PHẦN VĂN BẢN QUY PHẠM PHÁP LUẬT

BỘ GIAO THÔNG VẬN TẢI

Thông tư số 11/2016/TT-BGTVT ngày 02 tháng 6 năm 2016 ban hành Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về phân cấp và đóng tàu biển vỏ thép, Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về phân cấp và đóng tàu biển cao tốc, Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về trang bị an toàn tàu biển và Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về kiểm tra và đóng tàu biển vỏ gỗ

(Tiếp theo Công báo số 493 + 494)

QCVN 21:2015/BGTVT

QUY CHUẨN KỸ THUẬT QUỐC GIA VỀ PHÂN CẤP VÀ ĐÓNG TÀU BIỂN VỎ THÉP

National Technical Regulation on the Classification and Construction of Sea-going Steel Ships

TẬP 2

HÀ NỘI 2015

Bảng 2B/1.2 Danh mục sử dụng thép đóng tàu có độ bền cao đối với các cơ cấu khác nhau (tiếp theo)

Tên cơ cấu	Khu vực sử dụng	Chiều dày tấm: t (mm)					
		t ≤ 15	15 < t ≤ 20	20 < t ≤ 25	25 < t ≤ 30	30 < t ≤ 40	40 < t ≤ 50
Vách dọc							
Dải tôn trên cùng của vách dọc nối với boong chịu lực	Phạm vi 0,4 L giữa tàu	AH			DH		EH
Boong lộ thiên	Phạm vi 0,4 L giữa tàu	AH					DH
Cơ cấu dọc							
Dải tôn vách nghiêng trên cùng của két đỉnh mạn nối với boong chịu lực	Phạm vi 0,4 L giữa tàu	AH			DH		EH
Các tấm dọc trên boong tính toán gồm mã cuối và bản mép của các sống dọc	Phạm vi 0,4 L giữa tàu	AH			DH		EH
Miệng khoang hàng							
Thành quây miệng khoang hàng kéo dài theo chiều dọc ở boong tính toán một đoạn lớn hơn 0,15 L (Bao gồm bản mặt và mép bẻ nhưng không gồm các nẹp)	Phạm vi 0,4 L giữa tàu	AH			DH		EH
Nắp hầm hàng	-	AH					DH
Sống đuôi							
Sống đuôi, giá bánh lái, giá chữ nhân		AH					DH
Bánh lái							
Tôn bánh lái		AH					DH
Cơ cấu khác							
Các cơ cấu còn lại		AH					

Chú thích:

1 AH, DH, EH là cấp thép như sau:

AH: A32, A36 và A40; DH:D32, D36 và D40; EH: E32, E36 và E40.

2 Trong trường hợp dải tôn boong chịu lực gắn với vách dọc nằm ở vùng vách bọc bên trong của tàu vỏ kép và không phải là dải tôn mép boong của boong chịu lực, thì dải tôn boong có thể áp dụng như boong chịu lực thông thường.

1.3.2 Kích thước cơ cấu

1 Nếu không có quy định nào khác thì mô đun chống uốn của tiết diện cơ cấu thân tàu theo yêu cầu của Quy chuẩn bao gồm cả mép kèm. Mép kèm được lấy bằng 0,1 l về mỗi bên của cơ cấu. Tuy nhiên, trị số 0,1 l về mỗi bên cơ cấu không được lớn hơn một nửa khoảng cách giữa hai cơ cấu. Trong đó l là chiều dài nhịp của cơ cấu lấy theo các quy định có liên quan.

2 Nếu dùng thép dẹt, thép góc hoặc tấm bẻ mép để làm các xà, sườn, nẹp thì dù đã có mô đun chống uốn theo quy định chúng vẫn phải có chiều cao và chiều dày theo yêu cầu của Quy chuẩn.

3 Bán kính góc lượn bên trong của tấm bẻ mép phải bằng và lớn hơn hai lần nhưng không lớn hơn ba lần chiều dày của tấm.

4 Chiều dày bản mép của các sống và cơ cấu ngang khỏe không được nhỏ hơn chiều dày của bản thành và chiều rộng toàn bộ bản mép phải bằng và lớn hơn trị số tính theo công thức sau:

$$b_t = 85,4\sqrt{d_0 l} \quad \text{mm}$$

Trong đó:

d_0 : Chiều cao tiết diện của sống và cơ cấu ngang khỏe xác định theo các quy định có liên quan (m).

l : Khoảng cách giữa hai gối tựa của sống hoặc cơ cấu ngang khỏe xác định theo các quy định có liên quan (m). Tuy nhiên, nếu đặt các mã chống vặn hữu hiệu thì mã đó cũng có thể được coi là gối tựa.

5 Kích thước của các nẹp dựa theo yêu cầu của Phần này có thể được xác định dựa trên mô hình nhóm các nẹp có kích thước tương đương đặt liên tiếp. Kích thước của nhóm đó được lấy giá trị lớn nhất theo yêu cầu (1) và (2) sau. Tuy nhiên yêu cầu này không áp dụng cho tính mỏi.

(1) Giá trị trung bình kích thước yêu cầu của nẹp trong nhóm.

(2) 90% giá trị yêu cầu lớn nhất cho bất kì nẹp trong nhóm.

1.3.3 Mối hàn

Mối hàn dùng trong kết cấu thân tàu và các thiết bị quan trọng phải thỏa mãn các yêu cầu ở các Phần 2A và Phần 6 của Quy chuẩn .

1.3.4 Liên kết mút của các nẹp, sống và sườn

1 Nếu mút của các sống nối với các kết cấu như vách, đáy trên v.v... thì các liên kết mút của các sống phải được cân bằng bởi các cơ cấu đỡ hữu hiệu ở mặt bên kia của các kết cấu đó.

2 Nếu không có quy định nào khác thì chiều dài cạnh của mã liên kết với sườn hoặc nẹp của vách hoặc của két sâu v.v... phải bằng và lớn hơn 1/8 của l theo các quy định có liên quan.

1.3.5 Mã

1 Kích thước của mã được xác định ở Bảng 2B/1.3 theo chiều dài của cạnh dài hơn.

2 Chiều dày của mã phải được tăng thích đáng nếu chiều cao tiết diện hiệu dụng của mã nhỏ hơn 2/3 chiều cao tiết diện của mã theo yêu cầu.

3 Nếu mã có lỗ khoét giảm trọng lượng thì khoảng cách từ mép lỗ khoét đến cạnh tự do của mã phải bằng và lớn hơn đường kính lỗ khoét.

4 Nếu chiều dài của cạnh dài hơn của mã lớn hơn 800 mm, thì cạnh tự do của mã phải được gia cường bằng mép bẻ hoặc bằng một biện pháp khác, trừ khi mã đó là mã chống vặn hoặc cơ cấu tương tự.

1.3.6 Thay đổi chiều dài nhịp (l) khi mã có chiều dày lớn hơn

1 Khi mã liên kết có chiều dày bằng và lớn hơn chiều dày của tấm sống thì trị số l quy định ở Chương 6 và ở từ Chương 9 đến Chương 12 của Phần này, có thể được thay đổi phù hợp như sau:

(1) Nếu diện tích tiết diện bản mép của mã bằng và lớn hơn một nửa diện tích tiết diện bản mép của sống và bản mép của sống được đưa tới vách, boong, đỉnh két v.v... thì l có thể được đo đến điểm cách đỉnh mã 0,15 mét vào phía trong của mã.

(2) Nếu diện tích tiết diện bản mép của mã nhỏ hơn một nửa diện tích tiết diện bản mép của sống và bản mép của sống được đưa tới vách, boong, đỉnh két v.v... thì l có thể được đo đến điểm mà tại đó tổng diện tích tiết diện của mã và bản mép của nó nằm ngoài sống bằng diện tích tiết diện bản mép của sống hoặc đo đến điểm cách đỉnh mã 0,15 mét vào phía trong của mã, lấy trị số nào lớn hơn.

(3) Nếu có gắn mã và bản mép của sống chạy dài theo cạnh tự do của mã cho đến vách, boong, đỉnh két v.v... thì kể cả khi cạnh tự do của mã được lượn, l phải được đo đến đỉnh mã.

(4) Mã được xem là không có tác dụng ở phía ngoài điểm mà tại đó cạnh liên kết dọc theo sống của mã bằng 1,5 lần chiều dài cạnh liên kết của mã với vách, boong, đỉnh két v.v...

(5) Trong mọi trường hợp không được giảm l tại mỗi đầu đi một lượng lớn hơn 1/4 chiều dài toàn bộ của sống kể cả liên kết ở hai đầu của sống.

Bảng 2B/1.3 Mã

Đơn vị (mm)

Chiều dài của cạnh dài hơn	Chiều dày		Chiều rộng mép	Chiều dài của cạnh dài hơn	Chiều dày		Chiều rộng mép
	Mã phẳng	Mã có mép			Mã phẳng	Mã có mép	
150	6,5	-	-	700	14,0	9,5	70
200	7,0	6,5	30	750	14,5	10,0	70
250	8,0	6,5	30	800	-	10,5	80
300	8,5	7,0	40	850	-	11,0	85
350	9,0	7,0	40	900	-	11,0	90
400	10,0	8,0	50	950	-	11,5	90
450	10,5	8,0	50	1.000	-	11,5	95
500	11,0	8,5	55	1.050	-	12,0	100
550	12,0	8,5	55	1.100	-	12,5	105
600	12,5	9,0	65	1.150	-	12,5	110
650	13,0	9.0	65	-	-	-	-

1.3.7 Trang thiết bị

Cột cẩu, dây chằng, thiết bị nâng hàng, cột buộc tàu, thiết bị neo và các trang bị khác không được quy định riêng ở Phần này phải có bố trí và kết cấu tương ứng phù hợp với mục đích sử dụng và việc kiểm tra phải được tiến hành theo yêu cầu của Đăng kiểm, nếu thấy cần thiết.

1.3.8 Tàu chở dầu hoặc chất lỏng dễ cháy khác

1 Những yêu cầu đối với kết cấu thân tàu và trang thiết bị của tàu chở dầu ở Phần này chỉ áp dụng cho các tàu dùng để chở dầu đốt có nhiệt độ bắt cháy bằng và lớn hơn 60 °C (xác định bằng cách thử trong cốc kín).

2 Kết cấu thân tàu và trang thiết bị của tàu chở dầu đốt có nhiệt độ bắt cháy nhỏ hơn 60 °C (xác định bằng cách thử trong cốc kín) phải thỏa mãn những yêu cầu ở Phần này hoặc phải áp dụng những quy định khác, nếu Đăng kiểm thấy cần thiết.

3 Kết cấu và bố trí của các két sâu để chứa dầu của các tàu chở dầu phải thỏa mãn các quy định ở Chương 22.

4 Ở những tàu có tổng dung tích lớn hơn hoặc bằng 400, không được chở dầu hoặc các chất lỏng dễ cháy khác ở các khoang nằm phía trước vách chống va.

1.3.9 Biện pháp kiểm soát ăn mòn

1 Nếu áp dụng biện pháp được thừa nhận để kiểm soát ăn mòn cho các két, thì các kích thước theo yêu cầu của các cơ cấu trong các két có thể được giảm theo sự chấp thuận của Đăng kiểm.

2 Đối với các tàu có kích thước cơ cấu được giảm theo -1 trên đây, ký hiệu cấp tàu sẽ có thêm dấu hiệu “CoC”.

1.3.10 Số nhận dạng tàu

1 Đối với các tàu hàng có tổng dung tích bằng hoặc lớn hơn 300 dự định chạy tuyến quốc tế, số nhận dạng tàu phải được đánh dấu cố định như sau:

(1) Tại một vị trí dễ thấy hoặc là ở đuôi tàu hoặc ở cả hai mạn tàu, giữa mạn phải và mạn trái, nằm trên đường nước chở hàng được ấn định lớn nhất hoặc ở hai mạn thượng tầng hoặc ở phía trước thượng tầng.

(2) Tại một vị trí dễ đến hoặc là ở một trong các vách ngang của buồng máy hoặc ở một trong các thành miệng khoang hàng; hoặc trong trường hợp đối với tàu dầu - ở buồng bơm, trong trường hợp các tàu RO-RO thì ở một trong những vách ngang cuối của khoang RO-RO.

2 Số nhận dạng của tàu phải được đánh dấu như sau:

(1) Dấu hiệu cố định nhìn thấy rõ ràng, phải làm sạch bất kỳ dấu hiệu nào khác trên thân tàu và được sơn bằng màu sơn tương phản với xung quanh.

(2) Dấu hiệu cố định theo -1(1) phải có chiều cao không nhỏ hơn 200 mm và dấu hiệu cố định theo -1(2) phải có chiều cao không nhỏ hơn 100 mm. Chiều rộng của dấu hiệu phải tương xứng với chiều cao.

(3) Dấu hiệu cố định này có thể được viết nổi lên hoặc khắc chìm hoặc hàn chấm hoặc bằng bất kỳ phương pháp tương đương nào khác, nhưng phải đảm bảo rằng dấu hiệu này không thể dễ xoá. Trong trường hợp này, độ bền của kết cấu thân tàu không bị ảnh hưởng bởi phương pháp đánh dấu.

1.4 Các định nghĩa

1.4.1 Phạm vi áp dụng

Nếu không có quy định nào khác, thì các thuật ngữ trong Phần này được định nghĩa như ở Chương này, các thuật ngữ không được định nghĩa ở Phần này phải theo định nghĩa ở Phần 1A của Quy chuẩn.

1.4.2 Chiều dài tàu

Chiều dài tàu (L) là khoảng cách tính bằng mét đo ở đường nước chở hàng thiết kế lớn nhất quy định ở 1.4.8 (2), từ mép trước của sống mũi đến mép sau của trụ lái nếu tàu có trụ lái hoặc đến đường tâm của trục lái nếu tàu không có trụ lái. Tuy nhiên, trong trường hợp tàu có đuôi tuần dương hạm, L được lấy như trên hoặc bằng 96% chiều dài toàn bộ của đường nước chở hàng thiết kế lớn nhất, lấy trị số nào lớn hơn.

1.4.3 Chiều dài để xác định mạn khô

Chiều dài mạn khô (L_f), tính bằng mét, là 96% chiều dài đo từ mép trước của sống mũi đến mép sau của tôn bao trên đường nước nằm ở độ cao bằng 85% chiều cao mạn thiết kế nhỏ nhất kể từ mặt trên của tôn giữa đáy hoặc là chiều dài đo từ mép trước của sống mũi đến đường tâm của trục lái ở trên đường nước ấy, lấy trị số nào lớn hơn. Tuy nhiên, nếu mũi tàu có dạng lõm vào ở phía trên đường nước bằng 85% chiều cao mạn thiết kế nhỏ nhất thì mút trước của chiều dài này phải được lấy ở đường vuông góc với đường nước nói trên và đi qua điểm lõm nhiều nhất về phía sau của đường bao mũi tàu. Đường nước này phải song song với đường nước chở hàng định nghĩa ở 1.4.9 của Chương này.

1.4.4 Chiều rộng tàu

Chiều rộng của tàu (B) là khoảng cách đo bằng mét theo phương nằm ngang từ mép ngoài của sườn bên này sang mép ngoài của sườn bên kia tại phần thân tàu có chiều rộng lớn nhất.

1.4.5 Chiều cao mạn tàu

Chiều cao mạn của tàu (D) là khoảng cách đo bằng mét, theo phương thẳng đứng từ mặt trên của tôn giữa đáy đến mép trên của xà ngang boong mạn khô tại mạn, ở điểm giữa của chiều dài L. Trong trường hợp nếu vách kín nước được nâng cao đến boong nằm phía trên boong mạn khô và được ghi ở sổ đăng ký là vách có hiệu lực đến boong đó thì chiều cao của tàu được đo đến boong vách.

1.4.6 Phần giữa tàu

Nếu không có quy định nào khác thì phần giữa tàu là phần có chiều dài bằng 0,4 L ở giữa tàu.

1.4.7 Phần mũi và phần đuôi tàu

Phần mũi và phần đuôi tàu tương ứng là các phần thuộc phạm vi 0,1 L tính từ mút mũi và mút đuôi tàu.

1.4.8 Đường nước chở hàng và đường nước chở hàng thiết kế lớn nhất

1 Đường nước chở hàng là đường nước ứng với mỗi mạn khô được vạch dấu theo các quy định ở Phần 11 của Quy chuẩn.

2 Đường nước chở hàng thiết kế lớn nhất là đường nước ứng với trạng thái toàn tải.

1.4.9 Chiều chìm tải trọng và chiều chìm tải trọng thiết kế lớn nhất

1 Chiều chìm tải trọng là khoảng cách thẳng đứng tính bằng mét, đo ở điểm giữa L_f từ mặt trên của tôn giữa đáy đến đường nước chở hàng.

2 Chiều chìm tải trọng thiết kế lớn nhất (d) là khoảng cách đo theo phương thẳng đứng từ mặt trên của tôn giữa đáy đến đường nước chở hàng thiết kế lớn nhất đo tại điểm giữa chiều dài tàu L.

1.4.10 Lượng chiếm nước toàn tải

Lượng chiếm nước toàn tải (W) là lượng chiếm nước tính bằng tấn ứng với trạng thái toàn tải của tàu.

1.4.11 Hệ số béo thể tích

Hệ số béo thể tích (C_b) là hệ số được lấy bằng thể tích ứng với lượng chiếm nước W chia cho LBd.

1.4.12 Boong tính toán (chịu lực)

Boong tính toán là boong trên cùng mà tôn mạn kéo tới tại từng tiết diện trên chiều dài tàu. Tuy nhiên, đối với thượng tầng (trừ những thượng tầng có chiều cao thấp hơn chiều cao tiêu chuẩn) có chiều dài không lớn hơn 0,15 L, boong tính toán là boong nằm ngay dưới boong thượng tầng. Đối với các phương án thiết kế, boong này có thể được lấy là boong tính toán ngay cả khi thượng tầng có chiều dài lớn hơn 0,15 L.

1.4.13 Boong mạn khô

1 Boong mạn khô thường là boong liên tục trên cùng. Tuy nhiên, trong trường hợp có lỗ khoét không thường xuyên đóng ở phần lộ của boong liên tục trên cùng hoặc có lỗ khoét không có phương tiện kín nước đóng kín thường xuyên ở phần mạn tàu phía dưới boong đó, thì boong mạn khô là boong liên tục và ở phía dưới boong đó.

2 Ở những tàu có boong mạn khô không liên tục thì phần thấp nhất của boong lộ thiên và phần kéo dài thêm của đường thấp nhất này song song với phần boong phía trên được lấy là boong mạn khô.

3 Nếu tàu có nhiều boong, thì một boong thực tế nằm dưới một trong số các boong mạn khô quy định ở -1 hoặc -2 nêu trên, được coi là boong mạn khô, và đường nước chở hàng được kẻ ứng với boong này phù hợp với những yêu cầu ở Chương 2 Phần 11 của Quy chuẩn. Tuy nhiên, boong thấp hơn đó phải liên tục theo hướng mũi-lái ít nhất là từ khoang máy đến vách chống va và liên tục từ mạn nọ sang mạn kia. Nếu boong thấp hơn nhảy bậc, thì đường thẳng thấp nhất của boong này và phần kéo dài thêm của đường thẳng thấp nhất ấy song song với phần cao hơn của boong được lấy là boong mạn khô.

CHƯƠNG 2 SỐNG MŨI VÀ SỐNG ĐUÔI

2.1 Sống mũi

2.1.1 Sống mũi tấm

1 Chiều dày của sống mũi tấm phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau:

$$t = 0,10L + 4,0 \quad \text{mm}$$

Tuy nhiên, ở phía trên và ở phía dưới của đường nước chở hàng thiết kế lớn nhất, chiều dày của sống mũi tấm có thể được giảm dần về phía đỉnh của sống mũi và ky tàu (tôn giữa đáy). Tại mút trên của sống mũi chiều dày có thể được lấy bằng chiều dày tôn mạn ở mũi tàu, tại mút dưới của sống mũi chiều dày có thể lấy bằng chiều dày tôn ky tàu.

2 Phải đặt các mã ngang cách nhau không xa quá 1 mét ở tấm sống mũi. Nếu bán kính cong ở mép trước của sống mũi lớn, thì phải có biện pháp gia cường thích đáng bằng cách đặt nẹp gia cường ở dọc tâm hoặc bằng biện pháp khác.

3 Đối với tàu kéo, ở đoạn từ sống đáy lên đến đường nước chở hàng, phải đặt sống mũi tiết diện hình chữ nhật đặc (hoặc tương đương) có quy cách như sau:

Chiều rộng tiết diện theo phương ngang tàu: 0,5L + 25 (mm).

Chiều dài tiết diện theo phương dọc tàu: 1,6L + 100 (mm).

Lên đến đỉnh, quy cách tiết diện có thể giảm đến còn bằng 85% trị số nói trên.

2.2 Sống đuôi

2.2.1 Phạm vi áp dụng

Những yêu cầu ở mục 2.2 này chỉ áp dụng cho những sống đuôi không có trụ bánh lái.

2.2.2 Trụ chân vịt

1 Trụ chân vịt của sống đuôi bằng thép đúc và sống đuôi dạng tấm phải có hình dạng thích hợp với dòng chảy phía sau thân tàu. Kích thước của trụ chân vịt phải tương đương với tiêu chuẩn cho ở các công thức và hình vẽ ở Hình 2B/2.1. Chiều rộng và chiều dày của trụ chân vịt ở phía dưới của u đỡ trục chân vịt phải được tăng dần để có độ bền và độ cứng tương xứng với ky sống đuôi.

2 Chiều dày u đỡ trục chân vịt phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau:

$$t_u = 0,9L + 10 \quad \text{mm}$$

3 Trụ chân vịt của sống đuôi bằng thép đúc và sống đuôi tấm phải được đặt các mã ngang theo khoảng cách thích hợp. Nếu bán kính cong của mép sau ở sống đuôi lớn thì phải có nẹp gia cường ở dọc tâm.

Nếu sống đuôi sử dụng thép tròn thì bán kính phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau:

$$0.7(0.40L+16) \quad \text{(mm)}$$

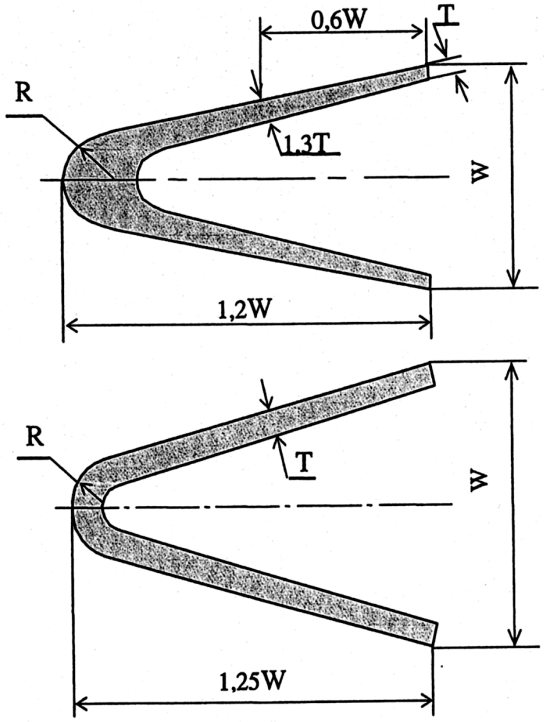
Tại liên kết của thép tròn với thép đúc hoặc giữa thép tròn với nhau phải có chiều sâu mối

hàn không nhỏ hơn 1/3 đường kính thép tròn.

4 Đối với các tàu có tốc độ tương đối so với chiều dài lớn, kích thước các phần của trụ chân vịt phải được tăng thích đáng.

2.2.3 Ky sống đuôi

1 Kích thước từng tiết diện ngang của ky sống đuôi (Xem Hình 2B/2.2) phải được xác định theo các công thức ở từ (1) đến (4) sau đây, coi mô men uốn và lực cắt xuất hiện ở ky là do lực tác dụng lên bánh lái theo quy định ở 2B/21.1.2.



W : 2,2L + 88 (mm)
T : 0,18L + 15 (mm)
R : 0,40L + 16 (mm)
Trụ chân vịt của sống đuôi bằng thép đúc

W : 2,5L + 100 (mm)
T : $2,2\sqrt{L}$ +5,0 (mm)
R : 0,40L + 16 (mm)
Trụ chân vịt của sống đuôi bằng thép tấm

Hình 2 B/2.1 Tiêu chuẩn kích thước của trụ chân vịt

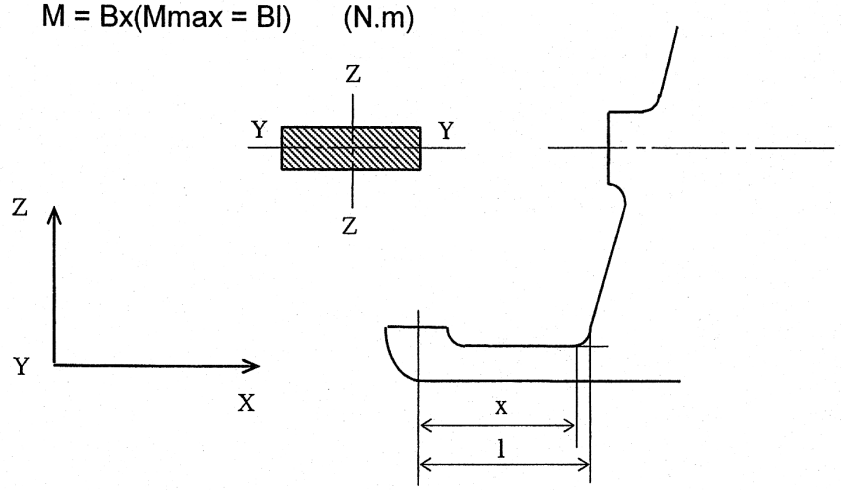
(1) Mô đun chống uốn Z_Z của tiết diện lấy đối với trục thẳng đứng Z-Z phải không nhỏ hơn:

$$Z_Z = \frac{M K_{SP}}{80} \quad cm^3$$

Trong đó:

M: Mô men uốn tại tiết diện đang xét, xác định theo công thức sau:

M = Bx(Mmax = Bl) (N.m)



Hình 2B/ 2.2 Ky sống

Trong đó:

B : Phản lực của gối đỡ trục lái (N) lấy như ở 21.1.4-1.

x : Khoảng cách từ điểm giữa của gối đỡ trục lái đến tiết diện đang xét (m), xem Hình 2B/2.2.

l : Khoảng cách (m) từ tâm gối đỡ trục lái đến điểm gốc của ky sống đuôi, xem Hình 2B/2.2.

K_{SP} : Hệ số của vật liệu làm ky sống đuôi tính theo 21.1.1-2.

(2) Mô đun chống uốn Z_y đối với trục nằm ngang Y-Y phải không nhỏ hơn:

$$Z_y = 0{,}5Z_z \quad cm^3$$

Trong đó:

Z_z : Được xác định ở (1).

(3) Diện tích tiết diện tổng cộng As của các chi tiết theo hướng Y-Y phải không nhỏ hơn:

$$As = \frac{BK_{SP}}{48} \quad mm^2$$

Trong đó:

B và K_{SP} : Lấy như ở (1).

(4) Tại tiết diện bất kỳ trong phạm vi chiều dài l, ứng suất tương đương phải không lớn hơn 115/K_{SP} (N/mm^2). Ứng suất tương đương σ_e được tính theo công thức sau:

$$= \sqrt{\sigma_b^2 + 3\tau^2} \quad N/mm^2$$

Ứng suất uốn và ứng suất cắt xuất hiện trên ky được xác định theo các công thức tương ứng sau:

Ứng suất uốn: $\sigma_b = \dfrac{M}{Z_z(x)}$ N/mm^2

Ứng suất cắt: $\tau = \frac{B}{A_s}$ N/mm^2

Trong đó:

Z_Z, A_S, M, và B: Như quy định ở từ (1) đến (3).

2 Chiều dày của các tấm thép tạo nên phần chính của ky sống đuôi dạng thép tấm phải không nhỏ hơn chiều dày của thép tấm tạo nên phần chính của trụ chân vịt. Ở ky các gân ngang phải được bố trí dưới trụ chân vịt, dưới các tấm mã và ở các vị trí cần thiết khác.

2.2.4 Gót ky

Gót ky của sống đuôi phải có chiều dài ít nhất bằng 3 lần khoảng cách sườn ở vùng đó và phải được liên kết chắc chắn với tôn giữa đáy.

2.2.5 Liên kết của sống đuôi với đà ngang tấm

Sống đuôi phải được kéo lên phía trên kể từ trục chân vịt và hàn chắc chắn với đà ngang vòm đuôi. Chiều dày của đà ngang vòm phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau

$$t = 0{,}035L + 10{,}0 \quad \text{mm}$$

Ở phần trên của sống đuôi kéo dài, đà ngang vòm đuôi phải được gia cường để tránh thay đổi đột ngột của độ cứng.

2.2.6 Ổ đỡ chốt bánh lái

1 Chiều dài của ổ đỡ chốt bánh lái phải không nhỏ hơn chiều dài bạc đỡ chốt.

2 Chiều dày của thành ổ đỡ chốt phải không nhỏ hơn 0,25 d_{po}. Tuy nhiên, đối với các tàu được quy định ở 2B/21.1.1-3, chiều dày của thành ổ đỡ chốt bánh lái phải được tăng thích đáng.

Trong đó: d_{po} : Đường kính thực của chốt bánh lái đo ở mặt ngoài của áo chốt, mm.

CHƯƠNG 3 ĐÁY ĐƠN

3.1 Quy định chung

3.1.1 Phạm vi áp dụng

1 Những yêu cầu của Chương này được áp dụng cho các tàu mà đáy đôi bị khuyết từng phần hoặc toàn bộ phù hợp với những yêu cầu ở 4.1.1-2 hoặc 4.1.1-3.

2 Kết cấu đáy ở khoang mũi và khoang đuôi phải thoả mãn những yêu cầu ở 7.2 và 7.3.

3.2 Sống chính

3.2.1 Bố trí và kết cấu

Các tàu đáy đơn phải có sống chính gồm một bản thành và một bản mép. Sống chính phải được kéo càng dài về phía mũi và đuôi tàu càng tốt.

3.2.2 Bản thành

1 Chiều dày của bản thành sống chính phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau:

$$t = 0{,}065L + 5{,}2 \quad mm$$

Ra ngoài đoạn giữa tàu chiều dày này có thể được giảm dần và ở các đoạn mũi tàu và đuôi tàu chiều dày này có thể còn bằng 0,85 chiều dày ở đoạn giữa tàu.

2 Chiều cao tiết diện bản thành phải không nhỏ hơn chiều cao tiết diện của đà ngang đáy.

3.2.3 Bản mép

1 Chiều dày của bản mép phải không nhỏ hơn chiều dày của bản thành ở đoạn giữa tàu. Bản mép phải được kéo dài từ vách chống va đến vách đuôi.

2 Diện tích tiết diện bản mép phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau:

$$F = 0{,}6L + 9 \quad cm^2$$

Ra ngoài đoạn giữa tàu diện tích này có thể được giảm dần và ở các đoạn mũi tàu và đuôi tàu diện tích này có thể còn bằng 0,85 diện tích tiết diện ở đoạn giữa tàu.

3 Chiều rộng của bản mép phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau:

$$b = 2{,}3L + 160 \quad mm$$

3.3 Sống phụ

3.3.1 Bố trí

Trong vùng từ sống chính đến tôn mạn, khoảng cách giữa các sống phụ và giữa sống phụ với mạn phải được đặt cách nhau không xa quá 2,5 mét.

3.3.2 Kết cấu

Sống phụ phải có một bản thành liên tục và một bản mép, sống phụ phải được kéo càng dài về phía mũi và đuôi tàu càng tốt.

3.3.3 Bản thành

1 Ở đoạn giữa tàu chiều dày của bản thành sống phụ phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau:

$$t = 5,8 + 0,042L \quad mm$$

Ra ngoài đoạn giữa tàu chiều dày này có thể được giảm dần, và ở các đoạn mũi và đoạn đuôi tàu chiều dày này có thể còn bằng 0,85 chiều dày ở đoạn giữa tàu.

2 Trong buồng máy, chiều dày của bản thành phải không nhỏ hơn trị số yêu cầu ở 3.2.2 cho bản thành của sống chính.

3.3.4 Bản mép

Chiều dày của bản mép sống phụ phải không nhỏ hơn chiều dày yêu cầu của bản thành và diện tích tiết diện bản mép ở đoạn giữa tàu phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau:

$$F = 0,45L + 8,8 \quad cm^2$$

Ra ngoài đoạn giữa tàu diện tích tiết diện bản mép có thể được giảm dần và ở các đoạn mũi tàu và đuôi tàu diện tích đó có thể còn bằng 0,85 diện tích tiết diện bản mép ở đoạn giữa tàu.

3.4 Đà ngang tấm

3.4.1 Bố trí

1 Ở những tàu có đáy kết cấu theo hệ thống ngang, khoảng cách chuẩn của đà ngang phải thỏa mãn những yêu cầu ở 5.2.1.

2 Ở những tàu có đáy kết cấu theo hệ thống dọc, đà ngang phải được bố trí sao cho khoảng cách không lớn hơn 3,5 mét.

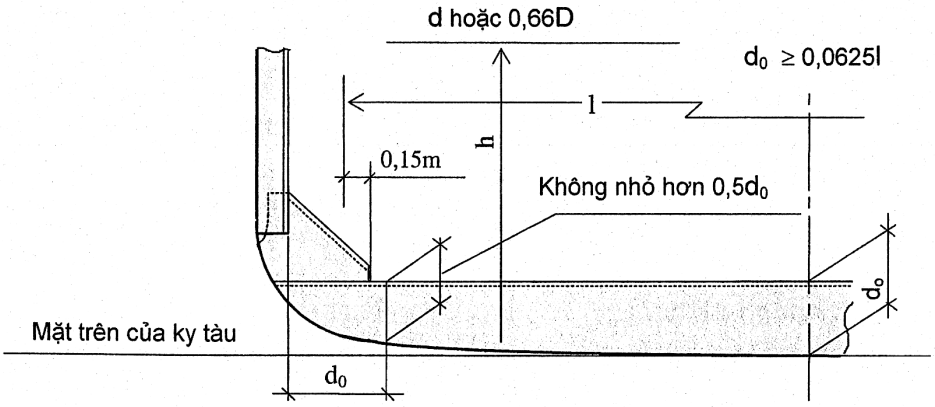
3.4.2 Hình dạng

1 Ở bất kỳ chỗ nào mép trên của đà ngang không được nằm thấp hơn mép trên của nó ở dọc tâm.

2 Ở đoạn giữa tàu, chiều cao của đà ngang đo ở khoảng cách bằng d_0 quy định ở 3.4.3-1, từ mép trong của sườn, dọc theo mép trên của đà ngang, không được nhỏ hơn $0,5d_0$ (Xem Hình 2B/3.1). Nếu có đặt mã, thì chiều cao của đà ngang tại mép trong mã có thể bằng $0,5d_0$.

3 Ở những tàu đáy có độ dốc khác thường, chiều cao của đà ngang đáy ở đường dọc tâm tàu phải được tăng thích đáng.

4 Bản mép gắn lên đà ngang phải liên tục từ phần trên của cung hông ở mạn này sang đến phần trên của cung hông ở mạn kia trong trường hợp đà ngang dạng cong và kéo dài suốt theo đà ngang tấm trong trường hợp đà ngang được nối với sườn bằng mã.



Hình 2B/3.1 Hình dạng của đà ngang đáy

3.4.3 Kích thước

1 Kích thước của đà ngang tấm phải không nhỏ hơn trị số tính theo các công thức sau:

Chiều cao tiết diện ở đường tâm tàu: $d_o = 0,0625l$ m

Chiều dày: $t = 10d_0 + 4$ (mm) hoặc 12 mm, lấy trị số nào nhỏ hơn

Mô đun chống uốn của tiết diện Z: $4,27Shl^2$ cm^3

Trong đó:

S : Khoảng cách giữa các đà ngang, m.

h : d hoặc 0,66 D lấy trị số nào lơn hơn, m.

l : Khoảng cách giữa các đỉnh của các mã sườn ở hai bên mạn tàu đo ở giữa tàu cộng 0,3 mét. Nếu đà ngang cong thì chiều dài l phải được thay đổi thích hợp (m) (xem Hình 2B/3.1).

d_0 : Chiều cao tiết diện đà ngang tấm ở đường tâm tàu, m.

2 Chiều dày bản mép của đà ngang phải không nhỏ hơn chiều dày yêu cầu đối với đà ngang, chiều rộng bản mép phải đủ đảm bảo ổn định ngang của đà ngang.

3 Ra ngoài đoạn 0,5 L giữa tàu, chiều dày của đà ngang tấm có thể được giảm dần đến còn bằng 0,85 trị số quy định ở -1, trừ trường hợp đối với phần phẳng của đáy mũi tàu.

4 Đà ngang đáy ở dưới bệ máy và bệ ổ chặn phải có chiều cao phù hợp và phải được gia cường đặc biệt. Chiều dày của các đà ngang đó phải không nhỏ hơn chiều dày của bản thành của sống chính.

5 Ở đoạn đáy gia cường phía mũi tàu quy định ở 4.9.2, chiều cao của tiết diện đà ngang tấm phải được tăng hoặc mô đun chống uốn của tiết diện đà ngang tương ứng yêu cầu ở -1 phải được tăng thích đáng.

3.4.4 Mã sườn

Kích thước của mã sườn phải thỏa mãn những yêu cầu sau đây, và cạnh tự do của mã sườn phải được gia cường.

(1) Mã phải được đưa lên mặt trên của ky tàu đến một chiều cao lớn hơn 2 lần chiều cao tiết diện đà ngang đáy tại đường tâm tàu.

(2) Chiều dài của cạnh mã đo từ mép tự do của sườn đến đỉnh mã dọc theo mép trên của

đà ngang đáy phải không nhỏ hơn chiều cao tiết diện yêu cầu của đà ngang đáy ở đường tâm tàu.

(3) Chiều dày của mã phải không nhỏ hơn chiều dày của đà ngang đáy yêu cầu ở 3.4.3.

3.4.5 Lỗ thoát nước

Lỗ thoát nước phải được đặt ở tất cả các đà ngang đáy ở mỗi bên của đường tâm tàu và ở cạnh dưới của cung hông nếu tàu có đáy bằng.

3.4.6 Lỗ khoét giảm trọng lượng

Đà ngang đáy có thể có lỗ khoét để giảm trọng lượng. Khi đó độ bền phải được bù lại thỏa đáng bằng cách tăng chiều cao tiết diện đà ngang đáy hoặc bằng một biện pháp thích hợp khác.

3.4.7 Đà ngang tấm tạo thành một phần của vách

Đà ngang tấm tạo thành một phần của vách phải thỏa mãn các yêu cầu ở các Chương 11 và Chương 12.

3.5 Dầm dọc đáy

3.5.1 Khoảng cách

Khoảng cách chuẩn của dầm dọc đáy được tính theo công thức sau:

$$S = 2L + 550 \quad \text{mm}$$

3.5.2 Dầm dọc đáy

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

$$Z = 9Shl^2 \quad \text{cm}^3$$

Trong đó:

l : Khoảng cách giữa các đà ngang đặc, m.

S : Khoảng cách giữa các dầm dọc đáy, m.

h : Khoảng cách thẳng đứng từ các dầm dọc đáy đến điểm ở d + 0,026 L cao hơn mặt trên của tôn giữa đáy.

3.6 Gia cường đáy phía mũi tàu

Việc gia cường đáy phía mũi tàu phải phù hợp với những yêu cầu ở 4.9.

CHƯƠNG 4 ĐÁY ĐÔI

4.1 Quy định chung

4.1.1 Phạm vi áp dụng

1 Tàu phải có đáy đôi kín nước kéo dài từ vách chống va đến vách khoang đuôi. Nói chung, phải chọn hệ thống kết cấu dọc. Đáy trong phải kéo liên tục ra hai mạn tàu để bảo vệ đáy tới cung hông và không được thấp hơn bất kỳ phần nào tại mặt phẳng song song với đường ky tàu và cách ky tàu một khoảng theo phương thẳng đứng không nhỏ hơn trị số h (m) đo từ đường ky định nghĩa ở 1.2.58 Phần 1A của Quy chuẩn này (sau đây gọi tắt là Phần 1A).

$$h = B'/20$$

Trong đó B' là chiều rộng lý thuyết lớn nhất của tàu (m) tại hoặc dưới đường nước chở hàng phân khoang sâu nhất.

Tuy nhiên, trong mọi trường hợp, trị số h không được nhỏ hơn 0,76 m và không cần lớn hơn 2,0 m.

2 Đáy đôi có thể khuyết từng phần hoặc toàn bộ cho những tàu mà Đăng kiểm xem xét không yêu cầu có đáy đôi vì những lý do đặc biệt và cho những tàu có tổng dung tích nhỏ hơn 500 hoặc những tàu không chạy tuyến quốc tế phải được Đăng kiểm xem xét.

3 Ngoài những tàu đã nói ở -2 trên, thì đáy đôi có thể khuyết ở vùng các khoang/két kín nước với điều kiện là tàu không bị mất an toàn ngay cả khi đáy hoặc mạn bị thủng.

4 Những yêu cầu ở Chương này có thể được thay đổi thích hợp, nếu tàu có đáy đôi từng phần và có các kết cấu đặc biệt như vách dọc hoặc mạn trong làm giảm khoảng cách các đế tựa của đáy đôi.

5 Khi có sự chuyển tiếp từ hệ thống kết cấu dọc sang hệ thống kết cấu ngang, hoặc khi chiều cao đáy đôi thay đổi đột ngột, phải quan tâm đặc biệt đến sự liên tục của độ bền bằng cách đặt các sống phụ và đà ngang bổ sung.

6 Phải quan tâm đặc biệt đối với kết cấu đáy của khoang dùng để chuyên chở hàng nặng hoặc hàng không được coi là hàng phân bổ đều.

4.1.2 Lỗ chui và lỗ giảm trọng lượng

1 Các cơ cấu không kín nước phải có lỗ chui và lỗ giảm trọng lượng để đảm bảo sự tiếp cận và thông gió, trừ những vùng có cột đặt thưa và khi các lỗ khoét này không được Quy chuẩn này cho phép.

2 Số lượng lỗ chui ở tôn đáy trên phải là tối thiểu đủ để đảm bảo thông gió và dễ tiếp cận đến mọi chỗ trong đáy đôi. Phải thận trọng khi đặt những lỗ chui để tránh khả năng lưu thông giữa các khoang phân chia chính qua đáy đôi.

3 Nắp của lỗ chui quy định ở -2 phải được làm bằng thép và nếu trong khoang hàng không có ván lát sàn thì nắp và các phụ tùng của nắp phải được bảo vệ tốt chống hàng hóa gây hư hại.

4 Lỗ thoát khí và lỗ thoát nước phải được đặt ở mọi cơ cấu không kín nước ở kết cấu đáy đôi.

5 Vị trí và kích thước dự kiến của lỗ chui và lỗ khoét giảm trọng lượng phải được ghi trong bản vẽ để trình duyệt.

4.1.3 Tiêu nước

1 Phải có những thiết bị hữu hiệu để tiêu nước trên mặt đáy trên.

2 Đối với các yêu cầu ở 1 trên, những hố tụ nhỏ bố trí trong đáy đôi liên kết với các thiết bị tiêu nước của khoang không được kéo sâu xuống quá mức cần thiết. Ngoài ra các hố tụ không sâu hơn một nửa chiều cao đáy đôi đến có thể. Tuy nhiên, tại phía sau hầm trục, cho phép hố tụ kéo đến đáy ngoài.

3 Đăng kiểm có thể cho phép bố trí các hố tụ khác (ví dụ hố tụ cho dầu bôi trơn dưới máy chính) nếu thấy rằng có bố trí bảo vệ tương đương với việc bảo vệ bằng đáy đôi, phù hợp với các yêu cầu của Chương này.

4 Đối với các hố tụ quy định ở -2 và -3 nói trên, trừ hố tụ ở mút hầm trục, khoảng cách theo phương thẳng đứng từ đáy hố tụ đến mặt phẳng trùng với đường ky tàu định nghĩa ở Chương 1 Phần 1A, không được nhỏ hơn 0,5 m. Yêu cầu này có thể bỏ, tuy nhiên tại các két hông Đăng kiểm xem xét nếu có các hố tụ thay thế mục đích thỏa mãn các yêu cầu ở 1 trên hoặc chắc chắn rằng các tàu thỏa mãn khuyết đáy đôi như đưa ra ở -2 và -3 trên.

4.1.4 Khoang cách ly

Trong đáy đôi giữa các két dùng để chứa dầu và các két dùng để chứa nước ngọt như nước sinh hoạt, nước dùng cho nồi hơi v.v... phải đặt các ngăn cách ly kín dầu để tránh tác hại do lẫn dầu sang nước ngọt.

4.1.5 Sống đáy kín nước và đà ngang kín nước

Chiều dày của sống đáy kín nước, đà ngang kín nước và kích thước của các nẹp gắn với chúng phải thỏa mãn những yêu cầu có liên quan tới sống đáy và đà ngang như những quy định ở 12.2.2 và 12.2.3.

4.1.6 Chiều dày tối thiểu

Chiều dày của các cơ cấu đáy đôi phải không nhỏ hơn 6 mm.

4.1.7 Hố tụ

1 Những hố tụ nhỏ bố trí trong đáy đôi liên kết với các thiết bị tiêu nước của khoang không được kéo sâu xuống quá mức cần thiết. Tuy nhiên, tại phía sau hầm trục, cho phép hố tụ kéo đến đáy ngoài.

2 Đăng kiểm có thể cho phép bố trí các hố tụ khác (ví dụ hố tụ cho dầu bôi trơn dưới máy chính) nếu thấy rằng có bố trí bảo vệ tương đương với việc bảo vệ bằng đáy đôi, phù hợp với các yêu cầu của Chương này.

4.2 Sống chính

4.2.1 Bố trí và kết cấu của sống chính

1 Sống chính phải được kéo càng dài về phía mũi và đuôi tàu càng tốt.

2 Tấm sống chính phải liên tục trong đoạn 0,5 L giữa tàu.

3 Nếu đáy đôi được dùng để chứa nhiên liệu, nước ngọt hoặc nước dằn, thì sống chính phải

kín nước.

4 Những yêu cầu ở -3 có thể được thay đổi thích hợp trong những két hẹp ở đoạn mũi và đoạn đuôi tàu hoặc ở những chỗ mà các kết cấu dọc kín nước khác được đặt ở khoảng 0,25 B tính từ đường tâm tàu, hoặc ở những chỗ được Đăng kiểm chấp nhận.

4.2.2 Lỗ giảm trọng lượng

1 Lỗ giảm trọng lượng có thể được đặt trên sống chính ở tất cả các khoảng sườn nằm ngoài phạm vi 0,75 L giữa tàu.

2 Nếu chiều cao của lỗ không lớn hơn 1/3 chiều cao của sống chính, thì lỗ giảm trọng lượng có thể được đặt xen kẽ các khoảng sườn ở sống chính nằm trong phạm vi 0,75 L giữa tàu.

4.2.3 Chiều cao tiết diện sống chính

Trừ trường hợp được Đăng kiểm chấp nhận đặc biệt, chiều cao tiết diện sống chính không nhỏ hơn B/16, nhưng trong mọi trường hợp không được nhỏ hơn 0,76 mét.

4.2.4 Chiều dày của tấm sống chính

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

$$t = 0,05L + 6 \quad \text{mm}$$

4.2.5 Mã

1 Nếu đáy đôi được kết cấu theo hệ thống dọc thì ở khoảng giữa các đà ngang đặc phải đặt các mã ngang cách nhau không quá 1,75 mét liên kết tấm sống chính với tôn đáy và với các dầm dọc đáy lân cận. Nếu khoảng cách các mã đó lớn hơn 1,25 mét thì tấm sống chính phải được gắn nẹp bổ sung.

2 Chiều dày của mã (t_m) nêu ở -1 phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau đây. Tuy nhiên, chiều dày này không cần phải lớn hơn chiều dày của đà ngang đặc ở vùng đó:

$$t_m = 0,6\sqrt{L} + 2,5 \quad \text{mm}$$

3 Nẹp quy định ở -1 phải là thanh thép dẹt có chiều dày bằng chiều dày của tấm sống chính và chiều cao tiết diện nẹp không nhỏ hơn $0,08d_0$(m), trong đó d_0 là chiều cao tiết diện sống chính tính bằng mét.

4.3 Sống phụ

4.3.1 Bố trí

1 Ở đoạn 0,5 L giữa tàu các sống phụ phải được đặt sao cho khoảng cách từ sống chính đến sống phụ trong cùng, khoảng cách giữa các sống phụ, khoảng cách từ sống phụ ngoài cùng đến tôn vỏ mạn phải không lớn hơn 4,6 m.

2 Ở đoạn đáy gia cường mũi tàu quy định ở 4.9.2, các sống phụ và nửa sống phụ phải được đặt như yêu cầu ở 4.9.3.

3 Ở dưới bệ máy chính và bệ ổ chặn, đáy tàu phải được gia cường thích hợp bằng các sống phụ và nửa sống phụ bổ sung.

4.3.2 Chiều dày tấm sống phụ

Chiều dày của tấm sống phụ (t) phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau. Trong

buồng máy chiều dày tấm sống phụ phải được tăng 1,5 mm so với trị số này:

$$t = 0,65\sqrt{L} + 2,5 \quad mm$$

4.3.3 Chiều dày của nửa sống phụ

Chiều dày của nửa sống phụ phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức cho ở 4.3.2.

4.3.4 Kích thước của nẹp đứng và thanh chống

1 Nếu đáy đôi kết cấu theo hệ thống dọc, thì nẹp đứng phải được đặt ở các sống phụ tại mỗi đà ngang hở, hoặc theo khoảng cách thích hợp. Thanh chống thẳng đứng phải được đặt ở các nửa sống phụ tại mỗi đà ngang hở.

2 Nẹp đứng quy định ở -1 phải là thanh thép dẹt có chiều dày bằng chiều dày tấm sống phụ, có chiều cao tiết diện không nhỏ hơn $0,08d_0$ (m), trong đó d_0 như quy định ở 4.2.5-3 (là chiều cao tiết diện của sống chính, m).

3 Diện tích tiết diện thanh chống thẳng đứng yêu cầu ở -1 phải không nhỏ hơn trị số tương ứng yêu cầu ở 4.6.3.

4.3.5 Lỗ khoét giảm trọng lượng

Trong phạm vi 10% chiều dài kể từ mỗi đầu của khoang, đường kính của lỗ khoét giảm trọng lượng ở sống phụ phải không lớn hơn 1/3 chiều cao tiết diện của sống. Tuy nhiên, yêu cầu này có thể được thay đổi ở các khoang ngắn và ở ngoài phạm vi 0,75 L giữa tàu và nếu bản thành của sống được gia cường bồi thường thích đáng.

4.4 Đà ngang đặc

4.4.1 Vị trí của đà ngang đặc

1 Đà ngang đặc phải được đặt cách nhau không xa quá 3,5 m.

2 Thêm vào yêu cầu ở -1, đà ngang đặc còn phải được đặt ở những vị trí sau đây:

(1) Ở mỗi mặt sườn trong buồng máy chính. Tuy nhiên, nếu đáy đôi được kết cấu theo hệ thống dọc thì ở ngoài vùng bệ máy, đà ngang đặc có thể được đặt cách nhau 2 khoảng sườn.

(2) Dưới bệ ổ chặn và bệ nồi hơi.

(3) Dưới các vách ngang .

(4) Trong vùng quy định ở 4.9.3 từ vách mũi đến mút sau của đoạn đáy gia cường mũi tàu quy định ở 4.9.2.

3 Đà ngang kín nước phải được đặt sao cho sự phân khoang của đáy đôi tương ứng và phù hợp với sự phân khoang của tàu.

4.4.2 Chiều dày của đà ngang đặc

Chiều dày của đà ngang đặc phải không nhỏ hơn trị số tính theo các công thức sau đây và trong buồng máy chiều dày này phải được tăng lên 1,5 mm.

Đáy tàu kết cấu theo hệ thống ngang : $0,65\sqrt{L} + 2,5$ mm.

Đáy tàu kết cấu theo hệ thống dọc : $0,70\sqrt{L} + 2,5$ mm.

4.4.3 Nẹp đứng

1 Nẹp đứng phải được đặt ở các đà ngang đặc theo những khoảng cách thích hợp nếu đáy đôi được kết cấu theo hệ thống ngang, và phải được đặt tại mỗi vị trí dầm dọc đáy nếu đáy đôi được kết cấu theo hệ thống dọc.

2 Nẹp đứng quy định ở -1 phải là thanh thép dẹt có chiều dày bằng chiều dày đà ngang tấm, có chiều cao tiết diện không nhỏ hơn $0,08d_0$, trong đó d_0 là chiều cao tiết diện sống chính đáy, m.

4.4.4 Lỗ khoét giảm trọng lượng

Trong phạm vi 0,1 B kể từ tôn mạn, đường kính lỗ khoét giảm trọng lượng của các đà ngang đặc ở giữa chiều dài của khoang phải không lớn hơn 1/5 chiều cao tiết diện của đà ngang. Tuy nhiên, những yêu cầu này có thể được thay đổi thích hợp ở các đoạn mũi tàu và đuôi tàu ở những khoang được coi là ngắn và nếu đà ngang đặc được gia cường bồi thường thỏa đáng.

4.5 Đà ngang hở

4.5.1 Bố trí

Nếu đáy đôi kết cấu theo hệ thống ngang thì ở khoảng giữa hai đà ngang đặc tại mỗi mặt sườn phải đặt đà ngang hở theo yêu cầu ở 4.5.

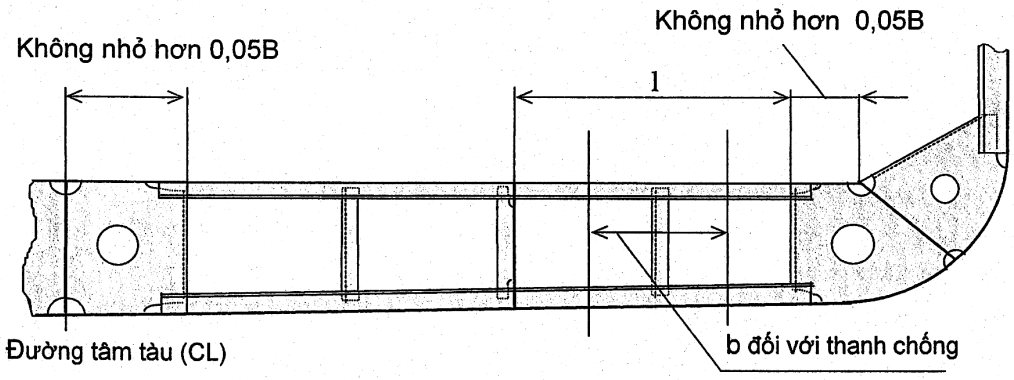
4.5.2 Kích thước của dầm ngang đáy dưới và dầm ngang đáy trên

1 Mô đun chống uốn (Z) của tiết diện dầm ngang đáy dưới phải không nhỏ hơn 30 cm^3 và trị số tính theo công thức sau đây:

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

Trong đó:

l : Khoảng cách giữa các mã liên kết với sống chính và các mã liên kết với sống hông (m). Nếu đáy có sống phụ thì l là khoảng cách lớn nhất trong các khoảng cách từ nẹp đứng gia cường sống phụ đến mã (xem Hình 2B/4.1).



Hình 2B/4.1 Đà ngang hở

S : Khoảng cách các dầm ngang đáy dưới (m).

h = d + 0,026L

C : Hệ số được cho như sau:

6,0 : Đối với đà ngang hở không có thanh chống thẳng đứng quy định ở 4.5.3.

4,4 : Đối với đà ngang hở nằm dưới két sâu có thanh chống thẳng đứng quy định ở 4.5.3.

2,9 : Ở những chỗ khác.

2 Mô đun chống uốn của tiết diện dầm ngang đáy trên phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức cho ở -1 với C bằng 0,85 lần trị số quy định đối với dầm ngang đáy dưới ở cùng vị trí. Nếu không có thanh chống thẳng đứng ở đà ngang hở dưới két sâu thì C phải bằng trị số quy định ở 12.2.3.

4.5.3 Thanh chống thẳng đứng

1 Thanh chống thẳng đứng phải là thép cán, không được làm bằng thép dẹt hoặc thép mỏ và phải được hàn đè chắc chắn vào bản thành của dầm ngang đáy trên và dầm ngang đáy dưới.

2 Diện tích tiết diện thanh chống thẳng đứng quy định ở -1 phải phù hợp với quy định ở 4.6.3.

4.5.4 Mã

1 Dầm ngang đáy trên và dầm ngang đáy dưới phải được liên kết với sống chính và sống hông bằng mã có chiều dày không nhỏ hơn chiều dày tính theo công thức cho ở 4.2.5-2.

2 Chiều rộng của mã quy định ở -1 phải không nhỏ hơn 0,05 B. Mã phải được hàn đè lên dầm ngang đáy trên và dầm ngang đáy dưới. Cạnh tự do của mã phải được gia cường thích đáng.

4.6 Dầm dọc

4.6.1 Khoảng cách

Khoảng cách chuẩn (S) của các dầm dọc được tính theo công thức sau đây:

$$S = 2L + 550 \quad mm$$

4.6.2 Kích thước

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

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

Trong đó:

l : Khoảng cách giữa các đà ngang đặc, m.

S : Khoảng cách giữa các dầm dọc, m.

h : Khoảng cách thẳng đứng từ dầm dọc đáy đến điểm ở d + 0,026 L cao hơn mặt tôn giữa đáy, m.

C: Được lấy như sau:

8,6 : Đối với dầm dọc đáy không có thanh chống như quy định ở 4.6.3.

6,2 : Đối với dầm dọc đáy có thanh chống nằm dưới két sâu như quy định ở 4.6.3.

4,1 : Ở những chỗ khác.

2 Mô đun chống uốn của tiết diện dầm dọc đáy trên phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức ở -1, với C bằng 0,85 lần trị số quy định đối với dầm dọc đáy dưới ở cùng vị trí. Nếu thanh chống thẳng đứng không được đặt ở dầm dọc đáy dưới két sâu, mô đun chống uốn của tiết diện dầm dọc đáy trên phải được lấy như quy định ở 12.2.3.

4.6.3 Thanh chống thẳng đứng

1 Thanh chống thẳng đứng phải là thép cán không được là thép dẹt hoặc thép mỏ và phải được hàn đè chắc chắn vào bản thành của dầm dọc đáy dưới và dầm dọc đáy trên.

2 Diện tích tiết diện thanh chống thẳng đứng nói trên phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau:

$$F = 2{,}2Sbh \quad cm^2$$

Trong đó:

S : Khoảng cách giữa các dầm dọc, m.

b : Chiều rộng của vùng mà thanh chống phải đỡ (m) (xem Hình 2B/4.1).

h : Như quy định ở 4.6.2-1.

4.7 Tôn đáy trên và sống hông

4.7.1 Chiều dày của tôn đáy trên

1 Chiều dày của tôn đáy trên (t) phải không nhỏ hơn trị số tính theo các công thức sau đây, và phải được tăng 2 mm ở trong buồng máy và dưới miệng khoang không có ván lát:

$$t = 3{,}8S\sqrt{d} + 2{,}5 \quad mm$$

Trong đó:

S : Khoảng cách giữa các dầm dọc đáy trên nếu đáy trên kết cấu theo hệ thống dọc hoặc khoảng cách giữa các đà ngang nếu đáy trên kết cấu theo hệ thống ngang, m.

4.7.2 Những tàu hàng thường xuyên được bốc xếp bằng gầu ngoạm hoặc phương tiện cơ giới tương tự

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 đáy trên phải được tăng 2,5 mm so với trị số quy định ở -1 hoặc ở 4.7.1, trừ khi có ván lát sàn.

4.7.3 Chiều dày của sống hông

Chiều dày của sống hông phải được tăng 1,5 mm so với trị số tính theo công thức ở 4.7.1.

4.7.4 Chiều rộng của sống hông

Sống hông phải có đủ chiều rộng và phải kéo vào phần phía trong tàu tính từ đường chân của mã hông.

4.7.5 Mã

1 Nếu đáy kết cấu theo hệ thống dọc thì mã ngang phải được đặt ở mỗi mặt sườn, kéo từ sống hông đến dầm dọc đáy dưới và dầm dọc đáy trên kề cận. Mã phải liên kết chắc chắn với sống hông, tôn vỏ và các dầm dọc.

2 Chiều dày của mã quy định ở -1 phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức ở 4.2.5-2.

4.8 Mã hông

4.8.1 Mã hông két

1 Chiều dày của mã liên kết sườn khoang với sống hông phải được tăng 1,5 mm so với trị số tính theo công thức ở 4.2.5-2.

2 Cạnh tự do của mã phải được gia cường.

3 Nếu do hình dạng của tàu mà mã hông quá dài thì phải đặt thanh thép góc dọc trên cạnh các mã hoặc phải dùng biện pháp thích hợp khác.

4.9 Kết cấu và gia cường đáy phía mũi tàu

4.9.1 Phạm vi áp dụng

1 Ở những tàu có chiều chìm mũi tối thiểu trong điều kiện dằn không lớn hơn 0,037 L kết cấu của tàu phải thỏa mãn các yêu cầu ở 4.9.

2 Ở những tàu có chiều chìm mũi trong điều kiện dằn quá nhỏ và có vận tốc quá lớn so với chiều dài tàu, phải đặc biệt quan tâm đến kết cấu của đoạn đáy gia cường phía mũi tàu.

4.9.2 Gia cường đáy phía mũi tàu

1 Phần đáy phẳng ở mũi tàu từ vị trí quy định ở Bảng 2B/4.1 được gọi là đoạn đáy gia cường phía mũi tàu.

2 Mặc dù những quy định ở -1, trong trường hợp tàu có chiều chìm trong điều kiện dằn quá nhỏ, hoặc tàu có C_b quá nhỏ, phạm vi của đoạn đáy gia cường phía mũi tàu phải được kéo dài thoả mãn yêu cầu của Đăng kiểm.

Bảng 2B/4.1 Mút cuối của đoạn đáy gia cường phía mũi tàu

$\frac{V}{\sqrt{L}}$	≤ 1,1	> 1,1 ≤ 1,25	> 1,25 ≤ 1,4	> 1,4 ≤ 1,5	> 1,5 ≤ 1,6	> 1,6 ≤ 1,7	> 1,7
Khoảng cách tính từ mút trước của L	0,15 L	0,175 L	0,2 L	0,225 L	0,25 L	0,275 L	0,3 L

4.9.3 Kết cấu

1 Từ vách chống va đến 0,05 L sau mút cuối của đoạn đáy gia cường phía mũi tàu các sống phụ hoặc nửa sống phụ phải được đặt phù hợp với Bảng 2B/4.2. Nếu đoạn từ vách chống va đến 0,025 L sau mút cuối của đoạn đáy gia cường phía mũi tàu được kết cấu theo hệ thống ngang, thì phải đặt các nửa sống phụ hoặc những nẹp dọc đáy phù hợp với Bảng 2B/4.2.

2 Trong đoạn từ vách mũi đến mút cuối của đoạn đáy gia cường phía mũi tàu, đà ngang đặc phải được đặt phù hợp với Bảng 2B/4.2.

Bảng 2B/4.2 Kết cấu của đoạn đáy gia cường phía mũi tàu

Cơ cấu Đáy đôi	Mạn	Sống phụ đáy	Nửa sống phụ và nẹp gia cường tôn bao	Đà ngang đặc
Hệ thống kết cấu ngang	Hệ thống kết cấu ngang	Phải được đặt cách nhau không xa quá 2,5 m	Phải đặt ở giữa các sống phụ	Phải được đặt ở mỗi mặt sườn
	Hệ thống kết cấu dọc			Phải được đặt cách nhau không xa quá 2,5 m
Hệ thống kết cấu dọc	Hệ thống kết cấu ngang	Phải được đặt cách nhau không xa quá 2,5 m	———	Phải được đặt ở mỗi sườn thứ hai
	Hệ thống kết cấu dọc			Phải được đặt cách nhau không xa quá 2,5 m

3 Đà ngang đặc phải được gia cường bằng những nẹp đứng đặt trong mặt phẳng của nửa sống phụ hoặc của nẹp dọc đáy, trừ khi các nẹp dọc đáy được đặt khá gần nhau và đà ngang đặc đã được gia cường đầy đủ thì nẹp đứng gia cường đà ngang đặc có thể được đặt trong mặt phẳng của mỗi chiếc nẹp thứ hai của tôn bao đáy.

4 Ở những tàu có chiều chìm mũi lớn hơn 0,025 L nhưng nhỏ hơn 0,037 L trong trạng thái dằn, nếu kết cấu và bố trí của đoạn đáy gia cường phía mũi tàu là không thể thỏa mãn được các yêu cầu ở -1 và -2 thì đà ngang đặc và sống phụ phải được gia cường thích đáng.

4.9.4 Kích thước của nẹp dọc tôn bao hoặc dầm dọc đáy

1 Ở những tàu trong điều kiện dằn có chiều chìm mũi không lớn hơn 0,025 L mô đun chống uốn của nẹp dọc tôn bao hoặc dầm dọc đáy ở đoạn đáy gia cường mũi tàu phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau:

$$Z = 0{,}53P\lambda l^2 \quad cm^3$$

Trong đó:

l : Khoảng cách các đà ngang đặc (m).

λ = 0,774 l : Tuy nhiên, nếu khoảng cách các nẹp dọc tôn bao hoặc dầm dọc đáy không lớn hơn 0,774 l thì λ được lấy bằng khoảng cách đó (m).

P : Áp suất do va đập của sóng (kPa) tính theo công thức sau đây:

$$P = 2{,}48\frac{LC_1C_2}{\beta} \quad kPa$$

Trong đó:

C_1 : Hệ số cho ở Bảng 2B/4.3, với trị số trung gian của $\frac{V}{\sqrt{L}}$ thì C_1 được tính theo phép nội suy tuyến tính.

Bảng 2B/ 4.3 Trị số của C_1

$\frac{V}{\sqrt{L}}$	≤ 1,0	1,1	1,2	1,3	1,4	≥ 1,5
C_1	0,12	0,18	0,23	0,26	0,28	0,29

C_2 : Hệ số tính theo công thức sau đây:

$C_2 = 0,4$ nếu $\frac{V}{\sqrt{L}} \leq 1,0$.

$C_2 = 0,667\frac{V}{\sqrt{L}} - 0,267$ nếu $1,0 \leq \frac{V}{\sqrt{L}} \leq 1,3$.

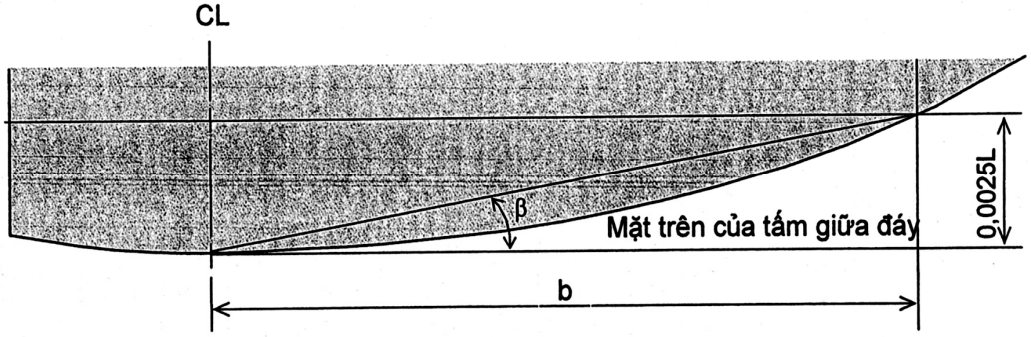
$C_2 = 1,5\frac{V}{\sqrt{L}} - 1,35$ nếu $\frac{V}{\sqrt{L}} \geq 1,3$.

β : Độ dốc của đáy tàu được tính theo công thức sau đây, nhưng không cần phải lấy $\frac{C_2}{\beta}$ lớn hơn 11,43 : (xem Hình 2B/4.2).

$$\beta = \frac{0,0025L}{b}$$

b : Khoảng cách nằm ngang từ đường tâm tàu đến giao điểm của tôn bao với đường nằm ngang ở độ cao 0,0025 L phía trên của tôn giữa đáy, đo ở mặt sườn 0,2 L tính từ sống mũi (m). (xem Hình 2B/4.2).

2 Ở những tàu trong điều kiện dần có chiều chìm mũi lớn hơn 0,025 L nhưng nhỏ hơn 0,037 L, mô đun chống uốn của nẹp dọc tôn bao hoặc dầm dọc đáy ở đoạn đáy gia cường vùng mũi tàu phải được tính theo phép nội suy tuyến tính các trị số tính theo yêu cầu ở -1 và 4.6.



Tiết diện thân tàu ở vị trí 0,2L từ sống mũi

Hình 2B/4.2 Cách đo b

CHƯƠNG 5 SƯỜN

5.1 Quy định chung

5.1.1 Phạm vi áp dụng

Những yêu cầu của Chương này được áp dụng cho các tàu có đủ độ bền ngang và độ cứng ngang tạo bởi các vách. Nếu độ bền ngang và độ cứng ngang tạo bởi những vách kém hiệu quả hoặc chiều dài khoang lớn hơn 25 mét thì phải có những biện pháp gia cường bổ sung bằng cách tăng kích thước của sườn, đặt thêm các sườn khỏe v.v...

5.1.2 Sườn trong vùng két sâu

Độ bền của sườn trong vùng két sâu phải không nhỏ hơn yêu cầu đối với nẹp vách két sâu.

5.1.3 Độ kín của nóc két

Sườn không được xuyên qua nóc két nước hoặc nóc két dầu trừ khi có biện pháp kín nước hoặc kín dầu hữu hiệu được trình duyệt.

5.1.4 Sườn trong vùng nồi hơi và sườn trong vùng u đỡ trục

1 Trong buồng nồi hơi kích thước của sườn và sống dọc mạn phải được tăng thích đáng.

2 Kết cấu và kích thước của sườn trong vùng u đỡ trục phải được Đăng kiểm xem xét thoả đáng.

5.2 Khoảng cách sườn

5.2.1 Khoảng cách sườn hệ thống ngang

1 Khoảng cách chuẩn (a) của các sườn hệ thống ngang được tính theo công thức sau đây:

$$a = 450 + 2L \quad mm$$

2 Ở khoang mũi hoặc khoang đuôi kiểu tuần dương cũng như ở đoạn từ vách chống va đến 0,2 L tính từ mũi tàu, khoảng cách sườn ngang phải không lớn hơn 610 mm hoặc khoảng cách chuẩn quy định ở -1, lấy trị số nào nhỏ hơn.

3 Các yêu cầu ở -2 có thể được thay đổi nếu vị trí hoặc kích thước của sườn được xem xét thoả đáng.

5.2.2 Khoảng cách dầm của hệ thống dọc

Khoảng cách chuẩn (S) của các dầm hệ thống dọc được tính theo công thức sau đây:

$$S = 550 + 2L \quad mm$$

5.2.3 Trường hợp khoảng cách sườn lớn hơn khoảng cách chuẩn

Nếu khoảng cách sườn vượt khoảng sườn chuẩn quy định ở 5.2.1 và 5.2.2 quá 170 mm, thì kích thước và kết cấu của đáy đơn, đáy đôi và của các kết cấu liên quan khác phải được xem xét đặc biệt.

5.3 Hệ thống kết cấu ngang (ngang khoang)

5.3.1 Phạm vi áp dụng

1 Sườn hệ thống kết cấu ngang là sườn ở dưới boong thấp nhất, trong vùng từ vách chống va đến vách đuôi kể cả trong buồng máy.

2 Đối với những tàu có két hông, két đỉnh mạn hoặc những tàu có kết cấu đặc biệt như có mạn kép, sườn hệ thống kết cấu ngang phải được Đăng kiểm xem xét đặc biệt.

5.3.2 Kích thước của sườn hệ thống kết cấu ngang

1 Mô đun chống uốn của tiết diện sườn hệ thống kết cấu ngang phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau đây, nhưng trong mọi trường hợp phải không nhỏ hơn 30 cm^3.

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

Trong đó:

S : Khoảng cách sườn, m.

l : Khoảng cách thẳng đứng từ mặt đáy trên hoặc từ mép trên của đà ngang của đáy đơn ở mạn đến mặt trên của xà boong ở đỉnh sườn, m .

h : Khoảng cách thẳng đứng từ mút dưới của l tại vị trí cần đo đến điểm ở (d + 0,044 L - 0,54) cao hơn mặt tôn giữa đáy, m.

C : Hệ số được lấy như sau:

2,6 đối với các sườn nằm trong phạm vi từ 0,15 L kể từ mũi tàu đến vách đuôi.

3,4 đối với các sườn nằm trong phạm vi từ 0,15 L kể từ mũi tàu đến vách chống va.

2 Với những sườn nằm dưới xà ngang khỏe đỡ xà dọc boong, mô đun chống uốn của tiết diện phải được tính theo mục -1 nhưng phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau đây:

$$Z = 2{,}4n\left\{0{,}17 + \frac{1}{9{,}81}\frac{h_1}{h}\left(\frac{l_1}{l}\right)^2 - 0{,}1\frac{l}{h}\right\}Shl^2 \quad cm^3$$

Trong đó:

n : Tỷ số khoảng cách xà ngang khỏe chia cho khoảng sườn.

h_1: Tải trọng boong quy định ở 15.1 cho chiếc xà boong ở đỉnh sườn, kN/m^2.

l_1 : Tổng chiều dài của xà ngang khỏe, m.

S, l và h : Như quy định ở -1.

3 Nếu chiều cao tiết diện sống chính của đáy đôi nhỏ hơn B/16 thì kích thước của sườn phải được tăng thích đáng.

5.3.3 Liên kết của sườn hệ thống kết cấu ngang

1 Sườn hệ thống ngang khoang phải đè lên mã hông một đoạn ít nhất bằng 1,5 chiều cao tiết diện sườn và phải được liên kết chắc chắn với mã hông.

2 Đỉnh của sườn hệ thống ngang khoang phải được liên kết chắc chắn với boong và xà ngang boong bằng mã. Nếu boong ở đỉnh sườn được kết cấu theo hệ thống dọc thì mã đỉnh sườn phải đi ra đến xà dọc boong kề cận với sườn và được liên kết với xà dọc đó.

5.4 Dầm dọc mạn và các thành phần kết cấu khác

5.4.1 Dầm dọc mạn

1 Mô đun chống uốn tiết diện của các dầm dọc mạn ở đoạn giữa tàu dưới boong mạn khô phải không nhỏ hơn trị số tính theo các công thức sau đây, lấy trị số nào lớn hơn, nhưng trong mọi trường hợp phải không nhỏ hơn 30 cm^3:

$$Z = 8{,}6Shl^2 \quad cm^3$$

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

Trong đó:

S : Khoảng cách giữa các dầm dọc, m.

l : Khoảng cách giữa các sườn khỏe, hoặc từ vách ngang đến sườn khỏe, kể cả chiều dài của liên kết, m.

h : Khoảng cách thẳng đứng từ dầm dọc mạn đang xét đến điểm ở (d + 0,044 L - 0,54) cao hơn mặt tôn giữa đáy, m.

2 Ra ngoài đoạn giữa tàu, mô đun chống uốn của tiết diện dầm dọc mạn có thể được giảm dần về phía mũi và đuôi tàu, ở mũi và đuôi tàu có thể còn bằng 0,85 trị số tính theo -1. Tuy nhiên, ở đoạn từ vách chống va đến 0,15 L kể từ mũi tàu mô đun chống uốn tiết diện của dầm hệ thống dọc mạn phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức cho ở -1.

3 Chiều cao tiết diện của thanh thép dẹt dùng làm dầm dọc mạn phải không lớn hơn 15 lần chiều dày của nó.

4 Ở đoạn giữa tàu dầm hệ thống dọc mạn đặt ở dải tôn mép mạn phải cố gắng để có độ mảnh không lớn hơn 60.

5 Mô đun chống uốn của tiết diện dầm dọc hông không cần lớn hơn mô đun chống uốn của tiết diện dầm dọc đáy.

5.4.2 Sườn khỏe

1 Sườn khỏe đỡ dầm hệ thống dọc mạn phải được đặt cách nhau không xa quá 4,8 mét, tại những tiết diện có đà ngang đặc.

2 Kích thước của sườn khỏe phải không nhỏ hơn các trị số tính theo các công thức sau đây:

Chiều cao tiết diện : 0,1l (m) hoặc 2,5 chiều cao của lỗ khoét để dầm dọc xuyên qua, lấy trị số nào lớn hơn.

Mô đun chống uốn của tiết diện: C_1Shl^2 cm^3

Chiều dày bản thành: $\frac{C_2}{1000}\frac{Shl}{d_1} + 2{,}5$ mm

Trong đó:

S : Khoảng cách giữa các sườn khỏe, m.

l : Khoảng cách thẳng đứng từ mặt tôn đáy trên hoặc từ mặt trên của đà ngang đáy đơn đo ở mạn đến đỉnh sườn khỏe. Tuy nhiên, nếu có các sống ngang boong hữu hiệu thì l có thể được đo đến mặt dưới của sống ngang boong, m.

d_1 : Chiều cao tiết diện sườn khỏe (m). Tuy nhiên, chiều cao của lỗ khoét để dầm dọc mạn xuyên qua, phải được trừ đi khỏi chiều cao tiết diện bản thành.

h : Khoảng cách thẳng đứng (m) từ trung điểm của l đến điểm ở (d + 0,044 L - 0,54) cao hơn mặt tôn giữa đáy, trong mọi trường hợp không được nhỏ hơn 1,43 l.

C_1 và C_2 : Các hệ số được cho ở Bảng 2B/5.1.

Bảng 2B/5.1 Các hệ số C_1 và C_2

	Sườn khỏe ở phía sau của 0,15 L tính từ mũi tàu	Sườn khỏe ở từ vách chống va đến 0,15 L tính từ mũi tàu
C_1	4,7	6,0
C_2	45	58

3 Sườn khỏe phải được gắn những mã chống vặn đặt cách nhau khoảng 3 mét và những nẹp gia cường đặt theo mỗi dầm dọc mạn, trừ phần giữa nhịp của sườn khỏe nẹp gia cường có thể được đặt theo mỗi dầm dọc mạn thứ hai.

5.5 Sườn nội boong

5.5.1 Quy định chung

1 Kích thước của sườn nội boong phải được xác định theo quan hệ với độ bền của sườn khoang, vị trí và độ cứng của vách ngang v.v...

2 Khi thiết kế sườn nội boong phải xét đến sự đảm bảo mức độ liên tục cho phép của sườn từ đáy tàu đến boong trên cùng bằng các mối nối với sườn khoang.

3 Những quy định ở 5.5 là dựa trên sơ đồ kết cấu chuẩn nhằm đảm bảo độ cứng ngang bằng những vách nội boong đủ bền đặt ở phía trên vách khoang hoặc bằng những sườn khỏe đi lên đến nóc thượng tầng và đặt theo những khoảng cách thích hợp.

5.5.2 Kích thước của sườn nội boong

1 Mô đun chống uốn của tiết diện sườn nội boong ở dưới boong mạn khô phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau đây:

$$Z = CSIL \quad cm^3$$

Trong đó:

S : Khoảng cách các sườn, m.

I : Chiều cao nội boong (m), nhưng phải được lấy tương ứng bằng 1,8 mét nếu chiều cao nội boong nhỏ hơn 1,8 mét đối với sườn thượng tầng và bằng 2,15 mét nếu chiều cao nội boong nhỏ hơn 2,15 mét ở những chỗ khác.

C : Hệ số cho ở Bảng 2B/5.2.

Bảng 2B/5.2 Hệ số C

Loại sườn nội boong	C
Sườn thượng tầng (trừ hai trường hợp dưới đây)	0,44
Sườn thượng tầng ở vùng 0,125 L tính từ đuôi tàu	0,57
Sườn thượng tầng ở vùng 0,125 L tính từ mũi tàu và sườn quay ở đuôi tàu	0,74
Sườn nội boong nằm giữa boong mạn khô và boong thứ hai	0,74
Sườn nội boong nằm giữa boong thứ hai và boong thứ ba	0,89
Sườn nội boong nằm giữa boong thứ ba và boong thứ tư	0,97

2 Kích thước của sườn nội boong ở dưới boong mạn khô ở đoạn 0,125 L tính từ mũi tàu và

ở đoạn 0,125 L tính từ đuôi tàu phải được tăng thích đáng so với kích thước quy định ở -1.

3 Nếu boong được đỡ bởi những xà ngang khỏe và xà dọc thì mô đun chống uốn của tiết diện sườn khỏe nội boong đỡ xà ngang boong phải không nhỏ hơn trị số tính theo -1 và -2 nhân với hệ số tính theo công thức sau đây. Trong trường hợp này mô đun chống uốn của tiết diện sườn khỏe nội boong phải không nhỏ hơn 0,85 trị số tính theo -1 và -2, và mút trên của sườn phải được gắn mã.

$$1 + 0{,}2n$$

Trong đó:

n : Số lượng sườn nội boong nằm giữa hai sườn khỏe nội boong.

5.5.3 Chú ý đặc biệt đối với sườn nội boong

1 Độ bền và độ cứng của kết cấu ở mũi tàu và đuôi tàu phải được tăng tỷ lệ với sự tăng của chiều dài thực không có gối đỡ của sườn và chiều cao thẳng đứng của nội boong.

2 Ở những tàu có mạn khô quá lớn kích thước của sườn nội boong có thể được giảm thích hợp.

5.5.4 Sườn thượng tầng

1 Sườn thượng tầng phải được đặt theo mỗi sườn ở phía dưới.

2 Ngoài những yêu cầu ở 5.5.2, ở đoạn dài 4 khoảng sườn tại hai đầu của thượng tầng giữa và của thượng tầng biệt lập trong đoạn 0,5 L giữa tàu, sườn thượng tầng phải có mô đun chống uốn tiết diện tính theo 5.5.2 với hệ số C = 0,74.

3 Những sườn khỏe hoặc đoạn vách phải được đặt phía trên các vách theo yêu cầu ở Chương 11 hoặc ở các vị trí khác cần thiết để tạo độ cứng ngang của thượng tầng.

5.6 Sườn trong khoang mũi và khoang đuôi

5.6.1 Sườn ngang trong khoang mũi

Mô đun chống uốn của tiết diện sườn ngang dưới boong mạn khô ở phía trước của vách chống va phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau đây, nhưng trong mọi trường hợp phải không nhỏ hơn 30 cm^3.

$$Z = 8Shl^2 \quad cm^3$$

Trong đó:

S : Khoảng cách sườn (m).

l : Khoảng cách hai gối tựa của sườn ngang (m), nhưng phải lấy bằng 2 mét nếu khoảng cách này nhỏ hơn 2 mét.

h : Khoảng cách thẳng đứng từ trung điểm của l đến điểm ở 0,12L cao hơn mặt tôn giữa đáy (m).

5.6.2 Dầm dọc trong khoang mũi

Mô đun chống uốn của tiết diện dầm dọc ở dưới boong mạn khô phía trước vách chống va phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau đây. Tuy nhiên, trong vùng từ 0,05 D đến 0,15 D tính từ mặt tôn giữa đáy, mô đun chống uốn của tiết diện tính theo công thức này phải được tăng 25% và trong vùng dưới 0,05 D tính từ mặt tôn giữa đáy, mô đun

chống uốn này phải được tăng 50%.

$$Z = 8Shl^2 \quad cm^3$$

Trong đó:

S và l : Như quy định ở 5.4.1.

h : Khoảng cách thẳng đứng (m) từ sườn dọc đến điểm ở 0,12 L cao hơn mặt tôn giữa đáy, tuy nhiên trong mọi trường hợp h phải không nhỏ hơn 0,06 L.

5.6.3 Sườn ngang trong khoang đuôi

Mô đun chống uốn của tiết diện sườn ngang dưới boong mạn khô ở phía sau vách đuôi phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau đây, nhưng trong mọi trường hợp phải không nhỏ hơn 30 cm^3.

$$Z = 8Shl^2 \quad cm^3$$

Trong đó :

S : Khoảng cách sườn, m.

l : Như quy định ở 5.3.2 nhưng phải lấy bằng 2 mét nếu chiều cao nội boong nhỏ hơn 2 mét.

h : Khoảng cách thẳng đứng (m) từ trung điểm của l đến điểm ở (d + 0,044L - 0,54), cao hơn mặt tôn giữa đáy.

CHƯƠNG 6 XÀ NGANG CÔNG XON

6.1 Xà ngang công xon

6.1.1 Kết cấu và kích thước

1 Xà ngang công xon phải thỏa mãn những yêu cầu từ (1) đến (7) sau đây:

(1) Chiều cao của xà ngang công xon đo tại đỉnh mã đầu sườn tại mạn (gốc) phải không nhỏ hơn 1/5 khoảng cách nằm ngang từ mút trong của xà ngang công xon đến đỉnh mã đầu sườn tại mạn (xem Hình 2B/6.1).

(2) Chiều cao xà ngang công xon có thể được giảm dần từ đỉnh mã đầu sườn đến mút trong của xà. Tại mút trong của xà chiều cao tiết diện có thể bằng 1/2 chiều cao tiết diện tại gốc.

(3) Mô đun chống uốn tiết diện của xà ngang công xon tại đỉnh mã đầu sườn không được nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau: (xem Hình 2B/6.2).

$$Z = 7,1Sl_0(\frac{1}{2}b_1h_1 + b_2h_2) \qquad cm^3$$

Trong đó:

S : Khoảng cách các xà ngang công xon, m.

l_0 : Khoảng cách nằm ngang từ mút trong của xà ngang công xon đến đỉnh trong của mã đầu sườn, m.

b_1: Khoảng cách nằm ngang từ mút trong của xà ngang công xon đến đỉnh trong mã đầu sườn của xà ngang boong hoặc sống ngang boong (m). Tuy nhiên, nếu boong được kết cấu theo hệ thống dọc và giữa các xà ngang công xon không đặt sống ngang boong thì b_1 phải được lấy bằng l_0.

b_2 : Nửa chiều rộng của miệng khoang ở boong được đỡ bởi xà ngang công xon, m.

h_1 : Tải trọng boong quy định ở 15.1 cho sống ngang boong được đỡ bởi xà ngang công xon, kN/m^2.

h_2 : Tải trọng tác dụng lên nắp miệng khoang (kN/m^2) ở boong được đỡ bởi xà ngang công xon, phải không nhỏ hơn trị số tính theo quy định ở từ (a) đến (c) sau đây, tùy theo loại boong:

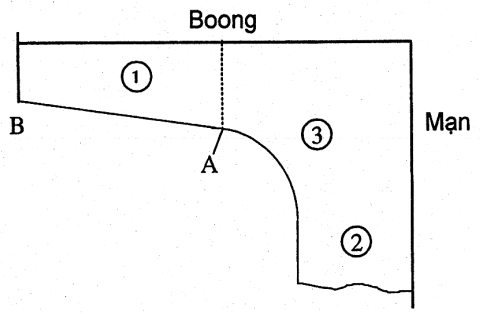
(a) Đối với boong thời tiết, h_2 là tải trọng boong quy định ở 15.1.1-2 cho sống ngang boong hoặc là trọng lượng thiết kế tối đa của hàng hóa trên một đơn vị diện tích miệng khoang (kN/m^2), lấy trị số nào lớn hơn. Ở 15.1.1-2 (1), trị số của y có thể được lấy bằng khoảng cách thẳng đứng từ đường tải trọng thiết kế lớn nhất đến mép trên của thành miệng khoang. Trong mọi trường hợp h_2 phải không nhỏ hơn 17,5 (kN/m^2), đối với miệng khoang ở vị trí I và không nhỏ hơn 12,8 (kN/m^2), đối với miệng khoang ở vị trí II, quy định tương ứng ở Chương 17 của Phần này;

(b) Đối với các boong không phải là boong thời tiết dùng để chứa hàng và dự trữ, h_2 là tải trọng boong quy định ở 15.1.1-1;

(c) Đối với các boong chưa được nêu ra ở (a) hoặc (b) trên đây, h_2 lấy bằng h_1.

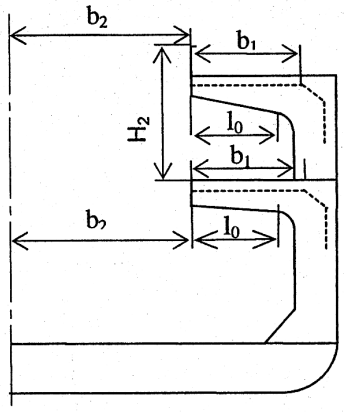
(4) Mô đun chống uốn của tiết diện xà ngang công xon có thể được giảm dần từ đỉnh trong của mã đầu sườn vào đến mút trong của xà ngang công xon. Tại mút trong của xà ngang công xon mô đun chống uốn của tiết diện xà có thể bằng 0,60 mô đun chống uốn của tiết diện xà tại đỉnh trong của mã đầu sườn.

1 : Xà ngang công xon.
2 : Sườn khoẻ đỡ xà ngang công xon.
3 : Mã đầu sườn.
A : Đỉnh trong của mã đầu sườn.
B : Mút trong của xà ngang công xon.



Hình 2B/6.1 Xà ngang công xon và mã đầu sườn

Chiều cao tải trọng hàng hoá H_2, thấy trên hình vẽ, phải được xem xét khi h_2 của boong dưới được giả định.



Hình 2B/6.2 Đo l_0, b_1, b_2 và H_2

(5) Chiều dày bản thành của xà ngang công xon phải không nhỏ hơn trị số tính theo các công thức sau đây, lấy trị số nào lớn hơn:

$$t_1 = 0{,}0095\frac{S(\frac{1}{2}b_1h_1 + b_2h_2)}{d_c} + 2{,}5 \quad \text{mm}$$

$$t_2 = 7{,}5d_c + 0{,}46t_1 + 1{,}5 \quad \text{mm}$$

Trong đó:

S, b_1, b_2, h_1 và h_2 : Như quy định ở (3). Tuy nhiên, nếu boong được kết cấu theo hệ thống dọc và giữa các xà ngang công xon không đặt sống ngang boong thì khoảng cách nằm ngang (m) từ mút trong của xà ngang công xon đến tiết diện đang xét được lấy thay cho $b_1/2$ ở công thức tính t_1.

d_c : Chiều cao tiết diện của xà ngang công xon tại tiết diện đang xét (m). Tuy nhiên, trong tính toán t_1, chiều cao của lỗ khoét để xà dọc boong chui qua, nếu có, phải được trừ khỏi chiều cao tiết diện của xà ngang công xon. Nếu bản thành của xà ngang công xon được gắn nẹp nằm thì trong tính toán t_2, d_c được lấy bằng chiều cao bị phân chia.

(6) Xà ngang công xon phải được gắn các mã chống vặn cách nhau khoảng 3 mét. Bản thành của xà ngang công xon phải được gắn nẹp đứng tại mỗi xà dọc boong ở gốc

của xà và tại mỗi xà dọc boong thứ hai ở những chỗ khác.

(7) Các nắp hầm hàng ở boong dưới được đỡ bởi xà ngang công son phải thỏa mãn các yêu cầu (a) và (b) sau:

(a) Chiều dài của chân mối hàn đầy giữa sống và tấm cạnh nắp phải là F1.

(b) Tại các vùng có nẹp gia cường chống mất ổn định cho bản thành sống, xem xét để bố trí các mút liên kết như của các nẹp để đảm bảo rằng chúng không bị tập trung ứng suất tại các liên kết giữa bản thành và các thành phần gia cường cho nắp hầm trên boong dưới.

6.2 Sườn khỏe

6.2.1 Kết cấu và kích thước

Sườn khỏe đỡ xà ngang công xon phải thỏa mãn những yêu cầu ở từ (1) đến (7) sau đây:

(1) Chiều cao tiết diện của sườn khỏe phải không nhỏ hơn 1/8 chiều dài của sườn kể cả các liên kết mút.

(2) Mô đun chống uốn của tiết diện sườn khỏe phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau đây.Tuy nhiên, nếu sườn khỏe nội boong liên kết với xà ngang công xon đỡ boong phía trên được đặt trên đỉnh sườn của sườn khỏe, thì trị số tính theo công thức này có thể được giảm xuống còn 60%.

$$Z = 7,1Sl_1(\frac{1}{2}b_1h_1 + b_2h_2) \quad cm^3$$

Trong đó:

S : Khoảng cách giữa các sườn khỏe, m.

l_1 : Khoảng cách nằm ngang từ mút trong của xà ngang công xon được đỡ đến cạnh trong của sườn khỏe, m.

b_1, b_2, h_1 và h_2 : Như quy định ở 6.1.1 (3) đối với xà ngang công xon được đỡ. Tuy nhiên, nếu boong được kết cấu theo hệ thống dọc và giữa các xà ngang công xon không đặt sống ngang boong thì l_1 phải được thay thế cho b_1.

(3) Mô đun chống uốn của tiết diện sườn khỏe nội boong phải theo các yêu cầu ở (2), đồng thời phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau đây:

$$Z = 7,1C_1Sl_1(\frac{1}{2}b_1h_1 + b_2h_2) \quad cm^3$$

Trong đó:

S, l_1, b_1, b_2, h_1 và h_2 : Như quy định ở (2).

C_1 : Hệ số tính theo công thức sau:

$$0,15 + 0,5\frac{\frac{1}{2}b_1'h_1' + b_2'h_2'}{\frac{1}{2}b_1h_1 + b_2h_2}$$

b_1', b_2', h_1' và h_2' : Tương ứng là b_1, b_2, h_1 và h_2 quy định ở (2) đối với xà ngang công xon nằm dưới sườn khỏe đang xét.

(4) Chiều dày bản thành phải không nhỏ hơn trị số tính theo các công thức sau đây, lấy trị số nào lớn hơn:

$$t_1 = 0,0095\frac{C_2S(\frac{1}{2}b_1h_1 + b_2h_2)}{d_w}\frac{l_1}{l} + 2,5 \quad mm$$

$$t_2 = 7,5d_w + 0,46t_1 + 1,5 \quad mm$$

Trong đó:

S, b_1, b_2, h_1, h_2 và l_1 : Như quy định ở (2)

d_w : Chiều cao tiết diện nhỏ nhất của sườn khỏe (m). Tuy nhiên, trong tính toán t_1, chiều cao lỗ khoét để dầm dọc mạn chui qua, nếu có, phải được trừ khỏi chiều cao tiết diện bản thành. Nếu chiều cao tiết diện bản thành của sườn khỏe bị phân chia bởi các nẹp theo phương đứng, thì trong tính toán t_2, d_w được lấy bằng chiều cao bị phân chia.

l : Chiều dài kể cả liên kết ở hai mút của sườn khỏe, m.

C_2 : Được lấy như sau, trong đó C_1 được cho ở (3).

Đối với sườn khỏe trong khoang:

$C_2 = 0,9$ nếu sườn khỏe liên kết với xà ngang công xon đỡ boong bên trên được đặt lên đỉnh của sườn khỏe đang xét.

$C_2 = 1,5$ ở các trường hợp khác.

Đối với sườn khỏe nội boong: $C_2 = C_1 + 0,6$.

(5) Nếu sườn khỏe đỡ xà ngang công xon cũng đỡ cả dầm dọc mạn và sống dọc mạn, thì kích thước của sườn ngoài những yêu cầu ở 5.4.2, phải thỏa mãn những yêu cầu sau đây:

(a) Mô đun chống uốn của tiết diện phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức ở (2) nhân với hệ số h_s sau đây:

Nếu sườn khỏe nội boong có xà ngang công xon được đặt ở trên:

$$hs = 0,6 + 9,81\frac{0,05hl^2 + 0,09h_ul_u^2}{1,4(\frac{1}{2}b_1h_1 + b_2h_2)l_1}$$

Ở các trường hợp khác: $h_s = 1,0$

Trong đó:

l : Chiều dài sườn khỏe trong khoang, kể cả chiều dài của liên kết ở hai mút, m.

l_u : Chiều dài sườn khỏe nội boong đặt trực tiếp phía trên, kể cả chiều dài của liên kết ở hai mút, m.

h : Khoảng cách thẳng đứng từ trung điểm của l đến điểm ở $d + 0,038L$ cao hơn mặt tôn giữa đáy, m.

h_u : Khoảng cách thẳng đứng từ trung điểm của l_u đến điểm mà h được đo tới (m). Tuy nhiên, nếu điểm ấy nằm thấp hơn trung điểm của l_u, thì h_u phải được lấy bằng không.

S, b_1, b_2, h_1, h_2 và l_1 : Như quy định ở (2).

(b) Chiều dày bản thành phải không nhỏ hơn trị số cho ở (4). Trong đó trị số của t_1 phải được cộng thêm một lượng Δ_t tính theo công thức sau:

$$\Delta_t = 0,03\frac{Shl}{d_w} \quad mm$$

Trong đó:

S : Khoảng cách các sườn khỏe, m.

h và l : Như quy định ở (a) trên đây.

d_w : Như quy định ở (4).

(6) Mã chống vặn phải được đặt ở bản thành của sườn khỏe cách nhau khoảng 3 mét, và nẹp phải được đặt tại mỗi xà dọc mạn ở hai đoạn mút của sườn khỏe và tại mỗi xà dọc mạn thứ hai ở những chỗ khác của sườn khỏe.

(7) Sườn khỏe phải được liên kết hữu hiệu với các cơ cấu ở bên dưới hoặc đà ngang đáy để đảm bảo sự liên tục của độ bền.

6.3 Liên kết của xà ngang công xon với sườn khỏe

1 Xà ngang công xon với sườn khỏe đỡ nó phải được liên kết hữu hiệu bằng mã theo những yêu cầu từ (1) đến (4) sau đây:

(1) Bán kính góc lượn ở cạnh tự do của mã phải không nhỏ hơn chiều cao tiết diện của xà ngang công xon tại đỉnh mã.

(2) Chiều dày của mã phải không nhỏ hơn chiều dày bản thành của xà ngang công xon hoặc của sườn khỏe, lấy trị số nào lớn hơn.

(3) Mã phải được gia cường hữu hiệu bằng các nẹp.

(4) Cạnh tự do của mã phải có bản mép có diện tích tiết diện không nhỏ hơn diện tích tiết diện bản mép của xà ngang công xon hoặc của sườn khỏe, lấy trị số nào lớn hơn. Bản mép của mã phải được hàn với bản mép của xà ngang công xon và bản mép của sườn khỏe.

CHƯƠNG 7 GIA CƯỜNG CHỐNG VA

7.1 Quy định chung

7.1.1 Phạm vi áp dụng

1 Những yêu cầu ở Chương này được áp dụng cho các kết cấu đáy và mạn ở khoang mũi và khoang đuôi của tàu.

2 Sườn mạn phải thỏa mãn các yêu cầu ở Chương 5 của Phần này.

7.1.2 Tấm chống va

Trong các khoang mũi và khoang đuôi dùng làm két sâu phải đặt tấm chống va hữu hiệu theo đường tâm của tàu hoặc kích thước kết cấu phải được tăng thích đáng.

7.1.3 Sống dọc tạo với tôn bao một góc quá nhỏ

Nếu bản thành của sống dọc làm với tôn bao một góc quá nhỏ thì kích thước của sống dọc phải được tăng thích đáng so với yêu cầu bình thường và nếu cần thì phải tạo các đế chống vặn.

7.2 Bố trí chống va ở phía trước vách chống va

7.2.1 Bố trí và kết cấu

1 Ở đoạn phía trước của vách chống va phải đặt sống chính đáy có tiết diện cao hoặc đặt vách dọc ở đường tâm của tàu.

2 Ở khoang mũi kết cấu theo hệ thống ngang, đà ngang đáy có tiết diện đủ cao phải được đặt ở mỗi mặt sườn và các sống phụ đáy phải được đặt theo khoảng cách không lớn hơn 2,5 mét. Sườn phải được đỡ bởi các kết cấu quy định ở 7.2.2-5 đến -7 đặt cách nhau không xa quá 2,5 mét.

3 Ở khoang mũi kết cấu theo hệ thống dọc, sống ngang đáy đỡ dầm dọc đáy và sống ngang mạn đỡ dầm dọc mạn phải được đặt cách nhau không xa quá 2,5 mét. Sống ngang đáy và sống ngang mạn tương ứng phải được đỡ bởi sống phụ đáy và sống dọc mạn đặt cách nhau khoảng 4,6 mét. Sống ngang mạn phải được liên kết chặt chẽ với sống ngang đáy.

7.2.2 Hệ thống kết cấu ngang

1 Chiều dày của đà ngang đáy và của sống chính đáy phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau đây:

$$t = 0{,}045L + 5{,}5 \quad \text{mm}$$

2 Đà ngang đáy phải có đủ chiều cao tiết diện và phải đặt nẹp gia cường thích đáng.

3 Cạnh trên của đà ngang đáy và của sống chính đáy phải được gia cường thích đáng.

4 Chiều dày của sống phụ đáy phải tương tự chiều dày của sống chính đáy và sống phụ đáy phải có chiều cao tiết diện thích hợp với chiều cao tiết diện đà ngang đáy.

5 Nếu xà ngang chống va được đặt ở mỗi mặt sườn cùng với tấm thép có khoét lỗ gắn lên xà ngang đi suốt từ mạn này sang mạn kia thì kích thước của xà ngang chống va và tấm khoét lỗ phải không nhỏ hơn trị số tính theo các công thức sau:

Diện tích tiết diện xà ngang chống va: $0{,}10L + 5$ (cm^2).

Chiều dày tấm thép khoét lỗ: 0,02L + 5,5 (mm).

6 Nếu đặt sống dọc mạn thì kích thước của sống dọc mạn phải không nhỏ hơn trị số tính theo các công thức sau đây:

Chiều cao tiết diện bản thành: 0,2l (m) hoặc 2,5 chiều cao của lỗ khoét để sườn ngang xuyên qua, hoặc trị số tính theo công thức sau, lấy trị số nào lớn nhất: 0,0053L + 0,25 (m)

Môđun chống uốn của tiết diện: $8Shl^2$ (cm^3).

Chiều dày bản thành: 0,02L + 6,5 (mm).

Trong đó:

S : Chiều rộng của diện tích được đỡ bởi sống dọc mạn, m.

h : Khoảng cách thẳng đứng (m) từ trung điểm của S đến điểm ở 0,12 L cao hơn mặt tôn giữa đáy, nhưng trong mọi trường hợp không được nhỏ hơn 0,06 L.

l : Khoảng cách các đế tựa của sống dọc mạn, m.

7 Nếu xà chống va được đặt ở mỗi mặt sườn thứ hai và sống dọc mạn nối với tôn mạn được đặt ở hai đầu của các xà chống va thì kích thước của xà chống va và sống dọc mạn phải thỏa mãn những yêu cầu sau đây:

(1) Diện tích tiết diện ngang của xà chống va phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau:

$$F = 0,3L \quad cm^2$$

(2) Kích thước của sống dọc mạn phải không nhỏ hơn trị số tính theo các công thức sau:

Chiều rộng : 5,30L + 250 mm.

Chiều dày : 0,02L + 6,5 mm.

7.2.3 Hệ thống kết cấu dọc

1 Nếu sống ngang đáy được đỡ ở đường tâm tàu thì kích thước của chúng phải không nhỏ hơn trị số tính theo các công thức sau đây:

Chiều cao tiết diện bản thành: 0,2l (m) hoặc 0,0085L + 0,18 (m), lấy trị số nào lớn hơn

Mô đun chống uốn tiết diện: $1,2SLl^2$ (cm^3)

Chiều dày bản thành: $0,005\frac{SLl}{d_1} + 2,5$ (mm), hoặc $4 + 0,6\sqrt{L}$ (mm), lấy trị số nào lớn hơn.

Trong đó:

S : Khoảng cách các sống ngang, m.

l : Chiều dài giữa các điểm đế tựa của sống ngang, m.

d_1 : Chiều cao tiết diện sống ngang (m) đã trừ chiều cao lỗ khoét để dầm dọc chui qua.

2 Kích thước của sống chính đáy phải không nhỏ hơn kích thước của sống ngang đáy quy định ở -1.

3 Kích thước của sống ngang mạn đỡ xà dọc mạn phải không nhỏ hơn trị số tính theo các công thức sau:

Chiều cao tiết diện bản thành: $0,2l_0$ (m) hoặc 0,0053L + 0,25 (m) hoặc 2,5 chiều cao lỗ khoét để dầm dọc mạn chui qua, lấy trị số lớn nhất.

Mô đun chống uốn của tiết diện: $8Shl_0^2$ (cm^3).

Chiều dày bản thành: $0,042\frac{SLl_0}{d_1} + 2,5$ (mm) hoặc 0,02L + 6,5 (mm), lấy trị số nào lớn hơn.

Trong đó:

S : Khoảng cách các sống ngang mạn, m.

d_1 : Như quy định ở -1.

h : Khoảng cách thẳng đứng (m) từ trung điểm của l_0 đến điểm ở 0,12 L cao hơn mặt tôn giữa đáy (m), nhưng trong mọi trường hợp phải không nhỏ hơn 0,06 L.

l_0 : Khoảng cách giữa các đế tựa của sống ngang mạn, m.

4 Sống ngang mạn phải được gắn các mã chống vặn đặt cách nhau khoảng 3 mét. Nẹp gia cường phải được đặt ở bản thành theo mặt phẳng của mỗi dầm dọc mạn.

5 Kích thước của sống dọc mạn đỡ sống ngang mạn phải không nhỏ hơn trị số tính theo các công thức sau:

Chiều cao tiết diện bản thành: $0,2l_1$ (m) hoặc 0,0053L + 0,25 (m), lấy trị số lớn hơn.

Mô đun chống uốn của tiết diện: $4Sh\, l_0\, l_1$ (cm^3)

Chiều dày bản thành: $0,031\frac{SLl_1}{d_1} + 2,5$ (mm) hoặc 0,02L + 6,5 (mm), lấy trị số nào lớn hơn.

Trong đó:

S : Chiều rộng của vùng được đỡ bởi sống dọc mạn, m.

h : Khoảng cách thẳng đứng (m) từ trung điểm của S đến điểm ở 0,12 L cao hơn mặt tôn giữa đáy, nhưng trong mọi trường hợp phải không nhỏ hơn 0,06 L.

l_0 : Như quy định ở - 3.

l_1 : Chiều dài của sống dọc mạn, m.

d_1 : Chiều cao tiết diện của sống dọc mạn đã trừ chiều cao lỗ khoét, m.

6 Kích thước của các thanh giằng đỡ sống ngang phải không nhỏ hơn các trị số tính theo các công thức sau:

Diện tích tiết diện:

Nếu $\frac{l}{k} \geq 0,6$: $A = \frac{0,77Sbh}{1-0,5\frac{l}{k}}$ cm^2

Nếu $\frac{l}{k} \leq 0,6$: $A = 1,1Sbh$ cm^2

Trong đó:

S : Khoảng cách các sống ngang mạn, m.

b : Chiều rộng của vùng mà thanh giằng phải đỡ, m.

h : Khoảng cách thẳng đứng (m) từ trung điểm của b đến điểm ở 0,12 L (m) cao hơn mặt tôn giữa đáy, nhưng trong mọi trường hợp phải không nhỏ hơn 0,06 L.

l : Chiều dài của thanh giằng (m).

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

I : Mô men quán tính tối thiểu của tiết diện thanh giằng, cm^4.

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

(1) Thanh giằng phải được liên kết chắc chắn với sống ngang bằng mã hoặc bằng một biện pháp thích hợp khác. Ở chỗ đặt thanh giằng sống ngang phải được gắn mã chống vặn.

(2) Nếu chiều rộng bản mép của thanh giằng ở mỗi bên của bản thành lớn hơn 150 mm, thì bản thành của thanh giằng phải được gắn nẹp đặt theo khoảng cách thích hợp và được liên kết với bản mép để đỡ nó.

7.3 Bố trí chống va ở phía sau vách đuôi

7.3.1 Đà ngang đáy

Kích thước và vị trí của đà ngang đáy ở khoang đuôi phải thỏa mãn những yêu cầu ở 7.2.2.

7.3.2 Sườn

Nếu chiều dài cung giữa các gối tựa của sườn lớn hơn 2,5 mét thì kích thước của sườn phải được tăng lên, hoặc phải được gia cường thích đáng để tạo đủ độ cứng cho kết cấu.

7.3.3 Các cơ cấu khác

Nếu kết cấu ở khoang đuôi thỏa mãn những yêu cầu đối với khoang mũi quy định ở 7.2 thì kích thước của các sống ngang, sống dọc mạn và thanh chống phải bằng 0,67 lần trị số tương ứng quy định ở 7.2.

CHƯƠNG 8 XÀ BOONG

8.1 Quy định chung

8.1.1 Độ cong ngang của boong thời tiết

Ở giữa tàu độ cong ngang tiêu chuẩn của boong thời tiết phải bằng B/50.

8.1.2 Liên kết mút xà boong

1 Xà dọc boong phải liên tục hoặc phải được liên kết bằng mã ở các mút sao cho phát huy được diện tích tiết diện và có đủ độ bền chống uốn và độ bền chống kéo.

2 Xà ngang boong phải được liên kết với sườn bằng mã.

3 Xà ngang boong đặt ở các vị trí không có sườn nội boong hoặc sườn thượng tầng phải được liên kết với tôn mạn bằng mã.

4 Xà ngang boong xuồng, boong dạo v.v... có thể được liên kết bằng móc kẹp ở các mút.

8.1.3 Chuyển từ hệ thống xà dọc sang hệ thống xà ngang

Phải đặc biệt thận trọng để đảm bảo tính liên tục của độ bền ở vùng mà hệ thống xà dọc chuyển sang hệ thống xà ngang.

8.2 Xà dọc boong

8.2.1 Khoảng cách

Khoảng cách chuẩn của các xà dọc boong được tính theo công thức sau đây:

$$S = 2L + 550 \quad \text{mm}$$

8.2.2 Tỷ số kích thước

1 Xà dọc boong phải được đỡ bởi các sống ngang boong đặt theo khoảng cách thích hợp. ở boong tính toán trong đoạn giữa tàu, tỷ số mảnh của xà dọc boong phải không lớn hơn 60.

Tuy nhiên những yêu cầu này có thể được thay đổi thích hợp nếu xà dọc boong có đủ độ bền để chống mất ổn định.

2 Thép dẹt dùng làm xà dọc boong phải có tỷ số chiều cao tiết diện với chiều dày không lớn hơn 15.

8.2.3 Mô đun chống uốn của tiết diện xà dọc boong

1 Mô đun chống uốn của tiết diện xà dọc boong ở ngoài vùng đường miệng khoang của boong tính toán trong đoạn giữa tàu phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau :

$$Z = 1{,}14Shl^2 \quad \text{cm}^3$$

Trong đó:

S : Khoảng cách giữa các xà dọc boong, m.

h : Tải trọng boong quy định ở 15.1, kN/m^2.

l : Khoảng cách nằm ngang giữa các sống ngang boong hoặc từ sống ngang boong đến vách ngang, m.

2 Đối với xà dọc boong ở phía ngoài vùng đường miệng khoang của boong tính toán mô đun chống uốn có thể được giảm dần ở các phần trước và sau đoạn giữa tàu theo một hệ số trong công thức -1. Tuy nhiên, trong mọi trường hợp, mô đun chống uốn của tiết diện không được nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau đây:

$$Z = 0,43Shl^2 \quad cm^3$$

Trong đó:

S, h và l : Như quy định ở -1.

3 Mô đun chống uốn của tiết diện xà dọc boong ở những vùng không quy định ở -1 và -2 phải không nhỏ hơn trị số tính theo -2.

8.2.4 Sống ngang boong đỡ xà dọc boong

Sống ngang boong phải được đặt ở mặt sườn có đà ngang đặc của đáy. Đối với tàu có hai boong, phải đặt sống ngang boong trong cùng mặt phẳng với đà ngang đặc của đáy đôi.

8.3 Xà ngang boong

8.3.1 Bố trí xà ngang boong

Xà ngang boong phải được đặt trong mỗi mặt sườn.

8.3.2 Tỉ số kích thước

Tỷ số chiều dài trên chiều cao tiết diện của xà ngang boong nên bằng hoặc nhỏ hơn 30 nếu là ở boong tính toán và nên bằng hoặc nhỏ hơn 40 nếu là ở boong chịu lực (boong ở dưới boong tính toán được coi là một cơ cấu chịu lực trong độ bền dọc của thân tàu) và ở boong thượng tầng.

8.3.3 Mô đun chống uốn của tiết diện xà ngang boong

Mô đun chống uốn của tiết diện xà ngang boong phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau đây:

$$Z = 0,43Shl^2 \quad cm^3$$

Trong đó:

S : Khoảng cách giữa các xà ngang boong, m.

h : Tải trọng boong quy định ở 15.1, kN/m^2.

l : Khoảng cách nằm ngang từ đỉnh trong của mã xà đến sống dọc boong hoặc giữa các sống dọc boong, m.

8.4 Xà boong ở hõm vách và ở các chỗ khác

8.4.1 Mô đun chống uốn

Mô đun chống uốn của xà boong tạo thành nóc của hõm vách, hầm trục và hõm hầm trục phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức ở 11.2.7.

8.5 Xà boong ở nóc két sâu

8.5.1 Mô đun chống uốn

Mô đun chống uốn của tiết diện xà dọc boong tạo thành nóc két sâu phải thỏa mãn các yêu

cầu của Chương này và phải không nhỏ hơn trị số tính từ công thức ở 12.2.3 lấy mặt trên của xà boong làm mút dưới của h và coi xà boong là nẹp.

8.6 Xà boong chịu tải trọng đặc biệt nặng

8.6.1 Gia cường xà boong

Những xà boong chịu tải trọng đặc biệt nặng hoặc xà boong nằm ở các mút thượng tầng hoặc lầu, ở chỗ đặt cột, tời và máy phụ v.v... phải được gia cường thích đáng bằng cách tăng kích thước hoặc đặt thêm sống boong hoặc cột.

8.7 Xà của boong chở xe

8.7.1 Mô đun chống uốn của tiết diện xà boong

Mô đun chống uốn của tiết diện xà boong chở xe có bánh phải được xác định căn cứ vào tải trọng tập trung từ xe có bánh.

8.8 Xà của boong chở hàng không thông thường

8.8.1 Mô đun chống uốn của tiết diện xà boong

Mô đun chống uốn của tiết diện xà trên boong dùng để chở hàng hoá không được coi là tải trọng phân bố đều phải được xác định như là tải trọng đối với hàng hoá đặc biệt.

CHƯƠNG 9 CỘT CHỐNG

9.1 Quy định chung

9.1.1 Cột nội boong

Cột nội boong phải được đặt trực tiếp phía trên cột trong khoang hoặc phải có biện pháp hữu hiệu để truyền tải trọng xuống các đế ở dưới.

9.1.2 Cột trong khoang

Cột trong khoang phải được đặt lên các sống của đáy đơn hoặc đáy đôi hoặc phải cố gắng gần đó. Kết cấu ở trên cột và ở dưới cột phải có đủ độ bền để phân bố tải trọng một cách có hiệu quả.

9.1.3 Liên kết mút cột

Đỉnh và chân cột phải được gắn bằng tấm đệm dày và bằng mã. Nếu cột có thể chịu tải trọng kéo, thí dụ như cột ở dưới hõm vách, nóc hầm hoặc nóc két sâu thì đỉnh và chân cột phải được liên kết hữu hiệu để chịu được tải trọng kéo.

9.1.4 Gia cường các kết cấu liên kết với cột

Nếu cột được liên kết với tôn boong, với nóc hầm trục hoặc với sườn thì các kết cấu đó phải được gia cường thích đáng.

9.2 Kích thước

9.2.1 Diện tích tiết diện cột

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

$$A = \frac{0,223w}{2,72 - \frac{l}{k_0}} \quad cm^2$$

Trong đó:

l : Khoảng cách từ mặt đáy trên, từ boong hoặc từ kết cấu mà cột tựa đến cạnh dưới của xà boong hoặc sống boong mà cột phải đỡ, m (Xem Hình 2B/9.1).

$$k_0 = \sqrt{\frac{I}{A}}$$

I : Mô men quán tính tối thiểu của tiết diện cột, cm^4.

A : Diện tích tiết diện cột, cm^2.

w : Tải trọng boong mà cột đỡ quy định ở 9.2.2, kN.

9.2.2 Tải trọng boong mà cột đỡ

1 Tải trọng boong (w) mà cột đỡ phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau:

$$w = kw_0 + Sbh \quad kN$$

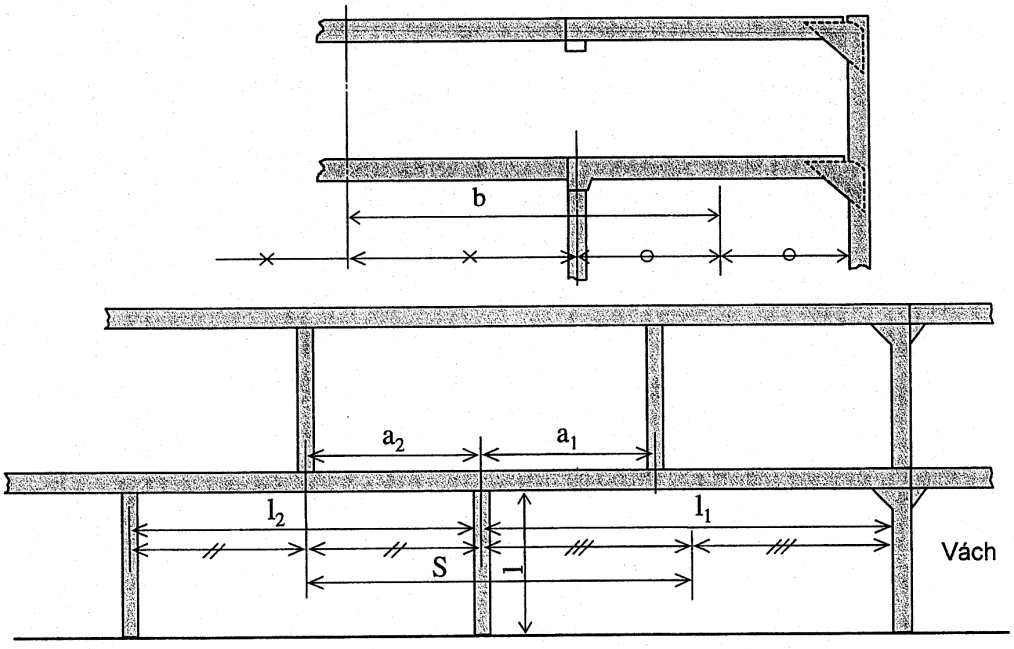
Trong đó:

S : Khoảng cách giữa các trung điểm của hai nhịp kề nhau của sống boong được đỡ bởi cột hoặc nẹp vách hoặc sống vách, m (Xem Hình 2B/9.1).

b : Khoảng cách giữa các trung điểm của hai nhịp kề nhau của xà boong mà cột hay mã xà phải đỡ, m (Xem Hình 2B/9.1).

h : Tải trọng boong quy định ở 15.1 cho boong mà cột phải đỡ, kN/m^2.

w_0 : Tải trọng boong mà chiếc cột nội boong ở trên phải đỡ, kN.



Hình 2B/9.1 Đo S, b, l v.v...

k được xác định theo công thức sau:

$$k = 2\left(\frac{a_i}{l_j}\right)^3 - 3\left(\frac{a_i}{l_j}\right)^2 + 1$$

Trong đó:

a_i là khoảng cách nằm ngang từ cột cần tính toán đến chiếc cột nội boong ở trên, và l_j là chiều dài nhịp của sống boong đỡ cột nội boong.

2 Nếu có hai hoặc nhiều cột nội boong đặt trên sống boong đỡ bởi dãy cột dưới thì cột dưới phải có kích thước theo quy định ở -1, lấy kw_0 của mỗi chiếc cột nội boong đặt lên hai nhịp kề nhau đỡ bởi cột dưới.

3 Nếu các cột nội boong bị đặt dịch theo phương ngang tàu ra khỏi các cột dưới thì kích thước của cột dưới phải được xác định theo nguyên tắc quy định ở -1 và -2.

4 Tải trọng đỡ bởi cột của boong chở hàng không thể coi là tải trọng phân bố đều, được xác định bằng cách xét đến tải trọng phân bố của từng loại hàng riêng biệt. Nếu tải trọng hàng hoá có thể coi như tải trọng tập trung tác động lên các điểm xác định, thì các quy định ở -1 và -2 nói trên có thể được áp dụng sao cho các tải trọng tập trung như thế được coi là tải trọng boong được đỡ bởi các cột nội boong ở trên (w_o).

9.2.3 Chiều dày cột

1 Chiều dày của cột ống phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau:

$$t = 0,022d_p + 4,6 \quad mm$$

Trong đó:

d_p: Đường kính ngoài của cột ống, mm.

Tuy nhiên, yêu cầu này có thể được thay đổi thích hợp đối với các cột đặt trong khu vực sinh hoạt.

2 Chiều dày bản thành và bản mép của cột ghép phải đủ để chống mất ổn định cục bộ.

9.2.4 Đường kính ngoài của cột tròn

Đường kính ngoài của cột tròn đặc và của cột ống phải không nhỏ hơn 50 mm.

9.2.5 Cột đặt trong két sâu

1 Cột đặt trong két sâu không được là cột ống.

2 Diện tích tiết diện cột phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức ở 9.2.1 và trị số tính theo công thức sau:

$$A = 1,09Sbh \quad cm^2$$

Trong đó:

S và b: Như được quy định ở 9.2.2-1.

h = 0,7 lần khoảng cách thẳng đứng từ nóc két sâu đến điểm ở 2,0 m cao hơn đỉnh ống tràn, m.

9.3 Vách dọc và các kết cấu khác bố trí thay thế cho cột

9.3.1 Kết cấu

Vách ngang đỡ sống dọc boong và vách dọc bố trí thay thế cho cột phải được gia cường sao cho tạo được đế tựa không kém hiệu quả so với đế tựa tạo bởi cột chống.

9.4 Vách quây bố trí thay thế cho cột

9.4.1 Kết cấu

Vách quây bố trí thay thế cho cột phải có đủ kích thước để chịu được tải trọng boong và áp lực ngang.

CHƯƠNG 10 SỐNG BOONG

10.1 Quy định chung

10.1.1 Phạm vi áp dụng

Sống ngang boong đỡ xà dọc boong và sống dọc boong đỡ xà ngang boong phải thỏa mãn những yêu cầu của Chương này.

10.1.2 Bố trí

Trong vùng hõm vách và nóc két sống boong phải cố gắng được đặt cách nhau không xa quá 4,6 m.

10.1.3 Kết cấu

1 Sống boong phải có bản mép đặt dọc theo cạnh dưới.

2 Mã chống vặn phải được đặt cách nhau khoảng 3 m và nếu chiều rộng của bản mép ở mỗi bên của bản thành lớn hơn 180 mm thì các mã đó phải đỡ cả bản mép.

3 Chiều dày bản mép của sống boong phải không nhỏ hơn chiều dày của bản thành. Chiều rộng của bản mép phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau :

$$b = 85,4\sqrt{d_0 l} \quad \text{mm}$$

Trong đó:

d_0 : Chiều cao tiết diện sống boong, m.

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

4 Chiều cao tiết diện sống phải được giữ không đổi trên đoạn giữa hai vách lân cận nhau, và phải không nhỏ hơn 2,5 lần chiều cao lỗ khoét để xà boong chui qua.

5 Sống phải có đủ độ cứng để chống biến dạng quá mức của boong và ứng suất bổ sung quá lớn ở xà boong.

10.1.4 Liên kết mút

1 Liên kết mút của sống boong phải thỏa mãn các yêu cầu ở 1.3.4.

2 Nẹp vách và sống vách ở dưới các mút của sống boong phải được gia cường thích đáng để đỡ sống boong.

3 Sống dọc boong phải liên tục hoặc phải được liên kết chắc chắn để đảm bảo sự liên tục ở các mút.

10.2 Sống dọc boong

10.2.1 Mô đun chống uốn tiết diện của sống dọc boong

1 Mô đun chống uốn tiết diện của sống dọc boong ở ngoài đường miệng khoang của boong

tính toán ở đoạn giữa tàu phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau:

$$Z = 1{,}29l(lbh + kw) \quad cm^3$$

Trong đó:

l : Khoảng cách giữa các đường tâm cột hoặc từ đường tâm cột đến vách (m). Nếu sống boong được gắn hữu hiệu với vách bằng mã thì l có thể được thay đổi theo 1.3.6 (xem Hình 2B/10.1).

b : Khoảng cách giữa các trung điểm của hai nhịp kề nhau của xà được đỡ bởi sống hoặc sườn, m (xem Hình 2B/10.1).

h : Tải trọng boong quy định ở 15.1 cho boong được đỡ, kN/m^2.

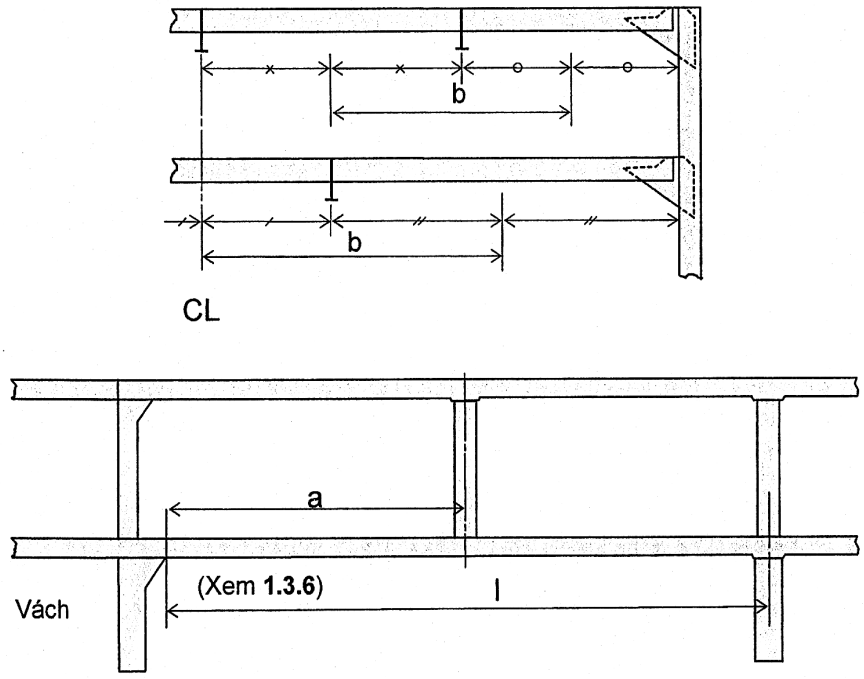
w : Tải trọng boong được đỡ bởi cột nội boong như quy định ở 9.2, kN.

k : Như quy định ở (1) và (2) sau đây:

(1) Hệ số tính theo công thức sau tùy thuộc tỷ số khoảng cách nằm ngang từ cột hoặc vách đỡ sống boong đến cột nội boong a (m) và l (xem Hình 2B/10.1).

$$12\frac{a}{l}\left(1-\frac{a}{l}\right)^2$$

(2) Nếu chỉ có một cột nội boong, thì k được xác định bằng cách đo a từ cột hoặc vách gần nhất. Nếu có hai hoặc nhiều cột nội boong thì a phải được đo từ cùng một mút của l cho mỗi cột nội boong và tổng của kw sẽ được dùng để tính toán công thức. Trong trường hợp này, trị số lớn hơn trong các tổng của kw được sử dụng.



Hình 2B/10.1 Đo l, a và b

2 Ra ngoài đoạn giữa tàu, mô đun chống uốn tiết diện của sống dọc boong ở ngoài đường miệng khoang của boong tính toán có thể được giảm. Tuy nhiên, trong mọi trường hợp mô đun chống uốn của tiết diện này phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau:

$$Z = 0,484l(lbh + kw) \quad cm^3$$

Trong đó:

l, b, h, w và k : Như được quy định ở -1.

3 Mô đun chống uốn tiết diện của sống dọc boong ở những vùng không được quy định ở -1 và -2 phải không được nhỏ hơn trị sô tính theo công thức ở -2.

4 Mô đun chống uốn tiết diện của sống dọc boong của boong chở hàng không được coi là hàng phân bố đều được xác định bằng cách xét đến tải trọng phân bố của từng loại hàng riêng biệt. Nếu tải trọng hàng có thể coi là tải trọng tập trung tác động lên các điểm xác định, thì các quy định ở -1 đến -3 nói trên có thể được áp dụng sao cho các tải trọng tập trung như vậy được coi là tải trọng boong đỡ bởi các cột nội boong ở trên (w).

10.2.2 Mô men quán tính của sống dọc boong

Mô men quán tính của sống dọc boong (I) phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau:

$$I = CZl \quad cm^4$$

Trong đó:

C : Hệ số được lấy như sau:

1,6 : Đối với sống boong ở ngoài đường miệng khoang của boong tính toán ở đoạn giữa tàu.

4,2 : Đối với các sống boong khác.

Z : Mô đun chống uốn tiết diện yêu cầu của sống boong quy định ở 10.2.1, cm^3.

l : Như quy định ở 10.2.1-1.

10.2.3 Chiều dày bản thành

1 Chiều dày bản thành phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau:

$$t = 10S_1 + 2,5 \quad mm$$

Trong đó :

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

2 Ở hai đoạn mút dài 0,2l, chiều dày bản thành phải không nhỏ hơn trị số quy định ở -1 và trị số tính theo công thức sau, lấy trị số nào lớn hơn:

$$t' = \frac{4,43}{1000}\frac{bhl}{d_0} + 2,5 \quad mm$$

Trong đó:

d_0 : Chiều cao tiết diện của sống, m.

b, h và l : Như quy định ở 10.2.1-1.

3 Trong các két sâu chiều dày bản thành phải lớn hơn các trị số tính theo các công thức ở -1 và -2 là 1,0 mm.

10.3 Sống ngang boong

10.3.1 Mô đun chống uốn tiết diện của sống ngang boong

1 Mô đun chống uốn của tiết diện sống ngang boong phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau:

$$Z = 0,484l(lbh + kw) \quad cm^3$$

Trong đó:

l : Khoảng cách giữa các đường tâm cột hoặc từ đường tâm cột đến đỉnh trong của mã xà, m.

b : Khoảng cách giữa hai sống ngang lân cận nhau hoặc từ sống ngang đến vách, m.

h : Như quy định ở 15.1, kN/m^2.

w và k : Như quy định ở 10.2.1-1.

2 Mô đun chống uốn tiết diện của sống ngang boong của boong chở hàng không được coi là hàng phân bố đều được xác định bằng cách xét đến tải trọng phân bố của từng loại hàng riêng biệt. Nếu tải trọng hàng có thể coi là tải trọng tập trung tác động lên các điểm xác định, thì các quy định ở -1 nói trên có thể được áp dụng sao cho các tải trọng tập trung như vậy được coi là tải trọng boong đỡ bởi các cột nội boong ở trên (w).

10.3.2 Mô men quán tính của tiết diện sống ngang boong

Mô men quán tính của tiết diện sống phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau:

$$I = 4,2Z\,l \quad cm^4$$

Trong đó:

Z : Mô đun chống uốn yêu cầu của tiết diện sống quy định ở 10.3.1, cm^3.

l : Như quy định ở 10.3.1.

10.3.3 Chiều dày bản thành

Chiều dày của bản thành phải thỏa mãn các yêu cầu ở 10.2.3.

10.4 Sống boong trong các két

10.4.1 Mô đun chống uốn tiết diện của sống boong

Mô đun chống uốn của tiết diện sống boong trong các két phải thỏa mãn các yêu cầu ở 10.2.1 hoặc 10.3.1 và cũng phải thỏa mãn các yêu cầu ở 12.2.4-1.

10.4.2 Mô men quán tính của sống boong

Mô men quán tính của tiết diện sống phải thỏa mãn các yêu cầu ở 12.2.4-2.

10.4.3 Chiều dày bản thành

Chiều dày bản thành của sống trong các két phải thỏa mãn các yêu cầu ở 10.2.3 hoặc

10.3.3 và cũng phải thỏa mãn các yêu cầu ở 12.2.4-3.

10.5 Sống dọc miệng khoang

10.5.1 Sống dọc có thành cao ở trên boong

Nếu thành cao của miệng khoang được đặt ở trên boong như trường hợp miệng khoang ở boong thời tiết, thì theo thỏa thuận với Đăng kiểm, nẹp nằm và phần bản thành tính lên đến nẹp đó có thể được đưa vào tính toán mô đun chống uốn của tiết diện sống boong.

10.5.2 Sự liên tục của độ bền ở góc miệng khoang

Ở góc miệng khoang, bản mép của thành dọc miệng khoang và của sống dọc boong hoặc của các đoạn kéo dài của chúng và các bản mép ở cả hai bên của xà ngang đầu miệng khoang phải được liên kết chắc chắn với nhau để đảm bảo sự liên tục của độ bền.

10.6 Xà ngang đầu miệng khoang

10.6.1 Kích thước

Kích thước của xà ngang đầu miệng khoang phải thỏa mãn các yêu cầu ở 10.3 và 10.4.

CHƯƠNG 11 VÁCH KÍN NƯỚC

11.1 Bố trí vách kín nước

11.1.1 Vách chống va

1 Tàu phải có vách chống va đặt ở khoảng cách không nhỏ hơn 0,05 L_f , tính từ mút trước của chiều dài đo mạn khô, nhưng không lớn hơn 0,08 L_f hoặc 0,05 L_f + 3,0 (m), lấy trị số nào lớn hơn, trừ khi vì lý do đặc biệt được Đăng kiểm chấp nhận. Tuy nhiên, nếu có phần nào của tàu nằm phía dưới đường nước ở độ cao bằng 85% chiều cao mạn thiết kế nhỏ nhất của tàu, vươn quá mút trước của chiều dài đo mạn khô, thì khoảng cách nói trên phải được đo từ một điểm cho trị số nhỏ nhất từ các điểm sau đây:

(1) Trung điểm của đoạn vươn nói trên.

(2) Điểm ở cách 0,015 L_f về phía trước mút trước của chiều dài đo mạn khô.

2 Trong phạm vi quy định ở -1 vách có thể có bậc hoặc hõm.

3 Không được khoét bất kỳ lỗ khoét, cửa đi lại, lỗ người chui hoặc kênh thông gió nào v.v... ở vách chống va nằm dưới boong vách. Nếu vách chống va kéo lên đến một boong nằm trên boong mạn khô thoả mãn quy định 11.1.5(2), thì có thể được khoét lỗ, nhưng số lượng lỗ khoét ở phần kéo dài của vách chống va phải được hạn chế ở mức độ cần thiết tối thiểu và tất cả các lỗ khoét như vậy phải có thiết bị đóng kín thời tiết.

4 Ở các tàu có cửa mũi, việc bố trí vách chống va phải được Đăng kiểm xét duyệt đặc biệt. Tuy nhiên, nếu có cầu dẫn dốc (cầu dẫn) tạo thành một phần của vách chống va ở trên boong vách, thì phần cầu dẫn ở cao hơn 2,3 mét trên boong vách có thể được phép vươn về phía trước quá giới hạn quy định ở -1. Trong trường hợp này cầu dẫn phải kín nước trên toàn bộ chiều dài của nó. Tuy nhiên, những cầu dẫn không thoả mãn quy định nêu trên sẽ không được xem như phần kéo dài của vách chống va.

11.1.2 Vách khoang đuôi

1 Tất cả các tàu phải có vách khoang đuôi đặt ở vị trí thích hợp.

2 Ống bao trục đuôi phải nằm trong khoang kín nước tạo bởi vách khoang đuôi hoặc một kết cấu thích hợp khác.

11.1.3 Vách buồng máy

Ở hai đầu buồng máy phải đặt vách kín nước.

11.1.4 Vách khoang

1 Thêm vào các quy định ở từ 11.1.1 đến 11.1.3, các tàu hàng kiểu thông thường có chiều dài từ 67 mét trở lên phải có các vách khoang đặt theo khoảng cách thích hợp sao cho tổng số vách kín nước phải không nhỏ hơn trị số cho ở Bảng 2-B/11.1. Bảng 2B/11.1 Số lượng vách kín nước

L (m)		Tổng số vách kín nước
Bằng và lớn hơn	Nhỏ hơn	
67	87	4
87	90	5

Khoảng cách giữa các vách cạnh nhau không nhỏ hơn $0,7\sqrt{L}$ (m).

2 Nếu do yêu cầu khai thác của tàu mà không thể bố trí được số lượng vách khoang như yêu cầu ở trên thì phải có một giải pháp khác được Đăng kiểm chấp nhận.

11.1.5 Chiều cao của vách kín nước

Các vách kín nước quy định ở từ 11.1.1 đến 11.1.4 phải kéo lên đến boong mạn khô với những trường hợp ngoại lệ sau đây:

(1) Ở vùng boong dâng đuôi hoặc boong thượng tầng mũi thấp hơn tiêu chuẩn vách kín nước phải kéo lên đến các boong đó.

(2) Nếu thượng tầng mũi có miệng khoét không có thiết bị đóng kín và dẫn vào không gian ở dưới boong mạn khô, hoặc nếu có thượng tầng mũi dài thì vách chống va phải kéo lến đến boong thượng tầng và phải kín nước. Tuy nhiên, nếu phần vách kéo thêm nằm trong các vùng quy định ở 11.1.1 và phần boong tạo thành bậc là kết cấu kín nước hữu hiệu thì phần kéo thêm của vách không cần thiết phải được đặt trực tiếp trên phần vách ở dưới đó.

(3) Vách đuôi có thể được kết thúc ở boong phía dưới của boong mạn khô và phía trên của đường trọng tải thiết kế cực đại với điều kiện là boong đó phải kín nước đến đuôi tàu.

11.1.6 Độ bền ngang của thân tàu

1 Nếu những vách kín nước yêu cầu ở từ 11.1.1 đến 11.1.5 không kéo lên tới boong tính toán thì ở ngay trên hoặc gần trên vách kín nước chính phải đặt những cơ cấu khỏe hoặc những đoạn vách để đảm bảo độ bền ngang và độ cứng ngang của thân tàu.

2 Nếu chiều dài của khoang lớn hơn 30 mét thì phải có biện pháp thích hợp để đảm bảo độ bền ngang và độ cứng ngang của thân tàu.

11.1.7 Hầm xích

1 Hầm xích ở sau vách chống va hoặc ở trong khoang mũi phải kín nước và phải có phương tiện tiêu nước bằng bơm.

2 Hầm xích phải được phân chia bằng vách ngăn dọc tâm.

11.2 Kết cấu của vách kín nước

11.2.1 Chiều dày tôn vách

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

$$t = 3,2S\sqrt{h} + 2,5 \quad \text{mm}$$

Trong đó:

S : Khoảng cách giữa các nẹp, m.

h : Khoảng cách thẳng đứng (m) từ cạnh dưới của tấm tôn vách đến boong vách đo ở đường tâm tàu, nhưng trong mọi trường hợp phải không nhỏ hơn 3,4 m.

11.2.2 Tăng chiều dày tôn vách ở những chỗ đặc biệt

1 Chiều dày dải dưới cùng của tôn vách ít nhất phải lớn hơn 1 mm so với chiều dày tính toán từ công thức ở 11.2.1.

2 Ở đoạn có đáy đôi, dải dưới cùng của tôn vách ít nhất phải lên đến 610 mm cao hơn mặt tôn đáy trên. Ở đoạn có đáy đơn, dải dưới cùng của tôn vách ít nhất phải lên đến 915 mm cao hơn mặt tôn giữa đáy. Nếu đáy đôi chỉ có ở một bên của vách thì dải dưới cùng phải kéo lên đến chiều cao nào cao hơn trong hai chiều cao quy định ở trên.

3 Tôn vách ở rãnh tiêu nước ít nhất phải dày hơn 2,5 mm so với chiều dày quy định ở 11.2.1.

4 Ở vùng lỗ khoét đặt ống bao trục đuôi hoặc trục chân vịt, tôn vách phải là tấm kép hoặc phải được tăng chiều dày, không phụ thuộc vào những yêu cầu ở 11.2.1.

11.2.3 Nẹp

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

$$Z = 2{,}8CShl^2 \quad cm^3$$

Trong đó:

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

S : Khoảng cách giữa các nẹp, m.

h : Khoảng cách thẳng đứng (m) từ trung điểm của l, nếu là nẹp đứng, và từ trung điểm của khoảng cách hai nẹp lân cận ở hai bên của nẹp đang xét, nếu là nẹp nằm, đến đỉnh của boong vách đo ở đường tâm tàu. Nếu khoảng cách thẳng đứng này nhỏ hơn 6,0 mét thì h được lấy bằng 1,2 mét cộng với 0,8 lần khoảng cách thẳng đứng thực.

C : Hệ số cho ở Bảng 2B/11.2 tùy thuộc kiểu của các liên kết mút nẹp.

Bảng 2B/11.2 Trị số của C

Nẹp đứng				
Mút dưới	Mút trên			
	Liên kết hàn tựa hoặc đỡ bằng sống nằm	Liên kết		Mút nẹp không liên kết
		Kiểu A	Kiểu B	
Liên kết hàn tựa hoặc đỡ bởi sống nằm	1,00	1,00	1,15	1,35
Liên kết bằng mã	0,80	0,80	0,90	1,00
Chỉ có bản thành của nẹp được liên kết ở mút	1,15	1,15	1,35	1,60
Mút nẹp không liên kết	1,35	1,35	1,60	2,00

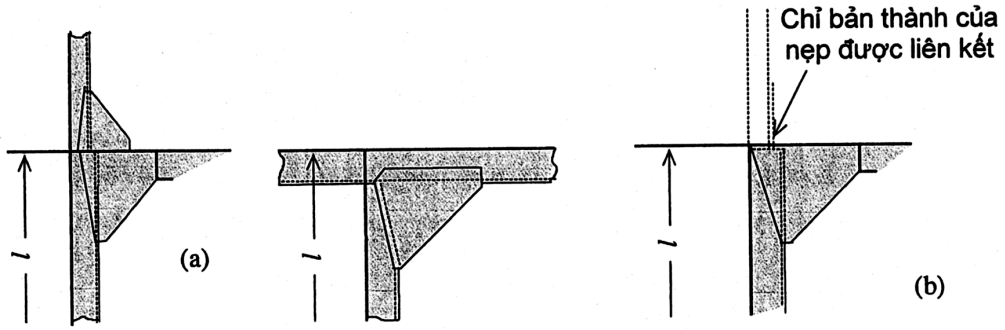
Nẹp nằm		
Mút kia	Một mút	
	Liên kết hàn tựa, liên kết bằng mã hoặc đỡ bởi sống đứng	Mút nẹp không liên kết
Liên kết hàn tựa, liên kết bằng mã hoặc đỡ bởi sống đứng	1,00	1,35
Mút nẹp không liên kết	1,35	2,00

Chú thích:

1 "Liên kết hàn tựa" là liên kết mà cả bản thành và bản mép của nẹp được hàn chắc chắn vào tôn boong, tôn vách hoặc tôn đáy trên, các tấm tôn đó được gia cường bằng cơ cấu tựa đặt ở mặt đối diện.

2 "Liên kết kiểu A" của nẹp đứng là liên kết bằng mã với cơ cấu dọc hoặc với cơ cấu kề cận ở cùng mặt phẳng với nẹp, có cùng tiết diện hoặc tiết diện lớn hơn (Xem Hình 2B/11.1 (a)).

3 "Liên kết kiểu B" của nẹp đứng là liên kết bằng mã với cơ cấu ngang như xà boong hoặc một liên kết khác tương đương với liên kết nói trên (Xem Hình 2B/11.1 (b)).



Hình 2B/11.1 Các kiểu liên kết mút

11.2.4 Vách chống va

Đối với vách chống va, chiều dày tôn và mô đun chống uốn của tiết diện nẹp phải không nhỏ hơn trị số quy định ở 11.2.1 và 11.2.3, lấy h bằng 1,25 chiều cao quy định ở đó.

11.2.5 Sống vách đỡ nẹp vách

1 Mô đun chống uốn của tiết diện sống vách phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau:

$$Z = 4{,}75Shl^2 \qquad cm^3$$

Trong đó:

S : Chiều rộng của vùng mà sống phải đỡ, m.

h : Khoảng cách thẳng đứng (m) đo từ trung điểm của l đối với sống đứng, hoặc đo từ trung điểm của S đối với sống nằm đến đỉnh boong vách ở đường tâm tàu. Nếu khoảng cách thẳng đứng này nhỏ hơn 6,0 mét thì h được lấy bằng 1,2 mét cộng 0,8 lần khoảng cách thẳng đứng thực.

l : Chiều dài nhịp đo giữa các gối tựa lân cận của sống, m.

2 Mô men quán tính của tiết diện sống vách phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau. Trong mọi trường hợp chiều cao tiết diện sống vách phải không nhỏ hơn 2,5 chiều cao lỗ khoét để nẹp vách xuyên qua.

$$I = 10hl^4 \qquad cm^4$$

Trong đó:

h và l : Như quy định ở -1.

3 Chiều dày bản thành của sống vách phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau:

$$t = 10S_1 + 2{,}5 \qquad mm$$

Trong đó:

S_1 : Khoảng cách giữa các nẹp gia cường bản thành hoặc chiều cao tiết diện sống, lấy

trị số nào nhỏ hơn, m

4 Mã chống vặn phải được đặt cách nhau khoảng 3 mét. Nếu chiều rộng của bản mép ở mỗi bên của bản thành của sống vách lớn hơn 180 mm thì mã chống vặn phải đỡ cả bản mép.

11.2.6 Gia cường tôn vách, tôn boong v.v...

Nếu thấy cần thiết thì tôn vách, tôn boong, tôn đáy trên v.v... phải được gia cường ở vùng mã mút nẹp vách và mã mút sống vách.

11.2.7 Hõm vách

1 Trong vùng hõm vách, xà boong phải được đặt ở mỗi mặt sườn và ở ngay dưới vách phía trên theo yêu cầu ở 8.3.3 và 11.2.3 lấy khoảng cách xà boong bằng khoảng cách nẹp. Nếu cạnh dưới của vách trên được gia cường đặc biệt thì có thể không cần đặt xà boong ở ngay dưới vách phía trên.

2 Chiều dày tôn boong ở vùng hõm vách ít nhất phải lớn hơn 1 mm so với chiều dày yêu cầu ở 11.2.1, coi tôn boong là tôn vách và xà boong là nẹp vách. Trong mọi trường hợp chiều dày đó phải không nhỏ hơn chiều dày yêu cầu đối với tôn boong ở vùng đó.

3 Chiều dày của cột đỡ hõm vách phải được xác định có xét đến áp suất nước có thể tác dụng vào mặt trên của hõm vách và các liên kết mút phải đủ để chịu được áp suất nước tác dụng ở mặt dưới.

11.2.8 Kết cấu vách ở vùng đặt cửa kín nước

Nếu nẹp vách bị cắt hoặc khoảng cách giữa các nẹp bị tăng để đặt cửa kín nước ở vách thì lỗ khoét phải được kết cấu thích hợp và phải được gia cường để giữ nguyên độ bền của vách. Trong mọi trường hợp, khung cửa không được coi là nẹp vách.

11.2.9 Vách sóng

Kết cấu của vách sóng phải theo các yêu cầu được đưa ra trong mục 11.2.4 Phần 2A.

11.3 Cửa kín nước

11.3.1 Quy định chung

1 Tất cả các lỗ khoét ở vách kín nước và phần boong là dạng bậc của các vách phải được đóng kín bằng thiết bị đóng kín nước (sau đây gọi là cửa kín nước) thỏa mãn các yêu cầu ở từ 11.3.2 đến 11.3.5.

2 Các cửa kín nước như quy định ở -1 nói trên phải là loại cửa thường đóng kín ở biển, trừ khi Đăng kiểm thấy cần thiết phải mở vì hoạt động của tàu. Những cửa kín nước hoặc các cầu dẫn vào trong các khoang hàng được được phân khoang, phải được đóng cố định ở biển.

11.3.2 Các loại cửa kín nước

1 Các cửa kín nước phải là cửa kiểu trượt.

2 Không phụ thuộc vào quy định ở -1 nêu trên, các cửa kín nước đặt ở những lối qua lại nhỏ, nếu Đăng kiểm chấp nhận, có thể là cửa bản lề hoặc cửa kiểu cuốn, trừ khi theo quy định 11.3.4-2 các cửa này phải là loại điều khiển được từ xa.

3 Không phụ thuộc vào quy định ở -1 nêu trên, các cửa kín nước hoặc các cầu dẫn vào trong các khoang hàng được phân khoang có thể là cửa không phải là cửa kiểu trượt.

4 Không cho phép dùng những cửa đóng bằng cách thả rơi hoặc bằng tác dụng của trọng lượng thả rơi.

11.3.3 Độ bền và độ kín

1 Cửa kín nước phải đủ bền và kín nước khi chịu áp suất nước cao đến boong vách, khung cửa phải được liên kết chắc chắn với vách. Nếu Đăng kiểm thấy cần thiết thì cửa kín nước phải được thử bằng áp suất nước trước khi được lắp lên tàu.

2 Nếu các cửa kín nước được lắp đặt trong khoang hàng, thì chúng phải được bảo vệ chống hỏng do hàng hoá v.v... bằng thiết bị phù hợp.

11.3.4 Kiểm soát

1 Tất cả các cửa kín nước, trừ các cửa phải đóng kín cố định trên biển, phải có khả năng đóng và mở tại chỗ bằng tay, từ cả hai bên, khi tàu bị nghiêng đến 30° về hai mạn.

2 Bổ sung vào quy định ở -1 nêu trên, các cửa kín nước được phép sử dụng hoặc mở bình thường trên biển, phải có khả năng đóng được từ xa bằng điện từ buồng lái.

3 Bất kỳ cửa kín nước nào phải không thể mở được từ xa. Ngoài ra, không được kiểm soát từ xa các cửa kín nước phải áp dụng các quy định của 11.3.2-3.

11.3.5 Chỉ báo

1 Tất cả các cửa kín nước, trừ các cửa kín nước phải đóng kín cố định ở biển, phải đặt các chỉ báo chỉ rõ cửa mở hay đóng ở lầu lái và ở tất cả các vị trí thao tác.

2 Đối với các cửa kín nước có khả năng đóng được từ xa, phải đặt chỉ báo tại chỗ chỉ rõ rằng cửa đang ở chế độ kiểm soát từ xa.

11.3.6 Báo động

Đối với các cửa kín nước có khả năng đóng được từ xa, phải lắp báo động bằng âm thanh, sẽ báo động tại vị trí cửa bất kỳ khi nào cửa được đóng từ xa.

11.3.7 Nguồn điện

1 Kiểm soát từ xa, các chỉ báo và báo động quy định ở 11.3.4 đến 11.3.6 phải có khả năng hoạt động được ngay cả khi mất nguồn điện chính.

2 Hệ thống điện dùng cho các thiết bị nêu ở -1 không được đặt dưới boong mạn khô, ngoại trừ kiểu chịu nước được Đăng kiểm duyệt.

3 Cáp điện dùng cho các thiết bị nêu ở -1 phải phù hợp với các quy định ở 2.9.11-2 Phần 4.

11.3.8 Chú thích

1 Các cửa kín nước phải đóng kín bình thường trên biển nhưng không lắp thiết bị đóng từ xa, phải có chú thích gắn cố định ở cả hai bên cửa ghi rõ "Phải đóng kín ở biển".

2 Các cửa kín nước đóng kín cố định ở biển phải có chú thích gắn cố định ở cả hai bên cửa ghi rõ "Không được mở ở biển". Các cửa có thể đến gần trong quá trình hành hải phải gắn thiết bị chống mở.

11.3.9 Cửa trượt

1 Nếu cửa trượt kín nước được điều khiển bằng các thanh truyền, thì hướng dẫn của thanh điều khiển càng thẳng càng tốt và chỉ cần vặn một đai ốc bằng đồng thau hoặc một vật liệu khác được chấp nhận.

2 Khung của các trượt kín nước theo phương đứng phải không có rãnh ở đáy để tránh đọng cặn bẩn và làm cản trở việc đóng kín cửa.

11.3.10 Cửa bản lề và cửa cuốn

1 Cửa kín nước kiểu bản lề và kiểu cuốn, các chốt bản lề và trục quay của các cửa này phải bằng đồng thau hoặc bằng một vật liệu được chấp nhận khác.

2 Các cửa kín nước kiểu bản lề và kiểu cuốn, trừ các cửa phải đóng kín cố định ở biển, phải là kiểu hoạt động nhanh hoặc hoạt động riêng lẻ, có khả năng đóng được và xiết chặt được từ cả hai phía cửa.

11.4 Các kết cấu kín nước khác

11.4.1 Duy trì tính kín nước của hầm boong

Đối với các tàu áp dụng Chương này, các hầm boong phải được duy trì tính kín nước để có khả năng chịu đựng được áp suất bên trong hoặc bên ngoài trong trạng thái khai thác xấu nhất ở giai đoạn ngập nước trung gian hoặc cuối cùng.

CHƯƠNG 12 KÉT SÂU

12.1 Quy định chung

12.1.1 Định nghĩa

Két sâu (Deep tank) là két dùng để chứa nước, dầu nhiên liệu và những chất lỏng khác, tạo thành một phần của thân tàu ở trong các khoang hoặc ở nội boong. Những két sâu dùng để chứa dầu được gọi là "Két sâu chứa dầu", nếu cần phải quy định riêng biệt.

12.1.2 Phạm vi áp dụng

1 Những vách ngăn khoang mũi và khoang đuôi, những vách biên của két sâu (trừ những két sâu dùng để chứa dầu có điểm bắt cháy dưới 60 °C) phải được kết cấu theo các yêu cầu của Chương này. Nếu phần nào của vách két sâu được dùng như vách kín nước thì phần đó phải thỏa mãn yêu cầu của Chương 11.

2 Ngoài những yêu cầu của Chương này, vách của những két sâu dùng để chứa dầu có điểm bắt cháy dưới 60 °C, phải áp dụng bổ sung các yêu cầu ở Chương 22.

12.1.3 Vách ngăn trong các két

1 Két sâu phải có kích thước thích hợp và phải có những vách ngăn kín nước dọc cần thiết để thỏa mãn các yêu cầu về ổn định trong điều kiện khai thác và trong quá trình nạp và xả.

2 Những két nước ngọt hoặc két dầu nhiên liệu hoặc những két được dự kiến không chứa đầy trong điều kiện khai thác, phải có vách ngăn bổ sung hoặc những tấm chống va cần thiết để giảm lực động tác dụng vào kết cấu.

3 Nếu không thể thỏa mãn được những yêu cầu ở -2, thì phải tăng các kích thước quy định ở Chương này.

4 Các vách ngăn dọc kín nước chịu áp suất từ cả hai bên của các két chứa đầy hoặc các két trống trong điều kiện khai thác, có thể có các kích thước như yêu cầu đối với các vách kín nước thông thường quy định ở Chương 11. Trong trường hợp đó két phải có miệng cao v.v... với phương tiện kiểm tra để đảm bảo rằng két được chứa đầy trong điều kiện khai thác.

12.2 Vách két sâu

12.2.1 Phạm vi áp dụng

Trừ khi có những yêu cầu khác của Chương này, kết cấu của các vách và boong tạo thành biên của két sâu phải thỏa mãn những yêu cầu của Chương 11.

12.2.2 Tôn vách

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

$$t = 3{,}6S\sqrt{h} + 3{,}5 \quad \text{mm.}$$

Trong đó:

S : Khoảng cách giữa các nẹp vách, m.

h : Khoảng cách được cho dưới đây, lấy trị số nào lớn hơn:

(1) Khoảng cách thẳng đứng (m) đo từ cạnh dưới của tấm tôn đến trung điểm của khoảng cách từ nóc két đến đỉnh ống tràn. Đối với vách của những két lớn, phải xét tới áp suất nước bổ sung.

(2) 0,7 lần khoảng cách thẳng đứng (m) từ cạnh dưới của tấm tôn đến điểm ở 2,0 mét cao hơn đỉnh ống tràn.

12.2.3 Nẹp vách

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

$$Z = 7CShl^2 \quad cm^3$$

Trong đó:

S và l : Như quy định ở 11.2.3.

h : Khoảng cách thẳng đứng (m) được cho dưới đây lấy trị số nào lớn hơn, mút dưới được coi là trung điểm của l, nếu là nẹp đứng, và được coi là trung điểm của khoảng cách giữa hai nẹp kề về 2 bên của chiếc nẹp đang xét nếu là nẹp nằm:

(1) Khoảng cách thẳng đứng từ mút dưới đến trung điểm của khoảng cách từ nóc két đến đỉnh ống tràn. Đối với nẹp vách của những két lớn, phải quan tâm tới áp suất nước bổ sung.

(2) 0,7 lần khoảng cách thẳng đứng từ mút dưới đến điểm ở 2,0 mét cao hơn đỉnh ống tràn.

C : Hệ số được cho trong Bảng 2B/12.1 tùy thuộc kiểu liên kết mút nẹp.

Bảng 2B/12.1 Trị số C

Nẹp đứng					
		Một mút			
Mút kia		Liên kết hàn tựa hoặc đỡ bằng sống	Liên kết		Mút nẹp không liên kết
			Kiểu A	Kiểu B	
Liên kết hàn tựa hoặc đỡ bởi sống		1,00	0,85	1,30	1,50
Liên kết	Kiểu A	0,85	0,70	1,15	1,30
	Kiểu B	1,30	1,15	0,85	1,15
Mút nẹp không liên kết		1,50	1,30	1,15	1,50

Chú thích:

1 "Liên kết kiểu A" là liên kết bằng mã của nẹp với đáy đôi hoặc một nẹp có độ bền tương đương với tấm mép của cơ cấu kề cận, hoặc liên kết bằng mã với cơ cấu có độ bền tương đương (xem Hình 2B/11.1(a)).

(2) "Liên kết kiểu B" là liên kết bằng mã của nẹp với cơ cấu ngang như xà boong, sườn hoặc cơ cấu tương đương (xem Hình 2B/11.1(b)).

12.2.4 Sống đỡ nẹp vách

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

$$Z = 7{,}13Shl^2 \quad cm^3$$

Trong đó:

S : Chiều rộng của vùng mà sống phải đỡ, m.

h : Khoảng cách thẳng đứng (m) từ trung điểm của S, nếu là sống nằm, hoặc từ trung điểm của l, nếu là sống đứng, đến điểm đỉnh của h quy định ở 12.2.3.

l : Chiều dài nhịp đo giữa hai gối tựa lân cận của sống, m.

2 Mô men quán tính tiết của diện sống phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau. Trong mọi trường hợp chiều cao tiết diện sống phải không nhỏ hơn 2,5 chiều cao của lỗ khoét để nẹp xuyên qua:

$$I = 30hl^4 \quad cm^4$$

Trong đó:

h và l : Như quy định ở -1.

3 Chiều dày bản thành phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau:

$$t = 10S_1 + 3,5 \quad mm$$

Trong đó:

S_1: Khoảng cách các nẹp gia cường bản thành hoặc chiều cao tiết diện sống, lấy trị số nào nhỏ hơn, m.

12.2.5 Thanh giằng

1 Nếu có những thanh giằng hữu hiệu đặt qua két sâu để liên kết các sống ở vách két thì nhịp l của sống quy định ở 12.2.4 có thể được đo từ mút của sống đến đường tâm của thanh giằng hoặc đo giữa các đường tâm của hai thanh giằng lân cận nhau.

2 Diện tích tiết diện của thanh giằng phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau:

$$F = 1,3Sb_Sh \quad cm^2$$

Trong đó:

S và h : Như quy định ở 12.2.4.

b_S : Chiều rộng của vùng mà thanh giằng phải đỡ, m.

3 Các mút của thanh giằng phải được liên kết với sống bằng mã.

12.2.6 Kết cấu của nóc và đáy

Kích thước của các cơ cấu tạo thành nóc và đáy của két sâu phải thỏa mãn các yêu cầu của Chương này, coi các cơ cấu đó như là các cơ cấu tạo thành vách của két sâu tại đó. Trong mọi trường hợp các kích thước của các cơ cấu đó phải không nhỏ hơn các kích thước yêu cầu đối với boong và đáy tại vùng đó. Tôn nóc của két sâu phải có chiều dày ít nhất là 1 mm lớn hơn chiều dày quy định ở 12.2.2.

12.2.7 Kích thước của các cơ cấu không tiếp xúc với nước biển

1 Chiều dày của tôn vách và sống vách không tiếp xúc với nước biển trong điều kiện khai thác có thể được giảm so với các yêu cầu ở 12.2.2, 12.2.4-3, một lượng được cho dưới đây:

(1) Nếu tấm chỉ có một mặt tiếp xúc với nước biển: 0,5 mm.

(2) Nếu tấm có hai mặt không tiếp xúc với nước biển: 1,0 mm.

Tuy nhiên tấm vách ở các vùng như rãnh hông phải được coi là tiếp xúc với nước biển.

12.2.8 Vách sóng

Kết cấu của vách sóng phải theo các yêu cầu được đưa ra trong mục 12.2.4 Phần 2A.

12.3 Phụ tùng của két sâu

12.3.1 Lỗ thông nước và lỗ thông khí

Lỗ thông nước và lỗ thông khí phải được khoét ở các cơ cấu để đảm bảo cho nước và không khí không tụ lại ở bất cứ chỗ nào trong két sâu.

12.3.2 Biện pháp tiêu nước từ nóc két

Phải có biện pháp hữu hiệu để tiêu nước từ nóc két.

12.3.3 Phương tiện kiểm tra mức chất lỏng

Phương tiện kiểm tra mức chất lỏng ở két sâu phải được đặt theo yêu cầu ở 12.1.3 tại chỗ có thể tiếp cận ngay được và việc nạp đầy nước phải được thực hiện để cho phương tiện kiểm tra đó mở đến mức độ có thể chấp nhận.

12.3.4 Ngăn cách ly

1 Ngăn cách ly kín dầu phải được đặt giữa các két chứa dầu và két chứa nước ngọt như nước sinh hoạt, nước nồi hơi v.v... để ngăn ngừa khả năng làm bẩn nước do bị lẫn dầu.

2 Khu vực thủy thủ và khu vực hành khách phải không được trực tiếp kề với két chứa dầu đốt. Các khu vực đó phải được phân cách với két dầu đốt bằng những ngăn cách ly được thông gió tốt và dễ tiếp cận. Nếu nóc két chứa dầu không có lỗ khoét và được bọc bằng chất không cháy có chiều dày bằng và lớn hơn 38 mm thì giữa các khu vực đó và nóc két chứa dầu đốt không cần phải đặt ngăn cách ly.

CHƯƠNG 13 ĐỘ BỀN DỌC

13.1 Quy định chung

13.1.1 Trường hợp đặc biệt trong áp dụng

Đối với những trường hợp có những vấn đề mà việc áp dụng trực tiếp những yêu cầu của Chương này là không hợp lý, thì những vấn đề đó phải được Đăng kiểm chấp thuận.

13.1.2 Sự liên tục về độ bền

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

13.2 Độ bền uốn

13.2.1 Độ bền uốn ở đoạn giữa tàu

1 Mô đun chống uốn của tiết diện ngang thân tàu (Z_σ) ở đoạn giữa tàu phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau. Tuy nhiên, yêu cầu này có thể được miễn giảm khi áp dụng cho những tàu có chiều dài không lớn hơn 60 mét theo sự thỏa thuận với Đăng kiểm:

$$Z_\sigma = 5,72(M_s + M_w) \quad cm^3$$

Trong đó:

M_s : Mô men uốn dọc lớn nhất của tàu trên nước lặng (kN.m) làm thân tàu võng xuống hoặc vồng lên tương ứng, tại tiết diện ngang đang xét theo chiều dài tàu, ở các trạng thái tải trọng có thể xảy ra, tính toán theo phương pháp được Đăng kiểm thừa nhận.

M_w: Mô men uốn dọc tàu trên sóng (kN.m) tại tiết diện ngang đang xét theo chiều dài tàu, tính theo các công thức dưới đây với giá trị M_s ứng với trường hợp thân tàu uốn võng xuống hoặc thân tàu uốn vồng lên:

- Trường hợp mô men uốn M_s làm thân tàu võng xuống:

$$M_{ws} = 0,11C_1C_2L_1^2B(C'_b + 0,7)$$

- Trường hợp mô men uốn M_s làm thân tàu vồng lên:

$$M_{wh} = 0,19C_1C_2L_1^2BC'_b$$

Trong đó:

C_1 : Được tính theo công thức sau đây: $C_1 = 0,03L_1 + 5$

L_1 : Chiều dài của tàu quy định ở 1.2.20 Phần 1A hoặc 0,97 lần chiều dài đo theo đường nước chở hàng thiết kế lớn nhất, lấy trị số nào nhỏ hơn, m

C'_b: Thể tích chiếm nước ở đường nước chở hàng thiết kế lớn nhất chia cho L_1Bd. Tuy nhiên, nếu tỷ số này nhỏ hơn 0,6 thì C'_b được lấy bằng 0,6.

C_2: Hệ số quy định theo vị trí tiết diện ngang thân tàu đang xét theo chiều dài tàu, được cho ở Hình 2B/13.1.

2 Mặc dù những yêu cầu ở -1, mô đun chống uốn của tiết diện ngang thân tàu tại trung điểm của L phải không nhỏ hơn trị số W_{min} tính theo công thức sau:

$$W_{min} = C_1L_1^2B(C'_b + 0,7) \quad cm^3$$

Trong đó:

C_1, L_1 và C'_b : Như quy định ở -1.

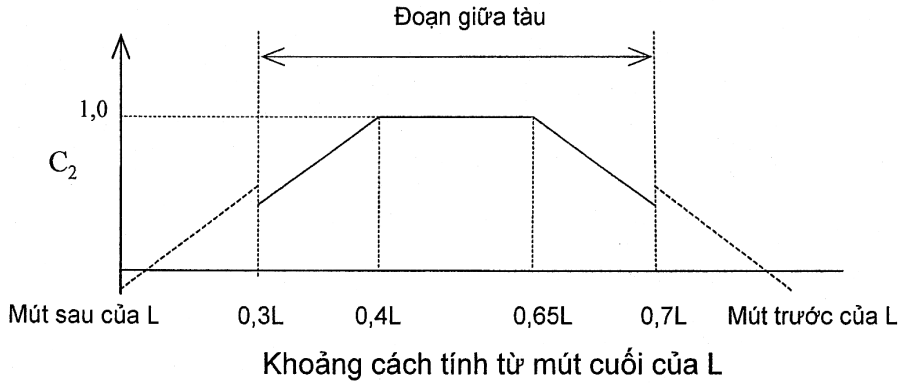
3 Mô men quán tính của tiết diện ngang thân tàu tại trung điểm của L phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau. Tuy nhiên, phương pháp tính mô men quán tính thực của tiết diện ngang của thân tàu phải theo các quy định tương ứng ở 13.2.3.

$$I = 3 W_{min} L_1 \qquad cm^4$$

Trong đó:

W_{min} : Mô đun chống uốn tiết diện ngang thân tàu tại trung điểm của L như quy định ở -2.

L_1 : Như quy định ở -1.



Hình 2B/13.1 Trị số của hệ số C_2

4 Kích thước của các cơ cấu dọc thân tàu ở đoạn giữa tàu phải không nhỏ hơn kích thước của các cơ cấu dọc đo tại trung điểm của L xác định theo yêu cầu ở -2 và -3, không kể những thay đổi kích thước do sự thay đổi hình dạng của tiết diện ngang thân tàu.

13.2.2 Độ bền uốn ở những tiết diện nằm ngoài phạm vi đoạn giữa tàu

Độ bền uốn ở những tiết diện nằm ngoài phạm vi đoạn giữa tàu phải được xác định theo các yêu cầu ở 15.3.

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

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

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

(2) Những lỗ khoét ở boong tính toán phải được trừ khỏi tiết diện dùng trong tính toán mô đun chống uốn. Tuy nhiên, những lỗ khoét nhỏ có chiều dài không quá 2,5 m và có chiều rộng không quá 1,2 m, sẽ không cần phải trừ đi nếu tổng chiều rộng các lỗ khoét tại một tiết diện ngang không lớn hơn: $0{,}06(B - \sum b)$, trong đó $\sum b$ là tổng chiều rộng của các lỗ khoét có chiều rộng lớn hơn 1,2 m hoặc có chiều dài lớn hơn 2,5 m.

(3) Không phụ thuộc vào các yêu cầu ở (2), các lỗ khoét ở boong tính toán sẽ không bị trừ nếu tổng chiều rộng của chúng tại mỗi tiết diện ngang không làm giảm mô đun chống uốn tính với boong tính toán hoặc với đáy tàu quá 3%.

(4) Những lỗ khoét boong quy định ở (2) và (3) gồm cả vùng phủ khuất tạo bởi hai đường

tiếp tuyến với lỗ khoét tạo thành góc 30° có đỉnh ở trên đường tâm lỗ khoét nhỏ theo chiều dài của tàu.

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

(a) Khoảng cách thẳng đứng từ trục trung hòa đến mặt boong tính toán đo ở mạn tàu, tính bằng mét.

(b) Khoảng cách tính theo công thức sau:

$$Y\left(0,9+0,2\frac{X}{B}\right)$$

Trong đó:

X : Khoảng cách nằm ngang đo từ mặt của cơ cấu khỏe liên tục đến đường tâm tàu, m.

Y : Khoảng cách thẳng đứng đo từ trục trung hòa đến mặt của cơ cấu khỏe liên tục, m.

Trong trường hợp này X và Y phải được đo tại điểm nào cho trị số lớn nhất tính theo công thức nói trên.

(6) Mô đun chống uốn tính toán với đáy tàu được tính bằng cách chia mô men quán tính của tiết diện ngang thân tàu quanh trục trung hòa nằm ngang cho khoảng cách thẳng đứng từ trục trung hòa đến mặt tôn giữa đáy.

13.3 Độ ổn định nén

13.3.1 Ổn định nén

Tôn boong tính toán và tôn đáy v.v... ở những vùng chịu ứng suất nén lớn do uốn dọc phải được gia cường để chống mất ổn định nén.

CHƯƠNG 14 TÔN KY VÀ TÔN BAO

14.1 Quy định chung

14.1.1 Dự phòng cho han gỉ

Ở những vùng mà do vị trí và/ hoặc điều kiện khai thác của tàu, sự han gỉ được coi là mạnh, chiều dày tôn bao phải được tăng thích đáng so với yêu cầu của Chương này.

14.1.2 Quan tâm đặc biệt đến sự va chạm với cầu cảng

Ở những chỗ mà tôn bao có thể bị mòn/lõm do va chạm liên tục với cầu cảng v.v... phải đặc biệt quan tâm đến chiều dày tôn bao.

14.1.3 Những bộ phận di chuyển xuyên qua tôn bao

Những bộ phận di chuyển xuyên qua tôn bao, nằm dưới chiều chìm phân khoang sâu nhất định nghĩa ở Chương 1 Phần 9, phải có đệm kín nước bố trí thoả mãn yêu cầu của Đăng kiểm. Phải bắt tấm đệm bên trong tàu ở không gian kín nước có thể tích mà nếu có bị ngập, thì boong vách không bị ngập nước. Đăng kiểm có thể yêu cầu nếu một khoang bị ngập nước, thì nguồn điện và chiếu sáng chính hoặc sự cố, thông tin nội bộ, tín hiệu hoặc các phương tiện cấp cứu khác vẫn sẵn sàng để dùng trong những vùng khác của tàu.

14.2 Dải tôn giữa đáy (tôn ky)

14.2.1 Chiều rộng và chiều dày của dải tôn giữa đáy

1 Trên suốt chiều dài của tàu, chiều rộng của dải tôn giữa đáy phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau:

$$b = 4{,}5L + 775 \quad \text{mm}$$

2 Trên suốt chiều dài tàu, chiều dày của dải tôn giữa đáy ít nhất phải không nhỏ hơn chiều dày tôn đáy tính toán theo yêu cầu ở 14.3.4 tăng lên 1,5 mm. Tuy nhiên, chiều dày của tôn giữa đáy phải không nhỏ hơn chiều dày của tấm tôn đáy kề cận.

14.3 Tôn bao ở đoạn giữa tàu

14.3.1 Chiều dày tối thiểu

Chiều dày tối thiểu của tôn bao ở dưới boong tính toán ở đoạn giữa tàu phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau:

$$t_{min} = 0{,}044L + 5{,}6 \quad \text{mm}$$

14.3.2 Chiều dày tôn mạn

Chiều dày của tôn mạn, trừ tôn mép mạn, ở dưới boong tính toán ở đoạn giữa tàu phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau:

$$t = 4{,}1S\sqrt{d + 0{,}04L} + 2{,}5 \quad \text{mm}$$

Trong đó:

S : Khoảng cách giữa các sườn dọc hoặc sườn ngang, m.

14.3.3 Dải mép mạn

Chiều dày của dải tôn mép mạn kề với boong tính toán phải không nhỏ hơn 0,75 lần chiều dày của dải tôn mép boong tính toán. Tuy nhiên, trong mọi trường hợp chiều dày của dải tôn mép mạn phải không nhỏ hơn chiều dày của tôn mạn kề với nó.

14.3.4 Chiều dày của tôn đáy

Chiều dày của tôn đáy (gồm cả tôn hông, trừ tôn giữa đáy) ở đoạn giữa tàu phải được xác định theo các yêu cầu ở (1) và (2) sau đây:

(1) Nếu đáy tàu kết cấu theo hệ thống ngang thì chiều dày tôn đáy phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau:

$$t = 4{,}7S\sqrt{d + 0{,}035L} + 2{,}5 \quad \text{mm}$$

Trong đó:

S : Khoảng cách các cơ cấu ngang (m).

(2) Nếu đáy tàu kết cấu theo hệ thống dọc thì chiều dày tôn đáy phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau:

$$t = 4{,}0S\sqrt{d + 0{,}035L} + 2{,}5 \quad \text{mm}$$

Trong đó:

S : Khoảng cách các dầm dọc đáy, m.

14.4 Tôn bao ở phần mũi và phần đuôi tàu

14.4.1 Tôn bao ở phần mũi và phần đuôi tàu

Ra ngoài đoạn giữa tàu, chiều dày tôn bao ở dưới boong tính toán có thể được giảm dần, nhưng tại phần mũi và phần đuôi tàu chiều dày này phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau. Tuy nhiên, đối với các đoạn quy định ở từ 14.4.2 đến 14.4.5, chiều dày này phải không nhỏ hơn trị số yêu cầu ở những quy định có liên quan.

$$t = 0{,}044L + 5{,}6 \quad \text{mm}$$

14.4.2 Tôn bao ở vùng 0,3 L kể từ mút mũi tàu

Chiều dày tôn bao ở 0,3 L kể từ mũi tàu phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau:

$$t = 1{,}34S\sqrt{L} + 2{,}5 \quad \text{mm}$$

Trong đó:

S : Khoảng cách giữa các sườn dọc hoặc sườn ngang, m.

14.4.3 Tôn bao ở đoạn 0,3 L kể từ mút đuôi tàu

Chiều dày tôn bao ở đoạn 0,3 L kể từ đuôi tàu phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau. Ở những tàu có khoang máy đặt ở đuôi hoặc ở những tàu có công suất máy lớn chiều dày này phải được tăng thích đáng:

$$t = 1{,}20S\sqrt{L} + 2{,}5 \quad \text{mm}$$

Trong đó:

S : Khoảng cách giữa các sườn dọc hoặc sườn ngang, m.

14.4.4 Tôn bao ở đoạn đáy được gia cường ở phía mũi tàu

Chiều dày tôn bao ở đoạn đáy được gia cường ở phía mũi tàu quy định ở 4.9.2 phải thỏa mãn các yêu cầu ở (1), (2) và (3) sau đây. Nếu trong điều kiện dằn tàu có chiều chìm quá nhỏ và nếu tàu có vận tốc quá lớn so với chiều dài tàu thì chiều dày của tôn bao phải được xem xét đặc biệt.

(1) Ở những tàu trong điều kiện dằn có chiều chìm mũi không lớn hơn 0,025 L, chiều dày tôn bao ở đoạn đáy được gia cường ở phía mũi tàu phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau:

$$t = CS\sqrt{P} + 2,5 \quad \text{mm}$$

Trong đó:

C : Hệ số được cho ở Bảng 2B/14.1. Với các trị số trung gian của α thì C được xác định theo phép nội suy tuyến tính.

S : Khoảng cách các sườn, khoảng cách các sống hoặc khoảng cách các nẹp dọc của tôn bao lấy trị số nào nhỏ nhất, m.

α : Tỷ số khoảng cách sườn, hoặc khoảng cách sống hoặc khoảng cách nẹp dọc của tôn bao (m), lấy trị số nào lớn nhất, chia cho S.

p : Áp suất va đập của sóng (kPa) quy định ở 4.9.4.

Bảng 2B/14.1 Trị số của C

α	1,0	1,2	1,4	1,6	1,8	$\geq$ 2,0
C	1,04	1,17	1,24	1,29	1,32	1,33

(2) Ở những tàu trong điều kiện dằn có chiều chìm mũi không nhỏ hơn 0,037L, chiều dày tôn bao ở đoạn đáy gia cường phía mũi tàu có thể lấy bằng chiều dày quy định ở 14.4.1 và 14.4.2.

(3) Ở những tàu có chiều chìm mũi nằm trong khoảng trị số quy định ở (1) và (2), chiều dày phải được xác định theo nội suy tuyến tính từ các trị số quy định ở (1) và (2).

14.4.5 Tôn bao kề với sống đuôi hoặc trong vùng u đặt trục

Tôn bao kề với sống đuôi hoặc trong vùng u đặt trục phải có chiều dày không nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau:

$$t = 0,09L + 4,5 \quad \text{mm}$$

14.5 Tôn mạn ở vùng thượng tầng

14.5.1 Tôn mạn ở vùng thượng tầng trong trường hợp boong thượng tầng là boong tính toán

Nếu boong thượng tầng là boong tính toán thì chiều dày của tôn mạn thượng tầng phải lấy như quy định ở 14.3.1, 14.3.2, và từ 14.4.1 đến 14.4.3. Tuy nhiên, tôn mạn thượng tầng ở đoạn mũi tàu và đoạn đuôi tàu có thể lấy bằng chiều dày quy định ở 14.5.2.

14.5.2 Tôn mạn ở vùng thượng tầng trong trường hợp boong thượng tầng không phải là boong tính toán

1 Nếu boong thượng tầng không phải là boong tính toán thì chiều dày tôn mạn thượng tầng

phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau, nhưng trong mọi trường hợp phải không nhỏ hơn 5,5 mm.

(1) Đoạn từ mũi tàu đến 0,25 L kể từ mút mũi tàu : $t = 1{,}15S\sqrt{L} + 2{,}0$ mm.

(2) Các vùng khác: $t = 0{,}94S\sqrt{L} + 2{,}0$ mm.

Trong đó:

S : Khoảng cách các dầm dọc hoặc các sườn ngang tại vị trí đang xét, m.

14.5.3 Bồi thường ở các mút thượng tầng

Tôn mạn ở các mút của thượng tầng phải được kết cấu thích hợp để đảm bảo sự liên tục về độ bền.

14.6 Bồi thường cục bộ tôn bao

14.6.1 Lỗ khoét ở tôn bao

Mọi lỗ khoét ở tôn bao phải có góc lượn và phải được bồi thường nếu cần thiết.

14.6.2 Hộp van thông biển

Trong trường hợp, có hộp van thông biển đặt ở tôn bao để hút hoặc xả nước biển thì chiều dày tôn của hốc phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau và phải được gia cường thích đáng để đảm bảo độ cứng cần thiết.

$$t = 0{,}07L + 5{,}0 \quad \text{mm}$$

14.6.3 Tôn bao ở chỗ đặt ống luồn xích neo và ở phía dưới ống luồn xích neo

Tôn bao ở chỗ đặt ống luồn xích neo và ở phía dưới ống luồn xích neo phải có chiều dày tăng hoặc phải là tấm kép, và mép dọc của chúng phải được bảo vệ để không bị neo hoặc xích neo làm hư hại.

CHƯƠNG 15 BOONG

15.1 Tải trọng boong h

15.1.1 Trị số của h

1 Tải trọng boong h (kN/m^2) đối với những boong dùng để xếp hàng hóa thông thường hoặc đồ dự trữ phải theo các quy định từ (1) đến (3) sau đây:

(1) Trị số tiêu chuẩn của h được lấy bằng bằng 7 lần chiều cao của nội boong (m) tại mạn, hoặc bằng 7 lần chiều cao (m) từ boong được xét đến mép trên thành miệng khoang của boong ở phía trên như là chiều cao của hàng hoá. Tuy nhiên, h có thể được quy định bằng trong lượng thiết kế cực đại của hàng hóa trên một đơn vị diện tích boong (kN/m^2). Trong trường hợp này, trị số của h phải được xác định bằng cách xem xét chiều cao xếp hàng.

(2) Nếu hàng gỗ hoặc/và các loại hàng khác được dự định xếp ở boong thời tiết thì h phải là trọng lượng thiết kế cực đại của hàng hóa trên một đơn vị diện tích boong (kN/m^2) hoặc là trị số quy định ở -2, lấy trị số nào lớn hơn.

(3) Nếu hàng hóa được treo vào xà boong hoặc nếu máy móc được đặt trên boong thì h phải được tăng thích đáng.

2 Đối với boong thời tiết, tải trọng boong h (kN/m^2) được quy định ở từ (1) đến (4) sau đây:

(1) Đối với boong mạn khô, boong thượng tầng và boong lầu ở trên boong mạn khô, h phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau đây :

$$h = a(0{,}067bL - y) \quad kN/m^2$$

Trong đó:

a và b : Được cho ở Bảng 2B/15.1 tùy thuộc vị trí ở boong.

Tuy nhiên nếu C_b nhỏ hơn 0,7 thì trị số của b có thể được lấy phù hợp.

Bảng 2B/15.1 Trị số của a và b

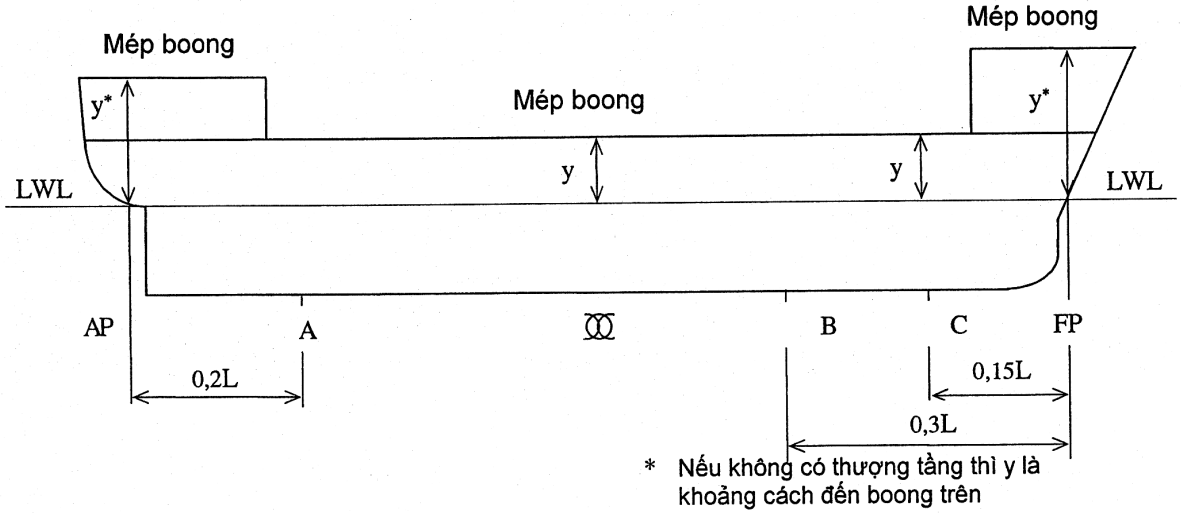
Dòng	Vị trí	a				b
		Tôn boong	Xà boong	Cột	Sống boong	
I	Ở phía trước của 0,15 L từ mút mũi tàu	14,7	9,8	4,90	7,35	1,42
II	Từ 0,15L đến 0,3 L tính từ mút mũi tàu	11,8	7,85	3,90	5,90	1,20
III	Từ 0,3 L tính từ mút mũi tàu đến 0,2 L tính từ mút đuôi tàu	6,90	4,60	2,25	2,25(1) 3,45(2)	1,00
IV	Ở phía sau của 0,2 L từ mút đuôi tàu	9,80	6,60	3,25	4,90	1,15

Chú thích:

1 Đối với sống dọc boong nằm ngoài đường miệng khoang ở boong tính toán trong đoạn giữa tàu.

2 Đối với những trường hợp không phải là trường hợp 1.

y : Khoảng cách thẳng đứng từ đường nước chở hàng thiết kế cực đại đến boong thời tiết đo ở mạn (m) và y phải được đo ở mũi tàu cho đoạn boong ở phía trước của 0,15 L tính từ mũi tàu, được đo ở 0,15 L tính từ mũi tàu cho đoạn boong từ 0,3 L đến 0,15 L tính từ mũi tàu, được đo ở sườn giữa cho đoạn boong từ 0,3 L tính từ mũi tàu đến 0,2 L tính từ đuôi tàu và được đo ở đuôi tàu cho đoạn boong ở phía sau của 0,2 L tính từ đuôi tàu (xem Hình 2B/15.1).



Sau A	y được đo ở	AP	Từ A đến B	y được đo ở	⋈
Từ B đến C	y được đo ở	C	Trước C	y được đo ở	FP

Hình 2B/15.1 Vị trí đo y

(2) Đối với boong ở dòng II Bảng 2B/15.1 h không cần lớn hơn h ở dòng I.

(3) Không phụ thuộc các quy định ở (1) và (2), h phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức cho ở Bảng 2B/15.2. Tuy nhiên, nếu trị số h tính được từ công thức trong Bảng 2B/15.2 nhỏ hơn 12.8, thì phải lấy trị số h bằng 12,8.

(4) Nếu tàu có mạn khô quá lớn thì trị số h có thể được lấy phù hợp.

3 Đối với vùng kín của boong thượng tầng và boong lầu, trong không gian sinh hoạt và không gian hàng hải, thuộc tầng 1 và tầng 2 trên boong mạn khô, h phải bằng 12,8.

Bảng 2B/15.2 Trị số cực tiểu của h

Dòng	Vị trí của boong	h	C		
			Xà boong	Cột, Sống dọc và Sống ngang boong	Tôn boong
I và II	Phía trước của 0,3 L tính từ mũi tàu	$C\sqrt{L+50}$	2,85	1,37	4,20
III	Từ 0,3 L tính từ mũi tàu đến 0,2 L tính từ đuôi tàu		1,37	1,18	2,05
IV	Phía sau của 0,2 L tính từ đuôi tàu	$C\sqrt{L}$	1,95	1,47	2,95
Boong thượng tầng tầng 2 trên boong mạn khô			1,28	0,69	1,95

15.2 Quy định chung

15.2.1 Tôn boong

Trừ phần lỗ khoét ở boong v.v... tôn boong phải đi từ mạn này sang mạn kia. Tuy nhiên, nếu được Đăng kiểm chấp nhận tôn boong có thể chỉ gồm tấm mép boong và các tấm tôn giằng.

15.2.2 Tính kín nước của boong

1 Boong thời tiết phải kín nước, trừ khi đặt các miệng khoang và các lỗ khoét khác quy định ở Chương 18.

2 Phải xem xét đặc biệt sự tụ đọng nước đối với các khoang nằm dưới boong vách trên các không gian chở hàng ro-ro.

3 Phải xem xét đặc biệt việc duy trì tính kín nước nếu boong quy định phải kín nước phù hợp với các yêu cầu của Phần 9.

15.2.3 Tính liên tục của bậc boong

Nếu boong tính toán hoặc các boong chịu lực (boong ở phía dưới boong tính toán được coi là cơ cấu chịu lực trong độ bền dọc của thân tàu) thay đổi mức, thì phải quan tâm đặc biệt để duy trì tính liên tục của độ bền. Sự thay đổi chiều cao được thực hiện theo độ dốc dần dần hoặc mỗi cơ cấu boong phải được kéo dài và phải được liên kết chặt chẽ với nhau bằng các tấm ngăn, sống, mã v.v...

15.2.4 Bồi thường lỗ khoét

1 Miệng khoang hoặc các lỗ khoét khác ở boong tính toán hoặc boong chịu lực phải có góc lượn và phải có biện pháp gia cường thích đáng.

2 Khi góc miệng khoang hàng có các tấm ốp nghiêng hoặc các phương tiện bảo vệ, thì chúng không được hàn trực tiếp vào boong chịu lực.

15.2.5 Mép boong lượn

Mép boong lượn, nếu được chấp nhận, phải có bán kính lượn đủ lớn tùy theo chiều dày của nó.

15.3 Diện tích tiết diện hiệu dụng của boong tính toán

15.3.1 Định nghĩa

Diện tích tiết diện hiệu dụng của boong tính toán là diện tích tiết diện ở mỗi bên mạn tàu của tôn boong, xà dọc boong, sống dọc boong v.v... kéo dài trên đoạn 0,5L giữa tàu.

15.3.2 Diện tích tiết diện hiệu dụng của boong tính toán

1 Diện tích tiết diện hiệu dụng ở đoạn giữa của các tàu mà mô đun chống uốn tiết diện ngang thân tàu được quy định ở Chương 13, phải được xác định thỏa mãn các yêu cầu của Chương 13.

2 Ra ngoài đoạn giữa tàu, diện tích tiết diện hiệu dụng của boong tính toán có thể được giảm dần nhỏ hơn trị số tại hai mút của đoạn giữa tàu. Tuy nhiên, các trị số ở vị trí 0,15 L tương ứng kể từ mút trước và mút sau của L, phải không nhỏ hơn 0,4 lần trị số ở điểm giữa của L, đối với tàu có buồng máy ở đoạn giữa tàu và không nhỏ hơn 0,5 lần trị số ở điểm giữa

của L, đối với tàu có buồng máy ở đuôi tàu.

3 Nếu mô đun chống uốn tiết diện ngang thân tàu ở ngoài đoạn giữa tàu lớn hơn trị số đã được Đăng kiểm xét duyệt thì những yêu cầu của mệnh đề bổ sung ở -2 có thể không cần phải áp dụng.

15.3.3 Boong tính toán ở ngoài các vùng 0,15 L tính từ mỗi mút tàu

Ở ngoài các vùng 0,15 L tính từ mỗi mút tàu diện tích tiết diện hiệu dụng của boong tính toán và chiều dày tôn boong tính toán có thể được giảm dần tránh sự thay đổi đột ngột.

15.3.4 Diện tích tiết diện hiệu dụng của boong tính toán ở vùng thượng tầng đuôi dài

Mặc dù các yêu cầu ở 15.3.2, diện tích tiết diện hiệu dụng của boong tính toán trong vùng thượng tầng đuôi dài có thể được thay đổi thích hợp.

15.3.5 Boong nằm trong phạm vi của thượng tầng khi boong thượng tầng được thiết kế là boong tính toán

Nếu boong thượng tầng được thiết kế làm boong tính toán thì tôn boong tính toán ở ngoài thượng tầng phải được kéo dài vào phía trong thượng tầng một đoạn khoảng 0,05 L mà không giảm diện tích tiết diện hiệu dụng của boong và sau đó có thể được giảm dần khi đi vào phía trong.

15.4 Tôn boong

15.4.1 Chiều dày của tôn boong

1 Chiều dày của tôn boong phải không nhỏ hơn trị số tính theo các quy định (1) và (2) sau đây. Trong các không gian kín như thượng tầng, lầu v.v... chiều dày của tôn boong có thể được giảm 1 mm so với trị số tính theo công thức này:

(1) Chiều dày của tôn boong tính toán:

(a) Phía ngoài vùng đường miệng khoét ở đoạn giữa tàu có xà dọc boong:

$$t_1 = 1{,}47S\sqrt{h} + 2{,}5 \quad \text{mm.}$$

Trong đó:

S : Khoảng cách giữa các xà dọc boong, m.

h : Tải trọng boong quy định ở 15.1, kN/m^2.

(b) Phía ngoài vùng đường miệng khoét ở đoạn giữa tàu có xà ngang boong:

$$t_2 = 1{,}63S\sqrt{h} + 2{,}5 \quad \text{mm.}$$

Trong đó:

S : Khoảng cách giữa các xà ngang boong, m.

h : Tải trọng boong quy định ở 15.1, kN/m^2.

(c) Ở các vùng khác ngoài các vùng quy định ở (a) và (b):

$$t = 1{,}25S\sqrt{h} + 2{,}5 \quad \text{mm.}$$

Trong đó:

S : Khoảng cách giữa các xà dọc hoặc xà ngang, m.

h : Tải trong boong quy định ở 15.1, kN/m^2.

(2) Chiều dày tôn boong không phải là boong tính toán, được tính như sau:

$$t = 1{,}25S\sqrt{h} + 2{,}5 \quad \text{mm.}$$

Trong đó:

S và h : Như quy định ở (1) (c).

2 Nếu các vùng giữa các đường miệng khoét lớn kết cấu theo hệ thống dọc thì phải quan tâm thích đáng đến biện pháp chống mất ổn định cho tôn boong.

15.4.2 Tôn boong tạo thành nóc két

Chiều dày của tôn boong tạo thành nóc két phải không nhỏ hơn trị số yêu cầu ở 12.2.2 cho vách của két sâu với khoảng cách của xà boong là khoảng cách nẹp.

15.4.3 Tôn boong tạo thành hõm vách

Chiều dày của tôn boong tạo thành nóc hầm trục, nóc hõm ổ chặn hoặc hõm vách phải không nhỏ hơn trị số yêu cầu ở 11.2.7-2.

15.4.4 Tôn boong dưới nồi hơi hoặc dưới hàng đông lạnh

1 Chiều dày của tôn boong ở dưới nồi hơi phải được tăng 3 mm so với chiều dày quy định ở trên.

2 Chiều dày của tôn boong dưới hàng đông lạnh phải được tăng 1 mm so với chiều dày quy định ở trên. Nếu có phương tiện bảo vệ chống han gỉ thì chiều dày tôn boong đó không cần phải tăng.

15.4.5 Chiều dày của tôn boong chịu tải trọng từ xe có bánh

Chiều dày của tôn boong chịu tải trọng từ xe có bánh phải được xác định theo tải trọng tập trung từ xe có bánh.

15.4.6 Chiều dày tôn boong chở hàng khác thường

Chiều dày tôn boong của boong chở hàng không được coi là tải trọng phân bố đều phải được xác định bằng cách xét đến tải tải trọng phân bố của từng loại hàng hoá riêng biệt.

CHƯƠNG 16 THƯỢNG TẦNG VÀ LẦU

16.1 Quy định chung

16.1.1 Quy định áp dụng

1 Tàu phải có thượng tầng mũi, Tuy nhiên, nếu mạn khô mũi tàu được Đăng kiểm công nhận là đủ, thì có thể miễn giảm.

2 Kết cấu và kích thước cơ cấu thượng tầng và lầu phải thỏa mãn những yêu cầu của Chương này và các quy định khác có liên quan.

3 Các yêu cầu ở Chương này quy định cho các thượng tầng và lầu đến tầng 3 ở trên boong mạn khô. Kết cấu và kích thước cơ cấu của các thượng tầng và lầu phía trên tầng 3 phải được Đăng kiểm xem xét và quyết định.

4 Với những thượng tầng và lầu của những tàu có mạn khô quá lớn, kết cấu của các vách có thể được thay đổi thích hợp với sự chấp nhận của Đăng kiểm.

16.2 Kết cấu và kích thước cơ cấu

16.2.1 Cột áp h

1 Cột áp để tính toán kích thước cơ cấu của vách mút thượng tầng và vách biên lầu phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau:

$$h = ac(0{,}067bL - y) \quad m$$

Trong đó:

a : Được cho theo các công thức sau đây:

$2{,}0 + \frac{L}{120}$: Đối với vách trước lộ của thượng tầng tầng một và vách trước lộ của lầu tầng một.

$1{,}0 + \frac{L}{120}$: Đối với vách trước lộ của thượng tầng tầng hai và vách trước lộ của lầu tầng hai.

$0{,}5 + \frac{L}{150}$: Đối với vách trước lộ của thượng tầng tầng ba, các vách trước được bảo vệ của các thượng tầng, vách trước lộ của lầu tầng ba, các vách bên của các lầu và các vách trước được bảo vệ của các lầu.

$0{,}7 + \frac{L}{1000} - 0{,}8\frac{x}{L}$: Đối với vách sau ở phía sau sườn giữa tàu của thượng tầng và vách sau ở phía sau sườn giữa tàu của lầu.

$0{,}5 + \frac{L}{1000} - 0{,}4\frac{x}{L}$: Đối với vách sau ở phía trước của sườn giữa tàu của thượng tầng và vách sau ở phía trước của sườn giữa tàu của lầu.

b : Được cho theo công thức sau:

$1{,}0 + \left(0{,}5 - 1{,}1\frac{x}{L}\right)^2$: nếu $\frac{x}{L} < 0{,}45$

$1{,}0 + 1{,}5\left(1{,}1\frac{x}{L} - 0{,}5\right)^2$: nếu $\frac{x}{L} \geq 0{,}45$

x : Khoảng cách từ vách mút của thượng tầng hoặc của lầu đến đường vuông góc đuôi, hoặc khoảng cách từ trung điểm của vách bên của lầu đến đường vuông góc đuôi (m). Tuy nhiên, nếu chiều dài của vách bên của lầu lớn hơn 0,15 L thì vách bên đó phải được chia thành những đoạn bằng nhau có chiều dài (nhịp) không lớn hơn 0,15 L và khoảng cách từ trung điểm của mỗi đoạn được chia đến đường vuông góc đuôi sẽ được sử dụng cho đoạn đó.

c : Hệ số được xác định theo công thức sau:

1,0 : đối với vách mút của thượng tầng.

0,3 + 0,7b'/B' : đối với vách biên của lầu.

Tuy nhiên, nếu b'/B' < 0,25 thì lấy b'/B' = 0,25.

b': chiều rộng của lầu tại vị trí đang xét, m.

B': chiều rộng của tàu trên boong lộ, tại vị trí đang xét, m.

y : Khoảng cách thẳng đứng (m) từ đường nước thiết kế cực đại đến trung điểm của nhịp nẹp khi xác định kích thước của nẹp; và đến trung điểm của tấm tôn khi xác định chiều dày các tấm tôn vách của thượng tầng hoặc vách biên của lầu.

2 Cột áp dùng để tính toán kích thước cơ cấu của vách mút thượng tầng và các vách biên của lầu phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức ở Bảng 2B/16.1, bất kể quy định ở -1.

Bảng 2B/16.1 Trị số cột áp h

Chiều dài L	Vách trước lộ của thượng tầng (m)	Các vách khác (m)
L nhỏ hơn 50 m	3,0	1,5
L bằng và lớn hơn 50 m	$2,5 + \frac{L}{100}$	$1,25 + \frac{L}{200}$

16.2.2 Chiều dày của tôn vách mút và vách biên

1 Chiều dày của tôn vách mút thượng tầng và tôn vách biên không được nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau:

$$t = 3S\sqrt{h} \quad \text{mm.}$$

Trong đó:

h : Cột áp quy định ở 16.2.1, m.

S : Khoảng cách các nẹp, m.

2 Chiều dày tôn vách của thượng tầng và vách biên của lầu không được nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau đây hoặc 5 mm, chọn trị số nào lớn hơn, bất kể quy định ở -1:

(1) Tôn vách của thượng tầng tầng 1:

$$t = 5,0 + \frac{L}{100} \quad \text{mm.}$$

(2) Tôn vách của các tầng khác khác:

$$t = 4,0 + \frac{L}{100} \quad \text{mm.}$$

16.2.3 Nẹp

1 Mô đun chống uốn của tiết diện nẹp ở các vách mút của thượng tầng và vách biên của lầu phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau:

$$Z = 3{,}5Shl^2 \quad cm^3$$

Trong đó:

S : Khoảng cách nẹp, m.

h : Như quy định ở 16.2.1.

l : Chiều cao nội boong (m). Tuy nhiên nếu l < 2,0 mét thì phải lấy l bằng 2,0 mét.

2 Ở vách lộ của thượng tầng và vách biên của lầu, cả hai mút nẹp phải được hàn với tôn boong, nếu liên kết khác đi phải được Đăng kiểm chấp nhận.

16.3 Phương tiện đóng mở các lối ra vào ở vách mút thượng tầng và các lầu bảo vệ

16.3.1 Phương tiện đóng mở các lối ra vào

1 Các cửa của các lối ra vào ở các vách trước và sau thượng tầng kín và của lầu bảo vệ các lối đi dẫn xuống không gian dưới boong mạn khô hoặc không gian trong thượng tầng kín phải thỏa mãn các yêu cầu từ (1) đến (5) sau đây:

(1) Cửa phải bằng thép hoặc một loại vật liệu tương đương khác và phải được gắn cố định, chắc chắn vào vách.

(2) Cửa phải được kết cấu chắc chắn, phải có độ bền tương đương với vách nguyên vẹn và phải đảm bảo kín thời tiết khi đóng.

(3) Phương tiện đảm bảo kín nước phải gồm có vòng đệm và thiết bị xiết chặt hoặc những thiết bị tương đương khác và phải được gắn cố định vào vách hoặc vào cửa.

(4) Cửa phải có khả năng thao tác đóng mở từ cả hai phía của vách.

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

2 Ngưỡng cửa phải thoả mãn các yêu cầu sau đây:

(1) Chiều cao ngưỡng của các cửa quy định ở -1 phải không nhỏ hơn 380 mm tính từ mặt trên của boong. Đối với ngưỡng cửa bảo vệ các cửa dẫn tới các không gian nằm dưới boong mạn khô, phải có chiều cao phù hợp với quy định 17.4.2. Tuy nhiên, nếu Đăng kiểm thấy cần thiết, thì có thể yêu cầu ngưỡng cửa có chiều cao cao hơn.

(2) Nói chung, không cho phép dùng ngưỡng cửa tháo lắp được.

3 Các lỗ khoét ở nóc lầu nằm trên boong dâng đuôi hoặc thượng tầng có chiều cao thấp hơn chiều cao tiêu chuẩn, nhưng bằng hoặc lớn hơn chiều cao boong dâng đuôi, phải có phương tiện đóng kín được chấp nhận nhưng không cần phải bảo vệ bằng lầu boong hoặc chòi boong, với điều kiện là chiều cao của lầu tối thiểu bằng chiều cao của thượng tầng. Các lỗ khoét ở nóc lầu nằm trên lầu có chiều cao nhỏ hơn chiều cao thượng tầng tiêu chuẩn có thể được xử lý theo cách tương tự.

CHƯƠNG 17 MIỆNG KHOANG, MIỆNG BUỒNG MÁY VÀ CÁC LỖ KHOÉT KHÁC Ở BOONG

17.1 Quy định chung

17.1.1 Miễn giảm so với các yêu cầu

Những tàu có mạn khô rất lớn có thể được xem xét riêng biệt để miễn giảm các yêu cầu của Chương này.

17.1.2 Vị trí của các miệng khoét ở boong lộ

1 Trong Chương này, hai vị trí miệng khoét ở boong lộ được định nghĩa như sau:

(1) Vị trí I: ở boong mạn khô lộ, boong nâng đuôi lộ và boong thượng tầng lộ trong phạm vi vùng 0,25 L_f mũi tàu (nằm sau mút trước của L_f).

(2) Vị trí II: ở boong thượng tầng lộ phía sau vùng 0,25 L_f mũi tàu và ở vị trí tối thiểu bằng 1 chiều cao thượng tầng tiêu chuẩn trên boong mạn khô, hoặc ở boong thượng tầng lộ trong phạm vi vùng 0,25 L_f mũi tàu và ở vị trí tối thiểu bằng 2 chiều cao thượng tầng tiêu chuẩn trên boong mạn khô.

17.1.3 Chiều dày thay mới đối với tàu đang khai thác

1 Phải chỉ ró chiều dày thay mới ($t_{renewal}$) ở bản vẽ kết cấu nắp miệng khoang hàng và thành miệng khoang hàng phù hợp với quy định ở 17.2 cho từng thành phần kết cấu, chiều dày thay mới được đưa ra theo công thức sau đây, bổ sung vào chiều dày đóng mới ($t_{as\text{-}built}$). Nếu chiều dày tự tăng kể cả chiều dày khi đóng mới, thì trị số này do VR quyết định.

$$t_{renewal} = t_{as\text{-}built} - t_c + 0{,}5 \quad \text{mm}$$

Trong đó:

t_c : Bổ sung hao mòn quy định ở Bảng 2B/17.1.

Trường hợp mà t_c bằng 1,0 mm, chiều dày thay mới có thể tính theo công thức sau đây:

$$t_{renewal} = t_{as\text{-}built} - t_c \quad \text{mm}$$

17.2 Miệng khoang

17.2.1 Phạm vi áp dụng

1 Kết cấu và phương tiện đóng mở của miệng khoang hàng và các miệng khoang khác phải thỏa mãn các yêu cầu của 17.2.

2 Khi điều kiện tải trọng hoặc kiểu kết cấu khác so với những quy định trong phần này, phương pháp tính toán phải được sự xem xét của Đăng kiểm.

17.2.2 Quy định chung

1 Các cơ cấu đỡ chính và cơ cấu đỡ phụ của nắp miệng khoang bằng thép phải cố gắng liên tục trên suốt chiều dài và chiều rộng của nắp miệng khoang. Nếu điều này không thể thực hiện được thì cũng không được phép sử dụng mối liên kết vát đầu bản mép và phải có biện

pháp thích hợp để đảm bảo khả năng chịu tải trọng hữu hiệu.

2 Khoảng cách giữa các cơ cấu đỡ chính đặt theo hướng song song với các nẹp phụ phải không được lớn hơn 1/3 chiều dài nhịp của các cơ cấu đỡ chính.

3 Các nẹp phụ của thành miệng khoang phải liên tục trên suốt chiều rộng và chiều dài của thành miệng khoang nói trên.

17.2.3 Quy cách cơ bản của cơ cấu

1 Ngoại trừ trường hợp có quy định khác, quy cách kết cấu quy định trong phần này phải là quy cách cơ bản mà chưa bao gồm bất cứ lượng bổ sung cho mòn rỉ nào khác.

2 "Quy cách cơ bản" là quy cách cần thiết lấy từ kích thước tối thiểu quy định ở 17.2.5 và 17.2.9.

3 Quy cách thực theo yêu cầu phải không nhỏ hơn quy cách được tính bằng cách cộng thêm lượng bổ sung cho mòn rỉ t_c như quy định ở -4 bên dưới vào quy cách cơ bản tính toán theo các quy định của phần này.

4 Lượng bổ sung cho mòn rỉ t_c phải được lấy như trong Bảng 2B/17.1 phụ thuộc vào loại tàu, kiểu kết cấu và thành phần kết cấu của nắp miệng khoang bằng thép, nắp hộp bằng thép và nắp thép kín thời tiết (sau đây gọi là "nắp miệng khoang bằng thép").

5 Quy cách sử dụng trong tính toán sức bền bằng phương pháp dầm, phân tích ô mạng hoặc phần tử hữu hạn phải là quy cách cơ bản.

Bảng 2B/17.1 Lượng bổ dung do mòn rỉ

Kiểu tàu	Kiểu thành phần kết cấu		Lượng bổ sung do mòn rỉ t_c (mm)
Tàu công-te-nơ và tàu chở ô tô	Nắp miệng khoang bằng thép		1,0
	Thành quây miệng khoang		1,5
Tàu mà không phải là các tàu trên và là đối tượng áp dụng của phần này	Nắp kiểu tấm đơn		2,0
	Nắp kiểu tấm kép	Đối với tấm nóc, tấm bên và tấm đáy	1,5
		Đối với kết cấu bên trong	1,0
	Thành quây miệng khoang		1,5

17.2.4 Tải trọng thiết kế của các nắp hầm hàng bằng thép, các xà tháo lắp và các thành miệng khoang

Tải trọng thiết kế tính cho nắp miệng khoang bằng thép, nắp hộp bằng thép, nắp thép kín thời tiết, xà tháo lắp và các thành quây miệng khoang mà áp dụng các quy định ở 17.2 được lấy theo từ (1) tới (5) dưới đây:

(1) Tải trọng thiết kế do sóng tác dụng theo phương đứng P_V (kN/m^2) phải lấy không nhỏ hơn các giá trị quy định ở Bảng 2B/17.2. Tải trọng thiết kế do sóng tác dụng theo phương đứng không cần phải kết hợp đồng thời với tải trọng do hàng hóa quy định ở (3) và (4).

Bảng 2B/17.2 Tải trọng thiết kế do sóng tác dụng theo phương đứng P_V(*1)(*2) (kN/m²)

		$L_f \le 100$ m
Vị trí I	Phía trước $0,25L_f$	$\frac{9,81}{76}\left\{(4,28L_f+28)\frac{x}{L_f}-1,71L_f+95\right\}$ (*3)
	Các vùng khác	$\frac{9,81}{76}(1,5L_f+116)$
Vị trí II		$\frac{9,81}{76}(1,1L_f+87,6)$

Chú ý:

(*1) L_f: Chiều dài mạn khô của tàu quy định 1.2.21 Phần 1A (m)

x: Khoảng cách từ trung điểm của nắp miệng khoang tính toán đến mút sau của L_f (m)

(*2) Đối với các miệng khoang hở ở các vị trí không phải là I hoặc II, giá trị tải trọng thiết kế do sóng sẽ được xem xét đặc biệt.

(*3) Trong trường hợp miệng khoang thuộc vị trí I mà nằm cao hơn so với boong mạn khô ít nhất một lần chiều cao tiêu chuẩn của thượng tầng, thì P_V có thể được lấy bằng $\frac{9,81}{76}(1,5L_f+116)$ (kN/m²).

(2) Tải trọng thiết kế do sóng tác dụng ngang P_H (kN/m²) phải lấy không nhỏ hơn giá trị tính bằng công thức dưới đây. Tuy nhiên, P_H phải lấy không nhỏ hơn giá trị tối thiểu được cho trong Bảng 2B/17.3.

$$P_H = ac(bC_1 - y)$$

a: được tính như sau:

$20+\frac{L'}{12}$ đối với thành quây phía trước không được bảo vệ và tấm thép xung quanh nắp miệng khoang.

$10+\frac{L'}{12}$ đối với thành quây phía trước không được bảo vệ và tấm thép xung quanh nắp miệng khoang, trong trường hợp khoảng cách từ boong mạn khô thực tế đến đường nước chở hàng mùa hè lớn hơn giá trị mạn khô tối thiểu chưa hiệu chỉnh tính theo bảng của Phần 11 – Mạn khô một khoảng ít nhất bằng chiều cao tiêu chuẩn của thượng tầng.

$5+\frac{L'}{15}$ đối với thành quây dọc và thành quây phía trước được bảo vệ và tấm thép xung quanh nắp miệng khoang.

$7+\frac{L'}{100}-8\frac{x}{L_1}$ đối với thành quây phía sau và tấm thép xung quanh nắp phía sau miệng khoang thuộc khu vực phía sau mặt phẳng sườn giữa.

$5+\frac{L'}{100}-4\frac{x}{L_1}$ đối với thành quây phía sau và tấm thép xung quanh nắp phía sau miệng khoang thuộc khu vực phía trước mặt phẳng sườn giữa.

L': chiều dài tàu L_1 (m).

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

C_1: được tính bằng công thức dưới đây:

$$10,75-\left(\frac{300-L_1}{100}\right)^{1,5}$$

c_L: hệ số lấy bằng 1,0

b: được tính bằng công thức dưới đây:

$$1,0+\left(\frac{0,45-\frac{x}{L_1}}{C_{b1}+0,2}\right)^2 \quad \text{nếu} \quad \frac{x}{L_1}<0,45.$$

$$1,0+1,5\left(\frac{\frac{x}{L_1}-0,45}{C_{b1}+0,2}\right)^2 \quad \text{nếu} \quad \frac{x}{L_1}\geq 0,45.$$

x: khoảng cách (m) từ thành quây miệng hầm hoặc tấm thép xung quanh nắp miệng khoang tới đường vuông góc lái, hoặc khoảng cách từ trung điểm của thành quây dọc hoặc trung điểm của tấm thép xung quanh nắp miệng khoang đến đường vuông góc lái. Tuy nhiên, trong trường hợp chiều dài của thành quây dọc hoặc chiều dài của tấm thép xung quanh nắp miệng khoang lớn hơn $0,15L_1$, thì thành quây dọc hoặc tấm thép xung quanh nắp miệng khoang phải được chia thành các nhịp bằng nhau có chiều dài không lớn hơn $0,15L_1$, và khoảng cách từ trung điểm của các nhịp đó đến đường vuông góc lái phải được đưa vào tính toán.

C_{b1}: hệ số béo thể tích. Tuy nhiên, trong trường hợp C_b bằng 0,6 hoặc nhỏ hơn thì C_{b1} phải lấy bằng 0,6 và nếu C_b bằng 0,8 hoặc lớn hơn thì C_{b1} phải lấy bằng 0,8. Khi tính toán quy cách thành quây phía sau và tấm thép xung quanh nắp phía sau miệng khoang thuộc khu vực phía trước mặt phẳng sườn giữa thì C_{b1} không cần phải lấy nhỏ hơn 0,8.

c: được tính bằng công thức dưới đây. Tuy nhiên, nếu $\frac{b'}{B'}$ nhỏ hơn 0,25 thì $\frac{b'}{B'}$ phải lấy bằng 0,25.

$$0,3+0,7\frac{b'}{B'}$$

b': chiều rộng (m) của thành quây miệng khoang tại vị trí tính toán

B': chiều rộng (m) của boong thời tiết hở của tàu tại vị trí tính toán

y: khoảng cách thẳng đứng (m) từ đường nước chở hàng thiết kế lớn nhất tới trung điểm của nhịp nẹp khi xác định quy cách của nẹp, và tới trung điểm của tấm khi xác định chiều dày tấm.

Bảng 2B/17.3 Giá trị tối thiểu của P_H (kN/m^2)

Thành quây phía trước không được bảo vệ và tấm thép xung quanh nắp miệng khoang	Các kết cấu khác
$25+\frac{L_1}{10}$	$12,5+\frac{L_1}{20}$

(3) Tải trọng trên nắp miệng khoang do hàng hóa gây ra đối với các nắp nói trên phải được xác định theo (a) và (b) dưới đây. Các trường hợp tải trọng mà trong đó có tải trọng cục bộ cũng phải được xem xét.

(a) Tải trọng phân bố do hàng hóa gây ra P_{cargo} (kN/m^2) khi tàu dao động thẳng đứng (heave) và lắc dọc (pitch) phải được tính bằng công thức dưới đây:

$$P_{cargo} = P_C(1+a_V)$$

P_C: tải trọng tĩnh phân bố đều của hàng hóa (kN/m^2)

a_V: gia tốc bổ sung tính bằng công thức dưới đây:

$$a_V = \frac{0,11mV'}{\sqrt{L_1}}$$

m: tính bằng công thức dưới đây:

$$m_0 - 5(m_0-1)\frac{x}{L_1} \quad \text{nếu} \quad 0 \le \frac{x}{L_1} \le 0,2$$

$$1,0 \quad \text{nếu} \quad 0,2 < \frac{x}{L_1} \le 0,7$$

$$1+\frac{m_0+1}{0,3}\left(\frac{x}{L_1}-0,7\right) \quad \text{nếu} \quad 0,7 < \frac{x}{L_1} \le 1,0$$

m_0: tính bằng công thức dưới đây:

$$m_0 = 1,5+\frac{0,11V'}{\sqrt{L_1}}$$

V': tốc độ tàu (hải lý/h) quy định ở 1.2.26 phần 1A của Quy chuẩn này. Tuy nhiên, nếu V' nhỏ hơn $\sqrt{L_1}$ thì V' phải được lấy bằng $\sqrt{L_1}$

x và L_1: như quy định ở (2) bên trên.

(b) Lực tập trung F_{cargo} (kN) do lực đơn lẻ gây ra khi tàu dao động thẳng đứng (heave) và lắc dọc (pitch) (ví dụ trong trường hợp chở công-te-nơ) phải được xác định bằng công thức dưới đây. Với các trường hợp tải trọng trong đó có xét đến việc công-te-nơ chỉ chở một phần, thì lực tập trung được lấy theo yêu cầu của Đăng kiểm.

$$F_{cargo} = F_S(1+a_V)$$

F_S: Lực tĩnh tập trung của hàng hóa (kN).

a_V: như quy định ở (a) trên.

(4) Trong trường hợp công-te-nơ được xếp trên nắp miệng khoang, phải xem xét tải trọng do hàng hóa gây ra xác định theo (a) và (b) dưới đây:

(a) Tải trọng do hàng hóa gây ra (kN) khi tàu dao động thẳng đứng (heave), lắc dọc (pitch) và lắc ngang (roll) phải xem xét tính bằng công thức dưới đây (xem Hình 17.1). Với các trường hợp tải trọng trong đó có xét đến việc công-te-nơ chỉ chở một phần, thì tải trọng do hàng hóa gây ra được lấy theo yêu cầu của Đăng kiểm.

$$A_Z = 9{,}81\frac{M}{2}(1+a_V)\left(0{,}45-0{,}42\frac{h_m}{b}\right).$$

$$B_Z = 9{,}81\frac{M}{2}(1+a_V)\left(0{,}45+0{,}42\frac{h_m}{b}\right).$$

$$B_Y = 2{,}4M.$$

M: khối lượng thiết kế lớn nhất của chồng công-te-nơ (t).

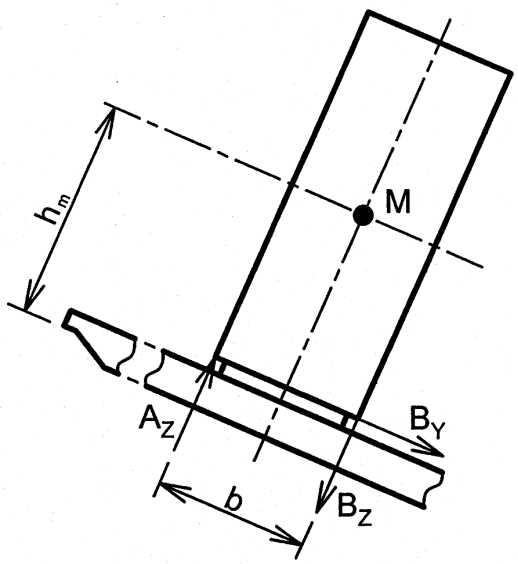
h_m: chiều cao trọng tâm theo thiết kế của chồng công-te-nơ so với gối đỡ nắp miệng khoang (m).

b: khoảng cách nằm ngang giữa hai chân công-te-nơ (m).

A_Z và B_Z: lực đỡ theo phương thẳng đứng ở góc trước và góc sau của chồng công-te-nơ (kN).

B_Y: lực đỡ theo phương ngang ở góc trước và góc sau của chồng công-te-nơ (kN).

a_V: như quy định ở (3) bên trên.



Hình 17.1 Các lực do các công-te-nơ gây ra

(b) Chi tiết của việc áp dụng (a) bên trên phải dựa vào các quy định sau đây:

i) Đối với khối lượng thiết kế lớn nhất của chồng công-te-nơ M và chiều cao trọng tâm của chồng công-te-nơ so với gối đỡ nắp miệng khoang h_m, thì nên lấy các giá trị

mà đã được sử dụng trong tính toán chằng buộc hàng (chằng buộc công-te-nơ). Nếu có giả thiết khác về M và h_m thì phải trình duyệt đầy đủ các tài liệu chỉ ra rằng kết cấu nắp miệng khoang không chịu tải trọng nhỏ hơn so với các giá trị được khuyến cáo.

ii) Khi sức bền kết cấu nắp miệng khoang được đánh giá bằng phương pháp phần tử hữu hạn trong đó có sử dụng phần tử chỉ chịu biến dạng của tấm vỏ hoặc bề mặt, thì h_m có thể được lấy bằng chiều cao trọng tâm của chồng công-te-nơ so với mặt trên của nắp miệng khoang.

iii) Các giá trị M và h_m được sử dụng để đánh giá sức bền nắp miệng khoang phải được ghi vào các bản vẽ của nắp miệng khoang.

iv) Trong trường hợp các chồng công-te-nơ được chằng buộc vào các khung giữ (lashing bridge) hoặc xếp trong các ô dẫn hướng (cell guide), thì các lực tác dụng lên nắp miệng khoang có thể được Đăng kiểm xem xét đặc biệt.

v) Tải trọng do công-te-nơ có thể được đưa vào tính toán dựa việc phân tích gia tốc riêng rẽ đối với hệ thống chằng buộc mà Đăng kiểm cho là phù hợp.

(5) Ngoài các tải trọng được quy định từ (1) đến (4) bên trên, khi các tải trọng theo phương ngang (gây ra bởi các các lực khi thân tàu biến dạng dẻo) tác dụng lên nắp miệng khoang thì tổng ứng suất phải thỏa mãn các giá trị cho phép quy định ở 17.2.5-1(1).

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

1 Ứng suất và độ võng cho phép

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

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

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

σ: Ứng suất danh nghĩa (N/mm^2).

τ: Ứng suất cắt (N/mm^2).

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

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

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

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

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

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

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

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

σ_F: như quy định ở (a) trên.

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

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

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

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

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

l: nhịp của các cơ cấu đỡ chính (m).

(b) Trong trường hợp nắp miệng khoang bằng thép được sử dụng để chở công-te-nơ và được phép chở lẫn lộn, ví dụ một công-te-nơ 40 foot xếp lên trên hai công-te-nơ 20 foot, thì phải đặc biệt chú ý đến độ võng của nắp miệng khoang. Ngoài ra, khả năng tiếp xúc giữa nắp hầm hàng bị võng với hàng hóa trong khoang cũng cần được quan tâm.

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

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

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

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

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

σ: ứng suất pháp (N/mm^2) trên mép kèm của các cơ cấu đỡ chính. Ứng suất pháp σ có thể được xác định ở vị trí cách bản thành của cơ cấu đỡ chính liền kề mà vuông góc với nẹp phụ một khoảng bằng S, hoặc cách bản thành của cơ cấu đỡ chính liền kề mà song song với nẹp phụ một khoảng bằng S/2, lấy giá trị lớn hơn (xem hình 17.2). Phân bố ứng suất pháp σ giữa hai dầm song song phải theo các quy định ở 17.2.5-6.(3)(c).

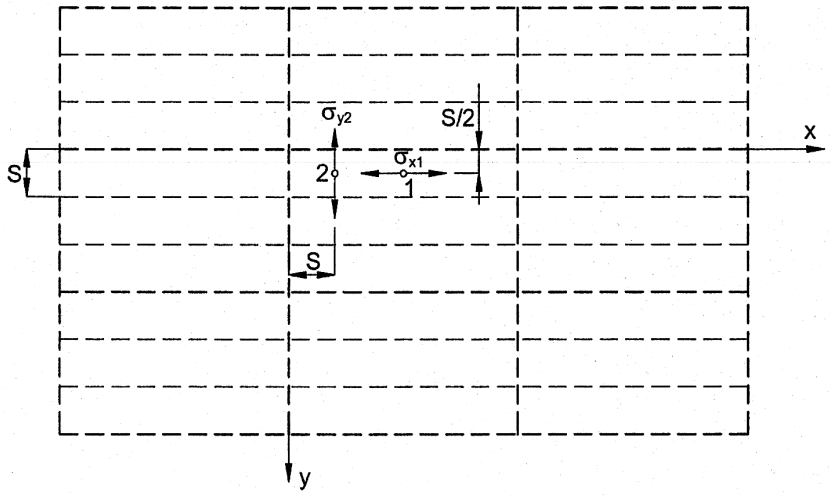
σ_a: ứng suất cho phép (N/mm^2), phải tính bằng công thức dưới đây:

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

S: khoảng cách giữa các nẹp (m).

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

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



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

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

(3) Ngoài quy định ở (2) bên trên, khi tấm đáy của nắp miệng khoang dạng hộp được coi như là cơ cấu khỏe của nắp miệng khoang, thì chiều dày hữu hiệu t_{net} (mm) của tấm đáy đó phải lấy không nhỏ hơn giá trị tính bằng công thức sau:

$t_{net} = 6,5S$

$t_{net} = 5$

S: như quy định ở (1) bên trên

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

3 Quy cách cơ bản của nẹp phụ

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

$$Z_{net} = \frac{104SP_{HC}l^2}{\sigma_F}$$

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

S: khoảng cách các nẹp (m).

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

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

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

$$A_{net} = \frac{10SP_{HC}l}{\sigma_F}$$

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

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

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

h: chiều cao tiết diện nẹp (mm).

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

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

σ_F: như quy định ở (1) bên trên.

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

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

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

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

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

(2) Quy cách cơ cấu đỡ chính của nắp miệng khoang bằng thép và xà đỡ miệng khoang với các tiết diện khác nhau phải không nhỏ hơn giá trị được tính bằng công thức dưới đây. Đối với nắp miệng khoang bằng thép, S và l phải được hiểu tương ứng là b và S.

Mô đun chống uốn hữu hiệu mặt cắt ngang (cm^3) của xà đỡ miệng khoang hoặc điểm giữa của cơ cấu đỡ chính được tính bằng công thức dưới đây.

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

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

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

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

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

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

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

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

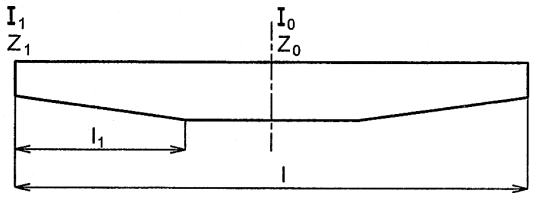
l: Nhịp (m) của xà di động hoặc cơ cấu đỡ chính.

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

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

Bảng 2B/17.4 Hệ số k_1 và k_2

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



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

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

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

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

$t_{net} = 6,5S$

$t_{net} = 5$

S: khoảng cách các nẹp (m)

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

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

$$t_{net} = 8,5S$$

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

S: khoảng cách các nẹp (m).

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

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

$$I = 6pa^4$$

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

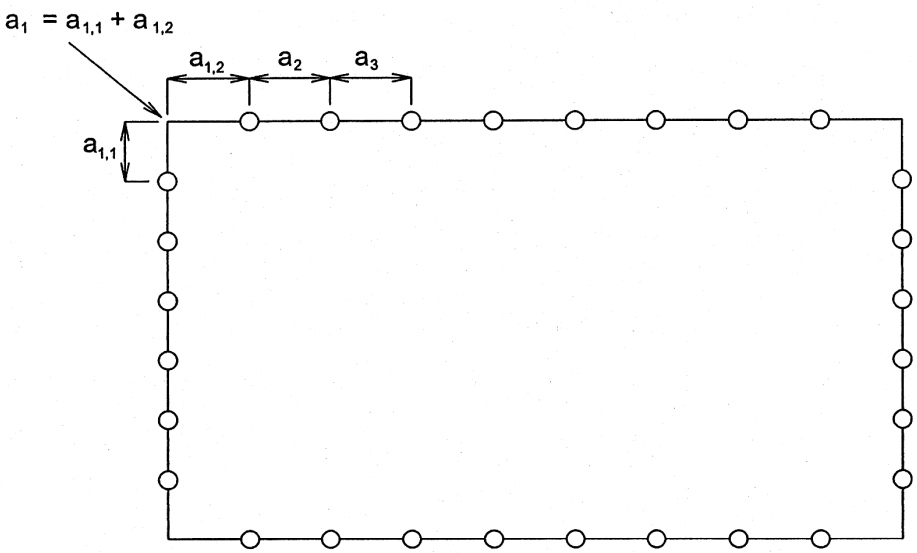
a_C : max($a_{1,1}$,$a_{1,2}$) (m) (xem hình 17.3).

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

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

0,165a

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



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

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

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

5 Tính toán bền

(1) Việc tính toán bền cho nắp miệng khoang bằng thép phải tiến hành bằng phương pháp dầm lý thuyết hoặc phân tích ô mạng hoặc bằng phương pháp phần tử hữu hạn. Phải sử dụng quy cách cơ bản cho việc mô hình hóa.

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

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

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

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

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

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

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

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

Chú thích:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

6 Độ ổn định của nắp miệng khoang bằng thép

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

$C_{sf} = 1,10$ đối với các nắp miệng khoang chịu tải trọng như ở 17.2.4(2) tới (5).

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

λ: độ mảnh tham khảo, lấy bằng:

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

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

σ_e: ứng suất tham chiếu, lấy bằng:

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

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

$E = 2,06x10^5$

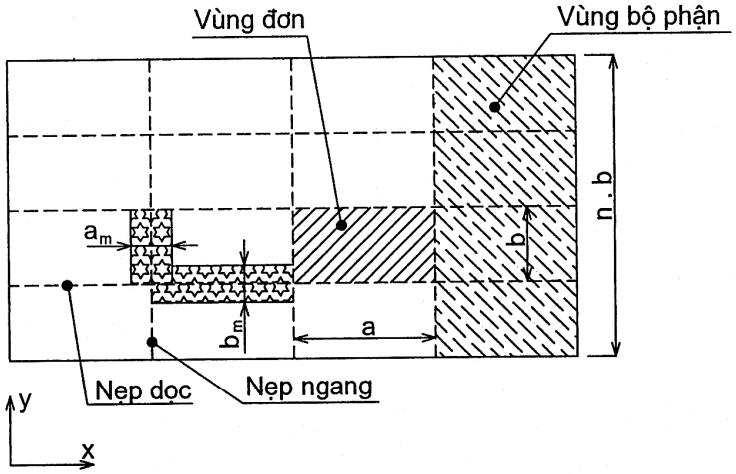
t: chiều dày hữu hiệu của tấm đang xét (mm).

ψ: tỉ số ứng suất trên mép, lấy bằng:

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

σ_1: ứng suất nén lớn nhất (N/mm^2).

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



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

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

Hình 17.4 Bố trí chung của dàn

(Xem tiếp Công báo số 497 + 498)

VĂN PHÒNG CHÍNH PHỦ XUẤT BẢN

Địa chỉ:	Số 1, Hoàng Hoa Thám, Ba Đình, Hà Nội
Điện thoại liên hệ:	
- Nội dung:	080.44417; Fax: 080.44517
- Phát hành:	080.48543
Email:	congbao@chinhphu.vn
Website:	http://congbao.chinhphu.vn
In tại:	Xí nghiệp Bản đồ 1- Bộ Quốc phòng

Giá: 10.000 đồng