đây:

(a) Độ cứng của đà ngang đáy phải tương đương với độ cứng của đà ngang mạn.

(b) Mô đun chống uốn tiết diện (Z) của đà ngang tại nhịp không được nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau:

$$Z = 9{,}3k^2KSh_1l^2\ (cm^3)$$

Trong đó:

k, K và S: Như quy định ở (6) nói trên.

h_1: Được tính theo công thức sau:

$$h_1 = d + 0{,}026L$$

l: Chiều dài toàn bộ của đà ngang đáy (m), được lấy bằng khoảng cách giữa mặt trong của bản mép đà ngang đáy và mặt trong của bản mép sống đứng của vách dọc.

(c) Mô đun chống uốn tiết diện (Z) của đà ngang đáy ở hông và chân vách dọc phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau đây. Khi tính mô đun chống uốn tiết diện, trục trung hòa của tiết diện được coi là ở giữa của chiều cao đà ngang d_0 (Xem Hình 2A/28.1).

$$Z = C_2'kQl_0\ (cm^3)$$

Trong đó:

k, Q và l_0: Như quy định ở (6) trên.

C'_2: Hệ số cho ở Bảng 2A/28.1, phù hợp với số lượng thanh giằng.

(9) Kích thước của xà ngang boong phải thỏa mãn các quy định sau đây:

(a) Độ cứng của xà ngang boong phải tương đương độ bền của sườn mạn.

(b) Mô đun chống uốn tiết diện của xà ngang boong tại nhịp phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau:

$$Z = 3\ K^2kS\sqrt{L}\ l_0^2\ (cm^3)$$

Trong đó:

k, K và S: Như quy định ở (6) trên.

l_0: Chiều dài toàn bộ của xà ngang boong (m), được lấy bằng khoảng cách từ mặt trong của bản mép của sườn đến mặt trong bản mép của sống đứng vách dọc.

(10) Chiều dày bản thành của xà ngang boong phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức ở 27.6.5-3.

(11) Nếu sườn mạn và sống đứng vách dọc được liên kết với thanh giằng thì thanh giằng phải thỏa mãn những yêu cầu sau đây:

(a) Kết cấu của thanh giằng phải thỏa mãn yêu cầu sau:

(i) Phải đặt mã ở chân của thanh giằng để liên kết thanh giằng với sườn và sống đứng.

(ii) Nếu chiều rộng bản mép của thanh giằng vượt quá 150 mm về một bên của bản thành thì phải đặt nẹp ở vùng thích hợp để đỡ bản mép.

(b) Kích thước của thanh giằng phải phù hợp với các quy định ở 27.6.8.

3 Kết cấu và kích thước cơ cấu của vách phải phù hợp với các yêu cầu ở 27.2 và 27.4. Tuy nhiên, khi áp dụng các yêu cầu của 27.4, h_1, h_2, và h_3 phải được lấy phù hợp với các quy định áp dụng cho vách két sâu.

4 Chiều dày của tôn vách dọc kín nước tại phần dưới của khoang quặng phải được tăng thích đáng theo sự tương quan với chiều dày của tôn đáy trên.

5 Chiều dày tôn vách dọc kín nước phải thỏa mãn các yêu cầu ở 13.3.2, 13.3.3 và 13.4.

28.1.6 Vách ngang ở khoang quặng

1 Kích thước các cơ cấu của vách ngang ở khoang quặng phải theo các yêu cầu ở 12.2. Tuy nhiên, khi áp dụng các yêu cầu này, h trong công thức phải được thay thế bằng 0,72 h'. Trong đó h' tính theo quy định sau đây:

(a) Tôn vách: Khoảng cách thẳng đứng (m) từ cạnh dưới của tấm tôn vách đến boong trên, đo ở đường tâm tàu.

(b) Nẹp: Khoảng cách thẳng đứng (m) từ trung điểm của l đối với nẹp đứng, và từ trung điểm của S đối với nẹp nằm đến boong trên đo ở đường tâm tàu. Tuy nhiên, nếu khoảng cách đó nhỏ hơn 6 mét thì h' được lấy ít nhất là bằng 1,2 mét cộng với 0,8 khoảng cách đó, S và l theo quy định ở 12.2.3.

(c) Sống: Khoảng cách thẳng đứng từ trung điểm của l đối với sống đứng hoặc từ trung điểm của S đối với sống nằm, đến boong trên đo ở đường tâm tàu. Tuy nhiên, nếu khoảng cách đó nhỏ hơn 6 mét thì h' được lấy bằng 1,2 mét cộng với 0,8 khoảng cách đó, l và S được quy định ở 12.2.5.

2 Mặc dù những quy định ở -1, chiều dày tôn vách ngang phải không nhỏ hơn 7 mm.

3 Chiều dày của dải tôn dưới cùng của vách phải được tăng theo chiều dày của tôn đáy trên.

28.1.7 Biến dạng tương đối của khoang mạn

Với những khoang mạn mà trị số R_d tính theo công thức sau đây lớn hơn 0,18 thì phải đặc biệt quan tâm đến kết cấu của khoang mạn:

$$R_d = \frac{2h - 0,65d}{n_b K_b + n_s \eta_s K_s + n_t \eta_t K_t} \frac{a}{b} l$$

Trong đó:

h: Khoảng cách thẳng đứng từ mặt tôn đáy trên đến boong trên đo ở đường tâm tàu (m).

l: Chiều dài của một khoang quặng (m).

a: 1/2 chiều rộng của khoang hàng (m).

b: Chiều rộng của két mạn (m).

n_b, n_s và n_t: Tương ứng là số lượng vách ngang, vách chặn và khung ngang trong két mạn đặt ở phạm vi. Với các vách ở mút mũi và mút đuôi, l tương ứng được tính bằng 1/2.

η_s và η_t: Trị số cho ở Bảng 2A/28.2 phù hợp với tỷ số khoét. Với các trị số trung gian của tỷ số khoét, (s và (t được tính theo phép nội suy tuyến tính.

K_b, K_s và K_t: Được tính theo công thức sau:

$$81,0 \frac{Dt}{\alpha b}$$

Trong đó:

t: Chiều dày trung bình của tôn vách ngang trong két mạn (mm) khi tính K_b.

Chiều dày trung bình của tôn vách chặn trong két mạn (mm) khi tính K_S.

Chiều dày trung bình của khung ngang trong két mạn (mm) khi tính K_t.

α: Trị số tính theo công thức sau đây, nếu vách ngang hoặc vách chặn trong két cạnh có dạng sóng, ứng với sóng đứng hoặc sóng ngang.

Đối với dạng sóng đứng:

$$\alpha = \frac{l_{ath}}{b}$$

Đối với dạng sóng ngang:

$$\alpha = \frac{l_{dep}}{D}$$

Trong đó:

l_{ath}: Chiều dài sống vách theo phương ngang tàu (m)

l_{dep}: Chiều dài sống vách theo phương chiều cao tàu (m)

Với trường hợp khác với trường hợp trên, α được lấy bằng 1,0.

Bảng 2A/28.2 Hệ số η_s và η_t

Tỷ lệ khoét (%)	0	5	10	20	30	40	50	60	70
η_s và η_t	1,00	0,95	0,80	0,55	0,35	0,23	0,15	0,10	0,06

28.1.8 Tiêu nước ở khoang quặng

1 Ở mỗi bên mạn tàu phần sau của mỗi khoang quặng phải có lỗ hút nước hông. Ở những tàu chỉ có một khoang quặng nếu chiều dài của khoang quặng lớn hơn 66 mét thì phải có thêm một lỗ hút hông bổ sung đặt ở vị trí thích hợp ở nửa trước của chiều dài khoang.

2 Hố tụ phải được đặt ở vị trí thích hợp sao cho bảo vệ được tấm nắp khỏi sự va chạm trực tiếp của quặng và phải có hộp lưới hoặc một phương tiện thích hợp khác để cho miệng hút không bị kẹt bụi quặng v.v...

3 Nếu đường ống dẫn nước hông qua đáy đôi, két mạn hoặc khoang trống thì ở miệng ống phải có van một chiều hoặc van chặn có thể đóng được từ một vị trí dễ tiếp cận.

4 Đường ống hút nước hông phải có đường kính trong tính theo công thức ở 13.5.3-1 Phần 3, lấy B là chiều rộng trung bình của khoang quặng.

28.1.9 Tàu quặng/dầu

1 Những tàu chở quặng dùng để chở dầu ở khoang quặng và/hoặc khoang mạn (Từ sau đây được gọi là “Tàu quặng/dầu”) phải thỏa mãn các yêu cầu tương ứng của Chương 27 cùng với các yêu cầu của Chương này.

2 Thêm vào các yêu cầu của Chương này, Đăng kiểm có thể đưa thêm những yêu cầu riêng, cần thiết cho các tàu quặng/dầu.

28.1.10 Két lắng ở tàu quặng/dầu

1 Phải đặt ngăn cách ly giữa két lắng và buồng máy theo yêu cầu ở 27.1.2-2. Thêm vào đó, ngăn cách ly phải được đặt giữa két lắng và khoang quặng, trừ khi két lắng được làm sạch và tẩy khí bất kỳ lúc nào trước khi nhận hàng quặng.

2 Các ngăn cách ly quy định ở -1 có thể được chứa nước trừ khi nó được đồng thời dùng làm buồng bơm, làm két dầu đốt hoặc két nước dằn, hoặc két dầu hàng (chỉ trong trường hợp là ngăn cách ly giữa két lắng và khoang quặng).

3 Không gian quanh két lắng phải được thông gió đầy đủ.

4 Phải đặt bảng thông báo ở chỗ thích hợp ghi rõ những điều kiện bắt buộc phải tuân thủ trước khi nhận hoặc trả hàng hoặc trong thời gian chở quặng cùng với nước lẫn dầu trong két lắng.

5 Nên dùng hệ thống khí trơ cho két lắng.

CHƯƠNG 29 TÀU HÀNG RỜI

29.1 Quy định chung

29.1.1 Phạm vi áp dụng

1 Kết cấu và trang thiết bị của những tàu được thiết kế để đăng ký là "Tàu hàng rời" phải theo những yêu cầu của Chương này hoặc các yêu cầu tương đương.

2 Ngoài những yêu cầu đặc biệt của Chương này thì các yêu cầu chung về kết cấu và trang thiết bị của tàu thép phải được áp dụng cho tàu hàng rời.

3 Những yêu cầu của Chương này được áp dụng đối với kết cấu của những tàu có hình dạng thông thường, có một boong, buồng máy ở đuôi tàu, có két hông, két đỉnh mạn, có đáy đôi ở dưới khoang hàng, và có hệ thống kết cấu dọc ở boong và đáy.

4 Những tàu có kết cấu khác với quy định nói trên và những tàu mà những yêu cầu của Chương này không thể áp dụng được, phải thỏa mãn yêu cầu của Đăng kiểm.

29.1.2 Kiểu tàu và những quy định áp dụng

1 Các tàu có chiều dài L_1 không nhỏ hơn 150 mét phải được xếp vào một trong các kiểu tàu sau đây phải thỏa mãn các yêu cầu của Chương này. L_1 là chiều dài tàu được định nghĩa ở 1.2.20 ở Phần 1A hoặc 97% chiều dài tàu (m) đo trên đường nước chở hàng thiết kế lớn nhất, lấy số nào nhỏ hơn.

(1) Các tàu kiểu BC-A: là các tàu chở hàng rời được thiết kế để chở hàng rời có tỷ trọng hàng rời được định nghĩa ở 29.10.1 bằng và lớn hơn 1,0 (t/m^3) trong đó có một số các hầm hàng rỗng xác định ở chiều chìm chở hàng thiết kế lớn nhất (sau đây gọi là "trạng thái tải trọng hàng xen kẽ") và với tất cả các két dằn trống.

(2) Các tàu kiểu BC-B: là các tàu chở hàng rời được thiết kế để chở hàng có tỷ trọng hàng rời bằng và lớn hơn 1,0 (t/m^3) trong điều kiện tải trọng đồng nhất ở chiều chìm chở hàng thiết kế lớn nhất và với tất cả các két dằn trống.

(3) Các tàu kiểu BC-C: là các tàu chở hàng rời được thiết kế để chở hàng có tỷ trọng hàng rời nhỏ hơn 1,0 (t/m^3) trong điều kiện tải trọng đồng nhất ở chiều chìm chở hàng thiết kế lớn nhất và với tất cả các két dằn trống.

2 Các tàu có chiều dài L_1 nhỏ hơn 150 mét được Đăng kiểm xem xét riêng trong từng trường hợp cụ thể.

29.1.3 Thể tích của các két dằn

1 Tàu phải có các két dằn có thể tích đủ và được bố trí sao cho đáp ứng tối thiểu các điều kiện dằn quy định ở (1) và (2):

(1) Điều kiện dằn bình thường là điều kiện dằn (không hàng) với bất kỳ hầm hàng nào hoặc các hầm hàng trống được chấp nhận để chở nước dằn trên biển và khi:

(a) Chân vịt ngập hết, và

(b) Độ chúi phải theo sống đuôi và không vượt quá 0,015 L_1.

(2) Trạng thái dằn nặng là trạng thái dằn (không hàng) khi:

(a) Chân vịt ngập đến mức mà khoảng cách từ tâm chân vịt đến đường nước bằng và lớn hơn 60% đường kính chân vịt

(b) Độ chúi phải theo sống đuôi và không vượt quá 0,015 L_1, và

(c) Chiều chìm mũi lý thuyết không nhỏ hơn trị số nhỏ hơn trong hai trị số sau: 0,03 L_1 hoặc 8 mét.

2 Tàu trong các trạng thái dằn quy định ở -1(1) và (2) nói trên, phải thỏa mãn các quy định về kết cấu và độ bền của đáy mũi nêu ở 4.8 và 14.4.4, độ bền dọc nêu ở Chương 13 và ổn định nguyên vẹn ở Phần 10.

3 Nếu bất kỳ két dằn nào hoặc các két (ngoại trừ hầm hàng hoặc các hầm được chấp nhận để chứa nước dằn trên biển trong trạng thái dằn bình thường nêu ở -1(1)) để trống trong các trạng thái dằn nói ở -1, các tàu trong trạng thái mà tất cả các két dằn đầy 100% phải thỏa mãn các yêu cầu về độ bền dọc quy định ở Chương 13.

29.1.4 Các bản vẽ và các hồ sơ để trình duyệt

1 Các bản vẽ và các hồ sơ để trình duyệt phải nêu rõ loại hàng và/hoặc nước dằn, dung tích chứa, mức chất lỏng v.v... ở mỗi khoang được sử dụng.

2 Nếu dùng phương pháp tính toán trực tiếp độ bền theo quy định ở 29.1.3 thì phải trình duyệt các tài liệu cần thiết cho tính toán.

29.1.5 Tính toán trực tiếp

Theo thỏa thuận với Đăng kiểm, kích thước của kết cấu có thể được xác định bằng phương pháp tính toán trực tiếp. Nếu kích thước các cơ cấu tính được bằng phương pháp tính toán trực tiếp lớn hơn các kích thước yêu cầu của Chương này thì các kích thước tính toán trực tiếp phải được sử dụng.

29.1.6 Chiều dày tối thiểu

1 Chiều dày của tôn đáy trên, của tôn vách, của đà ngang tấm, của sống và của các mã trong đáy đôi, két hông, két đỉnh mạn, khoang hàng v.v... phải không được nhỏ hơn trị số cho ở Bảng 2A/29.1 tùy thuộc chiều dài của tàu.

Bảng 2A/29.1 Chiều dày tối thiểu của các cơ cấu trong các két

L (m) ≥ <	 105	105 120	120 135	135 150	150 165	165 180	180 195	195 225	225 275	275
Chiều dày tối thiểu (mm)	8,0	8,5	9,0	9,5	10,0	10,5	11,0	11,5	12,0	12,5

2 Chiều dày bản thành và mã mút trên (t) của sườn khoang phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau đây. Chiều dày của mã mút dưới của sườn khoang ít nhất phải lớn hơn trị số tính theo công thức này 2 mm.

$$t = C(0{,}03L_0 + 7{,}0)\ (mm)$$

Trong đó:

L_0: Chiều dài của tàu quy định ở 1.2.20 Phần 1A của Quy chuẩn này hoặc 0,97 lần chiều dài tàu đo trên đường nước chở hàng thiết kế cực đại, lấy trị số nào nhỏ hơn (m). Tuy nhiên, nếu L_0 lớn hơn 200 mét thì L_0 phải được lấy bằng 200 mét.

C: Hệ số được lấy bằng:

(1) 1,15 đối với tấm thành của sườn khoang trong hầm gần mũi nhất

(2) 1,00 đối với tấm thành của sườn khoang trong hầm khác.

3 Đối với tàu hàng rời có mạn đơn, chiều dày của tấm vỏ ở giữa két đỉnh mạn và két hông không được nhỏ hơn trị số tính theo công thức:

$$t = \sqrt{L_1}\ \ (mm)$$

Trong đó L_1 như quy định ở -2.

29.2 Đáy đôi

29.2.1 Quy định chung

1 Ngoài những quy định ở 29.2, phải áp dụng những quy định của Chương 4.

2 Kích thước các cơ cấu của đáy đôi dùng làm két sâu phải thỏa mãn các yêu cầu ở Chương 12. Tuy nhiên, chiều dày của tôn đáy trên không cần phải tăng 1 mm như quy định của 12.2.7 cho tôn nóc của két sâu.

3 Trong Chương này, tỷ trọng riêng của hàng hóa γ_D, γ_{Full}, γ_H, γ_{HD} và γ_B được định nghĩa theo công thức sau đây:

$$\gamma_D = \frac{M_D}{V}$$

$$\gamma_{Full} = \frac{M_{Full}}{V}$$

$$\gamma_H = \frac{M_H}{V}$$

$$\gamma_{HD} = \frac{M_{HD} + 0{,}1M_H}{V}$$

$$\gamma_B = \frac{M_B}{V}$$

Trong đó:

M_D: Khối lượng hàng lớn nhất đối với mỗi hầm hàng (tấn)

M_{Full}: Khối lượng hàng trong hầm hàng phù hợp với hàng mà tỷ trọng thực (khối lượng đồng nhất/thể tích của hầm bao gồm cả thành miệng hầm, tối thiểu bằng 1,0 t/m^3)

đầy đến đỉnh của thành miệng hầm hàng (tấn). Trong mọi trường hợp M_{Full} không được nhỏ hơn M_H

M_H: Khối lượng hàng trong hầm phù hợp với trạng thái hàng đồng nhất tại đường nước chở hàng thiết kế lớn nhất (tấn)

M_{HD}: Khối lượng hàng lớn nhất cho phép chở trong hầm phù hợp với trạng thái tải trọng hàng xen kẽ (tấn)

M_B: Khối lượng nước dằn lớn nhất đối với hầm hàng trong trạng thái chứa nước dằn trong hầm hàng (sau đây gọi là trạng thái dằn hầm hàng), nếu có (tấn)

V: Thể tích của hầm hàng bao gồm cả thành miệng hầm (m^3).

4 Hệ số k quy định ở 29.2 được tính theo công thức sau đây. Tuy nhiên, nếu góc β (xem Hình 2A/29.1) giữa vách nghiêng két hông và mặt phẳng nằm ngang là quá lớn thì trị số k phải được lấy theo thỏa thuận với Đăng kiểm.

$$k = 2,1\frac{l\, l_H}{e^2(1+\frac{d_1}{d_0})^2}$$

Trong đó: (xem Hình 2A/29.1)

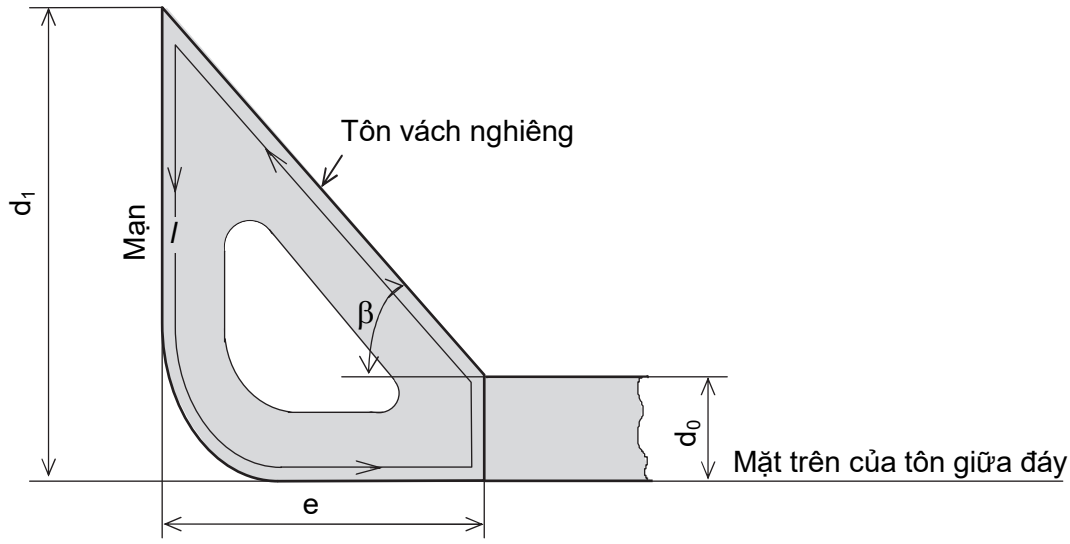
l_H: Chiều dài của khoang (m). Nếu vách ngang có các thanh ốp thì l_H có thể được lấy bằng khoảng cách giữa các đỉnh của thanh ốp đó.

l: Tổng chiều dài bao quanh theo tôn vách nghiêng, tôn bao và sống phụ tạo thành két hông (m).

e: Chiều rộng của két hông (m).

d_1: Khoảng cách từ mặt tôn giữa đáy đến đỉnh của két hông đo ở mạn (m).

d_0: Chiều cao tiết diện sống chính (m).



Hình 2A/29.1 Xác định β, l, e, d_0, d_1

29.2.2 Sống chính và sống phụ

1 Sống phụ phải được đặt ở đầu két hông. Ngoài ra, các sống phụ phải được đặt trong khoảng cách giữa sống chính và sống phụ đầu két hông theo khoảng cách (S) không lớn hơn trị số tính theo công thức sau đây. Tuy nhiên, nếu khoảng cách đó lớn hơn 4,6 mét thì phải được lấy bằng 4,6 mét.

$S = 1,57 - 1,6\gamma_D$ (m): Đối với các khoang chứa hàng

S = 3,5 (m): Đối với các khoang trống khi tàu đủ tải

Trong đó:

γ_D: Được định nghĩa như ở 29.2.1-3.

2 Trừ trường hợp được Đăng kiểm xem xét, thống nhất riêng, chiều cao tiết diện sống chính phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau đây. Tuy nhiên, trong mọi trường hợp, chiều cao đó phải không nhỏ hơn B/20.

$$15\sqrt{\frac{L_H BD}{m}} \quad \text{(mm)}$$

Trong đó:

L_H: Tổng chiều dài của các khoang hàng trừ buồng bơm và ngăn cách ly (m).

m: Số lượng khoang trong vùng hàng hóa.

3 Chiều dày của tấm sống chính và tấm sống phụ phải không nhỏ hơn trị số tính theo các yêu cầu ở (1) và (2) sau đây, lấy trị số nào lớn hơn:

(1) Chiều dày tính theo công thức sau đây tùy thuộc vị trí trong khoang:

$$C_1 \frac{SBd}{d_0 - d_1}\left(2,6\frac{x}{l_H} - 0,17\right)\left[1 - 4\left(\frac{y}{B}\right)^2\right] + 2,5 \quad \text{(mm)}$$

Trong đó:

S: Khoảng cách các tâm của hai vùng từ sống chính hoặc sống phụ đang xét đến các sống dọc lân cận (m).

d_0: Chiều cao tiết diện sống chính hoặc sống phụ đang xét (m).

d_1: Chiều cao của lỗ khoét tại vị trí đang xét (m).

l_H: Chiều dài định nghĩa ở 29.2.1-4.

x: Khoảng cách dọc từ trung điểm của l_H của mỗi khoang đến điểm đang xét (m). Tuy nhiên, nếu x nhỏ hơn 0,2 l_H, thì nó được lấy bằng 0,2 l_H, nếu x lớn hơn 0,45l_H thì nó được lấy bằng 0,45 l_H.

y: Khoảng cách theo phương ngang từ đường tâm tàu đến sống dọc (m).

C_1: Hệ số tính theo công thức: nab

n,a: Hệ số được đưa ra trong Bảng 2A/29.2, trong đó nếu B/l_H vượt quá 1,8 thì lấy B/l_H bằng 1,8 và nếu B/l_H nhỏ hơn 0,5 thì lấy B/l_H bằng 0,5. Đối với các trạng thái

tải trọng đặc biệt khác với các trạng thái nêu trong Bảng 2A/29.2, hệ số này do Đăng kiểm quy định.

(2) Chiều dày (t) tính theo công thức sau đây:

$$t = C_1' d_0 + 2{,}5 \quad \text{(mm)}$$

Trong đó:

d_0: Chiều cao tiết diện sống tại điểm đang xét (m). Tuy nhiên, nếu sống được gắn nẹp nằm thì d_0 là khoảng cách từ nẹp nằm đến tôn bao đáy hoặc đến tôn đáy trên hoặc là khoảng cách giữa các nẹp nằm (m).

C_1': Hệ số cho ở Bảng 2A/29.4 tùy thuộc S_1/d_0. Với các trị số trung gian của S_1/d_0 thì C_1'được tính theo phép nội suy tuyến tính.

S_1: Khoảng cách các mã hoặc các nẹp đặt ở sống chính hoặc sống phụ đang xét (m).

Bảng 2A/29.2 Hệ số n và a

TT	Trạng thái	n	a
1	Trạng thái tải trọng đồng nhất	$\frac{1}{3}\left(7-2\frac{B}{l_H}\right)$	$\frac{h\gamma_{Full}}{d}-1+\frac{0{,}026L'}{d}$
2	Trạng thái tải trọng hầm vơi	$\frac{1}{3}\left(\alpha\left(2-\frac{B}{l_H}\right)+5-\frac{B}{l_H}\right)$	$1+\frac{0{,}026L'}{d}-\frac{0{,}5\gamma_H}{d}$
3	Trạng thái dằn	$\frac{1}{3}\left(7-2\frac{B}{l_H}\right)$	$\frac{d_{act}+0{,}026L'}{d}$ (4)
4(1)	Trạng thái bốc/xếp hàng ở nhiều cảng	$\frac{1}{3}\left(\alpha\left(2-\frac{B}{l_H}\right)+5-\frac{B}{l_H}\right)$	$\frac{h\gamma_{Full}}{d}-0{,}67+\frac{0{,}026L'}{d}$
	Tải trọng hầm tại đường nước giả định bằng 67% của d		
	Hầm rỗng tại chiều chìm giả định bằng 83% của d		$0{,}83+\frac{0{,}026L'}{d}$
5(2)	Trạng thái tải trọng xen kẽ	1,0	$\frac{h\gamma_{Full}}{d}-1+\frac{0{,}026L'}{d}$
	Hầm có tải trọng		
	Hầm rỗng		$1+\frac{0{,}026L'}{d}$
6(3)	Trạng thái dằn hầm hàng	$\frac{1}{3}\left(\alpha\left(2-\frac{B}{l_H}\right)+5-\frac{B}{l_H}\right)$	$\frac{h\gamma_B}{d}-\frac{d_{act}-0{,}026L'}{d}$
	Hầm được chấp nhận để chứa nước dằn		

TT	Trạng thái	n	a
	Các hầm hàng khác		$\frac{d_{act} + 0,026L'}{d}$
7	Trạng thái bốc/xếp hàng (chiều chìm giả định bằng 67% của d)	$\frac{1}{3}\left(\alpha\left(2-\frac{B}{l_H}\right)+5-\frac{B}{l_H}\right)$	$\frac{h\gamma_B}{d} - 0,67$

Trong đó:

h: Khoảng cách thẳng đứng từ mặt đáy trên đến boong trên đo ở đường tâm tàu (m).

L': Chiều dài của tàu (m). Tuy nhiên, nếu L' lớn hơn 230 mét thì L' được lấy bằng 230 mét.

γ_D, γ_{Full}, γ_H, γ_{HD} và γ_B: Như quy định ở 29.2.1-3.

α: Tỷ lệ tải trọng khác biệt giữa tải trọng hàng trên mỗi đơn vị diện tích lên đáy đôi của hầm bên cạnh và áp lực nước đáy tàu bao gồm cả áp lực bổ sung của sóng biến thiên (áp lực phù hợp với chiều cao sóng lấy bằng 0,026 L', tuy nhiên giá trị này có thể lấy bằng 0 đối với trạng thái ở cảng) đối với tải trọng tương tự khác của hầm đang xét. Trị số lớn nhất của tỷ lệ này trong giới hạn dự tính của áp lực nước đáy tàu được tính đến. Trong mọi trường hợp trị số này không được lấy nhỏ hơn -1,0 và lớn hơn 1,0.

d_{act}: Chiều chìm thực phù hợp với trạng thái tải trọng quy định ở Bảng 2A/29.2 (m).

Chú thích:

(1) Các trạng thái này không cần áp dụng đối với những tàu không thiết kế cho trạng thái bốc/xếp hàng ở nhiều cảng

(2) Các trạng thái này không cần áp dụng cho những tàu khác với kiểu tàu BC-A

(3) Các trạng thái này không cần áp dụng đối với những tàu không thiết kế cho trạng thái dằn hầm hàng

(4) Trị số a, trong mọi trường hợp không được lấy nhỏ hơn: $0,45\frac{0,026L'}{d}$

Bảng 2A/29.3 Hệ số b

$B/l_H \geq$ / < k	1,4	1,4 1,6	1,6 1,8	1,8 2,0	2,0 2,2	2,2 2,4	2,4
≥ 10,0	0,017	0,016	0,015	0,014	0,013	0,012	0,011
5,0	0,016	0,015	0,014	0,013	0,012	0,011	0,011
2,0	0,015	0,015	0,014	0,013	0,012	0,011	0,011
1,0	0,014	0,014	0,014	0,013	0,012	0,011	0,011
0,0	0,013	0,013	0,013	0,012	0,012	0,011	0,011

Bảng 2A/29.4 Hệ số C_1'

S_1/d_0		≤ 0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	1,2	1,4	≥ 1,6
C_1'	Sống chính	4,4	5,4	6,3	7,1	7,7	8,2	8,6	8,9	9,3	9,6	9,7
	Sống phụ	3,6	4,4	5,1	5,8	6,3	6,7	7,0	7,3	7,6	7,9	8,0

4 Nếu có đoạn sống phụ trung gian có chiều dày thích đáng được đặt giữa các vách ngang hoặc chân thanh ốp ở dưới vách ngang và đà ngang đặc đặt ở vị trí cách mút của l_H một khoảng bằng hoặc lớn hơn 0,2 l_H thì có thể cộng thêm vào chiều dày của các sống kề cận 35% chiều dày của mỗi sống phụ trung gian. Nếu có thanh ốp ở dưới vách ngang thì phải có sống phụ đặt ở dưới thanh ốp để cân bằng với đoạn sống phụ trung gian đó.

5 Nếu tàu có sống hộp thì chiều rộng của sống hộp phải không lớn hơn 1,8 mét. Phải quan tâm đến sự liên tục về độ bền của các đà ngang đặc, của các nẹp của tôn bao đáy và tôn đáy trên trong phạm vi sống hộp đó.

6 Nếu khoảng cách từ mặt tôn đáy trên đến đỉnh ống tràn lớn hơn 15 mét thì phải đặt các mã ở cả hai mút của các nẹp đứng gia cường cho các sống phụ kín nước. Các mã đó phải được liên kết với các dầm dọc của đáy trên và đáy dưới.

29.2.3 Đà ngang đặc

1 Các đà ngang đặc phải được đặt cách nhau không lớn hơn trị số (S) tính theo các công thức sau đây. Tuy nhiên, khoảng cách đó phải không lớn hơn 3,65 mét dù rằng trị số tính được lớn hơn 3,65 mét, và có thể được lấy bằng 2,5 mét nếu trị số tính được nhỏ hơn 2,5 mét. Đà ngang đặc phải được đặt dưới chân của tấm dốc của thanh ốp dưới vách ngang.

S = 5,6 - 2,8 γ_D (m): Đối với các khoang chứa hàng

S = 2,5 (m): Đối với các khoang trống trong trạng thái tàu đủ tải.

Trong đó:

γ_D: Như quy định ở 29.2.1-3.

2 Chiều dày của đà ngang đặc phải không nhỏ hơn trị số tính theo các yêu cầu (1) và (2) sau đây, lấy trị số nào lớn hơn.

(1) Chiều dày của đà ngang đặc (t) tính theo công thức sau đây phụ thuộc vào vị trí trong khoang:

$$t = C_2 \frac{SB'd}{d_0 - d_1}\left(\frac{2y}{B''}\right)\left[1 - 2\left(\frac{x}{l_H}\right)^2\right] + 2{,}5 \text{ (mm)}$$

Trong đó:

S: Khoảng cách giữa các đà ngang đặc (m).

B': Khoảng cách giữa hai đường chân của két hông đo ở mặt tôn đáy trên ở phần giữa tàu (m).

B": Khoảng cách giữa hai đường chân của két hông đo ở mặt tôn đáy trên tại vị trí đà ngang đặc đang xét (m).

l_H: Chiều dài định nghĩa ở 29.2.1-4.

y: Khoảng cách ngang từ đường tâm tàu đến điểm đang xét ở vị trí của đà ngang đặc đang xét (m). Tuy nhiên, nếu y nhỏ hơn B"/4 thì nó được lấy bằng B"/4, nếu y lớn hơn B"/2 thì nó được lấy bằng B"/2.

x: Khoảng cách dọc từ trung điểm của l_H của khoang tương ứng đến đà ngang đặc đang xét (m).

d_0: Chiều cao tiết diện đà ngang đặc tại điểm đang xét (m).

d_1: Chiều cao của lỗ khoét tại điểm đang xét (m).

C_2: Hệ số tính theo công thức sau đây. Tuy nhiên, với những khoang kề cận đồng thời được chứa hoặc trống thì trị số tính theo công thức đó phải được nhân với 0,9: ab

a: Hệ số quy định ở 29.2.2-3.

b: Trị số cho ở Bảng 2A/29.5 phụ thuộc k và B/l_H định nghĩa ở 29.2.1-4.

Với các trị số trung gian của k thì trị số của b được tính theo phép nội suy tuyến tính.

Bảng 2A/29.5 Hệ số b

B/l_H ≥		0,4	0,6	0,8	1,0	1,2	1,4	1,6	1,8	2,0	2,2	2,4
k <	0,4	0,6	0,8	1,0	1,2	1,4	1,6	1,8	2,0	2,2	2,4	
≥ 10,0	0,040	0,038	0,034	0,031	0,026	0,023	0,021	0,018	0,016	0,015	0,014	0,012
5,0	0,040	0,040	0,037	0,033	0,030	0,026	0,024	0,022	0,018	0,018	0,016	0,015
2,0	0,041	0,040	0,038	0,035	0,033	0,030	0,028	0,025	0,023	0,021	0,018	0,017
1,0	0,041	0,040	0,040	0,039	0,037	0,034	0,032	0,029	0,026	0,024	0,023	0,021
0,0	0,041	0,041	0,041	0,041	0,041	0,040	0,037	0,033	0,032	0,030	0,026	0,025

(2) Chiều dày đà ngang đặc (t) tính theo công thức sau đây phụ thuộc vị trí trong khoang:

$$t = 8,6\sqrt[3]{\frac{H^2 d_0^2}{C_2^{'}}(t_1 - 2,5)} + 2,5 \quad \text{(mm)}$$

Trong đó:

t_1: Chiều dày theo yêu cầu ở (1).

d_0: Chiều cao định nghĩa ở (1).

C_2': Hệ số cho ở Bảng 2A/29.6 phụ thuộc tỷ số khoảng cách nẹp S_1 (m) chia cho d_0. Với các trị số trung gian của S_1/d_0 thì C_2' được tính theo phép nội suy tuyến tính.

Bảng 2A/29.6 Hệ số C_2'

S_1/d_0	≤ 0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	1,2	≥ 1,4
C_2'	64	38	25	19	15	12	10	9	8	7

H: Trị số tính theo các công thức sau đây:

(a) Nếu ở đà ngang đặc có những lỗ khoét nhỏ không có gia cường thì H được tính theo công thức sau đây. Tuy nhiên, nếu d_1/S_1 nhỏ hơn 0,5 thì H được lấy bằng 1,0:

$$H = \sqrt{4,0\frac{d_1}{S_1} - 1,0}$$

Trong đó:

d_1: Chiều cao của lỗ khoét nhỏ không có gia cường ở phần trên hoặc ở phần dưới của đà ngang đặc (m) lấy trị số nào lớn hơn.

(b) Nếu ở đà ngang đặc có những lỗ khoét lớn không có gia cường thì H được tính theo công thức:

$$H = 0,5\frac{\Phi}{d_0} + 1$$

Trong đó:

Φ: Đường kính lớn hơn của các lỗ khoét (m).

(c) Nếu ở đà ngang đặc có những lỗ khoét nhỏ không có gia cường và những lỗ khoét lớn không có gia cường thì H được lấy bằng tích của các trị số tính theo (a) và (b).

(d) Ngoài các trường hợp (a), (b) và (c) thì H được lấy bằng 1,0.

3 Nếu có đoạn đà ngang đặc trung gian có chiều dày thích hợp đặt trong vùng từ sống phụ ngoài cùng đến sống phụ ở cách đó một khoảng không nhỏ hơn 0,2 B" thì có thể cộng thêm vào chiều dày của các đà ngang đặc tương ứng kề cận 35% chiều dày của nó. Trong trường hợp này, trong két hông phải đặt các tấm ngang, các sống hoặc mã để cân bằng với đoạn đà ngang đặc trung gian đó.

29.2.4 Tôn đáy trên

1 Chiều dày của tôn đáy trên phải không nhỏ hơn trị số tính theo các công thức sau đây, lấy trị số nào lớn hơn:

$$t_1 = \frac{C_3}{1000}\frac{B^2 d}{d_0} + 2,5 \ \ (mm)$$

$$t_2 = C_3'S\sqrt{h} + 2,5 \quad (mm)$$

Trong đó:

d_0: Chiều cao tiết diện sống chính (m).

S: Khoảng cách giữa các dầm dọc đáy trên (m).

h: Khoảng cách thẳng đứng từ mặt tôn đáy trên đến boong trên đo ở đường tâm tàu (m).

C_3: Hệ số tính theo công thức sau đây. Tuy nhiên, với các khoang kề nhau đồng thời là các khoang chứa hoặc các khoang trống và những khoang rất ngắn thì trị số tính theo công thức này phải được nhân với 1,2:

$$C_3 = ab$$

a: Như quy định ở 29.2.2-3.

b: Bằng b_0 hoặc αb_1 tùy thuộc vào trị số của B/l_H:

b_0 nếu $B/l_H < 0,8$

b_0 hoặc αb_1, lấy trị số nào lớn hơn, nếu $0,8 \le B/l_H < 1,2$

αb_1 nếu $B/l_H \le 1,2$

b_1 và b_0: Được cho ở Bảng 2A/29.7 tùy thuộc trị số của k và B/l_H. Tuy nhiên, với các trị số trung gian của k thì b_0 và b_1 được tính theo phép nội suy tuyến tính.

k và l_H: Như quy định ở 29.2.1-4.

α: Được tính theo công thức: $\alpha = \dfrac{13,8}{24 - 11f_B}$

f_B: Tỷ số của mô đun chống uốn của tiết diện ngang thân tàu yêu cầu ở Chương 13 chia cho mô đun chống uốn thực của tiết diện ngang thân tàu lấy với đáy.

Bảng 2A/29.7 Các hệ số b_1 và b_0

B/l_H ≥ < 0,4	0,4 0,6	0,6 0,8	0,8 1,0		1,0 1,2		1,2 1,4	1,4 1,6	1,6 1,8	1,8 2,0	2,0 2,2	2,2
b_1 và b_0 k	b_0	b_0	b_0	b_0	b1	b_0	b_1	b_1	b_1	b_1	b_1	b_1	b_1
≥ 10,0	4,6	4,1	3,4	2,3	2,3	1,7	2,2	2,0	1,8	1,5	1,3	1,1	1,0
5,0	3,9	3,5	2,9	2,1	2,0	1,5	1,9	1,8	1,6	1,4	1,2	1,1	1,0
2,0	3,3	3,0	2,4	1,9	1,7	1,5	1,7	1,6	1,5	1,4	1,2	1,1	1,0
1,0	2,7	2,4	2,1	1,7	1,4	1,4	1,6	1,4	1,4	1,3	1,2	1,1	1,0
0,0	2,0	2,0	1,9	1,5	1,4	1,3	1,3	1,3	1,2	1,2	1,2	1,1	1,0

C_3': Hệ số tính theo các công thức sau đây tùy thuộc vào trị số của $\frac{l}{S}$:

$$\left(0,46\frac{l}{s}+2,64\right)\sqrt{\gamma} \text{ nếu } 1 \le \frac{l}{S} < 3,5$$

$$4,25\sqrt{\gamma} \text{ nếu } \frac{l}{S} \ge 3,5$$

l: Khoảng cách giữa các đà ngang đáy (m).

γ: Là γ_D, γ_{Full} hoặc γ_B như quy định ở 29.2.1-3 áp dụng đối với hầm hàng, chọn trị số nào lớn hơn.

2 Nếu không có ván lát sàn thì chiều dày của tôn đáy trên vùng dưới miệng khoang hàng phải được tăng 2 mm so với trị số tính theo công thức thứ hai của -1 hoặc so với chiều dày quy định ở 29.2.1-2, lấy trị số nào lớn hơn, trừ trường hợp quy định ở -3.

3 Ở những tàu mà hàng hóa thường xuyên được bốc xếp bằng gầu ngoạm hoặc bằng các phương tiện cơ giới tương tự, chiều dày của tôn đáy trên phải được tăng 2,5 mm so với quy định ở -1 hoặc ở 29.2.1-2, lấy trị số nào lớn hơn, trừ trường hợp có ván lát sàn.

29.2.5 Dầm dọc

1 Mô đun chống uốn của tiết diện dầm dọc đáy phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau đây:

$$\frac{100C}{24-15,5f_B}(d+0,026L')Sl^2 \quad (cm^3)$$

Trong đó:

f_B: Như quy định ở 29.2.4-1.

C: Hệ số được cho như sau:

(a) 1,0: Nếu không có thanh chống quy định ở 29.2.6 đặt ở giữa các đà ngang đáy.

(b) 0,625: Nếu có thanh chống quy định ở 29.2.6 đặt ở giữa các đà ngang đáy, ở phần dưới các khoang bị trống khi tàu có đủ tải hoặc ở phần dưới của các két sâu.

(c) 0,3γ + 0,2: Trong các trường hợp khác.

Tuy nhiên, C phải không nhỏ hơn 0,5. Và hơn nữa, nếu chiều rộng của nẹp đứng gia cường đà ngang đáy và chiều rộng của thanh chống là đặc biệt lớn thì hệ số C có thể được giảm thích đáng.

γ: Là γ_D, γ_{Full} hoặc γ_B như quy định ở 29.2.1-3 áp dụng đối với hầm hàng, chọn trị số nào lớn nhất.

l: Khoảng cách giữa các đà ngang đặc (m).

S: Khoảng cách giữa các dầm dọc đáy (m).

L': Chiều dài tàu (m). Tuy nhiên, nếu L lớn hơn 230 mét thì L' được lấy bằng 230 mét.

2 Mô đun chống uốn của tiết diện dầm dọc đáy trên phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau đây. Tuy nhiên, mô đun chống uốn của tiết diện dầm dọc đáy trên phải không nhỏ hơn 0,75 mô đun chống uốn của tiết diện dầm dọc đáy dưới ở cùng vị trí sườn:

$$Z = \frac{100CShl^2}{24 - 12f_B} \quad (cm^3)$$

Trong đó:

f_B: Như quy định ở 29.2.4-1.

C: Hệ số được cho như sau:

(a) γ: Nếu không có thanh chống quy định ở 29.2.6 đặt ở giữa các đà ngang đáy. Tuy nhiên, C phải không nhỏ hơn 0,90.

(b) 0,6γ: Nếu có thanh chống quy định ở 29.2.6 đặt ở giữa các đà ngang đáy. Tuy nhiên, C phải không nhỏ hơn 0,54. Hơn nữa, nếu chiều rộng của nẹp đứng gia cường đà ngang đáy và chiều rộng của thanh chống là đặc biệt lớn thì hệ số C có thể được giảm thích đáng.

γ: Là γ_D, γ_{Full} hoặc γ_B như quy định ở 29.2.1-3 áp dụng đối với hầm hàng, chọn trị số nào lớn hơn.

h: Như quy định ở 29.2.4-1.

l: Khoảng cách các đà ngang đặc (m).

S: Khoảng cách các dầm dọc đáy trên (m).

29.2.6 Thanh chống thẳng đứng

1 Nếu thanh chống thẳng đứng được đặt thì nó phải là thép cán không phải là thép dẹt hoặc thép mỏ và phải được hàn đè vào bản thành của dầm dọc đáy trên và dầm dọc đáy dưới.

2 Diện tích tiết diện của của thanh chống thẳng đứng nói trên phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau đây. Nếu đáy đôi có chiều cao lớn thì phải quan tâm thích đáng đến ổn định của thanh chống:

$$F = 1{,}8CSbh \quad (cm^2)$$

Trong đó:

S: Khoảng cách giữa các dầm dọc (m).

b: Chiều rộng của diện tích đỡ bởi thanh chống (m).

h: Được tính theo công thức sau đây (m):

$$\frac{d + 0,026L' + h_i}{2}$$

Trong mọi trường hợp h phải không nhỏ hơn d.

L': Như quy định ở 29.2.2-3.

h_i: Bằng γ lần trị số của h quy định ở 29.2.4-1 (m). Tuy nhiên, dưới két sâu, h phải không nhỏ hơn khoảng cách thẳng đứng từ mặt của đáy trên đến trung điểm khoảng cách từ mặt đáy trên đến đỉnh ống tràn hoặc 0,7 khoảng cách thẳng đứng từ mặt đáy trên đến điểm ở 2,0 mét cao hơn đỉnh ống tràn, lấy trị số nào lớn hơn (m).

γ: Là γ_D, γ_{Full} hoặc γ_B như quy định ở 29.2.1-3 áp dụng đối với hầm hàng, chọn trị số nào lớn hơn.

C: Hệ số tính theo công thức sau đây:

$$\frac{1}{1 - 0,5\frac{l_s}{k}}$$

Trong mọi trường hợp hệ số C phải không nhỏ hơn 1,43.

l_s: Chiều dài của thanh chống (m).

k: Bán kính quán tính tối thiểu của tiết diện thanh chống thẳng đứng (cm), tính theo công thức:

$$\sqrt{\frac{I}{A}}$$

Trong đó:

I: Mô men quán tính tối thiểu của tiết diện thanh chống (cm^4).

A: Diện tích tiết diện thanh chống (cm^2).

29.2.7 Kết cấu đáy đôi ở dưới thanh ốp dưới của vách ngang

Tôn đáy trên, sống chính, sống phụ và dầm dọc đáy ở dưới thanh ốp dưới của vách ngang phải được liên kết với các cơ cấu của khoang ở ngay trước và sau vách. Đà ngang đáy phải tương đương với đà ngang đáy của khoang.

29.3 Két hông

29.3.1 Quy định chung

1 Các ngăn của két hông phải cố gắng đặt trùng với các ngăn của khoang.

2 Phải quan tâm thích đáng đến sự liên tục về độ bền của kết cấu ở mút trước và mút sau của két hông.

3 Kích thước các cơ cấu của két hông phải theo các yêu cầu của 29.3 và của Chương 12.

29.3.2 Chiều dày của tôn vách nghiêng

1 Chiều dày (t) của tôn vách nghiêng két hông phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau đây:

$$t = CS\sqrt{h} + 2,5 \text{ (mm)}$$

Trong đó:

S: Chiều dài cạnh ngắn của ô tấm tạo bởi các nẹp (m).

h: Khoảng cách thẳng đứng từ cạnh dưới của tấm vách nghiêng đến boong trên đo ở đường tâm tàu (m).

C: Hệ số tính theo công thức sau đây. Tuy nhiên, trong mọi trường hợp C phải không nhỏ hơn 3,2:

$$C = 4,25C_1C_2\sqrt{\gamma}$$

C_1: Hệ số tính theo công thức sau đây:

$C_1 = 0,615+0,11\frac{l}{S}$ nếu $1 \le \frac{l}{S} < 3,5$

$C_1 = 1,0$ nếu $\frac{l}{S} \ge 3,5$

l: Chiều dài cạnh dài của ô tấm tạo bởi các nẹp (m).

C_2: Hệ số tính theo công thức sau đây:

$C_2 = 1,0$ nếu $\beta \le 40^o$

$C_2 = 1,4 - 0,01\beta$ nếu $40^o < \beta < 80^o$

$C_2 = 0,6$ nếu $\beta \ge 80^o$

β: Góc của vách nghiêng làm với mặt phẳng nằm ngang như quy định ở 29.2.1-4.

γ: Là γ_D, γ_{Full} hoặc γ_B như quy định ở 29.2.1-3 áp dụng đối với hầm hàng, chọn trị số nào lớn hơn.

2 Ở những tàu mà hàng hóa thường xuyên được bốc xếp bằng gầu ngoạm hoặc bằng một phương tiện cơ giới tương tự, chiều dày của tôn vách nghiêng phải được tăng như sau so với chiều dày được xác định ở -1 hoặc chiều dày được xác định theo 29.3.1-3, lấy trị số nào lớn hơn:

Tôn vách nghiêng ở dưới miệng khoang: 2,5 (mm)

Tôn vách nghiêng ở những chỗ khác: 1,0 (mm)

3 Nếu vách nghiêng của két hông được gắn nẹp ngang thì chiều dày tôn vách nghiêng phải đủ để không mất ổn định.

29.3.3 Nẹp

1 Mô đun chống uốn tiết diện của nẹp dọc gia cường vách nghiêng phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau đây:

$Z = CShl^2$ (cm^3)

Trong đó:

S: Khoảng cách giữa các nẹp (m).

h: Khoảng cách thẳng đứng từ nẹp đến boong trên đo ở đường tâm tàu (m).

l: Chiều dài của nẹp dọc giữa các sống ngang (m).

C: Hệ số tính theo công thức sau đây:

$$C = \frac{\alpha}{24 - 15{,}5 f_B \frac{y}{y_B}}$$

α: Hệ số tính theo công thức cho ở Bảng 2A/29.8, phụ thuộc góc β là góc giữa vách nghiêng và mặt phẳng nằm ngang và γ như quy định ở 29.2.1-3.

Bảng 2A/29.8 Hệ số α

Góc β	α
$\beta \le 40°$	$130\,\gamma$
$40° < \beta < 80°$	$(214 - 2{,}1\beta)\gamma$
$\beta \ge 80°$	$46\,\gamma$

f_B: Tỷ số mô đun chống uốn của tiết diện ngang thân tàu theo yêu cầu ở Chương 13 chia cho mô đun chống uốn của tiết diện ngang thực của thân tàu lấy với đáy.

y: Khoảng cách thẳng đứng từ trục trung hòa của tiết diện ngang thân tàu đến nẹp dọc đang xét (m).

y_B: Khoảng cách thẳng đứng từ trục trung hòa của tiết diện ngang thân tàu đến mặt tôn giữa đáy (m).

2 Mô đun chống uốn của tiết diện nẹp ngang gia cường vách nghiêng phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau đây:

$Z = CShl^2$ (cm^3)

Trong đó:

S: Khoảng cách giữa các nẹp ngang (m).

l: Khoảng cách giữa các đế tựa của nẹp (m).

h: Khoảng cách thẳng đứng từ trung điểm của l đến boong trên đo ở đường tâm tàu (m).

C: Hệ số tính theo công thức cho ở Bảng 2A/29.9 phụ thuộc β là góc nhọn giữa vách nghiêng và mặt phẳng nằm ngang và γ quy định ở 29.3.2-1.

Bảng 2A/29.9 Hệ số C

Góc β	C
$\beta \le 40°$	7,8 γ
$40° < \beta < 80°$	(12,8 - 0,125β)γ
$\beta \ge 80°$	2,8 γ

3 Dầm dọc đáy trong két hông phải theo các yêu cầu ở 4.4.3. Dầm dọc mạn phải theo các yêu cầu ở 5.4.1-1, trong mỗi trường hợp, l trong công thức phải được lấy bằng khoảng cách các sống ngang (m). Mô đun chống uốn của tiết diện dầm dọc hông không cần phải lớn hơn mô đun chống uốn của tiết diện dầm dọc đáy.

29.3.4 Sống ngang

1 Trong két hông, sống ngang hoặc tấm ngang phải được đặt theo mỗi đà ngang đặc.

2 Chiều cao tiết diện sống ngang vách nghiêng của két hông phải không nhỏ hơn 1/5 của l quy định ở -3 hoặc không nhỏ hơn 2,5 lần chiều cao của lỗ khoét để dầm dọc xuyên qua, lấy trị số nào lớn hơn.

3 Chiều dày của sống ngang vách nghiêng phải không nhỏ hơn trị số tính theo các công thức sau đây, lấy trị số nào lớn hơn:

$$t_1 = 10d_0 + 2,5 \quad \text{(mm)}$$

$$t_2 = \frac{C}{1000}\frac{Shl}{d_0 - a} + 2,5 \quad \text{(mm)}$$

Trong đó:

d_0: Chiều cao tiết diện sống ngang (m).

a: Chiều cao của lỗ khoét để cơ cấu chui qua (m). Nếu có những tấm đệm đặt ở vùng 0,25 l tính từ mỗi mút của l thì a có thể được thay đổi theo kích thước của tấm đệm, a có thể được lấy bằng 0 ở đoạn 0,5 l tại vùng giữa của l.

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

h: Khoảng cách thẳng đứng từ trung điểm của l đến boong trên đo ở đường tâm tàu (m).

l: Tổng chiều dài của sống ngang. Nếu sống ngang được liên kết bằng các mã hữu hiệu ở các góc thì l có thể được thay đổi theo yêu cầu ở 1.1.16.

C: Hệ số tính theo các công thức ở Bảng 2A/29.10 phụ thuộc β là góc nhọn giữa vách nghiêng và mặt phẳng nằm ngang và γ như quy định ở 29.3.2-1.

Bảng 2A/29.10 Hệ số C

Góc β	C
$\beta \le 40°$	$41,7\ \gamma$
$40° < \beta < 80°$	$(68,5 - 0,67\beta)\gamma$
$\beta \ge 80°$	$14,9\ \gamma$

Chú thích:

(1) Nếu γ nhỏ hơn 0,7 thì γ được lấy bằng 0,7.

(2) Nếu trị số C tính theo công thức trên đây nhỏ hơn 27,8 thì C phải được lấy bằng 27,8.

4 Mô đun chống uốn của tiết diện sống ngang vách nghiêng của két hông phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau đây:

$$Z = CShl^2 \quad (cm^3)$$

Trong đó:

S, h và l: Như quy định ở -3.

C: Hệ số tính theo công thức cho ở Bảng 2A/29.11 phụ thuộc β là góc nhọn giữa vách nghiêng và mặt phẳng nằm ngang và γ được lấy như ở 29.3.2-1.

Trong mọi trường hợp, chiều dày bản mép phải không nhỏ hơn chiều dày bản thành và chiều rộng của bản mép phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau đây:

$$t = 85,4\sqrt{d_0 l_1} \quad (mm)$$

Trong đó:

d_0: Chiều cao tiết diện của sống ngang (m).

l_1: Khoảng cách giữa các đế tựa của sống ngang (m). Tuy nhiên, nếu đặt các mã chống vặn có tác dụng hữu hiệu thì chúng có thể được coi là đế tựa.

5 Phải đặt các nẹp bằng thép dẹt ở sống ngang hoặc tấm ngang tại những vị trí mà dầm dọc xuyên qua. Các mã chống vặn phải được đặt cách nhau khoảng 3 mét.

Bảng 2A/29.11 Hệ số C

Góc β	C
$\beta \le 40°$	$7,1\ \gamma$
$40° < \beta < 80°$	$(11,5 - 0,11\beta)\gamma$
$\beta \ge 80°$	$2,7\ \gamma$

Chú thích:

(1) Nếu γ nhỏ hơn 0,7 thì γ được lấy bằng 0,7.

(2) Nếu trị số C tính theo công thức trên đây nhỏ hơn 4,75 thì C phải được lấy bằng 4,75.

(3) Nếu có đế tựa hữu hiệu đặt ở trung điểm của sống ngang thì C được lấy bằng 0,5 trị số tính được theo công thức nói trên.

29.4 Két đỉnh mạn

29.4.1 Quy định chung

1 Các ngăn của két đỉnh mạn phải cố gắng đặt trùng với các ngăn của khoang. Trừ khoang ngoài cùng, một ngăn của két đỉnh mạn có thể trùng với hai ngăn kề nhau của khoang.

2 Phải quan tâm thích đáng đến sự liên tục về độ bền của kết cấu ở hai đầu của két đỉnh mạn.

3 Kích thước các cơ cấu của két đỉnh mạn phải theo các yêu cầu ở 29.4 và các yêu cầu ở Chương 12. Tuy nhiên, khi áp dụng các quy định ở Chương 12, h phải được lấy không nhỏ hơn 0,5 chiều rộng của két đỉnh mạn ở đoạn giữa tàu.

4 Với các nẹp dọc làm bằng thép dẹt, tỷ số chiều cao chia cho chiều dày của tiết diện phải không lớn hơn 15. Với các nẹp dọc ở gần boong tính toán ở đoạn giữa tàu, tỷ số mảnh phải cố gắng không lớn hơn 60.

29.4.2 Chiều dày của tôn vách nghiêng

1 Chiều dày tôn vách nghiêng (t) của két đỉnh mạn phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau đây:

$$t = 4{,}6S\sqrt{h} + 2{,}5 \quad (\text{mm})$$

Trong đó:

S: Khoảng cách các nẹp dọc hoặc nẹp ngang (m).

h: Khoảng cách thẳng đứng từ cạnh dưới của tấm vách nghiêng đến đỉnh ống tràn hoặc 0,5 chiều rộng của két đỉnh mạn ở đoạn giữa tàu, lấy trị số nào lớn hơn (m).

2 Nếu vách nghiêng của két đỉnh mạn được gắn nẹp ngang thì chiều dày của tôn vách nghiêng phải đảm bảo đủ ổn định cho tấm.

29.4.3 Nẹp ở vách nghiêng

1 Mô đun chống uốn (Z) của nẹp dọc ở vách nghiêng của két đỉnh mạn phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau đây:

$$Z = CShl^2 \quad (\text{cm}^3)$$

Trong đó:

S: Khoảng cách giữa các nẹp dọc (m).

h: Khoảng cách thẳng đứng từ nẹp đến đỉnh ống tràn hoặc 0,5 chiều rộng của két đỉnh mạn ở đoạn giữa tàu, lấy trị số nào lớn hơn (m).

l: Chiều dài của nẹp dọc ở giữa các sống ngang (m).

C: Hệ số tính theo công thức sau đây: $c = \dfrac{100}{24 - 15{,}5 f_D \dfrac{y}{y_D}}$

Trong đó:

f_D: Tỷ số của mô đun chống uốn của tiết diện ngang thân tàu theo yêu cầu ở Chương 13 chia cho mô đun chống uốn thực của tiết diện ngang thân tàu lấy đối với boong.

y_D: Khoảng cách thẳng đứng từ trục trung hòa của tiết diện ngang thân tàu đến mặt trên của xà boong đo ở mạn (m).

y: Khoảng cách thẳng đứng từ trục trung hòa của tiết diện ngang thân tàu đến nẹp dọc đang xét (m).

2 Mô đun chống uốn (Z) của tiết diện nẹp ngang ở vách nghiêng của két đỉnh mạn phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức:

$Z = 6{,}8Shl^2 \quad (cm^3)$

Trong đó:

S: Khoảng cách các nẹp ngang (m).

l: Chiều dài tự do của nẹp (m).

h: Khoảng cách thẳng đứng từ trung điểm của l đến đỉnh ống tràn hoặc 0,5 chiều rộng của két đỉnh mạn đo ở đoạn giữa tàu, lấy trị số nào lớn hơn (m).

29.4.4 Xà dọc boong

Mô đun chống uốn của tiết diện xà dọc boong ở két đỉnh mạn phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức yêu cầu ở 8.3.3, trong đó h là tải trọng boong (kN/m^2) quy định ở 8.2 hoặc 0,5 chiều rộng của két đỉnh mạn ở đoạn giữa tàu nhân với 9,81, lấy trị số nào lớn hơn.

29.4.5 Sườn mạn

1 Mô đun chống uốn của tiết diện sườn dọc ở két đỉnh mạn phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức ở 5.4.1-1 với l và h được lấy như sau:

l: Khoảng cách giữa các sống ngang mạn (m).

h: Như quy định ở 5.4.1-1 nhưng phải không nhỏ hơn 0,5 chiều rộng của két đỉnh mạn ở đoạn giữa tàu (m).

2 Nếu sườn ngang được đặt ở tôn mạn trong vùng két đỉnh mạn thì mô đun chống uốn (Z) tiết diện của nó phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau đây:

$Z = 6Shl^2$ (cm^3)

Trong đó:

S: Khoảng cách các sườn (m).

l: Khoảng cách thẳng đứng từ đáy của vách nghiêng của két đỉnh mạn đến boong trên đo ở mạn (m).

h: Khoảng cách thẳng đứng từ trung điểm của l đến điểm ở d + 0,038 L' cao hơn mặt tôn giữa đáy hoặc 0,5 chiều rộng của két đỉnh mạn đo ở đoạn giữa tàu, lấy trị số nào lớn hơn (m). Tuy nhiên, nếu trị số đó nhỏ hơn $3\sqrt{L}$ (m) thì h phải được lấy bằng $3\sqrt{L}$ (m).

L': Chiều dài tàu (m). Tuy nhiên, nếu L lớn hơn 230 mét thì phải lấy L' bằng 230 mét.

29.4.6 Sống ngang

1 Sống ngang hoặc tấm ngang trong két đỉnh mạn phải được đặt cách nhau không xa quá 5 mét.

2 Nếu có những thanh chống hữu hiệu đặt ở vị trí trung gian của các sống ngang thì chiều cao của tiết diện sống ngang phải không nhỏ hơn 1/6 của l quy định ở -3. Trong các trường hợp khác, chiều cao của tiết diện sống ngang phải không nhỏ hơn 1/5 của l hoặc không nhỏ hơn 2,5 lần chiều cao của lỗ khoét để dầm dọc xuyên qua, lấy trị số nào lớn hơn.

3 Chiều dày của bản thành (t) phải không nhỏ hơn trị số tính theo các công thức sau đây, lấy trị số nào lớn hơn:

$$t_1 = 10d_0 + 2,5 \text{ (mm)}$$

$$t_2 = 0,0417\frac{Shl}{d_0 - a} + 2,5 \text{ (mm)}$$

Trong đó:

d_0: Chiều cao tiết diện sống ngang (m).

a: Chiều cao của lỗ khoét để cơ cấu chui qua. Nếu có những tấm đệm hữu hiệu đặt ở vùng 0,25 l tính từ mỗi mút của l thì a có thể được thay đổi theo kích thước của tấm đệm, a có thể được lấy bằng không ở đoạn 0,5 l tại vùng giữa của l.

S: Chiều rộng của diện tích được đỡ bởi sống ngang (m).

h: Khoảng cách thẳng đứng từ trung điểm của l đến miệng ống tràn hoặc bằng 0,5 chiều rộng của két đỉnh mạn ở đoạn giữa tàu, lấy trị số nào lớn hơn (m).

l: Chiều dài toàn bộ của sống ngang (m). Nếu tấm dọc được đặt ở vị trí trung gian của sống ngang thì l là khoảng cách từ tấm dọc đến đỉnh của mã góc của sống ngang (m). Trong trường hợp mã có tác dụng hữu hiệu thì l có thể thay đổi theo quy định ở 1.1.16.

4 Mô đun chống uốn (Z) của tiết diện sống ngang phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau đây. Nếu có thanh chống hữu hiệu đặt ở một vị trí trung gian của sống ngang thì hệ số 7,13 có thể được thay thế bằng 3,57.

$$Z = 7{,}13Shl^2 \ (cm^3)$$

Trong đó:

S, h và l: Như quy định ở -3.

Trong mọi trường hợp chiều dày của bản mép phải không nhỏ hơn chiều dày của bản thành, chiều rộng của bản mép (b) phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau đây:

$$b = 85{,}4\sqrt{d_0 l_1} \ (mm)$$

Trong đó:

d_0: Chiều cao tiết diện bản thành (m).

l_1: Khoảng cách giữa các đế tựa của sống ngang (m). Tuy nhiên, nếu có đặt các mã chống vặn có tác dụng hữu hiệu thì các mã đó có thể được coi là đế tựa.

5 Sống ngang hoặc tấm ngang phải được gắn các thanh thép dẹt gia cường đặt ở những vị trí mà dầm dọc xuyên qua và các mã chống vặn phải được đặt cách nhau khoảng 3 mét.

6 Nếu có hàng hóa nặng đặt trên boong thì bản thành hoặc tấm ngang phải được gia cường thích hợp.

29.4.7 Két đỉnh mạn lớn

1 Nếu két đỉnh mạn có kích thước lớn thì phải đặc biệt quan tâm đến kết cấu bằng cách đặt những tấm dọc ở vùng trung điểm của chiều rộng két đỉnh mạn.

2 Nếu đặt tấm dọc thì chiều dày t của tấm dọc đó phải không nhỏ hơn trị số quy định ở 29.1.4 hoặc trị số tính theo công thức sau đây, lấy trị số nào lớn hơn:

$$t = 19{,}8S\sqrt{\frac{y}{D}} + 2{,}5 \ (mm)$$

Trong đó:

S: Khoảng cách giữa các nẹp dọc (m).

y: Khoảng cách thẳng đứng từ điểm ở D/2 (m) cao hơn mặt tôn giữa đáy đến trung điểm của ô tấm giữa các nẹp (m).

3 Nếu nẹp dọc được đặt ở tấm dọc thì chiều cao tiết diện nẹp phải không nhỏ hơn 0,06 l, trong đó l là khoảng cách giữa các sống đặt ở tấm dọc. Nếu các mút của nẹp dọc được liên kết với mã chống vặn thì chiều cao tiết diện nẹp có thể được giảm thích đáng.

4 Nếu các nẹp ngang được đặt ở tấm dọc thì chiều dày của tấm dọc phải đảm bảo đủ ổn định. Kích thước của nẹp phải tương đương với kích thước quy định ở -3.

29.5 Vách ngang và đế vách

29.5.1 Vách ngang

1 Kích thước các cơ cấu của vách ngang phải theo các yêu cầu ở 12.2. Tuy nhiên, khi áp dụng những yêu cầu này, h trong công thức phải được thay thế bằng 0,36 γh', trong đó γ như quy định ở 29.3.2-1. Tuy nhiên, nếu γ nhỏ hơn 1,5 thì nó phải được lấy bằng 1,5 và h' được lấy như sau:

(1) Với tôn vách: Khoảng cách thẳng đứng từ cạnh dưới của tấm tôn vách đến boong trên đo ở đường tâm tàu (m).

(2) Khoảng cách thẳng đứng từ trung điểm của l, nếu là nẹp đứng, và từ trung điểm của khoảng cách của các nẹp kề cận, nếu là nẹp nằm, đến boong trên đo ở đường tâm tàu (m), l được quy định ở 12.2.

(3) Khoảng cách thẳng đứng từ trung điểm của l, đối với sống đứng đỡ nẹp, hoặc từ trung điểm của S, đối với sống nằm, đến boong trên đo ở đường tâm tàu (m). l và S được quy định ở 12.2.5.

2 Mặc dù những quy định ở -1, kích thước các cơ cấu của vách ngang phải không nhỏ hơn quy định ở Chương 11.

3 Dải tôn đơn của vách ngang liền kề với tôn vỏ phải được gia cường thích đáng.

4 Với vách ngang không có thanh ốp dưới, chiều dày của dải dưới cùng của tôn vách phải được tăng thích đáng có xét đến chiều dày của tôn đáy trên.

5 Tôn vách ngang liên kết với tôn vách nghiêng của két đỉnh mạn phải được gia cường thích đáng bằng cách tăng chiều dày hoặc bằng một biện pháp khác.

29.5.2 Đế dưới và đế trên của vách ngang

1 Chiều dày đế dưới của vách ngang phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức ở 29.3.2-1 với hệ số C giảm 10%. Ở những tàu mà hàng hóa thường xuyên được bốc xếp bằng gầu ngoạm hoặc bằng những phương tiện cơ giới tương tự, chiều dày phải được tăng 1 mm.

2 Mô đun chống uốn của tiết diện nẹp nằm gắn vào tấm nghiêng của đế dưới phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức ở 29.3.3-1 với hệ số C được giảm 10%. Nếu được gắn nẹp đứng thì mô đun chống uốn của tiết diện nẹp đứng phải không nhỏ hơn trị số tính theo yêu cầu ở 29.3.3-2.

3 Sống của đế dưới phải được đặt ở vị trí tương ứng với sống chính và sống phụ của đáy đôi. Kích thước của sống phải không nhỏ hơn trị số tính theo yêu cầu ở 29.3.4.

4 Nếu khoang được thiết kế để chứa nước dằn, dầu hàng hoặc hàng nặng thì các sống quy định ở -3 phải có đủ độ bền chống cắt, thí dụ phải đặt tấm ngăn.

5 Đối với các vách ngang dạng sóng có gân thẳng đứng ở các tàu kiểu BC-A, BC-B hoặc BC-C và các tàu được thiết kế để bốc xếp hàng ở nhiều cảng, đế trên trên của vách phải thỏa mãn các quy định của Đăng kiểm.

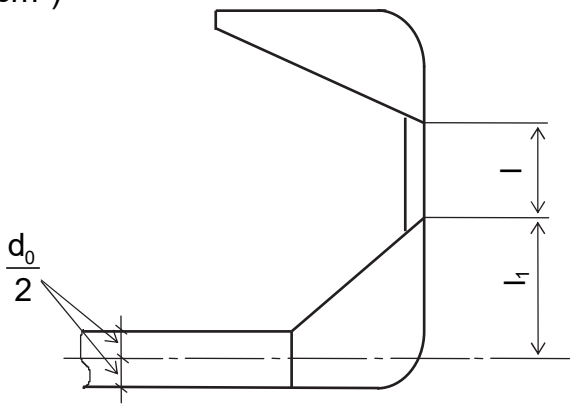
6 Kích thước cơ cấu của đế trên và đế dưới của vách ngang phải không nhỏ hơn kích thước xác định theo Chương 11.

29.6 Sườn khoang

29.6.1 Sườn khoang

1 Mô đun chống uốn (Z) của tiết diện sườn khoang ở vùng từ 0,15 L tính từ mũi tàu đến vách đuôi phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau đây:

$Z = CShl^2$ (cm^3)



Hình 2A/29.2 Xác định l, l_1

Trong đó:

S: Khoảng cách sườn (m).

h: Khoảng cách thẳng đứng từ điểm ở d + 0,038 L' cao hơn mặt tôn giữa đáy đến đỉnh của két hông đo ở mạn (m).

L': Chiều dài tàu (m). Tuy nhiên, nếu L lớn hơn 230 mét thì lấy L' bằng 230 mét (xem Hình 2A/29.2).

l: Khoảng cách từ đỉnh của két hông đo ở mạn đến đáy của két đỉnh mạn (m).

C: Hệ số tính theo các công thức sau đây:

$$C = C_1 + C_2$$

$$C_1 = 3{,}3 - 2{,}5\frac{l}{h}$$

$$C_2 = (25{,}7\lambda_1 + 44{,}5)\alpha\frac{d}{h}$$

$$\lambda_1 = \frac{l_1}{l}$$

l_1: Khoảng cách thẳng đứng từ trung điểm của chiều cao tiết diện sống chính đến đỉnh của két hông đo ở mạn (m) (xem Hình 2A/29.2).

α: Hệ số cho ở Bảng 2A/29.12. Với các trị số trung gian của B/l_H, trị số α được tính theo phép nội suy tuyến tính. Với các không gian trống khi tàu đủ tải, trị số của α bằng 1,8 trị số xác định theo bảng.

l_H: Như quy định ở 29.2.1-4.

Bảng 2A/29.12 Hệ số α

B/l_h	≤ 0,4	0,6	0,8	1,0	1,2	1,4	1,6	≥ 1,8
α	0,0288	0,0207	0,0144	0,0099	0,0069	0,0048	0,0034	0,0025

2 Mô đun chống uốn của tiết diện sườn khoang ở vùng từ 0,15 L tính từ mũi tàu đến vách mũi phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức ở -1, với hệ số 1,25 C thay thế cho C.

3 Ở gần các liên kết ở đỉnh và chân sườn khoang chiều dày của bản thành phải đảm bảo đủ để chịu cắt.

4 Đối với những tàu có chiều dài L_1 < 190 mét có thể dùng thép thường tiết diện không đối xứng làm sườn khoang. Trong đó L_1 như quy định tại 29.1.4-2.

5 Đối với những tàu khác với các tàu nêu ở -4, các sườn khoang ở khoang gần mũi nhất có tiết diện không đối xứng phải được đặt mã gia cường.

6 Tỷ lệ giữa chiều cao và chiều dày của bản thành sườn khoang không được vượt quá trị số sau:

60 đối với sườn khoang có bản mép đối xứng

50 đối với sườn khoang có bản mép không đối xứng

7 Đối với các sườn khoang có tiết diện không đối xứng hoặc sườn khoang có mép bẻ, chiều rộng mép không đối xứng không được lớn hơn 10 lần chiều dày mép bẻ.

8 Với những khoang chứa hàng đặc biệt nặng phải tăng kích thước của sườn khoang so với quy định ở **-**1 và -2.

29.6.2 Liên kết ở đỉnh và chân sườn

1 Đỉnh và chân của sườn khoang phải được liên kết với két đỉnh mạn và két hông bằng mã. Trong vùng két đỉnh mạn và két hông, tính liên tục của cơ cấu có liên kết đỉnh và chân của sườn khoang phải được đảm bảo bằng liên kết mã. Chân mã liên kết sườn với tấm mái két hông và tấm nghiêng của két đỉnh mạn phải trùng với các chân mã liên kết ở trong két;

2 Các mã liên kết ở két đỉnh mạn và két hông nói ở - 1 phải được gia cường để chống vặn.

3 Kích thước của các cơ cấu dọc mạn và nẹp dọc ở tấm nghiêng của các két đỉnh mạn và ở tấm nghiêng của các két hông đỡ các mã liên kết trong két đỉnh mạn và két hông nói ở - 1 phải phù hợp với quy định ở 29.3.3-1, 29.3.3-3, 29.4.3-1 và 29.4.5-1. Tuy nhiên khi áp dụng những quy định này, l trong công thức được lấy là khoảng cách tính bằng mét giữa các bản thành theo phương ngang không kể tới việc bố trí các mã liên kết.

4 Những tàu có chiều dài không lớn hơn 190 m, sườn khoang phải được chế tạo với các mã mút liền tấm. Trong trường hợp đó, chiều dài tàu là L_1 (m) được xác định như 29.1.4-2.

5 Chiều dày của các mã mút (chân và đỉnh) của sườn khoang phải không nhỏ hơn chiều dày thực của bản thành sườn khoang gắn với chính các mã mút đó.

6 Mô đun chống uốn tiết diện của sườn khoang và mã hoặc mã liền tấm, liên kết với tấm vỏ, ở vị trí tiết diện Z_{BKT} như mô tả ở Hình 2A/29.3 phải không được nhỏ hơn 2 lần mô đun chống uốn tiết diện yêu cầu ở 29.6.1-1 và -2.

7 Kích thước của các mã mút (chân và đỉnh) của sườn khoang phải phù hợp những yêu cầu sau đây:

(1) Độ cao theo phương thẳng đứng của mã (l_{BKT}) từ điểm mút R của mã chân đến giao điểm của tấm vỏ mạn với tấm mái két hông và từ điểm mút R của mã đỉnh đến giao điểm của tấm vỏ mạn với tấm vách nghiêng của két đỉnh mạn phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau đây (xem Hình 2A/29.4):

$$l_{BKT} = 0,125l \text{ (m)}$$

Trong đó: l Như quy định ở 29.6.1-1.

(2) Độ cao theo phương ngang của mã (d_{BKT}) ở đường nằm ngang đi qua giao điểm của tấm vỏ mạn với tấm mái két hông và giao điểm của tấm vỏ mạn với tấm vách nghiêng của két đỉnh mạn phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau (xem Hình 2A/29.4):

$$d_{BKT} = 1,5d_{WEB} \text{ (m)}$$

Trong đó, d_{WEB}: Chiều cao bản thành của sườn khoang gắn với mã đang xét (m)

8 Đối với các sườn khoang có mã mút liền tấm, bản mép của sườn khoang phải lượn đều (không được gấp khúc) tại chỗ nối với các mã mút. Bán kính lượn R phải không nhỏ hơn trị số sau đây (xem Hình 2A/29.3):

$$R = \frac{0,4b_f^2}{t_f} \text{ (mm)}$$

Trong đó:

b_f: Chiều rộng bản mép mã (mm)

t_f: Chiều dày bản mép mã (mm)

29.6.3 Hàn sườn khoang

1 Mối hàn liên kết sườn khoang và các mã với tấm vỏ mạn, các két đỉnh mạn và két hông, bản thành với bản mép sườn khoang phải là mối hàn góc liên tục hai phía. Chiều dày chỗ thắt phải lớn hơn trị số xác định theo công thức sau, phụ thuộc vào vị trí của vùng hàn:

(1) Đối với những vùng liên kết các mã mút với tấm mái két hông và tấm vách nghiêng của két đỉnh mạn và vùng trong phạm vi 0,25 l tính từ mỗi mút của l (xem vùng A ở Hình 2A/29.3)

$$S = 0,44t \text{ (mm)}$$

(2) Đối với vùng 0,5l giữa l (xem vùng B Hình 2A/29.3)

S = 0,40t (mm)

Trong đó:

l: Như quy định ở 29.6.1-1.

t: Chiều dày nhỏ hơn trong hai thành phần liên kết.

2 Nếu hình dáng thân tàu không cho phép hàn mối hàn góc theo quy định thì có thể yêu cầu chuẩn bị mép của bản thành sườn khoang và mã để sao cho đảm bảo chất lượng hàn tương tự như mối hàn liên kết yêu cầu ở -1.

29.7 Tôn boong, tôn bao và các tấm khác

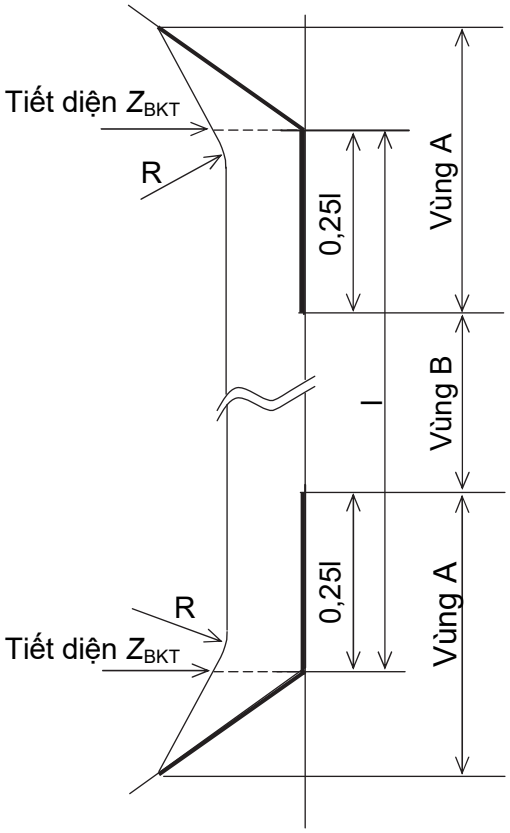
29.7.1 Tôn boong ở ngoài đường miệng khoét

Diện tích tiết diện tôn boong ở ngoài đường miệng khoét, trong trường hợp có két đỉnh mạn, phải được xác định có xét đến sự liên tục về độ bền dọc.

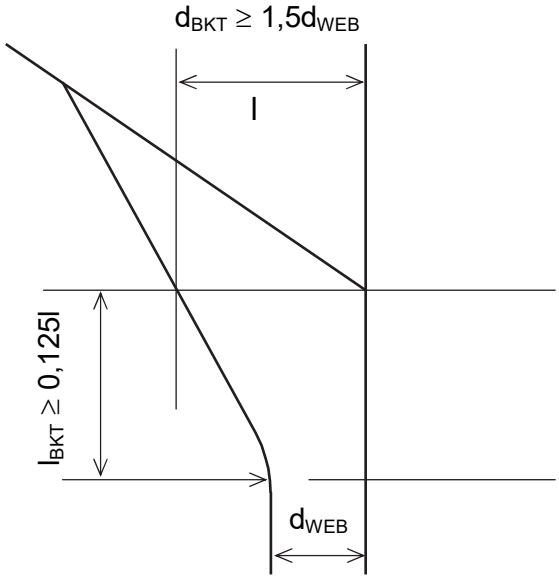
29.7.2 Tôn boong ở trong đường miệng khoét

1 Thành ngang miệng khoang phải trùng với vị trí sống ngang trong két đỉnh mạn. Nếu không đặt trùng được, phải quan tâm đến sự liên tục về độ bền của mối nối thành ngang miệng khoang với két đỉnh mạn.

2 Tôn boong trong đường miệng khoét nên được gắn xà ngang boong. Nếu dùng xà dọc boong thì phải đặc biệt quan tâm đến độ ổn định của tấm.



Hình 2A/29.3 Sườn khoang và các mã mút



Hình 2A/29.4 Kích thước của mã mút

3 Phải xem xét đặc biệt đối với tôn boong nằm trong vùng lỗ khoét, thậm chí nếu boong đặt hệ thống khung ngang, thì phải tính đến chống vặn trong trường hợp chở hàng có tỷ trọng lớn như quặng.

29.7.3 Tôn đáy

Chiều dày tôn đáy của khoang hàng trong vùng có đáy đôi phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức ở 14.3.4 hoặc theo công thức thứ nhất của 29.2.4-1, lấy trị số nào lớn hơn. Tuy nhiên, khi áp dụng công thức thứ nhất của 29.2.4-1, α phải được tính theo công thức:

$$\alpha = \frac{13,8}{24 - 15,5f_B}$$

Trong đó:

f_B: Như được quy định ở 29.2.4-1.

29.7.4 Thoát nước mặt boong

1 Theo quy định, ở mỗi bên mạn tàu phải có một miệng ống hút nước hông ở mút sau của mỗi khoang.

2 Hố tụ nước hông phải được đặt ở vị trí thích hợp sao cho bảo vệ được tấm nắp khỏi sự va đập trực tiếp của hàng rời, và phải có hộp cặn hoặc phương tiện khác để cho đường ống hút không bị đọng cặn.

3 Nếu đường ống hút nước hông đi qua đáy đôi hoặc két hông thì phải có van một chiều hoặc van chặn có thể đóng được từ một vị trí dễ tiếp cận, đặt ở miệng đường ống.

4 Đường xả từ các két đỉnh mạn phải thỏa mãn các yêu cầu 13.4.1-4 và 13.4.1-5 của Phần 3.

29.7.5 Tàu chuyên chở than

Với những tàu dùng để chuyên chở than phải quan tâm đến những vấn đề sau đây:

(1) Kết cấu giữa các khoang hàng và các ngăn khác phải là kín khí.

(2) Các cửa chỉnh chúi nên được đặt ở ngoài thượng tầng và lầu.

(3) Hệ thống thông gió của khoang hàng phải được đặt ở phần lộ.

29.8 Những quy định bổ sung để chuyên chở hàng lỏng trong khoang

29.8.1 Quy định chung

1 Tàu hàng rời có khoang để chứa dầu (từ sau đây được gọi là Tàu B/O) phải thỏa mãn các yêu cầu của Chương này và các yêu cầu đối với tàu dầu.

2 Những yêu cầu quan trọng khác đối với Tàu B/O, ngoài những yêu cầu quy định ở 29.8, phải được thỏa thuận với Đăng kiểm.

29.8.2 Khoang chứa vơi dầu hàng

Nếu có khoang chứa vơi dầu hàng thì phải quan tâm đặc biệt để tránh sự cộng hưởng của chu kỳ dao động tự nhiên của chất lỏng trong khoang với chu kỳ dao động lắc tự nhiên và chúi tự nhiên của tàu. Nếu không thể tránh được sự cộng hưởng đó thì tôn, nẹp và sống của vách ngang và két đỉnh mạn phải được gia cường đặc biệt.

29.9 Nắp thép kín thời tiết

29.9.1 Quy định chung

Nắp thép kín thời tiết phải thỏa mãn các yêu cầu ở Chương 18.

29.10 Những yêu cầu bổ sung đối với tàu hàng rời đóng mới

29.10.1 Quy định chung

1 Phạm vi áp dụng

(1) Chương này áp dụng cho các tàu hàng rời định nghĩa ở -2(1);

(2) Trừ khi có yêu cầu riêng ở mục này, các yêu cầu ở Chương 28 và các mục trên và các yêu cầu chung đối với kết cấu và trang thiết bị của tàu vỏ thép phải được áp dụng.

2 Định nghĩa

Các thuật ngữ trong Chương này được định nghĩa như sau:

(1) “Tàu hàng rời” là tàu dự định chủ yếu để chở xô hàng khô, bao gồm cả các loại như tàu chở quặng và chở hàng hỗn hợp (là tàu có các trạng thái xếp tải để chở xô hàng khô được nêu trong hướng dẫn xếp tải)

(2) “Tàu hàng rời kết cấu mạn đơn” là các tàu như định nghĩa ở (1) không phải là tàu mạn kép định nghĩa ở (3)

(3) “Tàu hàng rời kết cấu mạn kép” là các tàu như định nghĩa ở (1) trong đó tất cả các khoang hàng được bao bọc bởi mạn kép như định nghĩa ở (4).

(4) “Mạn kép” là loại hình trong đó mỗi mạn tàu được kết cấu bởi mạn ngoài và vách dọc nối với đáy trên và boong. Các két hông và két đỉnh mạn, nếu có, thì phải là phần liền khối của mạn kép.

(5) “Hàng khô ở thể rắn” là bất kỳ vật liệu nào trừ chất lỏng và chất khí, gồm có tập hợp của các mẩu, hột nhỏ hoặc bất kỳ miếng lớn nào của vật liệu, nhìn chung là tập hợp hình dạng giống nhau, mà nhận trực tiếp vào các khoang hàng của tàu không có một dạng bao gói trung gian nào cả.

(6) "Tỷ trọng hàng rời" hoặc "Tỷ trọng hàng" (t/m^3) là tỷ số giữa khối lượng hàng được chở và thể tích dùng để chứa hàng kể cả các không gian trống trong phạm vi chứa hàng rời, ngoại trừ tỷ trọng hàng định nghĩa ở 29.2.1-3.

(7) "Hệ số ngập nước" của một khoang là tỷ số giữa thể tích trong phạm vi khoang mà nước có thể chiếm chỗ với tổng thể tích của khoang đang xét. Trong Chương này, trị số nêu trong Bảng 2A./29.16 có thể được dùng như một tiêu chuẩn phụ thuộc vào loại hàng. Với những loại hàng khác với loại hàng nêu trong Bảng, trị số "Hệ số ngập nước" phải được Đăng kiểm xem xét, thống nhất.

Bảng 2A/29.16 Hệ số ngập nước

Loại hàng hóa	Hệ số ngập nước
Quặng sắt	0,30
Xi măng	0,30
Than đá	0,30
Khoang trống	0,95

(8) "Góc nghiêng tĩnh" là góc nghiêng lớn nhất giữa mặt phẳng nằm ngang và vách nghiêng đủ để hàng rời chảy tự do. Trong Chương này, trị số nêu trong Bảng 2A/29.17 có thể được dùng như một tiêu chuẩn phụ thuộc vào loại hàng, với những loại hàng khác với loại hàng nêu trong Bảng, trị số cho phép phải được Đăng kiểm xem xét, thống nhất.

Bảng 2A/29.17 Góc nghiêng tĩnh

Loại hàng	Góc nghiêng tĩnh
Quặng sắt	35°
Xi măng	25°
Than đá	35°

29.10.2 Vách ngang kín nước trong khoang hàng

1 Quy định chung

(1) Các yêu cầu trong mục này được áp dụng cho các vách sóng thẳng đứng trong khoang hàng của tàu hàng rời nêu ở (a) hoặc (b) dưới đây, có chiều dài L_f từ 150 m trở lên được thiết kế để chở các hàng rời ở thể rắn có tỉ trọng từ 1 (t/m^3) trở lên.

(a) Các tàu hàng rời kết cấu mạn đơn

(b) Các tàu hàng rời kết cấu mạn kép mà trong đó bất kỳ phần nào của của vách dọc đều đặt trong phạm vi B/5 hoặc 11,5 mét, lấy giá trị nhỏ hơn, về phía trong của mạn tàu theo phương vuông góc với tâm tàu đo trên đường nước chở hàng mùa hè ấn định.

(2) Ở phần này, trạng thái tải trọng đồng nhất có nghĩa là tỷ số giữa tỷ lệ điền đầy cao nhất và thấp nhất, đánh giá cho từng khoang được hiệu chỉnh với các tỷ trọng hàng khác nhau, không vượt quá 1,20.

(3) Tải trọng tính toán vách bao gồm tải trọng hàng và tải trọng do nước ngập, phụ thuộc vào các trạng thái tải trọng sau đây dược quy định trong hướng dẫn xếp tải:

(a) Trạng thái tải trọng đồng nhất

(b) Trạng thái tải trọng không đồng nhất

Ngoài ra, trong bất kỳ trường hợp nào, áp lực do chỉ có nước ngập phải được đưa vào tính toán. Không cần áp dụng những yêu cầu của phần này đối với trường hợp tải trọng đồng nhất nhưng do quá trình bốc xếp hàng hóa gây nên tình trạng không đồng nhất cục bộ.

(4) Các khoang chứa hàng đóng gói như sản phẩm thép thường phải được coi như là hầm rỗng để tính toán kích thước của vách.

(5) Chiều dày của vách không kể độ hao mòn han gỉ (sau đây gọi tắt là chiều dày nguyên bản) t_{net}, phải được dùng để tính toán kích thước của vách. Kích thước thực của vách phải bằng t_{net} cộng với độ hao mòn han gỉ, nhưng không nhỏ hơn 3,5 mm.

(6) Trừ khi tàu chỉ dự định chuyên chở (ở trạng thái tải trọng đồng nhất) quặng sắt hoặc hàng hóa có tỷ trọng không nhỏ hơn 1,78 (t/m^3), khối lượng lớn nhất của hàng hóa mà khoang có thể chứa phải được coi là chất đầy khoang đến mức boong cao nhất tại tâm tàu.

(7) Đối với các tàu có chiều dài (L_1) không nhỏ hơn 190 mét, các vách này phải được gắn đế trên và đế dưới. Đối với các tàu khác với các tàu nói trên, vách sóng có thể kéo từ đáy đến boong, L_1 là chiều dài của tàu xác định như ở 29.1.4-2.

2 Mô hình tải trọng

(1) Cột áp ngập nước hf (m) là khoảng cách đo theo phương thẳng đứng khi tàu ở vị trí thẳng đứng, từ vị trí tính toán đến mức bằng khoảng cách d_f (m) tính từ đường cơ bản (xem Hình 2A/29.5)

(a) Trường hợp chung:

(i) D (m) Đối với các vách sau của hầm hàng gần mũi nhất

(ii) 0,9D (m) Đối với các vách khác.

Nếu tàu chở loại hàng có tỷ trọng hàng nhỏ hơn 1,78 (t/m^3) ở trạng thái tải trọng không đồng nhất, có thể lấy các giá trị sau:

(i) 0,95D (m) Đối với các vách sau của hầm hàng gần mũi nhất

(ii) 0,85D (m) Đối với các vách khác.

(b) Đối với các tàu dưới 50.000 tấn trọng tải có thể lấy các giá trị sau:

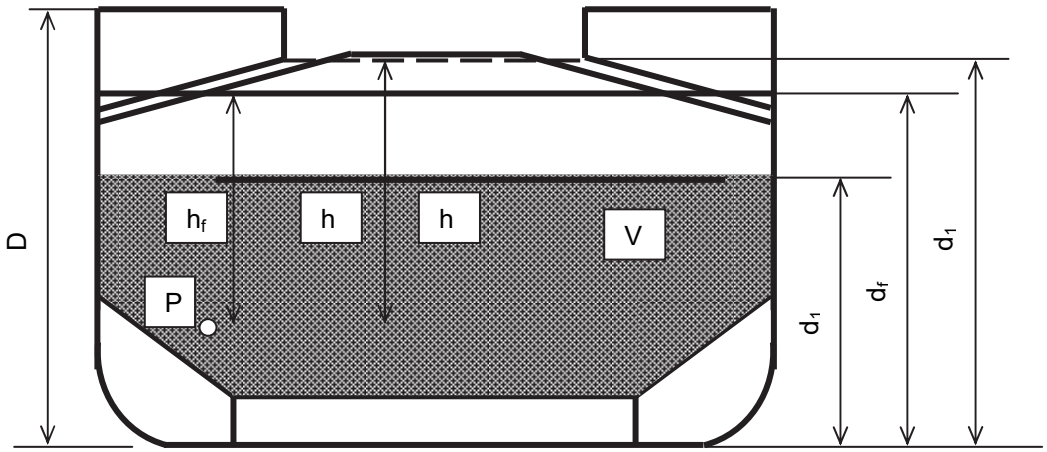
(i) 0,95D (m) Đối với các vách sau của hầm hàng gần mũi nhất

(ii) 0,85D (m) Đối với các vách khác.

Nếu tàu chở loại hàng có tỷ trọng hàng nhỏ hơn 1,78 (t/m^3) ở trạng thái tải trọng không đồng nhất, có thể lấy các giá trị sau:

(i) 0,9D (m) Đối với các vách sau của hầm hàng gần mũi nhất

(ii) 0,8D (m) Đối với các vách khác.



V: Thể tích hàng hóa
P: Điểm tính toán

Hình 2A/29.5 Mô hình tải trọng

(2) Ở hầm chứa hàng không bị ngập, áp suất và lực tác động lên vách tại điểm đang xét trong tình trạng bị ngập phải được tính theo (a) hoặc (b) dưới đây:

(a) Tại mỗi điểm của vách, áp suất P_c được tính như sau:

$P_c = \rho_c g h_1 tg^2\gamma$ (kN)

Trong đó:

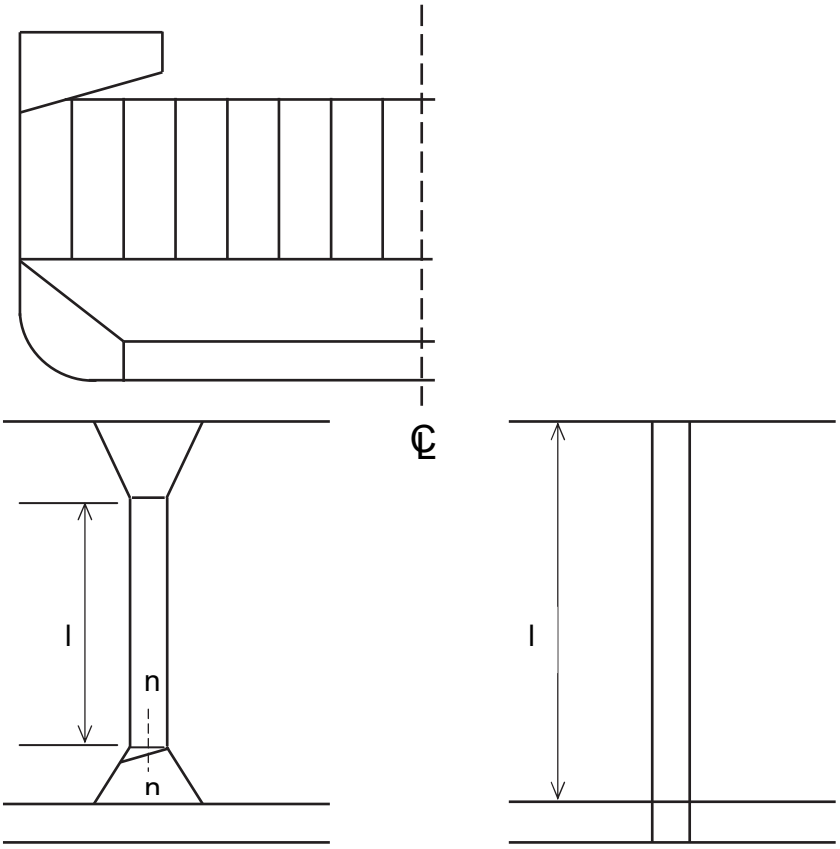
ρ_c: Tỷ trọng hàng rời (t/m^3)

g: Gia tốc trọng trường, g = 9,81 (m/s^2)

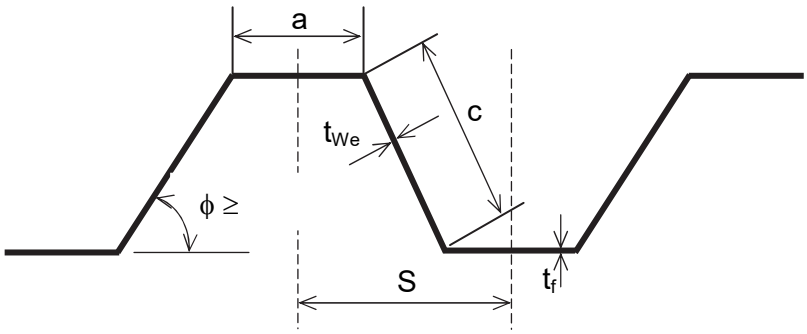
h_1: Khoảng cách thẳng đứng từ điểm tính toán đến mặt phẳng nằm ngang liên quan đến độ cao xếp hàng, tại khoảng cách d_1 (m) tính từ đường cơ bản (xem Hình 2A/29.9)

$\gamma = 45^o - \phi/2$

Φ: Góc nghiêng tĩnh nêu ở 29.10.1-2(h)



n = Trục trung hòa của gân



Hình 2A/29.6a Khoảng cách S

(b) Lực tác động lên gân sóng được tính như sau:

$$F_c = \rho_c g s_1 \frac{(d_1 - h_{DB} - h_{LS})^2}{2} \tan^2 \gamma \quad \text{(kN)}$$

Trong đó:

ρ_c, g, d_1, γ: Như quy định ở (a)

S_1: Khoảng cách của gân sóng (xem Hình 2A/29.6a)

h_{DB}: Chiều cao của đáy đôi (m)

h_{LS}: Chiều cao thanh ốp chân tính từ đáy đôi (m)

(3) Ở hầm chứa hàng, áp suất và lực tác động (tại điểm đang xét) lên vách trong tình trạng bị ngập phải được xác định theo (1) và (2), phù hợp với quan hệ giữa cột áp ngập nước d_f và chiều cao xếp hàng d_1 được tính theo (1) và (2) nói trên.

(a) Nếu $d_f > d_1$

(i) Tại mỗi điểm của vách tại khoảng cách giữa d_f và d_1 tính từ đường cơ bản, áp suất P_{cf} được tính như sau:

$P_{cf} = \rho g h_f$ (kN/m^2)

Trong đó:

ρ: Tỷ trọng nước biển, ρ = 1,025 (t/m^3).

g: Như quy định ở -2 trên.

h_f: Như quy định ở -1 trên.

(ii) Tại mỗi điểm của vách ở khoảng cách nằm dưới d_1, tính từ đường cơ bản, áp suất P_{cf} được tính như sau:

$$P_{cf} = \rho g h_f + \left[\rho_c - \rho\left(1 - p_{erm}\right)\right] g h_1 tg^2\gamma \quad (kN/m^2)$$

Trong đó:

ρ: Như ở (i) trên.

h_f: Như ở (1) trên.

ρ_c, g, h_1, γ: Như ở (2) trên.

p_{erm}: Hệ số ngập nước như quy định ở 29.10.1-2(g)

(iii) Lực tác động lên nếp sóng được tính như sau:

$$F_{c.f} = S_1\left[\rho g\frac{(d_f - d_1)^2}{2} + \frac{\rho g(d_f - d_1) + (p_{c,f})_{le}}{2}\left(d_1 - h_{DB} - h_{LS}\right)\right] \quad (kN)$$

Trong đó:

ρ: Như ở (i) trên.

S_1, g, d_1, h_{DB}, h_{LS}: Như nêu ở (2) trên.

d_f: Như quy định ở (1) trên.

$(p_{c,f})_{le}$: Áp suất tại chân của gân sóng (kN/m^2).

(b) Nếu $d_f < d_1$

(i) Tại mỗi điểm của vách ở khoảng cách giữa d_f và d_1 tính từ đường cơ bản, áp suất p_{cf} được tính như sau:

$p_{cf} = \rho_c g h_1 tg^2\gamma$ (kN/m^2)

Trong đó:

ρ_c, g, h_1 và γ: Lấy như nêu ở (2) trên.

(ii) Tại mỗi điểm của vách ở khoảng cách nằm dưới d_1 tính từ đường chuẩn, áp suất p_{cf} được tính như sau:

$$p_{cf} = \rho g h_f + [\rho_c h_1 - \rho(1 - p_{erm}) h_f] \, gtg^2 \gamma \ (kN/m^2)$$

Trong đó:

ρ và p_{erm}: Lấy như ở (a) trên.

h_f: Lấy như nêu (1) nói trên.

ρ_c, g, h_1 và γ: Lấy như nêu ở (2) trên.

(iii) Lực $F_{c,f}$ tác động lên sóng được tính như sau:

$$F_{c,f} = S_1 \left[\rho_c g \frac{(d_1 - d_f)^2}{2} \tan^2 \gamma + \frac{\rho_c g (d_1 - d_f) \tan^2 \gamma + (p_{c,f})_{le}}{2} \left(d_f - h_{DB} - h_{LS} \right) \right] \ (kN)$$

Trong đó:

S_1, ρ_c, g, d_1, h_{DB}, h_{LS}: Lấy như ở (2) trên.

d_f: Lấy như ở (1) trên.

$(p_{c,f})_{le}$: Lấy như ở (a) trên.

(4) Ở các hầm không hàng, áp suất và lực tại điểm đang xét tác động lên vách trong tình trạng bị ngập được xác định theo (a) và (b) dưới đây:

(a) Tại mỗi điểm của vách, áp suất thủy tĩnh p_f do bị ngập nước là cột áp ngập nước h_f tính theo -1 trên.

(b) Lực F_f tác dụng lên gân sóng được tính như sau:

$$F_f = S_1 g \rho \frac{(d_f - h_{DB} - h_{LS})^2}{2} \ (kN)$$

Trong đó:

S_1, g, h_{DB}, h_{LS}: Lấy như ở (2) trên.

ρ: Lấy như ở (3) trên.

d_f: Lấy như ở (1) trên.

(5) Áp suất và lực tổng hợp p và F tại mỗi điểm của vách được dùng để kiểm tra quy cách của vách được tính toán theo áp suất và lực từ (3) đến (5) nói trên phù hợp với các trạng thái tải trọng, được tính theo công thức sau:

(a) Tải trọng đồng nhất

$P = P_{cf} - 0{,}8P_c \ (kN/m^2)$

$F = F_{cf} - 0{,}8F_c \ (kN)$

(b) Tải trọng không đồng nhất

$P = P_{cf} \ (kN/m^2)$

$F = F_{cf} \ (kN)$

3 Mô men uốn và lực cắt ở vách sóng

(1) Mô men uốn thiết kế M đối với vách sóng được tính theo công thức sau:

$$M = \frac{Fl}{8} \text{ (kN. m)}$$

Trong đó:

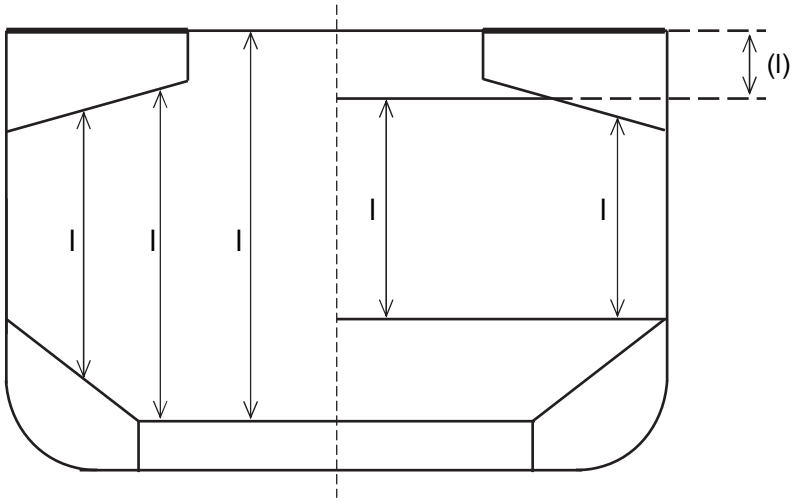
F: Như tính toán ở 29.10.2-2(5).

l: Nhịp của nếp sóng, lấy như Hình 2A/29.6a và -b (m).

(2) Lực cắt Q tại chân của vách sóng được tính theo công thức sau:

Q = 0,8 F (kN)

F: Như tính ở 29.10.2-2(5).



Hình 2A/29.6b Nhịp gân sóng

l: Nhịp của gân sóng

Nếu đặt đế trên vách thì mút trên của "l" có thể là đáy của đế trên của vách. Tuy nhiên, khoảng cách từ mút trên của l đến boong trên ở đường tâm tàu (l) phải không lớn hơn các trị số sau đây:

(a) Nói chung bằng 3 lần chiều cao của các gân sóng

(b) 2 lần chiều cao gân sóng đối với đế vách hình chữ nhật.

4 Tiêu chuẩn độ bền

(1) Mô đun chống uốn tiết diện tại chân gân sóng được tính toán với những lưu ý sau:

(a) Chiều rộng tấm mặt của gân sóng chịu nén dùng để tính toán mô đun chống uốn tiết diện không được vượt quá chiều rộng hữu hiệu b_{cf} xác định theo công thức sau:

$b_{cf} = C_e a$ (m)

Trong đó:

C_e: $\frac{2,25}{\beta} - \frac{1,25}{\beta^2}$ Nếu $\beta > 1,25$

1,0 Nếu $\beta \leq 1,25$

$$\beta = 10^3 \frac{a}{t_f}\sqrt{\frac{\sigma_F}{E}}$$

t_f: Chiều dày cơ bản của tấm mép (mm).

a: Chiều rộng tấm mặt của gân sóng (m) (Xem Hình 2A/29.6a).

σ_F: Giới hạn chảy quy ước của vật liệu (N/mm^2).

E: Mô đun đàn hồi của vật liệu, E = 2,06×10^5 (N/mm^2)

(b) Trong trường hợp nếu bản thành của nếp sóng không được đỡ bằng mã phía dưới thanh ốp (hoặc phía dưới đáy trong) ở vùng thấp hơn, thì mô đun chống uốn tiết diện của nếp sóng phải được tính với 30% bản thành nếp sóng hữu ích.

(c) Khi tính toán mô đun chống uốn tiết diện của gân sóng (tiết diện ngang (l) ở Hình 2A/29.7a và -b), diện tích tiết diện tấm mép có thể tăng lên một lượng A tính theo công thức sau, nhưng không được lớn hơn 2,5 at_f nếu đặt các tấm gia cường nghiêng hữu hiệu (xem Hình 2A/29.7a và -b) như ở 29.10.2-5(5).

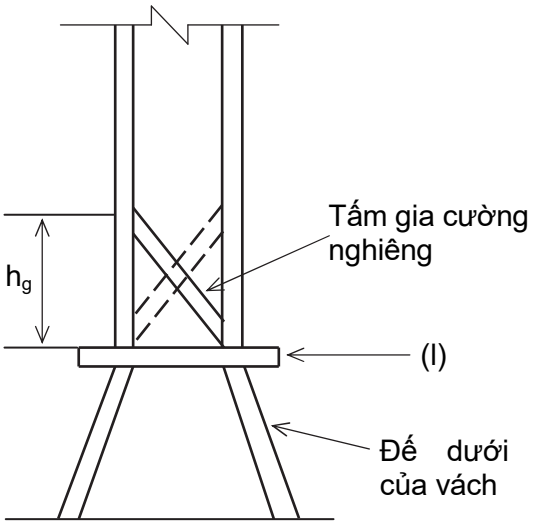
$$A = 2,5a\sqrt{t_f t_{Sh}} \quad (cm^2)$$

Trong đó:

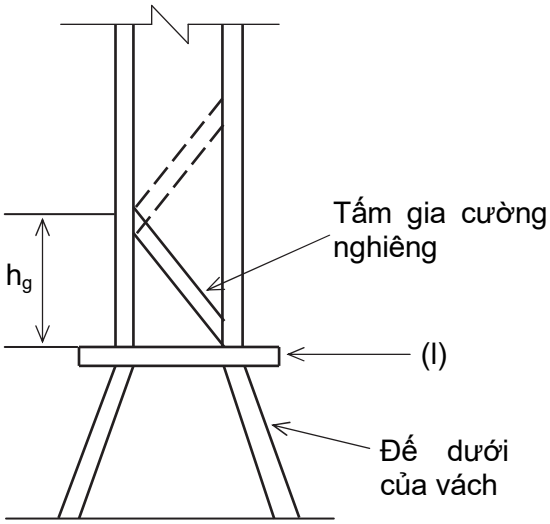
a: Chiều rộng tấm mặt của gân sóng (m) (xem Hình 2A/29.6a)

$t_{Sh:}$ Chiều dày cơ bản của tấm gia cường nghiêng (mm)

t_f: Chiều dày cơ bản của của tấm mặt của gân sóng (mm)



Hình 2A/29.7a Tấm gia cường nghiêng



Hình 2A/29.7b Tấm gia cường nghiêng

(d) Khi tính mô đun chống uốn của gân sóng (tiết diện ngang (I) ở Hình 2A/29.8a và -b), diện tích tấm mép có thể tăng lên một lượng A tính theo công thức sau, nếu đặt các tấm gia cường đứng hữu hiệu như ở 29.10.2-5(6) (xem Hình 2A/29.8a và -b).

$A = 7\ h_g\ t_f\ (cm^2)$

Trong đó:

h_g: Chiều cao tấm gia cường đứng, không được lấy lớn hơn $10S_{gu}/7$ (m) (xem Hình 2A/29.8a và -b).

S_{gu}: Chiều rộng của tấm gia cường đứng (m).

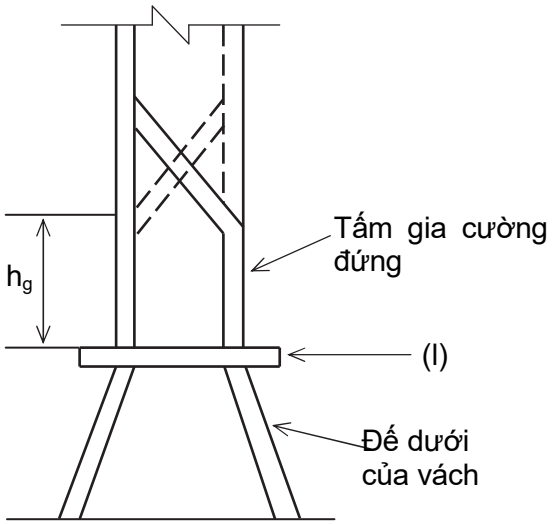
t_f: Chiều dày cơ bản của tấm mặt (mm).

(e) Nếu tấm thành của gân sóng được hàn với tấm nóc nghiêng với góc không nhỏ hơn 45° so với phương nằm ngang của đế vách, thì mô đun chống uốn tiết diện của gân sóng có thể được tính với cả chiều rộng tấm mặt của gân sóng. Nếu góc này nhỏ hơn 45°, thì tấm thành chỉ được lấy bằng giá trị nội suy của các giá trị sau (xem Hình 2A/29.8b):

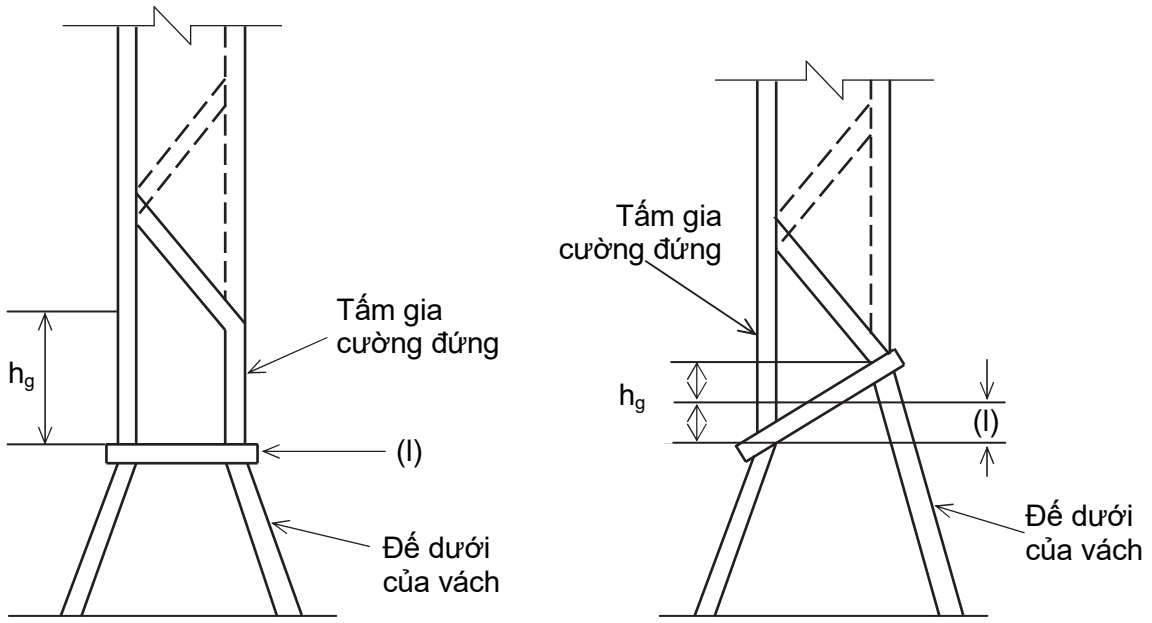
(i) 0°: 30% diện tích tiết diện tấm thành

(ii) 45°: 100% diện tích tấm thành (xem Hình 2A/29.8b)

Trường hợp có đặt các tấm gia cường đứng hữu hiệu, khi tính mô đun chống uốn tiết diện của gân sóng, diện tích tiết diện tấm mép có thể được tăng lên như (d) nêu trên, có thể không áp dụng đối với trường hợp chỉ có tấm gia cường nghiêng.



Hình 2A/29.8a Tấm gia cường đứng



Hình 2A/29.8b Tấm gia cường đứng

(2) Nếu đặt tấm gia cường đứng hoặc tấm gia cường nghiêng hữu hiệu như ở 29.10.2-5(5) và (6) (xem Hình 2A/29.8a và -b) thì mô đun chống uốn tiết diện của gân sóng tại chân Z_{le} không cần phải lớn hơn Z'_{le} xác định theo công thức sau:

$$Z'_{le} = Z_g + \frac{Qh_g - 0,5h_g^2 S_1 p_g}{\sigma_a} 10^3 \quad (cm^3)$$

Trong đó:

Z_g: Mô đun chống uốn tiết diện của gân sóng phù hợp với (3) ở mút trên của tấm gia cường nghiêng hoặc tấm gia cường đứng (cm^3)

Q: Lực cắt (kN) được cho ở 29.10.2-3(2)

h_g: Chiều cao (m) của tấm gia cường nghiêng hoặc tấm gia cường đứng (xem Hình 2A/29.7a, -b và Hình 2A/29.8a, -b)

S_1: Như được cho ở 29.10.2-3(2)

p_g: Áp suất tổng hợp (kN/m^2) tính theo 29.10.2-2(5) ở vùng giữa tấm gia cường nghiêng hoặc tấm gia cường đứng

σ_a: Giới hạn chảy của vật liệu (N/mm^2)

(3) Mô đun chống tiết diện của gân sóng tại tiết diện ngang khác với tiết diện mút dưới như ở (1) và (2) phải được tính với tấm thành của gân sóng được coi là hữu hiệu và tấm mặt chịu nén với chiều rộng mép kèm là b_{ef} không lớn hơn trị số cho ở (1) trên.

(4) Khả năng chịu uốn của gân sóng phải thỏa mãn điều kiện sau:

$$\frac{M}{0,5Z_{le}\sigma_{a,le} + Z_m\sigma_{a,m}}10^3 \le 0,95$$

Trong đó:

M: Mô men uốn (kN.m) cho ở 29.10.2-3(1).

Z_{le}: Mô đun chống uốn tiết diện gân sóng tại chân vách (cm^3) tính như ở (1).

Z_m: Mô đun chống uốn tiết diện tại giữa nhịp của nếp sóng (cm^3) tính như ở (3).

Trong mọi trường hợp Z_m phải không lớn hơn 1,15 Z_{le}.

$\sigma_{a,le}$: Giới hạn chảy của vật liệu (N/mm^2) dùng cho phần dưới của gân sóng.

$\sigma_{a,m}$: Giới hạn chảy của vật liệu (N/mm^2) dùng cho phần giữa nhịp của gân sóng.

(5) Ứng suất cắt của gân sóng phải thỏa mãn điều kiện sau:

$$\tau_a \ge \frac{Q \times 10^3}{A_w \sin\varphi} \quad (N/mm^2)$$

Trong đó:

τ_a: 0,5 σ_F (N/mm^2).

σ^F: Giới hạn chảy (N/mm^2) của vật liệu.

Q: Lực cắt (kN) xác định theo 29.10.2-3(2).

A_w: Diện tích tiết diện tấm thành của gân sóng (mm^2).

φ: Góc giữa tấm thành và tấm mặt của gân sóng (độ).

(6) Độ bền ổn định của gân sóng phải đạt được điều kiện trong công thức sau sao cho ứng suất cắt τ của các tấm thành tại các mút của gân sóng không vượt quá trị số tới hạn τ_c xác định như sau:

$\tau_c = \tau_E$ Khi $\tau_c \le \tau_F/2$ (N/mm^2)

$\tau_c = \tau_F(1- \tau_F/4\tau_E)$ Khi $\tau_c > \tau_F/2$ (N/mm^2)

Trong đó:

$\tau_F = \sigma_F/\sqrt{3}$ (N/mm^2)

σ_F: Giới hạn chảy của vật liệu (N/mm^2)

τ_E: $0,9k_tE\left(\frac{t}{1000c}\right)^2$ (N/mm^2)

k_t: Hệ số vật liệu, như quy định ở 1.1.7.

E: Mô đun đàn hồi của vật liệu, E = $2,06.10^5$ (N/mm^2).

t: Chiều dày cơ bản của tấm thành của gân sóng (mm).

c: Chiều rộng của tấm thành gân sóng (xem Hình 2A/29.6a).

(7) Chiều dày cơ bản của tôn gân sóng (t) được tính như sau:

$$t = 14,9 S_w \sqrt{\frac{1,05p}{\sigma_F}} \quad \text{(mm)}$$

Trong đó:

S_w: Chiều rộng tôn được lấy bằng chiều rộng lớn hơn trong chiều rộng tấm mặt và chiều rộng tấm thành (m) (xem Hình 2A/29.6a).

p: Áp suất tổng hợp ở mỗi chân giải tôn vách (kN/m^2) tính theo 29.10.2-2(5). Trong mọi trường hợp chiều dày cơ bản của dải thấp nhất được xác định khi lấy áp suất tổng hợp tại đỉnh của thanh ốp dưới, hoặc tại đỉnh của tấm gia cường hay tấm đệm nếu đặt tấm gia cường hay tấm đệm.

σ_F: Giới hạn chảy của vật liệu (N/mm^2).

Đối với các vách sóng hàn, mà chiều dày của tấm mặt và tấm thành khác nhau, chiều dày của tấm hẹp hơn phải không nhỏ hơn t_n tính theo công thức sau:

$$t_n = 14,9 S_n \sqrt{\frac{1,05p}{\sigma_F}} \quad \text{(mm)}$$

Trong đó:

S_n: Chiều rộng của tấm hẹp hơn (m).

Chiều dày cơ bản của tấm rộng hơn t_w phải không nhỏ hơn t_{w1} và t_{w2} tính theo các công thức sau đây:

$$t_{w1} = 14,9 S_w \sqrt{\frac{1,05p}{\sigma_F}} \quad \text{(mm)}$$

$$t_{w2} = \sqrt{\frac{440 S_w^2 . 1,05}{\sigma_F} - t_{np}^2} \quad \text{(mm)}$$

t_{np}: Trị số này không lớn hơn chiều dày cơ bản của tấm hẹp hơn và t_{w1} (mm)

5 Các chi tiết kết cấu

(1) Góc gấp ϕ xem Hình 2A/29.6a phải không nhỏ hơn 55°.

(2) Chiều dày của phần dưới của gân sóng được tính theo 29.10.2-4(1), (2), (4) và (5) phải được duy trì trên một khoảng không nhỏ hơn 0,15 l tính từ đáy trên (nếu không có đế vách) hoặc nóc của đế dưới của vách.

(3) Chiều dày của phần giữa của gân sóng tính theo 29.10.2-4(3), (4) và (5) phải được duy trì trên một khoảng không nhỏ hơn 0,30 l tính từ boong (nếu không có đế vách) hoặc đáy của đế trên của vách.

(4) Mô đun chống uốn của gân sóng ở phần trên của vách ngoài phần quy định ở (2) và (3) phải không nhỏ hơn 75% trị số yêu cầu đối với vùng giữa vách quy định ở (3) và phải được hiệu chỉnh trong trường hợp vật liệu có giới hạn chảy khác nhau.

(5) Trong trường hợp đặt tấm gia cường nghiêng thì chiều dày của tấm gia cường nghiêng phải phù hợp với những quy định sau để đảm bảo tác dụng hữu hiệu:

(a) Không được bẻ góc

(b) Phải hàn với gân sóng và tấm nóc của đế dưới bằng mối hàn một phía ngấu hoàn toàn hoặc tương đương

(c) Tấm phải có độ nghiêng tối thiểu bằng 45° và mép dưới của tấm gia cường nghiêng phải trùng vị trí với tấm bên của đế vách

(d) Tấm phải có chiều dày không nhỏ hơn 75% chiều dày của tấm mặt của gân sóng và vật liệu của tấm gia cường nghiêng tối thiểu phải tương đương với vật liệu tấm mặt

(6) Trong trường hợp đặt tấm gia cường đứng thì tấm gia cường đứng phải phù hợp với những quy định sau để đảm bảo tác dụng hữu hiệu:

(a) Phải đặt kết hợp với tấm gia cường nghiêng phù hợp với yêu cầu ở (5) trên.

(b) Phải có chiều cao không nhỏ hơn 1/2 chiều rộng tấm mặt của gân sóng.

(c) Phải đặt trùng vị trí với tấm bên của đế vách.

(d) Vật liệu tấm tối thiểu phải tương đương với vật liệu tấm mặt của gân sóng.

(e) Phải được hàn với tấm nóc của đế dưới của vách bằng đường hàn ngấu hoàn toàn hoặc đường hàn ngấu sâu (xem Hình 2A/29.10) và hàn với gân sóng và tấm gia cường nghiêng bằng đường hàn một phía ngấu hoàn toàn hoặc tương đương.

(7) Nếu đặt đế dưới cho vách thì bố trí và kết cấu phải phù hợp với những quy định sau đây. Đối với các tàu có chiều dài L_1 nhỏ hơn 190 mét thì các quy định ở (1) và (6) dưới đây được coi là tiêu chuẩn.

(a) Chiều cao của đế dưới, nói chung phải không nhỏ hơn 3 lần chiều cao tiết diện của gân sóng.

(b) Chiều dày và vật liệu làm đế dưới phải không nhỏ hơn chiều dày yêu cầu đối với tôn vách tại mút dưới của gân sóng ở 29.10.2-4.

(c) Chiều dày và vật liệu làm phần trên của tấm bên nghiêng của đế vách với chiều cao chiều cao bằng chiều rộng tấm mặt của gân sóng tính từ nóc của đế vách phải không nhỏ hơn chiều dày yêu cầu đối với tôn vách ở mút dưới của gân sóng quy định ở 29.10.2-4.

(d) Các mút của nẹp đứng của tấm bên của đế vách phải liên kết với các mã ở đầu trên và đầu dưới của của đế vách.

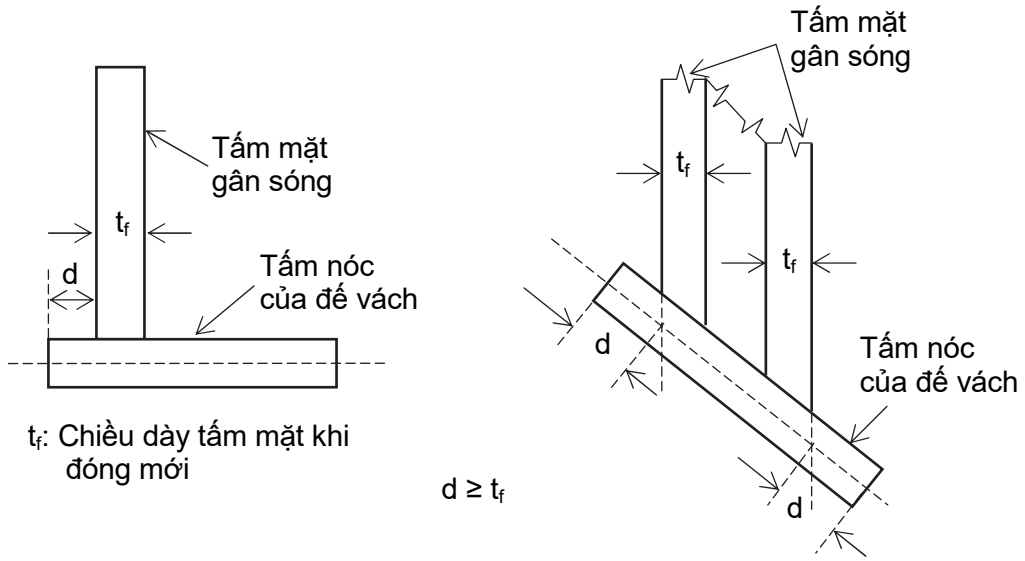
(e) Khoảng cách từ mép của tấm nóc của đế vách đến mặt phía ngoài của tấm mặt của gân sóng phải không nhỏ hơn chiều dày tấm mặt (xem Hình 2A/29.9).

(f) Chân đế vách phải đặt trùng vị trí với đà ngang dưới đáy đôi và phải có chiều rộng không nhỏ hơn 2,5 lần chiều cao trung bình của gân sóng.

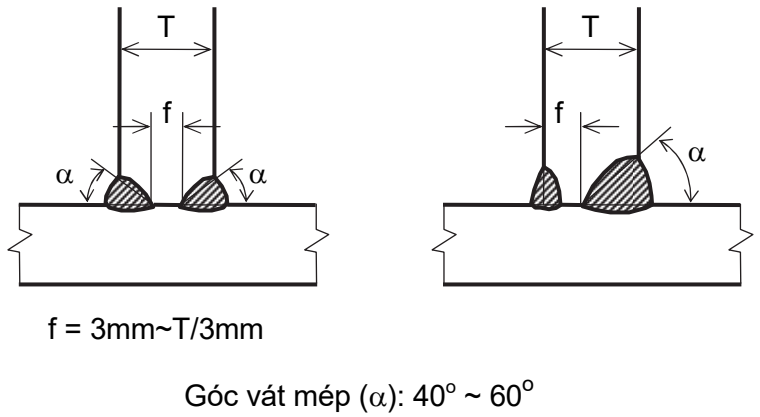
(g) Đế vách phải có các tấm ngăn đặt trùng vị trí với sống dọc dưới đáy đôi để đỡ hữu hiệu vách sóng.

(h) Phải tránh khoét lỗ hàn ở các mã và tấm ngăn ở chỗ có mối nối với tấm nóc của đế vách.

(i) Các tấm mặt và tấm thành của tôn vách sóng phải được liên kết với tấm nóc của đế vách bằng đường hàn ngấu hoàn toàn. Tấm cạnh của đế vách phải được liên kết với tấm nóc của đế vách và tôn đáy trên bằng đường hàn ngấu hoàn toàn hoặc đường hàn ngấu sâu (xem Hình 2A/29.10). Các đà ngang đỡ bên dưới phải được liên kết với tôn đáy trên bằng đường hàn ngấu hoàn toàn hoặc đường hàn ngấu sâu (xem Hình 2A/29.10).



Hình 2A/29.9 Khoảng cách quy định



Hình 2A/29.10 Yêu cầu đối với mối hàn

(8) Nếu vách được đặt đế trên thì kết cấu và việc bố trí phải phù với những quy định sau đây. Đối với các tàu có chiều dài (L_1) nhỏ hơn 190 mét thì các quy định ở (a) và (d) là tiêu chuẩn.

(a) Nếu đặt đế trên thì đế trên phải có chiều cao bằng khoảng 2 đến 3 lần chiều cao của gân sóng. Các đế trên hình chữ nhật phải có chiều cao bằng 2 lần chiều cao của gân sóng, đo từ boong tại sống dọc miệng khoang hàng.

(b) Đế trên phải được đỡ thích hợp bởi các sống dọc hoặc mã lớn giữa các xà ngang đầu miệng khoang hàng kề cận.

(c) Chiều rộng của tấm đáy đế trên của vách, nói chung, phải bằng chiều rộng của tấm nóc của đế dưới của vách.

(d) Nóc của các đế trên của vách không có dạng hình chữ nhật phải có chiều rộng không nhỏ hơn 2 lần chiều cao tiết diện của gân sóng.

(e) Chiều dày và vật liệu tấm đáy của đế vách phải như chiều dày và vật liệu yêu cầu đối với tôn vách sóng ở phía dưới.

(f) Chiều dày của phần dưới của tấm cạnh của đế phải không nhỏ hơn 80% trị số yêu cầu đối với phần trên của tôn vách nếu sử dụng cùng loại vật liệu.

(g) Các mút nẹp của tấm cạnh của đế phải được liên kết với các mã tại đầu trên và đầu dưới của đế.

(h) Phải đặt các tấm ngăn ở bên trong đế ở cùng vị trí và liên kết hữu hiệu với các sống dọc boong kéo đến các sống ngang đầu miệng khoang để đỡ hữu hiệu vách sóng.

(i) Tránh khoét các lỗ hàn ở các mã và các tấm ngăn trong vùng liên kết với tấm đáy của đế vách.

(9) Nếu không đặt đế vách thì phải tuân thủ các quy định sau:

(a) Tại boong, không có đế trên phải đặt 2 xà ngang gia cường trùng vị trí với tấm mặt của gân sóng, chiều dày và vật liệu của xà ngang không được nhỏ hơn yêu cầu đối với tôn vách tại mút trên của gân sóng và chiều cao tiết diện của xà ngang phải không nhỏ hơn 1/2 chiều cao của gân sóng.

(b) Tại đáy không có đế dưới, tấm mặt của gân sóng phải trùng vị trí với đà ngang đỡ bên dưới. Tấm mặt và tấm thành của tôn vách sóng phải liên kết với tôn đáy trên bằng đường hàn ngấu hoàn toàn hoặc đường hàn ngấu sâu (xem Hình 2A/29.10). Chiều dày và vật liệu làm đà ngang đỡ dưới vách tối thiểu phải bằng yêu cầu đối với tấm mặt của gân sóng.

(c) Lỗ hàn để liên kết các cơ cấu dọc đáy trên với các đà ngang đáy đôi nêu ở (2) trên phải được bịt kín bằng các tấm bịt (collar plate). Các đà ngang đỡ dưới vách phải liên kết với nhau bằng các tấm chống cắt thiết kế thích hợp và được Đăng kiểm xem xét, thống nhất.

(10) Phải đặt các cơ cấu thích hợp để chuyển lực và mô men trên vách sóng vào các cơ cấu biên ở boong ngang và đáy đôi.

6 Chiều dày thay mới đối với tàu đang khai thác

Các bản vẽ kết cấu của vách sóng thỏa mãn yêu cầu ở -4 phải chỉ rõ chiều dày thay mới ($t_{renewal}$) của mỗi cơ cấu tính theo công thức sau đây thêm vào với chiều dày khi đóng tàu ($t_{as\text{-}built}$). Nếu chiều dày tự nguyện tăng lên bao gồm trong chiều dày khi đóng tàu thì trị số này có thể thay đổi nếu được Đăng kiểm xem xét, thống nhất.

$t_{renewal} = t_{as\text{-}built} - 3,0$ (mm)

29.10.3 Tải trọng cho phép tác dụng lên đáy đôi

1 Quy định chung

(1) Các tàu hàng rời nêu ở (a) hoặc (b) dưới đây, có chiều dài L_f từ 150 mét trở lên được thiết kế để chở xô các hàng rời ở thể rắn có tỷ trọng từ 1,0 (t/m^3) trở lên phải có độ bền của đáy đôi đủ để chịu được ngập bất kỳ khoang hàng nào ở tất cả các trạng thái tải trọng và trạng thái dằn theo thiết kế. Việc đánh giá độ bền của đáy đôi phải phù hợp với yêu cầu ở 29.10.3-3.

(a) Các tàu hàng rời kết cấu mạn đơn

(b) Các tàu hàng rời kết cấu mạn kép mà trong đó bất kỳ phần nào của của vách dọc đặt trong phạm vi B/5 hoặc 11,5 m, lấy giá trị nhỏ hơn, về phía trong của mạn tàu theo phương vuông góc với tâm tàu đo trên đường nước chở hàng mùa hè ấn định.

2 Các lưu ý khi đánh giá độ bền

(1) Khi xem xét tải trọng của các loại hàng hóa tác dụng lên đáy đôi của một khoang hàng bị ngập phải lấy tỷ trọng hàng lớn nhất của các loại hàng hóa để tính.

(2) Khi tính toán lực cắt, phải dùng chiều dày thực t_{net} tính theo công thức sau đây của đà ngang và sống đáy để tính:

$t_{net} = t - 2,5$ (mm)

Trong đó: t là chiều dày (mm) của đà ngang và sống đáy khi đóng mới.

(3) Khả năng chịu cắt của đáy đôi được tính bằng tổng độ bền cắt tại mỗi mút của các cơ cấu sau đây:

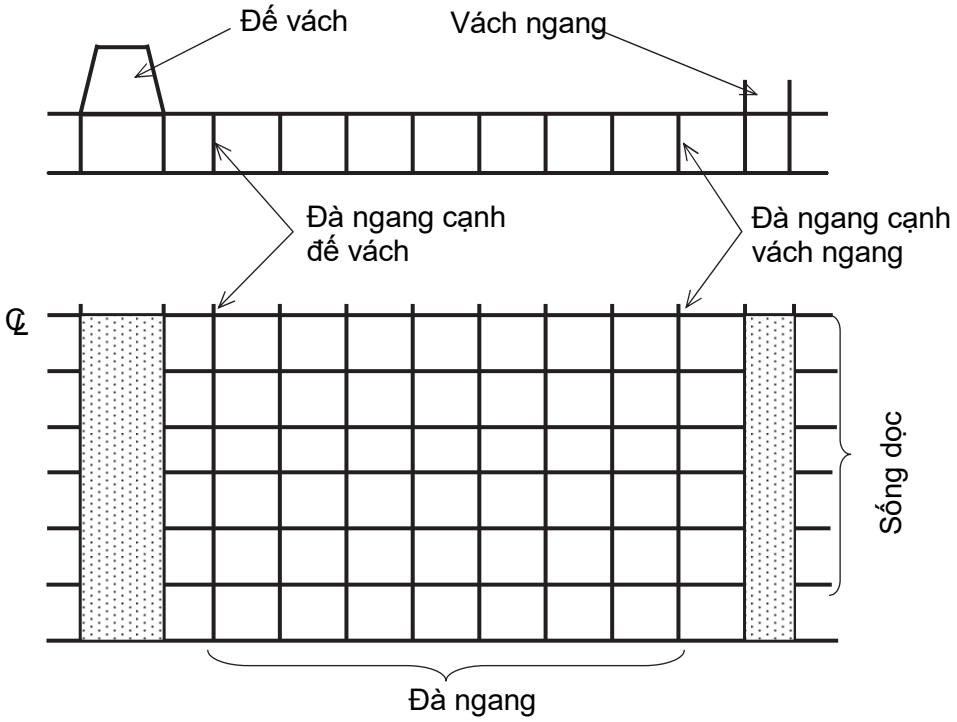
(a) Tất cả các đà ngang kề với két hông, nhỏ hơn một nửa độ bền của hai đà ngang kề với hai bên của đế vách hoặc vách ngang nếu không đặt đế vách (xem Hình 2A/29.11).

(b) Tất cả các sống đáy kề với các đế vách hoặc vách ngang nếu không đặt đế vách (xem Hình 2A/29.11).

(4) Các sống dọc hoặc đà ngang đáy ở hai đầu của khoang không được liên kết trực tiếp với đế vách hoặc sống dọc đáy dưới vách nghiêng két hông thì chỉ được đánh giá cho một đầu.

(5) Các đà ngang và sống dọc đáy được coi như cơ cấu nằm phía trong các biên của khoang hàng tạo nên bởi các vách két hông và các đế vách (hoặc các vách ngang nếu không có đế vách). Các sống phụ dưới vách nghiêng két hông và các đà ngang nằm ngay bên dưới mối nối của các đế vách (hoặc vách ngang nếu không có đế vách) với tôn đáy trên không nằm trong nhóm này.

(6) Nếu hình dạng và/hoặc bố trí các cơ cấu của đáy đôi không phù hợp với yêu cầu của Đăng kiểm quy định ở trên thì khả năng chịu cắt của đáy đôi phải được tính toán thỏa mãn yêu cầu của Đăng kiểm.



Hình 2A/29.11 Các đà ngang và sống dọc phải được tính toán

3 Tiêu chuẩn độ bền

(1) Khả năng chịu cắt của đáy đôi C_h và C_c phải thỏa mãn các công thức sau đây:

$C_h = Z.A_{DB,h}$ (kN)

$C_c = Z.A_{DB,c}$ (kN)

Trong đó:

Các đại lượng trong hai công thức phải phù hợp với các quy định nêu ở từ (2) đến (4) dưới đây.

(2) Khả năng chịu cắt của đáy đôi C_h và C_c được xác định theo các công thức sau đây:

$$C_h = \sum \min(S_{f1}, S_{f2}) + \sum \min(S_{g1}, S_{g2}) \quad \text{(kN)}$$

$$C_c = \sum S_{f1} + \sum \min(S_{g1}, S_{g2}) \quad \text{(kN)}$$

Trong đó:

S_{f1}, S_{f2}: Độ bền cắt của đà ngang đáy trên ô tấm đà ngang kề với vách nghiêng két hông và độ bền cắt của ô tấm đà ngang ở vùng có các lỗ khoét của ô tấm ngoài cùng (tức là ô tấm ngay cạnh vách nghiêng két hông) được cho như sau:

$$S_{f1} = A_f \frac{\tau_a}{\eta_{f1}} 10^{-3} \quad \text{(kN)}$$

$$S_{f2} = A_{f,h} \frac{\tau_a}{\eta_{f2}} 10^{-3} \quad \text{(kN)}$$

Trong đó:

A_f : Diện tích tiết diện của ô tấm đà ngang đáy kề với vách nghiêng két hông (mm^2)

$A_{f,h}$: Diện tích tiết diện cơ bản của các lỗ khoét ở ô tấm đà ngang ngoài cùng (tức là ô tấm gần vách nghiêng két hông nhất) (mm^2)

τ_a : Ứng suất cắt cho phép được lấy bằng trị số nhỏ hơn trong các trị số tính theo các công thức sau đây (tuy nhiên, có thể lấy bằng $\frac{\sigma_F}{\sqrt{3}}$ đối với các đà ngang gần với đế vách hoặc vách ngang):

$$\frac{162.\sigma_F^{0,6}}{\left(\frac{s}{t_{net}}\right)^{0,8}} \text{ hoặc } \frac{\sigma_F}{\sqrt{3}} \quad (N/mm^2)$$

Trong đó:

σ_F: Là ứng suất chảy của vật liệu (N/mm^2)

S: Khoảng cách (mm) của các cơ cấu gia cường ô tấm đang xét

$\eta_{f1} = 1{,}10$

$\eta_{f1} = 1{,}20$: Có thể giảm xuống bằng 1,10 nếu được gia cường thích hợp thỏa mãn yêu cầu Đăng kiểm

S_{g1}, S_g: Độ bền cắt của sống dọc ở vùng ô tấm của sống dọc kề với đế vách (hoặc vách ngang nếu không đặt đế vách) và độ bền cắt của sống dọc trong vùng có lỗ khoét lớn nhất ở ô tấm ngoài cùng (tức là vùng ô tấm gần đế vách hoặc vách ngang nhất nếu không đặt đế vách) được cho theo công thức sau:

$$S_{g1} = A_g \frac{\tau_a}{\eta_{g1}}.10^{-3} \quad \text{(kN)}$$

$$S_{gh} = A_{g,h} \frac{\tau_a}{\eta_{g2}}.10^{-3} \quad \text{(kN)}$$

Trong đó:

A_g: Là diện tích tiết diện ô tấm sống dọc kề với đế vách (hoặc vách ngang nếu không có đế vách) (mm^2)

$A_{g,h}$: Là diện tích tiết diện cơ bản của các lỗ khoét rộng nhất ở ô tấm ngoài cùng của sống (vùng gần đế vách hoặc vách ngang nhất, nếu không đặt đế vách) (mm^2)

$\eta_{g1} = 1{,}10$

$\eta_{g2} = 1{,}15$: Có thể giảm xuống đến 1,10 nếu được gia cường thích hợp thỏa mãn yêu cầu của Đăng kiểm

(3) Tải trọng Z tính toán tác dụng lên đáy đôi ở điều kiện ngập khoang được xác định theo các công thức sau:

Với $h_1 < h_f$:

$Z = \rho g\left[h_1(perm-1) - E + h_f\right] + \rho gh$ (N/mm^2)

Với $h_1 \geq h_f$:

$Z = \rho_c g h_1 - \rho g\left(E - h_f perm\right)$ (N/mm^2)

Trong đó:

h_1: Khoảng cách thẳng đứng (m) từ đáy trên đến mặt phẳng nằm ngang tương ứng với đỉnh của hàng hóa thể tích V xếp trong mỗi hầm hàng.

V: Thể tích xếp hàng (m^3) trong mỗi hầm hàng được cho như sau:

$$V = \frac{F.W}{\rho_c}$$

Với F = 1,10 trong trường hợp chung;

F = 1,05 đối với thép cán.

W: Khối lượng hàng hóa xếp trong mỗi hầm (tấn).

ρ_c: Tỷ trọng hàng hóa (t/m^3) (đối với thép, ρ_c được lấy bằng tỷ trọng của thép cán).

h_f: Cột áp của nước ngập (m) trong mỗi hầm hàng được cho như sau (xem Hình 2A/29.5):

$h_f = d_f - h_{DB}$

d_f: Khoảng cách đo theo phương thẳng đứng (m) khi tàu ở tư thế thẳng, từ đường chuẩn đến độ cao sau đây (xem Hình 2A/29.5):

(i) Trường hợp chung:

d_f = D (m) đối với hầm gần mũi nhất.

d_f = 0,9 D (m) đối với các hầm khác.

(ii) Với các tàu có trọng tải nhỏ hơn 50.000 tấn mạn khô kiểu B:

d_f = 0,95 D (m) đối với hầm gần mũi nhất.

d_f = 0,85 D (m) đối với các hầm khác.

Trong đó:

h_{DB}: Chiều cao đáy đôi

ρ: Tỷ trọng nước biển, lấy bằng 1,025 (t/m^3).

g: Gia tốc trọng trường, lấy bằng 9.81 (m/s^2).

perm: Độ ngập nước của hàng hóa xác định theo 29.10.1-2(7), perm = 0 đối với sản phẩm thép cán

E: Độ ngập của tàu khi khoang bị ngập được cho như sau:

$E = d_f - 0,1D$ (m)

(4) Diện tích $A_{DB,h}$ và $A_{DB,e}$ của đáy đôi có các tải trọng tác động lên được tính theo công thức sau:

$$A_{DB,h} = \sum_{i=1}^{n} S_i B_{DB,i} \quad (m^2)$$

$$A_{DB,e} = \sum_{i=1}^{n} S_i (B_{DB} - S_i) \quad (m^2)$$

Trong đó:

n: Số lượng đà ngang đáy giữa các đế vách (hoặc vách ngang, nếu không đặt đế vách)

S_i: Khoảng cách (m) của đà ngang thứ i

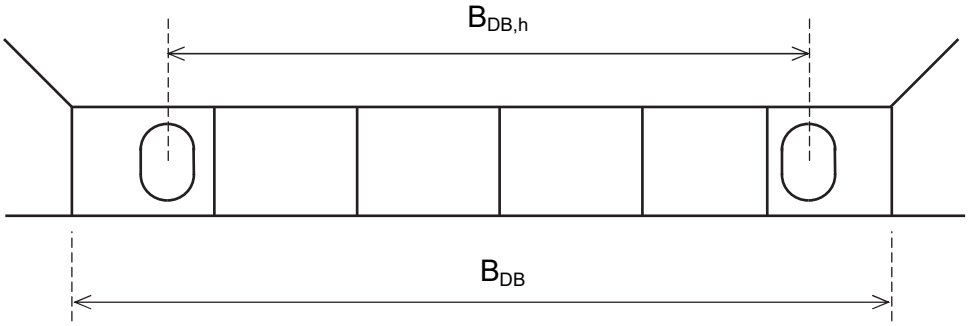
$B_{DB,i} = B_{DB} - S_i$ (m): Đối với các đà ngang đáy có độ bền cắt được tính bằng S_{f1} ở (2) trên

$B_{DB,i} = B_{DB,h}$: Đối với các đà ngang đáy có độ bền cắt được tính bằng S_{f2} ở (2) trên

B_{DB}: Chiều rộng của đáy đôi giữa các vách nghiêng két hông (xem Hình 2A/ 29.12)

$B_{DB,h}$: Khoảng cách (m) giữa hai lỗ khoét đang xét (xem Hình 2A/29.12)

S_i: Khoảng cách (m) giữa các dầm dọc đáy trên kề cận vách nghiêng két hông.



Hình 2A/29.12 Xác định B_{DB} và $B_{DB,h}$

(Xem tiếp Công báo số 395 + 396)

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