VĂN BẢN QUY PHẠM PHÁP LUẬT

BỘ GIAO THÔNG VẬN TẢI

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

(Tiếp theo Công báo số 385 + 386)

1.2 Hàn

1.2.1 Phạm vi áp dụng

Đường hàn dùng trong kết cấu thân tàu và các thiết bị quan trọng phải phù hợp với các yêu cầu ở Phần 6 "Hàn" (sau đây gọi là Phần 6) và những yêu cầu ở 1.2 của Phần này.

1.2.2 Bố trí

1 Phải đặc biệt quan tâm tới việc bố trí các cơ cấu thân tàu để sao cho có thể tiến hành hàn một cách thuận tiện.

2 Đường hàn phải được bố trí xa những nơi có thể có tập trung ứng suất lớn.

1.2.3 Chi tiết mối hàn

1 Chi tiết về mối hàn giáp mép và mối hàn chồng mép phải phù hợp với những yêu cầu ở Chương 2 Phần 6. Chiều rộng mép chồng của mối hàn chồng mép hoặc chồng mép kiểu uốn lượn có khả năng phải chịu uốn phải tương đương với các tiêu chuẩn sau:

(1) Chiều rộng mép chồng (b_c) của mối hàn chồng mép phải không nhỏ hơn trị số xác định theo công thức sau đây, nhưng không cần vượt quá 50 mm.

$b_c = 2t + 25$ (mm)

Trong đó:

t: Chiều dày của tấm mỏng hơn, mm.

(2) Chiều rộng phần chồng (b_c) của mối hàn chồng mép kiểu uốn lượn phải không nhỏ hơn trị số xác định theo công thức sau đây, nhưng không cần vượt quá 40 mm.

$b_c = t + 25$ (mm)

Trong đó:

t: Chiều dày của tấm mỏng hơn, mm.

2 Đối với mối hàn giáp mép của các tấm có chiều dày chênh nhau lớn hơn 4 mm, mép của tấm dày hơn nói chung phải được vát đi không quá 1/3 ở đầu của tấm dày hơn.

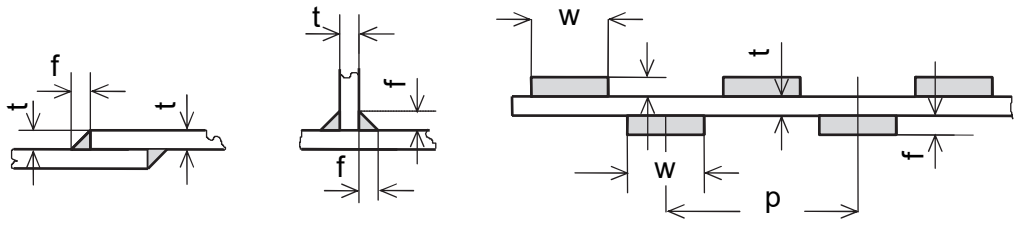
3 Số hiệu và quy cách của mối hàn góc phải phù hợp với các yêu cầu ở Bảng 2A/1.4 và việc áp dụng mối hàn góc vào cơ cấu thân tàu phải theo yêu cầu ở Bảng 2A/1.5. Ở các tàu hàng lỏng, kiểu và kích thước của mối hàn phải theo yêu cầu ở Bảng 2A/27.20.

4 Đường hàn lỗ (hàn cấy) phải có hình dạng thích hợp để có thể hàn ngấu xuống toàn bộ mép dưới của đáy lỗ. Kích thước mối hàn góc của đường hàn lỗ phải là F1 như yêu cầu ở Bảng 2A/1.4 và khoảng cách các lỗ hàn phải lấy theo yêu cầu của Đăng kiểm.

5 Trong trường hợp mối hàn chữ thập ở vị trí tải trọng lớn tác dụng lên tấm đính kèm và truyền qua mối hàn và tấm trung gian (xem Hình 2A/1.3), phải tính đến sự khác biệt về độ dày và xem xét đặc biệt để đưa ra biện pháp như tăng chiều dày chân đường hàn, vát mép, v.v... để tránh tập trung ứng suất lớn.

Bảng 2A/1.4 Số hiệu và quy cách của mối hàn góc

(Đơn vị: mm)

Số hiệu mối hàn / Chiều dày cơ cấu						
	Hàn chồng mép		Hàn chữ T	Chiều dài mối hàn và bước hàn		
	Đường hàn liên tục		Đường hàn gián đoạn			
	Chiều rộng mối hàn f		Chiều rộng mối hàn f	Chiều dài mối hàn w	Bước hàn p	
	F1	F2			F3	F4
5 trở xuống	3		3	60	150	250
6	4		4			
7	5	4	5	75	200	350
8						
9	6		6			

<table>
<tr><td>10</td><td rowspan="2"></td><td rowspan="2"></td><td rowspan="2"></td><td rowspan="25"></td><td rowspan="25"></td><td rowspan="25"></td></tr>
<tr><td>11</td></tr>
<tr><td>12</td><td rowspan="3">7</td><td rowspan="3">5</td><td rowspan="3">7</td></tr>
<tr><td>13</td></tr>
<tr><td>14</td></tr>
<tr><td>15</td><td rowspan="3">8</td><td rowspan="3">6</td><td rowspan="3">8</td></tr>
<tr><td>16</td></tr>
<tr><td>17</td></tr>
<tr><td>18</td><td rowspan="4">9</td><td rowspan="9">7</td><td rowspan="4">9</td></tr>
<tr><td>19</td></tr>
<tr><td>20</td></tr>
<tr><td>21</td></tr>
<tr><td>22</td><td rowspan="4">10</td><td rowspan="4">10</td></tr>
<tr><td>23</td></tr>
<tr><td>24</td></tr>
<tr><td>25</td></tr>
<tr><td>Từ 26 đến 40</td><td>11</td><td>8</td><td>11</td></tr>
</table>

Chú thích:

(1) Nếu các cơ cấu gia cường dọc được nối với nhau bằng mối hàn góc thì chiều rộng mối hàn phải phù hợp với Bảng 2A/ 1.4 và Bảng này, trừ trường hợp tổng diện tích tiết diện của các mối hàn lớn hơn diện tích tiết diện nhỏ nhất của các cơ cấu.

(2) Nếu đầu mút của các cơ cấu như sườn, xà boong và nẹp gia cường được hàn trực tiếp với tôn boong, tôn bao, tôn đáy trên hoặc tôn vách thì chiều rộng mối hàn phải không nhỏ hơn 0,7 lần chiều dày bản thành cơ cấu.

(3) Nếu xà boong, sườn, nẹp và sống được hàn với tôn boong, tôn bao, tôn đáy trên bằng mối hàn gián đoạn thì mối hàn phải liên tục ở các đoạn như mô tả ở Hình 2A/1.3 (a). Nếu cơ cấu được đặt đối diện với mã như mô tả ở Hình 2A/1.3 (b) hoặc (c) thì tại mút của

cơ cấu hoặc đỉnh mã, mối hàn phải liên tục trên đoạn dài thích hợp. Mối hàn có thể được lấy như ở Hình 2A/1.3 (d) nếu toàn bộ chiều dài mối nối được hàn liên tục một lớp mỏng có tác dụng tương đương với mối hàn F2.

(4) Nếu bản mép hoặc tôn đáy trên bao gồm cả tấm mặt của bệ máy hoặc các bệ quan trọng khác, thì số hiệu của mối hàn phải thỏa mãn yêu cầu đối với bệ máy.

(5) Đối với các mối nối chưa được đề cập ở phần đáy đôi kết cấu theo hệ thống dọc, phải áp dụng những yêu cầu như đối với kết cấu theo hệ thống ngang.

(6) Trong trường hợp nếu các vách khoang dự định chở hàng lỏng là vách sóng, thì mối hàn của vách sóng phải phù hợp với những yêu cầu đưa ra ở 12.4. Trong trường hợp nếu các vách khoang không dự định chở hàng lỏng là vách sóng, thì kiểu mối hàn góc sử dụng cho vách sóng phải phù hợp với các yêu cầu cho vách phẳng.

Bảng 2A/1.5 Sử dụng mối hàn góc

<table>
<tr><th>STT</th><th colspan="3">Cơ cấu</th><th colspan="2">Vùng sử dụng</th><th>Số hiệu mối hàn</th></tr>
<tr><td>1</td><td rowspan="3">Bánh lái</td><td colspan="2" rowspan="3">Xương bánh lái</td><td colspan="2">Với tôn bánh lái</td><td>F3</td></tr>
<tr><td>2</td><td colspan="2">Với xương đứng tạo thành cốt bánh lái</td><td>F1</td></tr>
<tr><td>3</td><td colspan="2">Với các xương bánh lái (trừ các cơ cấu trên)</td><td>F2</td></tr>
<tr><td>4</td><td rowspan="8">Đáy đơn</td><td colspan="2" rowspan="5">Đà ngang tấm</td><td rowspan="2">Với tôn bao</td><td>Ở vùng đáy gia cường mũi tàu, khoang đuôi và két sâu</td><td>F3</td></tr>
<tr><td>5</td><td>Các vùng khác</td><td>F4</td></tr>
<tr><td>6</td><td rowspan="2">Với bản mép</td><td>Ở vùng đáy gia cường mũi tàu và buồng máy chính</td><td>F3</td></tr>
<tr><td>7</td><td>Các vùng khác</td><td>F4</td></tr>
<tr><td>8</td><td colspan="2">Với bản thành và bản mép của sống chính đáy</td><td>F1</td></tr>
<tr><td>9</td><td rowspan="4">Sống chính đáy</td><td rowspan="4">Sống đáy</td><td rowspan="2">Với tôn giữa đáy</td><td>Ở vùng đáy gia cường mũi tàu</td><td>F2</td></tr>
<tr><td>10</td><td>Các vùng khác</td><td>F3</td></tr>
<tr><td>11</td><td colspan="2">Với bản mép</td><td>F3</td></tr>
<tr><td>12</td><td colspan="2">Với đà ngang tấm</td><td>F2</td></tr>
</table>

STT	Cơ cấu			Vùng sử dụng		Số hiệu mối hàn
13		Sống phụ đáy	Sống đáy	Với tôn bao	Ở vùng đáy gia cường mũi tàu	F3
14					Các vùng khác	F4
15				Với bản mép	Ở vùng buồng máy chính	F3
16					Các vùng khác	F4
17				Với đà ngang tấm		F3
18	Đáy đôi kết cấu theo hệ thống ngang	Đà ngang đặc		Với tôn bao	Ở vùng đáy gia cường mũi tàu	F3
19					Các vùng khác	F4
20				Với tôn đáy trên	Thành bệ máy chính và bệ ổ chặn	F2
21					Ở vùng đáy gia cường mũi tàu, buồng máy chính (trừ các vùng nêu trên)	F3
22					Các vùng khác	F4
23				Với các sống dưới đáy trên phía dưới bệ máy chính		F1
24				Với sống chính đáy	Ở vùng đáy gia cường mũi tàu, buồng máy chính (trừ các vùng trên)	F2
25					Các vùng khác	F3
26				Với sống hông		F2
27		Đà ngang kín nước hoặc kín dầu		Với các cơ cấu xung quanh		F1
28		Nẹp gia cường đà ngang tấm		Với đà ngang kín nước và kín dầu		F3
29				Với đà ngang kín nước khác		F4

Bảng 2A/1.5 Sử dụng mối hàn góc (tiếp theo)

STT	Cơ cấu			Vùng sử dụng		Số hiệu mối hàn
30	Đáy đôi kết cấu theo hệ thống ngang	Đà ngang hở	Dầm ngang đáy dưới	Với tôn bao		F4
31			Dầm ngang đáy trên	Với tôn đáy trên		F4
32			Mã	Với sống chính đáy		F3
33				Với sống hông		F2
34			Thanh chống	Với sống phụ đáy		F4
35		Sống chính đáy		Với dải tôn giữa đáy	Vùng kín nước và kín dầu	F1
36					Các vùng khác	F3
37				Với tôn đáy	Vùng kín nước và kín dầu	F1
38					Vùng dưới bệ máy chính hoặc ổ chặn	F2
39					Các vùng khác	F3
40		Sống phụ đáy (gián đoạn)		Với tôn bao	Vùng đáy gia cường phía mũi	F3
41					Các vùng khác	F4
42				Với tôn đáy trên	Vùng buồng máy	F3
43					Các vùng khác	F4
44				Với đà ngang đặc	Vùng đáy gia cường phía mũi và buồng máy chính	F3
45					Các vùng khác	F4
46		Sống phụ bệ máy chính		Với tôn đáy trên		F2
47				Với tôn bao		F4
48		Sống hông		Với tôn bao hoặc tấm ốp góc		F1
49		Mã hông		Với sống hông		F1
50				Với tấm ốp góc		F2

Bảng 2A/1.5 Sử dụng mối hàn góc (tiếp theo)

STT	Cơ cấu		Vùng sử dụng		Số hiệu mối hàn
51		Nẹp gia cường tôn bao	Mối hàn nối với tôn bao lấy như đối với dầm dọc mạn		
52		Nửa sống phụ đáy	Mối hàn nối với tôn bao và đà ngang đặc lấy như đối với sống phụ		
53	Đáy đôi kết cấu theo hệ thống dọc	Dầm dọc	Với tôn bao ở vùng đáy gia cường phía mũi		F3
54			Với tôn bao (ngoài vùng trên) hoặc tôn đáy trên		F4
55		Đà ngang đặc	Với tôn bao và tôn đáy trên	Tại mút của đà ngang, đoạn dài bằng hai khoảng sườn	F2
56				Các vùng khác	F3
57			Với sống chính đáy		F2
58		Mã ở sống chính	Với sống chính, tôn bao và tôn đáy trên		F3
59		Mã của sống hông trong đáy đôi	Với sống hông		F2
60			Với tôn bao và tôn đáy trên		F3
61		Nẹp gia cường sống phụ	Với sống phụ		F4
62	Sườn	Với tôn bao	Khoang đuôi, vùng 0,125 L kể từ mũi và trong két sâu		F3
63			Các vùng khác		F4
64	Sườn bằng thép ghép	Bản thành của sườn	Với tôn bao hoặc bản mép	Ở vùng 0,125 L kể từ mũi và trong két sâu	F2
65				Các vùng khác	F3
66	Boong	Dải tôn mép boong	Với tôn mạn	Ở boong tính toán	F1
67				Các boong khác	F2

Bảng 2A/1.5 Sử dụng mối hàn góc (tiếp theo)

STT	Cơ cấu		Vùng sử dụng		Số hiệu mối hàn
68		Xà boong	Với tôn boong	Trong các két	F3
69				Các vùng khác	F4
70	Xà boong bằng thép ghép	Bản thành	Với tôn boong hoặc bản mép	Trong các két	F2
71				Các vùng khác	F3
72	Cột chống	Cột chống	Đỉnh cột và chân cột		F1
73			Các mối hàn của cột ghép		F3
74	Miệng khoang	Thành miệng khoang	Với tôn boong (trừ các vùng nêu ở dòng dưới)		F2
75			Góc miệng khoang ở boong tính toán		F1
76		Xà tháo lắp	Các mối hàn ghép các chi tiết		F3
77	Vách	Nẹp vách	Với tôn vách	Từ đầu dưới của mã nối nẹp với sống boong trở lên	F1
78				Ở vách két sâu	F3
79				Các vùng khác	F4
80		Tôn vách	Với vành biên	Vách kín nước và vách kín dầu	F1
81				Các vùng khác	F3
82	Bệ máy	Thành bệ hoặc mã	Với bản mép	Bệ máy chính, bệ ổ chặn, bệ nồi hơi, bệ máy phát chính	F1
83			Với tôn đáy trên hoặc tôn bao	Bệ máy chính và bệ ổ chặn	F2

Bảng 2A/1.5 Sử dụng mối hàn góc (tiếp theo)

<table>
<tr><th>STT</th><th colspan="2">Cơ cấu</th><th colspan="3">Vùng sử dụng</th><th>Số hiệu mối hàn</th></tr>
<tr><td>84</td><td></td><td></td><td>Với bản thành sống đáy</td><td colspan="2">Bệ máy chính hoặc bệ ổ chặn</td><td>F1</td></tr>
<tr><td>85</td><td rowspan="4">Xà boong khỏe, sườn khỏe, sống mạn, sống boong và sống vách</td><td rowspan="4">Bản thành hoặc tấm sống</td><td rowspan="2">Với tôn bao, tôn boong hoặc tôn vách</td><td colspan="2">Trong các két, sườn khỏe ở 0,125 L kể từ mũi và sống mạn</td><td>F2</td></tr>
<tr><td>86</td><td colspan="2">Các vùng khác</td><td>F3</td></tr>
<tr><td>87</td><td colspan="3">Mối hàn ở mút của cơ cấu khỏe và tấm sống với tôn bao, tôn boong, tôn đáy trên hoặc tôn vách</td><td>F1</td></tr>
<tr><td>88</td><td>Với bản mép hoặc bản thành của cơ cấu khỏe</td><td colspan="2">Trong các két, sườn khỏe ở vùng 0,125 L kể từ mũi và sống mạn</td><td>F2</td></tr>
<tr><td>89</td><td rowspan="5">Xà boong khỏe, sườn khỏe, sống mạn, sống boong và sống vách</td><td rowspan="2">Bản thành hoặc tấm sống</td><td rowspan="2">Với bản thành hoặc bản mép của cơ cấu khỏe</td><td rowspan="2">Các vùng khác</td><td>Khi diện tích tiết diện bản mép lớn hơn 65 cm^2</td><td>F2</td></tr>
<tr><td>90</td><td>Khi diện tích tiết diện bản mép không lớn hơn 65 cm^2</td><td>F3</td></tr>
<tr><td>91</td><td>Mã chống vặn trên bản thành hoặc tấm sống</td><td colspan="3">Với các cơ cấu xung quanh</td><td>F3</td></tr>
<tr><td>92</td><td>Các phần khoét của bản thành hoặc tấm sống</td><td colspan="3">Với bản thành của sườn, xà boong, hoặc nẹp</td><td>F2</td></tr>
<tr><td>93</td><td colspan="2">Mã mút của cơ cấu</td><td colspan="3">Tại mối nối của cơ cấu với mã
(Trừ các vùng đã nêu ở trên)</td><td>F1</td></tr>
</table>

Chú thích:

(1) Nếu các cơ cấu gia cường dọc được nối với nhau bằng mối hàn góc thì chiều rộng mối hàn phải phù hợp với Bảng 2A/1.4 và Bảng này, trừ trường hợp tổng diện tích tiết diện của các mối hàn không nhỏ hơn diện tích tiết diện nhỏ nhất của các cơ cấu.

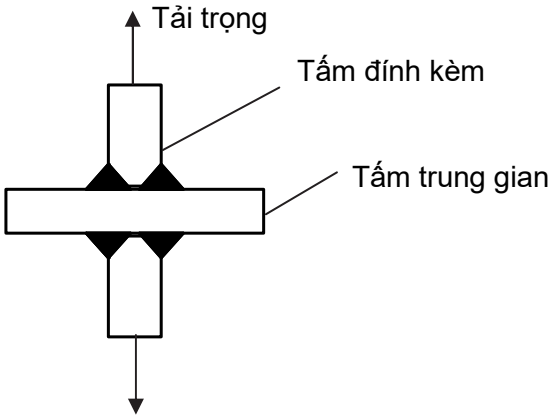
(2) Nếu mút của các cơ cấu như sườn, xà boong và nẹp gia cường được hàn trực tiếp với tôn boong, tôn bao, tôn đáy trên hoặc tôn vách thì chiều rộng mối hàn phải không nhỏ hơn 0,7 lần chiều dày bản thành cơ cấu.

(3) Nếu xà boong, sườn, nẹp và sống được hàn với tôn boong, tôn bao, tôn đáy trên bằng mối hàn gián đoạn thì mối hàn phải liên tục ở các đoạn như mô tả ở Hình 2A/1.4(a). Nếu cơ cấu được gắn mã với các cơ cấu ở mặt đối diện như mô tả ở Hình 2A/1.4 (b) hoặc (c) thì tại mút của cơ cấu hoặc đỉnh mã, mối hàn phải liên tục trên đoạn dài thích hợp. Mối hàn có thể được lấy như ở Hình 2A/1.4(d) nếu toàn bộ chiều dài mối nối được hàn bằng mối hàn có quy cách đảm bảo hiệu quả không kém mối hàn F2.

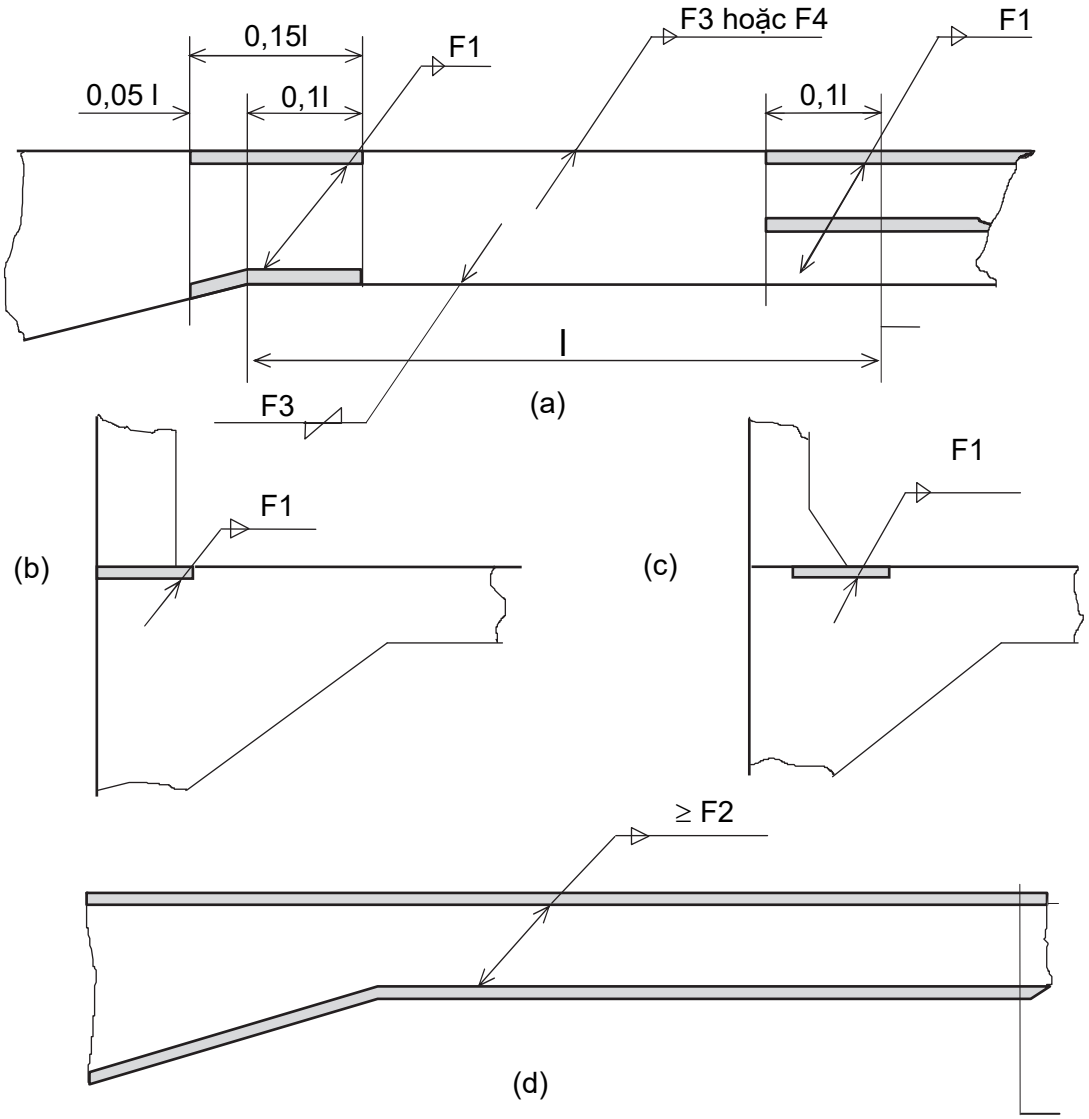
(4) Nếu bản mép hoặc tôn đáy trên bao gồm cả tấm mặt của bệ máy chính hoặc các bệ của các máy quan trọng khác, thì số hiệu của mối hàn phải thỏa mãn yêu cầu đối với bệ máy.

(5) Đối với các mối nối chưa được đề cập ở phần đáy đôi kết cấu theo hệ thống dọc, phải áp dụng những yêu cầu như đối với kết cấu theo hệ thống ngang.

(6) Trong trường hợp nếu các vách khoang dự định chở hàng lỏng là vách sóng, thì mối hàn của vách sóng phải phù hợp với những yêu cầu đưa ra ở 12.4. Trong trường hợp nếu các vách khoang không dự định chở hàng lỏng là vách sóng, thì kiểu mối hàn góc sử dụng cho vách sóng phải phù hợp với các yêu cầu cho vách phẳng.



Hình 2A/1.3 Kiểu về mối hàn chữ thập



Hình 2A/1.4 Phần liên tục của đường hàn

CHƯƠNG 2 SỐNG MŨI VÀ SỐNG ĐUÔI

2.1 Sống mũi

2.1.1 Sống mũi tấm

1 Chiều dày (t) của sống mũi dạng tấm tại vị trí đường nước chở hàng thiết kế lớn nhất phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau:

$t = 1,5\sqrt{L-50} + 3,0$ (mm)

Lên phía trên và xuống phía dưới của đường tải trọng thiết kế lớn nhất, chiều dày của sống mũi tấm có thể giảm dần đến mép trên của tấm sống mũi và tôn giữa đáy. Tại mép trên chiều dày sống mũi tấm có thể lấy bằng chiều dày tôn mạn (ở phần mũi), tại mép dưới chiều dày sống mũi tấm phải bằng chiều dày tôn giữa đáy.

2 Sống mũi tấm phải được gia cường bằng các mã ngang đặt cách nhau không xa quá 1 mét. 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 dọc tâm hoặc bằng cách tăng chiều dày của tấm sống mũi so với quy định ở -1, hoặc bằng biện pháp thích hợp khác.

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 tiêu chuẩn của trụ chân vịt được cho bởi các công thức và hình vẽ ở Hình 2.A/2.1. Chiều rộng và chiều dày của trụ chân vịt ở phía dưới của ụ đỡ trục chân vịt phải được tăng dần để có độ bền và độ cứng tương xứng với ky sống đuôi.

2 Chiều dày thành ụ đỡ trục chân vịt được tính theo các yêu cầu (1) hoặc (2) sau đây:

(1) Chiều dày thành ụ đỡ trục chân vịt tính theo chiều dài tàu:

$0,9L + 10$ (mm)

(2) Chiều dày thành ụ đỡ trục chân vịt tính theo đường kính trục chân vịt:

$0,23d_s + 30$ (mm)

Trong đó:

d_s: Đường kính trục chân vịt (mm) quy định ở Chương 6, Phần 3 của Quy chuẩn.

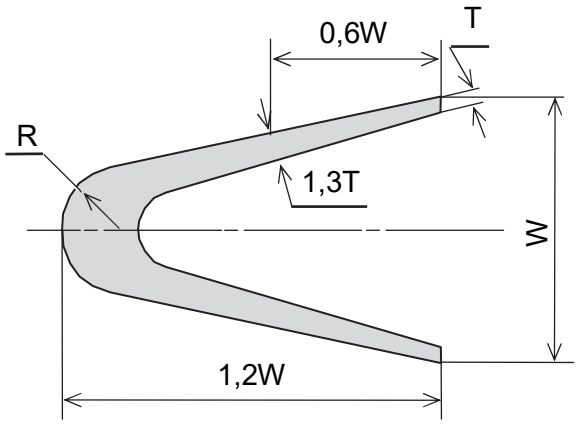
3 Trụ chân vịt của sống đuôi bằng thép đúc và sống đuôi dạng tấm phải có các mã ngang đặt theo khoảng cách thích hợp. Nếu bán kính cong ở mép sau ở sống đuôi lớn phải có nẹp gia cường ở dọc tâm.

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

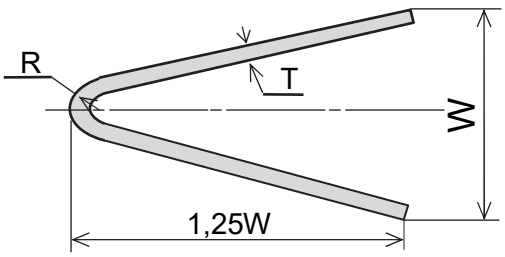
0,7(0,40L+16) (mm)

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.



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 2A/2.1 Kích thước tiêu chuẩn của trụ chân vịt

2.2.3 Ky sống đuôi

1 Kích thước từng tiết diện ngang của ky (Xem Hình 2A/2.2) phải được xác định theo các công thức ở từ (1) đến (4) sau đây. Mô men uốn và lực cắt phát sinh ở ky tính theo lực tác dụng lên bánh lái lấy theo quy định ở 25.1.2.

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

$$Z_z = \frac{MK_{SP}}{80} \ (cm^3)$$

Trong đó:

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

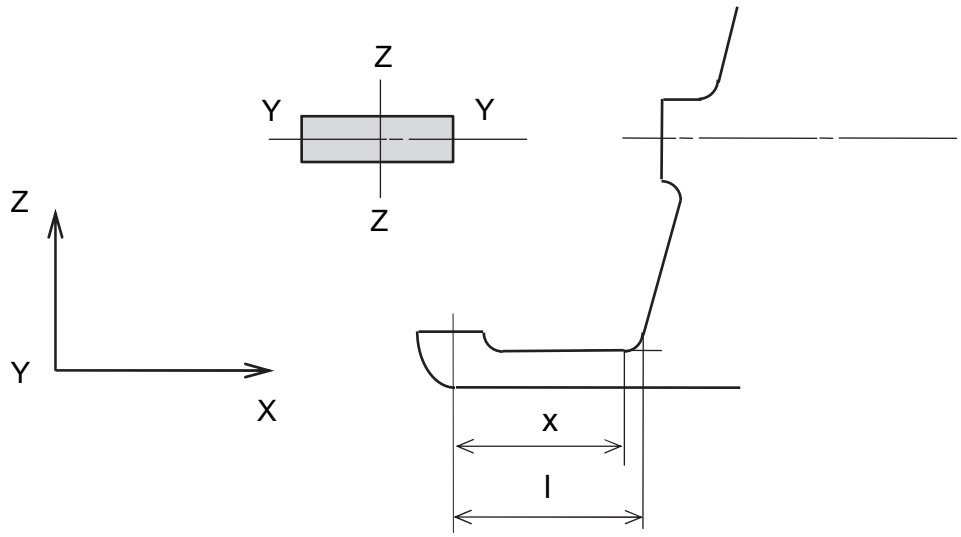
M = Bx (M_{max} = Bl), N.m.

B: Phản lực gối đỡ trục lái (N) lấy như ở 25.1.4-1.

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

l: Khoảng cách (m) tính từ điểm giữa của gối đỡ trục đến điểm cố định ky sống đuôi, xem Hình 2A/2.2).

K_{SP}: Hệ số vật liệu làm ky lấy theo quy định ở 25.1.1-2.



Hình 2A/2.2 Ky sống đuôi

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

$Z_y = 0,5Z_z \ (cm^3)$

Trong đó:

Z_z: Được xác định như ở (1).

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

$$A_s = \frac{BK}{48} \ (mm^2)$$

Trong đó:

B và K: 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 (N/mm^2). Ứng suất tương đương σe được tính theo công thức sau:

$$\sigma_e = \sqrt{\sigma_b^2 + 3\tau^2} \ (N/mm^2)$$

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: $\tau = \dfrac{B}{A_s}$ (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 thành phần chính của ky sống đuôi của sống đuôi bằng thép tấm phải không nhỏ hơn chiều dày của thép tấm tạo nên phần chính của trụ chân vịt. Các gân ngang của ky sống đuôi phải được bố trí ở dưới trụ chân vịt, dưới các tấm mã và ở các vị trí thích hợp 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 Giá bánh lái

1 Kích thước mỗi tiết diện ngang của giá bánh lái phải được xác định theo các công thức từ (1) đến (3) dưới đây. Mô men uốn, lực cắt và mô men xoắn phát sinh trên giá bánh lái được tính theo lực tác dụng lên bánh lái quy định ở 25.1.2.

(1) Mô đun chống uốn Z_x của tiết diện đối với trục nằm ngang X-X phải không nhỏ hơn:

$$Z_x = \frac{MK_{rh}}{67} \ (cm^3)$$

Trong đó:

M: Mô men uốn tại tiết diện đang xét được Đăng kiểm xem xét, thống nhất.

K_{rh}: Hệ số vật liệu làm giá bánh lái lấy theo quy định ở 25.1.1-2.

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

$$A_h = \frac{BK_{rh}}{48} \ (mm^2)$$

Trong đó:

B: Phản lực gối đỡ trục lái (N) lấy như ở 25.1.4-1.

K_{rh}: Hệ số vật liệu của vật liệu làm giá bánh lái, xác định theo 2A/25.1.1-2.

(3) Tại bất kỳ tiết diện nào trong phạm vi chiều cao giá bánh lái, ứng suất tương đương phải không được lớn hơn 120/K, N/mm^2.

Ứng suất tương đương σ_e phải được xác định theo công thức sau:

$$\sigma_e = \sqrt{\sigma_b^2 + 3(\tau^2 + \tau_t^2)} \ (N/mm^2)$$

Các ứng suất uốn, cắt và xoắn xuất hiện trên giá bánh lái phải được Đăng kiểm xem xét riêng.

2 Tính liên tục của kết cấu tại mối nối giữa giá bánh lái và thân tàu phải được quan tâm đặc biệt.

3 Nếu mối nối giữa giá bánh lái và cơ cấu thân tàu được lượn dần vào tôn bao thì khả năng chịu uốn của tôn giá bánh lái và ứng suất trong các mã gia cường ngang phải được quan tâm đặc biệt.

4 Chiều dày của tôn bao giá bánh lái phải không nhỏ hơn:

$$2{,}4\sqrt{L_1 K_{rh}} \ (mm)$$

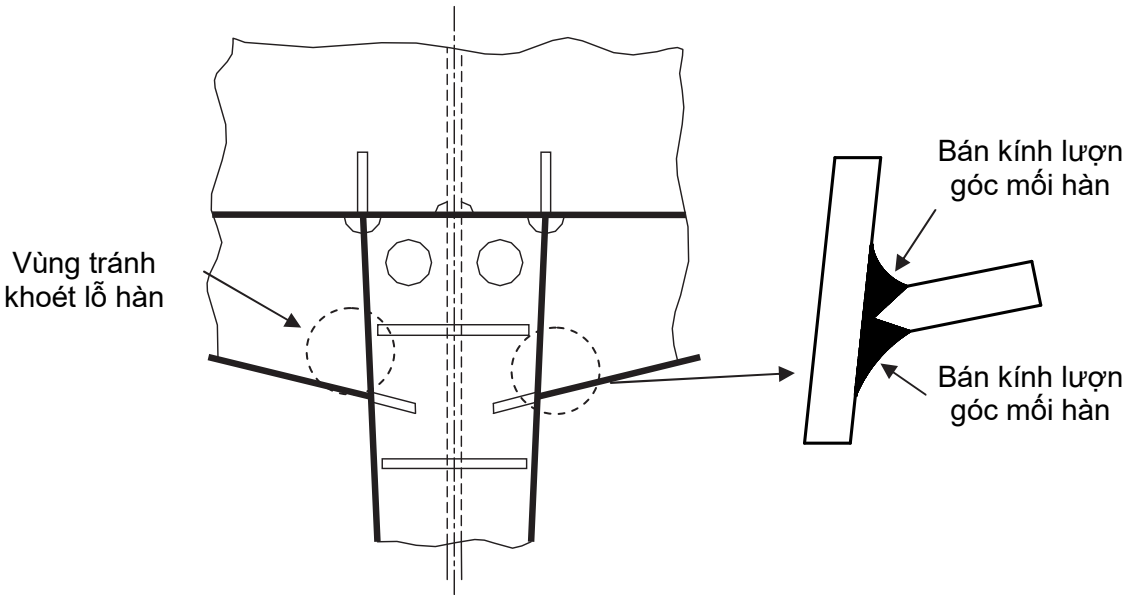
Trong đó:

L1: 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).

K_{rh}: Như quy định ở -1(1)

5 Liên kết với kết cấu thân tàu

Tôn giá bánh lái phải được liên kết hữu hiệu với kết cấu phần đuôi tàu, tôn giá bánh lái được liên kết với tôn vỏ và các sống ngang/sống dọc để có được sự truyền lực thích hợp (xem Hình 2A/2.3)



Hình 2A/2.3 Mối nối của giá bánh lái với kết cấu đuôi tàu

Mã hoặc sống phải được lắp đặt bên trong giá bánh lái phải trùng với tấm tôn vỏ bên ngoài (xem Hình 2A/2.3) trừ trường hợp không thể lắp đặt.

Các xương ngang của giá bánh lái phải đưa lên đến tận boong kề cận với số lượng hữu hiệu.

Các đà ngang tấm tăng cường phải được đặt trùng vị trí với các xương ngang của giá bánh lái để tạo được mối nối chắc chắn với thân tàu.

Vách dọc tâm (vách chặn) ở khoang đuôi phải được liên kết với giá bánh lái.

Phải tránh khoét lỗ hàn ở mối nối giữa xương ngang và tôn vỏ (xem Hình 2A/2.3).

Mối nối giữa tôn giá bánh lái và tôn vỏ phải bằng đường hàn ngấu hoàn hoàn. Bán kính lượn góc mối hàn phải cố gắng mở rộng và có thể đạt được bằng cách mài (xem Hình 2A/2.3).

2.2.6 Liên kết của sống đuôi với đà ngang tấm

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

0,035L + 8,5 (mm)

2.2.7 Ổ đỡ chốt bánh lái

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

2 Chiều dày của thành ổ đỡ chốt bánh lái phải không nhỏ hơn $0,25d_{po}$. Tuy vậy, đối với các tàu được quy định ở 25.1.1-5, chiều dày của thành ổ đỡ chốt bánh lái phải được tăng thích đáng.

Trong đó:

d_{po}: Đường kính thực của chốt đo ở mặt ngoài của ống lót, mm.

2.2.8 Hầm trục lái

1 Vật liệu, đường hàn và mối nối với tôn vỏ

Yêu cầu này áp dụng cho toàn bộ hầm trục lái (phía trên hoặc phía dưới sống đuôi)

Thép dùng làm hầm trục lái phải có tính hàn, có hàm lượng các bon không vượt quá 0,23% khi phân tích mẻ nấu hoặc hàm lượng các bon tương đương C_{EQ} không vượt quá 0,41%.

Đường hàn tại mối nối giữa hầm trục lái và tôn vỏ hoặc đáy của sống đuôi phải ngấu hoàn toàn.

Bán kính r (mm) mối hàn góc (xem Hình 2A/2.4) phải cố gắng mở rộng, phù hợp với công thức sau đây:

$r = 60$ khi $\sigma \geq \frac{40}{K_s}$ (N/mm^2)

$r = 0,1d_l$ không nhỏ hơn 30, khi $\sigma < \frac{40}{K_s}$ (N/mm^2)

Trong đó:

d_l: Đường kính trục lái như ở 25.1.5-2

K_s: Hệ số vật liệu quy định ở 25.1.2-2

Bán kính này có thể đạt được bằng cách mài. Nếu sử dụng đá mài hình đĩa để mài thì cần tránh tạo ra các đường rãnh theo hướng đường hàn. Bán kính này phải được kiểm tra bằng dưỡng để đảm bảo độ chính xác. Tối thiểu phải kiểm tra bốn mặt. Báo cáo kết quả kiểm tra phải được Đăng kiểm xem xét, thống nhất.

Hầm trục lái làm bằng vật liệu khác với thép phải được Đăng kiểm xem xét riêng.

2 Quy cách kết cấu

Nếu trục lái được bố trí trong hầm trục theo cách làm cho hầm trục phát sinh ứng suất do lực tác dụng lên bánh lái thì quy cách kết cấu của hầm trục phải được xác định như sau:

(a) Ứng suất tương đương do uốn và cắt không vượt quá $0,35\sigma_Y$.

(b) Ứng ứng suất uốn trong hầm trục lái phải thỏa mãn các công thức sau:

$$\sigma \leq \frac{80}{K_s} \text{ (N/mm}^2\text{)}$$

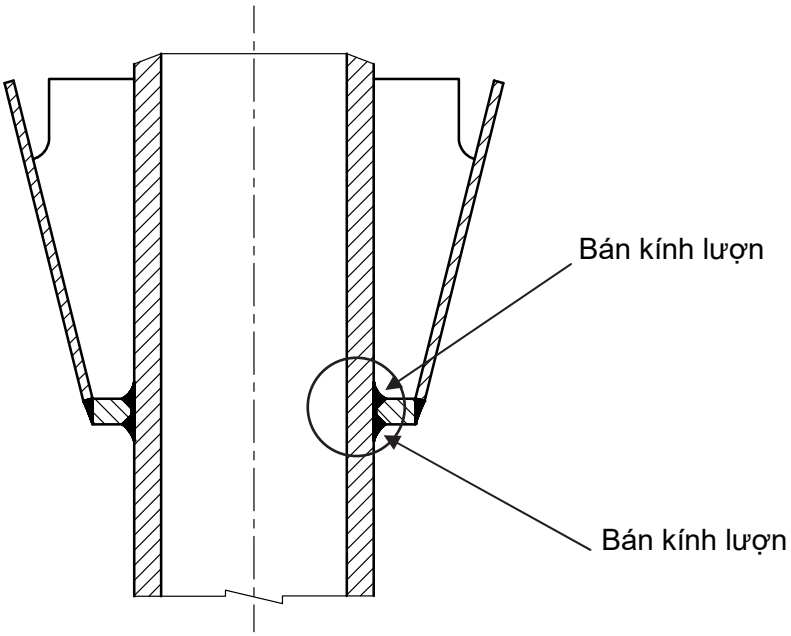
Trong đó:

σ: Như quy định ở -1.

K_s: Hệ số vật liệu quy định ở 25.1.2-2, nhưng không được lấy nhỏ hơn 0.7

σ_Y: Giới hạn chảy của vật liệu sử dụng (N/mm^2).

Để tính toán ứng suất uốn, nhịp được xét là khoảng cách giữa trung điểm chiều cao của ổ đỡ dưới của trục lái và điểm mà hầm trục ăn vào tôn mạn hoặc đáy của sống đuôi.



Hình 2A/2.4 Bán kính lượn mối hàn

CHƯƠNG 3 ĐÁY ĐƠN

3.1 Quy định chung

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

2 Kết cấu đáy ở khoang mũi và khoang đuôi phải thỏa 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 tàu và đuôi tàu càng tốt.

3.2.2 Bản thành

1 Chiều dày bản thành (t) của sống chính phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau đây. Ra ngoài đoạn giữa tàu chiều dày đó có thể được giảm dần và ở các đoạn mũi tàu và đuôi tàu chiều dày đó có thể còn bằng 0,85 chiều dày ở đoạn giữa tàu.

$t = 0,065L + 5,2$ (mm)

2 Bản thành của sống chính phải được đưa lên đến cao bằng mép trên của đà ngang đáy.

3.2.3 Bản mép

1 Chiều dày của bản mép nêu ở 3.2.1 phải không nhỏ hơn chiều dày yêu cầu của bản thành liên tục ở đoạn giữa tàu. Bản mép phải được kéo dài từ vách mũi đến vách đuôi.

2 Chiều rộng của bản mép (b) đặt lên bản thành phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau đây:

$b = 16,6L - 200$ (mm)

Ra ngoài đoạn giữa tàu chiều rộng đó có thể được giảm dần và ở các đoạn mũi tàu và đuôi tàu chiều rộng đó có thể còn bằng 0,8 chiều rộng yêu cầu tính theo công thức trên.

3.2.4 Sống chính trong buồng nồi hơi

Trong buồng nồi hơi chiều dày của các thành phần kết cấu của sống chính phải được tăng 1,5 mm so với chiều dày yêu cầu ở 3.2.

3.3 Sống phụ

3.3.1 Bố trí

1 Trong vùng từ sống chính đến mép dưới của cung hông, các sống phụ phải được đặt sao cho khoảng cách của chúng không lớn hơn 2,15 m.

2 Trong đoạn 0,4 L giữa tàu, ở vùng giữa sống chính và sống phụ, giữa các sống phụ, giữa sống phụ và mép dưới của cung hông, ít nhất phải có một hàng nẹp gia cường đáy có kích thước thích hợp.

3 Ở đoạn từ vách chống va đến 0,05 L sau đoạn đáy gia cường mũi tàu quy định ở 4.8.2, khoảng cách các sống phụ phải không lớn hơn 0,9 m.

3.3.2 Kết cấu

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

3.3.3 Bản mép

Chiều dày của bản mép sống phụ (t) phải không nhỏ hơn chiều dày của bản thành sống phụ. Ở đoạn giữa tàu diện tích tiết diện bản mép phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau đây:

$0,454L + 8,8$ (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 0,9 diện tích tiết diện bản mép ở đoạn giữa tàu.

3.3.4 Bản thành

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

$t = 0,042L + 5,8$ (mm)

Ra ngoài đoạn giữa tàu chiều dày đó có thể được giảm dần, và ở các đoạn mũi và đoạn đuôi tàu chiều dày đó 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 3.2.2-1 đối với bản thành liên tục của sống chính.

3.3.5 Sống phụ trong buồng nồi hơi

Trong buồng nồi hơi chiều dày của bản mép và bản thành sống phụ phải được tăng 1,5 mm so với các chiều dày quy định ở 3.3.3 và 3.3.4.

3.4 Đà ngang tấm

3.4.1 Bố trí và kích thước

1 Đà ngang tấm phải được đặt tại mỗi mặt sườn và phải có các kích thước không nhỏ hơn trị số tính theo các công thức sau đây, tuy nhiên chiều dày không cần lớn hơn 12 mm:

Chiều cao tiết diện ở đường tâm tàu: 0,0625l (m)

Chiều dày: $10d_0 + 4$ (mm)

Trong đó:

l: Chiều dài nhịp giữa các đỉnh của các mã sườn đo ở giữa tàu cộng 0,3 m. Nếu đà ngang cong thì chiều dài l phải được điều chỉnh thích hợp (m).

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

2 Ra ngoài đoạn 0,5 L giữa tàu, chiều dày của đà ngang tấm có thể còn bằng 0,90 trị số quy định ở -1. Ở phần phẳng của đáy mũi tàu không được thực hiện sự giảm này.

3 Đà ngang đáy ở dưới bệ máy và bệ ổ chặn phải có chiều cao tiết diện lớn và được gia cường đặc biệt. Chiều dày của các đà ngang đó phải không nhỏ hơn chiều dày của bản thành liên tục của sống chính.

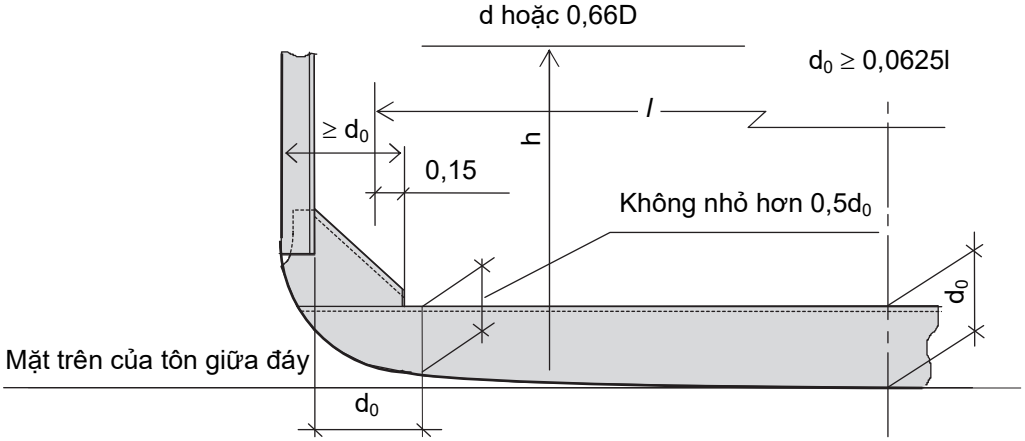
4 Ở dưới nồi hơi chiều dày của đà ngang đáy phải được tăng ít nhất là 2 mm so với chiều dày của đà ngang đáy ở đoạn giữa tàu. Nếu khoảng cách từ nồi hơi đến đà ngang đáy nhỏ hơn 460 mm thì chiều dày của đà ngang đáy còn phải được tăng hơn nữa.

3.4.2 Chiều cao tiết diện đà ngang đáy

1 Ở bất cứ chỗ nào, cạnh trên của đà ngang đáy cũng phải không thấp hơn cạnh trên của nó ở đường tâm tàu.

2 Ở đoạn giữa tàu, chiều cao tiết diện đà ngang đáy đo ở vị trí cách cạnh trong của sườn một khoảng d_0 xác định theo 3.4.1-1 dọc theo cạnh trên của các đà ngang đáy, phải không nhỏ hơn $0,5d_0$ (xem Hình 2A/3.1). Nếu có đặt mã sườn thì chiều cao tiết diện đà ngang đáy ở đỉnh trong của mã có thể bằng 0,5 d_0.

3 Ở những tàu mà độ dốc của đà ngang đáy là quá lớn, chiều cao tiết diện đà ngang tấm ở tâm tàu phải được tăng thích đáng.



Hình 2A/3.1 Hình dạng của đà ngang đáy

3.4.3 Đà ngang ở vùng đáy gia cường phía mũi tàu

Ở vùng đáy gia cường phía mũi tàu quy định ở 4.8.2, chiều cao tiết diện đà ngang đáy phải được tăng hoặc diện tích tiết diện bản mép của đà ngang đáy quy định ở 3.5.2 phải được tăng gấp đôi.

Nếu tàu có chiều chìm quá nhỏ trong điều kiện dằn và có vận tốc so với chiều dài tàu quá lớn thì đà ngang đáy ở vùng đáy gia cường mũi tàu phải được xem xét đặc biệt.

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 pải được gia cường.

(1) Mã phải được đưa lên đến chiều cao so với mặt tôn giữa đáy lớn hơn hai lần chiều cao tiết diện yêu cầu của đà ngang đáy ở tâm tàu.

(2) Chiều dài của cạnh mã đo từ cạnh ngoài của sườn đến đỉnh mã dọc theo cạnh trên của đà ngang đáy phải không nhỏ hơn chiều cao tiết diện yêu cầu của đà ngang đáy ở tâm tàu.

(3) Chiều dày của mã phải không nhỏ hơn chiều dày của đà ngang đáy yêu cầu ở 3.4.1.

3.4.5 Lỗ thoát nước

Ở đà ngang đáy, lỗ thoát nước phải được đặt ở mỗi bên của đường tâm tàu và nếu tàu có đáy bằng thì lỗ thoát nước còn phải được đặt ở cạnh dưới của cung hông.

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 12.

3.5 Bản mép trên của đà ngang đáy

3.5.1 Kết cấu

Nếu đà ngang đáy cong thì bản mép trên của nó phải đi liên tục từ cạnh trên của cung hông ở mạn này đến cạnh trên của cung hông ở mạn kia. Nếu đà ngang đáy có mã thì bản thành phải liên tục.

3.5.2 Kích thước

1 Chiều dày của bản mép trên của đà ngang đáy phải không nhỏ hơn chiều dày của bản thành của đà ngang đáy đó.

2 Chiều rộng của bản mép quy định ở -1 trên phải đủ để bảo đảm ổn định ngang và diện tích tiết diện bản mép (F) phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau đây:

$$F = \frac{42{,}7\,Shl^2}{1000\,d_0} - \frac{5}{3}d_0 t \ \ (cm^2)$$

Trong đó:

l: Chiều dài nhịp quy định ở 3.4.1-1 (m).

S: Khoảng cách các đà ngang đáy (m).

h: d hoặc 0,66 D, lấy trị số nào lớn hơn (m).

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

t: Chiều dày bản thành của đà ngang đáy (mm).

3 Ở dưới nồi hơi chiều dày bản mép phải được tăng 2 mm so với chiều dày của bản mép có diện tích tiết diện tính theo công thức nói trên nhưng thay t bằng chiều dày bản thành đà ngang đáy ở đoạn giữa tàu quy định ở 3.4.1.

4 Ở dưới bệ máy chính và bệ nồi hơi không được thay thế bản mép bằng mép bẻ.

3.5.3 Đà ngang đáy ở dưới bệ máy chính, bệ nồi hơi và đà ngang đáy ở mũi tàu

1 Diện tích tiết diện bản mép của đà ngang đáy ở dưới bệ máy chính và bệ nồi hơi phải bằng hai lần diện tích tiết diện yêu cầu ở 3.5.2-2.

2 Kết cấu và kích thước đà ngang đáy ở đoạn đáy gia cường mũi tàu quy định ở 4.8.2 phải thỏa mãn các yêu cầu của 3.4.3.

CHƯƠNG 4 ĐÁY ĐÔI

4.1 Quy định chung

4.1.1 Phạm vi áp dụng

1 Các tàu phải có đáy đôi kín nước liên tục từ vách chống va đến vách đuôi. Nói chung, đáy đôi phải có kết cấu hệ thống dọc. Đáy đôi phải liên tục ra đến mạn tàu sao cho bảo vệ được cung hông và không có phần nào nằm thấp hơn đường thẳng kẻ song song với đường tôn giữa đáy và ở độ cao không nhỏ hơn h (m) đo từ mặt trên của tôn giữa đáy theo quy định ở 1.2.58, Phần 1A của Quy chuẩn.

h = B’/20

B’: Quy định ở 1.1.2 Phần 9 của Quy chuẩn.

Tuy nhiên, trong mọi trường hợp h phải không nhỏ hơn 0,76 m, và không cần phải lấy lớn hơn 2 m.

2 Đáy đôi có thể khuyết một phần hoặc toàn bộ với điều kiện tàu phải được tính toán thỏa mãn yêu cầu ở 2.8.3 Phần 9 của Quy chuẩn. Với những tàu có tổng dung tích nhỏ hơn 500 hoặc những tàu không chạy tuyến quốc tế có chiều dài nhỏ hơn 100 mét thì không cần bố trí đáy đôi. Đáy đôi của các tàu dầu, tàu chở hóa xô hóa chất nguy hiểm, tàu chở xô khí hóa lỏng được trang bị theo các yêu cầu của các quy chuẩn tương ứng bao gồm Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về các hệ thống ngăn ngừa ô nhiễm của tàu, Phần 8E, 8D.

3 Đối với những tàu khác với tàu nêu ở -2, thì đáy đôi có thể khuyết ở vùng các két kín nước với điều kiện tàu không bị mất an toàn ngay cả khi đáy hoặc mạn bị thủng.

4 Đối với những vùng có kết cấu đặc biệt như có mạn nghiêng hoặc mạn kép hoặc vùng có vách dọc hoặc đối với những vùng ngoài đoạn giữa tàu, kích thước các cơ cấu của đáy đôi phải thỏa mãn yêu cầu của Đăng kiểm.

5 Kích thước của các cơ cấu của các két đáy đôi dùng làm két sâu phải thỏa mãn yêu cầu ở Chương 12. Tuy nhiên chiều dày của tôn đáy trên không cần phải tăng 1,0 mm như quy định ở 12.2.7 cho tôn nóc của két sâu.

6 Những yêu cầu ở Chương này được áp dụng cho trường hợp mà tỷ trọng biểu kiến γ của hàng hóa trong khoang chứa hàng không lớn hơn 0,9. Đối với trường hợp γ lớn hơn 0,9, hoặc đối với những khoang bị trống trong điều kiện tàu đủ tải, hoặc những tàu có két hông phải áp dụng các quy định ở Chương 29. Tỷ trọng biểu kiến của hàng hóa phải được tính theo công thức sau đây:

$$\gamma = \frac{W}{V}$$

Trong đó:

W: Khối lượng của hàng hóa chứa trong khoang, t.

V: Thể tích của khoang không kể miệng khoang, m^3.

7 Kết cấu đáy đôi của khoang phải được xem xét đặc biệt nếu khoang được dự kiến để chở hàng nặng, khi tỷ số của trọng lượng hàng trên đơn vị diện tích (kN/m^2) của đáy đôi chia cho d nhỏ hơn 5,40 hoặc khi việc xếp hàng không thể được coi là phân bố đều. Nếu tỷ số của khối lượng hàng trên đơn vị diện tích được cho bằng t/m^2, thì trị số lấy theo đơn vị kN/m^2 có thể được xác định bằng cách nhân t/m^2 với 9,81. Đối với tàu chở cuộn thép thì kích thước các cơ cấu đáy đôi phải phù hợp với các quy định ở 4.9.

4.1.2 Lỗ chui và lỗ giảm trọng

1 Các cơ cấu không kín nước phải có lỗ chui và lỗ giảm trọng để đảm bảo sự tiếp cận và thông gió, trừ những vùng có cột đặt thưa.

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

3 Nắp của lỗ chui ở mặt tôn đáy trên phải được làm bằng thép và nếu trong khoang hàng không có gỗ lát 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 tiêu nước phải được đặt ở mọi cơ cấu không kín nước ở kết cấu đáy đôi.

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

4.1.3 Tiêu nước

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

2 Liên quan đến việc áp dụng nêu ở -1 trên, các hố tụ nhỏ có thể được đặt trong đáy đôi nối với hệ thống tiêu nước của khoang. Các hố tụ nhỏ đó không được xuống quá độ sâu cần thiết. Khoảng cách thẳng đứng từ đáy của các hố này đến mặt phẳng trùng với đường tôn giữa đáy không được nhỏ hơn 0,5h (h nêu ở 4.1.1-1) hoặc 500 mm, lấy giá trị nào lớn hơn, hoặc được Đăng kiểm xem xét, thống nhất.

3 Các hố tụ khác (chẳng hạn dùng cho dầu bôi trơn ở dưới máy chính) có thể được bố trí nếu Đăng kiểm xét thấy việc bố trí này tạo ra được sự bảo vệ tương đương với đáy đôi theo yêu cầu ở Chương này.

4.1.4 Tấm đệm

Phải có tấm đệm đủ dày hoặc một chi tiết khác đặt ở dưới ống đo để thanh đo không làm hư hại tôn đáy.

4.1.5 Ngăn 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, phải đặt các ngăn cách ly kín dầu để tránh tác hại do lẫn dầu sang nước ngọt.

4.1.6 Gia cường đáy dưới nồi hơi

Dưới nồi hơi chiều dày của kết cấu đáy đôi phải được tăng thích đáng.

4.1.7 Dưới chân cột, dưới chân của mã chân nẹp vách

Trong đáy đôi, dưới chân cột hoặc dưới chân của mã chân nẹp vách phải có biện pháp gia cường bằng các sống phụ bổ sung, các nửa sống phụ hoặc các đà ngang đáy.

4.1.8 Sự liên tục của độ bền

Ở những chỗ mà hệ thống kết cấu dọc chuyển sang hệ thống kết cấu ngang, những chỗ chiều cao đáy đôi thay đổi đột ngột phải đặc biệt thận trọng, để đảm bảo được sự liên tục của độ bền, có thể đặt những đoạn sống phụ hoặc những đà ngang đáy bổ sung.

4.1.9 Chiều dày tối thiểu

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

4.2 Sống chính và sống phụ

4.2.1 Bố trí và kết cấu của sống

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 Ở những chỗ mà đáy đôi được dùng để chứa nước ngọt, nhiên liệu hoặc nước dằn sống chính phải kín nước.

4 Trong những két hẹp ở đoạn mũi và đuôi tàu hoặc ở những chỗ mà các sống dọc kín nước khác đã được đặt ở khoảng 0,25 B tính từ tâm tàu, hoặc ở những chỗ được Đăng kiểm xem xét, thống nhất, yêu cầu ở -3 trên có thể được thay đổi thích hợp.

5 Ở đoạn 0,5 L giữa tàu và về phía đuôi 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 sống hông phải không lớn hơn 4,6 mét. Sống phụ phải được kéo càng dài về phía đuôi tàu càng tốt.

6 Ở đoạn đáy gia cường phía mũi tàu các sống phụ và nửa sống phụ phải được đặt như yêu cầu ở 4.8.3.

7 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.

4.2.2 Chiều cao tiết diện sống chính

Chiều cao tiết diện sống chính phải không nhỏ hơn B/16 trừ trường hợp được Đăng kiểm xem xét, thống nhất riêng.

4.2.3 Chiều dày tấm sống chính và tấm sống phụ

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

(1) Chiều dày của tấm sống phải được tính theo công thức sau đây tùy thuộc vào vị trí của sống trong khoang:

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

Trong đó:

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

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

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

l_H: Chiều dài của khoang (m).

x: Khoảng cách theo chiều dọc từ trung điểm của l_H của mỗi khoang đến điểm đang xét (m). Tuy nhiên, nếu $x < 0{,}2l_H$ thì lấy $x = 0{,}2l_H$ và nếu $x \geq 0{,}45l_H$ thì lấy $x = 0{,}45l_H$

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

C_1: Hệ số cho theo các công thức sau đây. Tuy nhiên, nếu $B/l_H \geq 1{,}4$ thì lấy $B/l_H = 1{,}4$ và nếu $B/l_H < 0{,}4$ thì lấy $B/l_H = 0{,}4$.

Hệ thống kết cấu dọc: $C_1 = \dfrac{3 - \dfrac{B}{l_H}}{103}$

Hệ thống kết cấu ngang: $C_1 = \dfrac{3 - \dfrac{B}{l_H}}{90}$

(2) Chiều dày còn phải được tính theo công thức sau đây:

$C_1'd_0 + 2{,}5$ (mm)

Trong đó:

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

C_1': Hệ số tính theo Bảng 2A/4.1 tùy thuộc vào tỷ số S_1/d_0. Với các trị số trung gian của S_1/d_0 thì C_1' được tính theo phép nội suy tuyến tính.

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

4.2.4 Mã

1 Nếu đáy đôi được kết cấu theo hệ thống dọc thì giữa các đà ngang đặc phải đặt những 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.

Bảng 2A/4.1 Hệ số C_1'

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

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

$0,6\sqrt{L} + 2,5$ (mm)

3 Nẹp nêu ở -1 phải là thanh thép dẹt có chiều dày bằng chiều dày của tấm sống chính và chiều cao tiết diện không nhỏ hơn 0,08 d_0, trong đó d_0 là chiều cao tiết diện sống chính tính bằng mét, hoặc tương đương như vậy.

4.2.5 Chiều dày của nửa sống phụ

Chiều dày của nửa sống phụ phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức cho ở 4.2.4-2.

4.2.6 Kích thước của nẹp đứng và thanh chống

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

2 Nẹp đứng nêu ở -1 là thanh thép dẹt có chiều dày bằng chiều dày tấm sống phụ, có chiều cao tiết diện không nhỏ hơn 0,08 d_0, trong đó d_0 là chiều cao tiết diện của sống phụ đang xét (m) hoặc tương đương như vậy.

3 Diện tích tiết diện thanh chống thẳng đứng nêu ở -1 phải không nhỏ hơn trị số tương ứng yêu cầu ở 4.4.4.

4.3 Đà ngang đặc

4.3.1 Vị trí của đà ngang đặc

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

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 ở mỗi mặt sườn thứ hai.

(2) Dưới bệ ổ chặn và bệ nồi hơi.

(3) Dưới các vách ngang.

(4) Trong vùng quy định ở 4.8.3 từ vách chống va đến cuối đoạn đáy gia cường mũi tàu quy định ở 4.8.2.

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

4.3.2 Chiều dày của đà ngang đặc

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

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

$$C_2 \frac{SB'd}{d_0 - d_1}\left(\frac{2y}{B''}\right) + 2{,}5 \text{ (mm)}$$

Trong đó:

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

B': Khoảng cách giữa các đường đỉnh mã hông đo ở mặt tôn đáy trên ở đoạn giữa tàu (m).

B": Khoảng cách các đường đỉnh mã hông đo ở mặt tôn đáy trên tại vị trí của đà ngang đặc (m).

y: Khoảng cách theo phương ngang từ đường tâm tàu đến điểm đang xét (m).

Tuy nhiên, nếu $y < \frac{B''}{4}$ thì lấy $y = \frac{B''}{4}$, nếu $y \geq \frac{B''}{2}$ thì lấy $y = \frac{B''}{2}$.

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

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

C_2: Hệ số lấy theo Bảng 2A/4.2 tùy thuộc vào $\frac{B}{l_H}$.

Bảng 2.A/4.2 Hệ số C_2

$\frac{B}{l_H}$		C_2		
Bằng và lớn hơn	Nhỏ hơn	Hệ thống kết cấu dọc	Hệ thống kết cấu ngang	
			Khi đà ngang đặc được đặt tại mỗi mặt sườn	Các trường hợp còn lại
	0,4	0,029		0,020

$\frac{B}{l_H}$		C_2		
Bằng và lớn hơn	Nhỏ hơn	Hệ thống kết cấu dọc	Hệ thống kết cấu ngang	
			Khi đà ngang đặc được đặt tại mỗi mặt sườn	Các trường hợp còn lại
0,4	0,6	0,027		0,019
0,6	0,8	0,024		0,017
0,8	1,0	0,022		0,015
1,0	1,2	0,019		0,013
1,2		0,017		0,012

l_H: Chiều dài định nghĩa ở 4.2.3.

(2) Chiều dày còn phải được tính theo công thức sau đây phụ thuộc vào vị trí của đà ngang trong khoang:

$$8{,}6\sqrt[3]{\frac{H^2 d_0^2}{C_2'}(t_1 - 2{,}5)} + 2{,}5 \text{ (mm)}$$

Trong đó:

t_1: Chiều dày tính theo yêu cầu (1).

d_0: Chiều cao tiết diện định nghĩa ở (1).

C_2': Hệ số cho ở Bảng 2A/4.3 tùy thuộc vào tỷ số của khoảng cách nẹp S_1 (m) chia cho d_0. Với các trị số trung gian của $\frac{S_1}{d_0}$ thì C_2' được tính theo phép nội suy tuyến tính.

Bảng 2A/4.3 Hệ số C_2'

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

H: Trị số tính theo công thức sau đây:

(a) Nếu ở đà ngang đặc có những lỗ nhỏ không được gia cường bồi thường thì H được tính theo công thức sau đây, tuy nhiên nếu $\frac{d_1}{S_1}$ nhỏ hơn hoặc bằng 0,5 thì H được lấy bằng 1,0:

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

Trong đó:

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

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

$$0,5\frac{\phi}{d_0}+1,0$$

Trong đó:

ϕ: Là đường kính lớn của lỗ khoét (m).

(c) Nếu ở đà ngang đặc các lỗ khoét và lỗ nhỏ không có gia cường bồi thường thì H tính bằng tích của các trị số cho ở (a) và (b).

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

4.3.3 Nẹp đứng

1 Ở đà ngang đặc các nẹp đứng phải được đặt 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 nếu đáy đôi được kết cấu theo hệ thống dọc.

2 Khi đáy đôi kết cấu theo hệ thống ngang, nẹp đứng quy định ở -1 phải là thanh thép dẹt có chiều dày bằng chiều dày đà ngang, có chiều cao tiết diện không nhỏ hơn 0,08 d_o trong đó d_0 là chiều cao tiết diện đà ngang tại điểm đang xét (m) hoặc tương đương như vậy. Khi đáy đôi kết cấu theo hệ thống dọc thì chiều cao và chiều dày của nẹp đứng phải theo quy định ở 1.1.14-3.

4.4 Dầm dọc

4.4.1 Kết cấu

Dầm dọc phải liên tục xuyên qua đà ngang hoặc phải liên kết với đà ngang bằng mã đủ để phát huy hết độ bền kéo và độ bền uốn.

4.4.2 Khoảng cách

1 Khoảng cách chuẩn của các dầm dọc được tính theo các công thức sau đây:

2L + 550 (mm)

2 Khoảng cách giữa các dầm dọc không nên lớn hơn 1,0 mét.

4.4.3 Dầm dọc

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

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

Trong đó:

C: Hệ số được cho như sau:

1,0: Nếu giữa khoảng cách của đà ngang đáy không đặt thanh chống như quy định ở 4.4.4.

Nếu giữa khoảng cách các đà ngang đáy có đặt thanh chống như quy định ở 4.4.4 thì bằng:

0,625: Ở phía dưới của két sâu

0,5: Ở các vùng khác

Tuy nhiên, nếu chiều rộng các nẹp đứng ở đà ngang đáy và của các thanh chống là quá lớn thì hệ số C có thể được giảm thích đáng.

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

L': Lấy bằng chiều dài tàu (m). Tuy nhiên, nếu L > 230 mét thì lấy L'= 230 mét.

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

S: Khoảng cách giữa các dầm dọc (m).

2 Mô đun chống uốn của tiết diện dầm dọc đáy trên phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau đây. Tuy nhiên, mô đun chống uốn của tiết diện dầm dọc đáy trên phải không nhỏ hơn 0,75 lần mô đun chống uốn dầm dọc đáy dưới quy định ở vùng đó.

$$\frac{100C'Shl^2}{24-12f_B}\ (cm^3)$$

Trong đó:

C': Hệ số được lấy như sau:

0,9: Nếu ở khoảng giữa của các đà ngang đáy không có thanh chống quy định ở 4.4.4.

0,54: Nếu ở khoảng giữa của các đà ngang đáy có thanh chống quy định ở 4.4.4.

Tuy nhiên, nếu chiều rộng của các nẹp đứng ở đà ngang đáy và của các thanh chống là quá lớn thì hệ số C' có thể được giảm thích đáng.

f_B, l và S: Như quy định ở -1.

h: Khoảng cách thẳng đứng từ mặt tôn đáy trên đến boong thấp nhất đo ở đường tâm tàu (m). Tuy nhiên, nếu hàng hóa được xếp cao hơn boong thấp nhất thì h phải được đo từ mặt tôn đáy trên đến boong ở ngay phía trên lớp hàng hóa, đo ở đường tâm tàu.

4.4.4 Thanh chống thẳng đứng

1 Thanh chống thẳng đứng không được làm bằng 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 đây:

1,8 CSbh (cm^2)

Trong đó:

S: Khoảng cách giữa các dầm dọc (m).

b: Chiều rộng của vùng mà thanh chống phải đỡ (m).

h: Tính theo công thức sau đây:

$$\frac{d + 0,026L' + h_i}{2} \text{ (m)}$$

h phải không nhỏ hơn d.

L': Như quy định ở 4.4.3-1.

h_i: Bằng 0,9 trị số h quy định ở 4.4.3-2 (m).

Tuy nhiên, ở dưới két sâu h không được nhỏ hơn khoảng cách thẳng đứng từ mặt đáy trên đến trung điểm khoảng cách từ đỉnh ống tràn đến mặt đáy trên, hoặc không nhỏ hơn 0,7 khoảng cách thẳng đứng từ mặt đáy trên đến điểm ở 2,0 mét cao hơn đỉnh ống tràn, lấy trị số nào lớn hơn (m).

C: Hệ số tính theo công thức sau đây:

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

Trị số của C phải không nhỏ hơn 1,43.

l_s: Chiều dài của thanh chống (m).

k: Bán kính quán tính nhỏ nhất của tiết diện thanh chống (cm) tính theo công thức sau đây:

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

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

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

4.5 Tôn đáy trên, sống hông và tôn bao đáy

4.5.1 Chiều dày của tôn đáy trên

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

$$\frac{C}{1000}\frac{B^2 d}{d_0} + 2,5 \text{ (mm)}$$

$$C'S\sqrt{h} + 2,5 \text{ (mm)}$$

Trong đó:

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

S: Khoảng cách giữa các dầm dọc đáy trên nếu là hệ thống kết cấu dọc hoặc khoảng cách các sườn nếu là hệ thống kết cấu ngang (m).

h: Như quy định ở 4.4.3-2.

C: Bằng b_0 hoặc αb_1, tùy thuộc vào tỷ số $\frac{B}{l_H}$:

b_0 nếu $\frac{B}{l_H} < 0,8$

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

αb_1 nếu $1,2 \le \frac{B}{l_H}$

l_H: Như quy định ở 4.2.3.

b_0 và b_1: Được cho ở Bảng 2A/4.4 tùy thuộc trị số $\frac{B}{l_H}$.

Tuy nhiên, trong hệ thống kết cấu ngang b_1 phải bằng 1,1 lần trị số cho trong Bảng.

Bảng 2A/4.4 Các hệ số b_0 và b_1

$\frac{B}{l_H}$	≥	0,4	0,4	0,6	0,8	1,0	1,2	1,4	1,6
	<		0,6	0,8	1,0	1,2	1,4	1,6	
b_0		4,4	3,9	3,3	2,2	1,6	-	-	-
b_1		-	-	-	2,2	2,1	1,9	1,7	1,4

α: Được cho theo công thức sau đây: $\frac{13,8}{24 - 11f_B}$

f_B: Như quy định ở 4.4.3-1.

C': Hệ số tính theo công thức sau đây tùy thuộc vào tỷ số $\frac{l}{S}$:

$0,43\frac{l}{S} + 2,5$ nếu $1 \le \frac{l}{S} < 3,5$

$4,0$ nếu $3,5 \le \frac{l}{S}$

l: Khoảng cách các đà ngang nếu là hệ thống kết cấu dọc, hoặc khoảng cách các sống đáy nếu là hệ thống kết cấu ngang (m).

2 Khi hàng hóa có tỷ trọng rất nhỏ thì chiều dày tôn đáy trên có thể được thay đổi thích đáng.

3 Ở dưới miệng khoang nếu đáy trên không được lát gỗ thì chiều dày tôn đáy trên, trừ trường hợp quy định ở -4, phải được tăng 2 mm so với trị số tính theo công thức thứ hai của -1, hoặc theo 4.1.1-5, lấy trị số nào lớn hơn trừ khi quy định ở -4 được áp dụng.

4 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 4.1.1-5, lấy trị số nào lớn hơn, trừ trường hợp tôn đáy trên được lát gỗ.

5 Trong buồng máy chính chiều dày của tôn đáy trên phải được tăng 2 mm so với trị số quy định ở -1 hoặc theo 4.1.1-5, lấy trị số nào lớn hơn.

4.5.2 Chiều dày của sống hông

Chiều dày của sống hông phải được tăng 1,5 mm so với trị số tính theo công thức thứ hai của 4.5.1-1. Tuy nhiên, chiều dày của sống hông phải không nhỏ hơn chiều dày của tôn đáy trên tại vùng đó.

4.5.3 Chiều rộng của sống hông

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

4.5.4 Mã

1 Nếu đáy kết cấu theo hệ thống dọc thì mã ngang phải được đặt ở mỗi mặt sườn, đi từ sống hông đến dầm dọc đáy dưới và dầm dọc đáy trên kề cận. Mã ngang phải được hàn với sống hông, với tôn bao và với dầm dọc đáy.

2 Chiều dày của mã quy định ở -1 phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức ở 4.2.4-2.

4.5.5 Tôn bao đáy

Trong vùng khoang hàng, ở chỗ có đáy đôi, chiều dày của tôn bao đáy phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức ở 14.3.4 hoặc tính theo công thức thứ nhất của 4.5.1-1, lấy trị số nào lớn hơn. Tuy nhiên, khi áp dụng công thức ở 4.5.1-1 thì α được tính theo công thức sau đây:

$$\frac{13,8}{24 - 15,5f_B}$$

Trong đó:

f_B: Được quy định như ở 4.4.3-1.

4.6 Mã hông

4.6.1 Mã hông

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 4.2.4-2.

2 Cạnh tự do của mã phải được gia cường thích đáng.

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

4.6.2 Tấm ốp góc

1 Mã hông và sống hông phải được liên kết với nhau bằng tấm ốp góc có chiều dày bằng chiều dày sống hông.

2 Tùy theo biện pháp bố trí kết cấu có thể không cần đến tấm ốp góc.

4.7 Đà ngang hở

4.7.1 Bố trí

Nếu đáy đôi kết cấu theo hệ thống ngang thì ở khoảng giữa các đà ngang đặc tại mỗi mặt sườn phải đặt đà ngang hở theo yêu cầu ở 4.7.

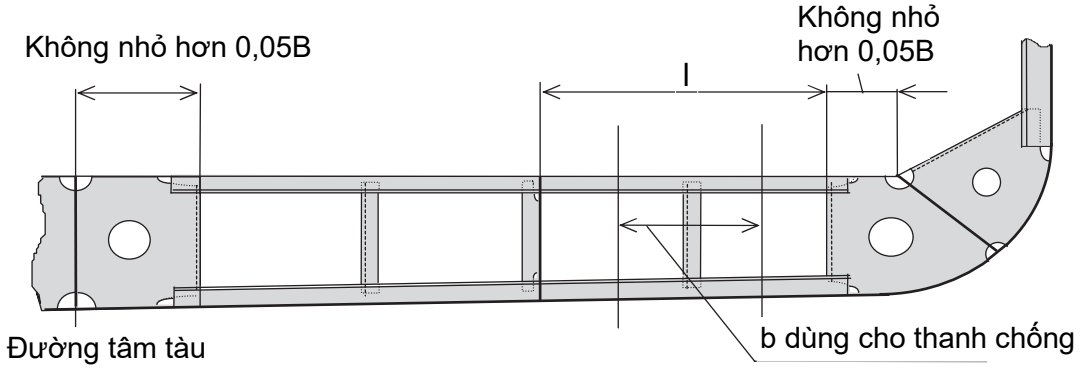
4.7.2 Kích thước của dầm ngang đáy dưới và dầm ngang đáy trên

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

$CShl^2$ (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 2A/4.1).



Hình 2A/4.1 Đà ngang hở

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

h: d + 0,026 L’

L’: Như quy định ở 4.4.3-1.

C: Hệ số được cho như sau:

6,67: Nếu không có thanh chống thẳng đứng quy định ở 4.7.3.

4,17: Nếu có thanh chống thẳng đứng như quy định ở 4.7.3 với những khoang được sử dụng như két sâu và những khoang có thể bị trống khi tàu đủ tải.

3,33: 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 sau đây:

$C'Shl^2$ (m)

Trong đó:

l và S: Như quy định ở -1.

h: Như quy định ở 4.4.3-2.

C': Hệ số được cho như sau:

6,0: Nếu không có thanh chống thẳng đứng quy định ở 4.7.3.

3,6: Nếu có thanh chống thẳng đứng quy định ở 4.7.3.

4.7.3 Thanh chống thẳng đứng

1 Thanh chống thẳng đứng không được làm bằng 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 quy định ở -1 phải thỏa mãn yêu cầu ở 4.4.4.

4.7.4 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 4.2.4-2.

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

4.8 Kết cấu và gia cường đáy phía mũi tàu

4.8.1 Áp dụng

1 Ở những tàu có chiều chìm mũi trong điều kiện dằn nhỏ hơn 0,037 L', kết cấu của đoạn đáy gia cường phía mũi tàu phải thỏa mãn các yêu cầu ở 4.8, trong đó L' lấy như được quy định ở 4.4.3-1.

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.

3 Ở những tàu có chiều chìm mũi trong điều kiện dằn không nhỏ hơn 0,037 L' thì kết cấu của đoạn đáy gia cường phía mũi tàu có thể theo quy định ở 4.2, 4.3 và 4.4.

4.8.2 Đoạn đáy gia cường phía mũi tàu

1 Phần đáy phẳng ở mũi tàu từ vị trí quy định ở Bảng 2A/4.5 được gọi là đoạn đáy gia cường phía mũi tàu.

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

4.8.3 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 phải được đặt cách nhau không xa quá 2,3 mét. Trong hệ thống kết cấu ngang, từ vách chống va đến 0,025 L sau mút cuối của đoạn đáy gia cường phía mũi tàu, giữa các sống phụ phải đặt những nửa sống phụ hoặc những nẹp dọc tôn bao đáy.

Bảng 2A/4.5 Mút cuối của đoạn đáy gia cường 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
Vị trí của mút cuối tính từ mũi tàu	0,15 L	0,175 L	0,2 L	0,225 L	0,25 L	0,275 L	0,3 L

2 Trong đoạn từ vách chống va đến mút cuối của đoạn đáy gia cường mũi tàu, đà ngang đặc phải được đặt ở mỗi mặt sườn nếu đáy kết cấu theo hệ thống ngang và phải được đặt xa nhau nhất là ở mặt sườn thứ hai nếu đáy kết cấu theo hệ thống dọc.

3 Đà ngang đặc phải được gia cường bằng những nẹp đứng đặt trong mặt phẳng của nửa sống phụ hoặc của nẹp dọc tôn bao đáy. Nếu các nẹp dọc tôn bao 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 trong điều kiện dằn có chiều chìm mũi lớn hơn 0,025 L' nhưng nhỏ hơn 0,037 L' nếu kết cấu và bố trí của đoạn đáy gia cường mũi tàu không thể thỏa mãn được các yêu cầu trên thì đà ngang và sống phụ phải được bồi thường thích đáng.

4.8.4 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 tiết diện 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 đây:

$0{,}53p\lambda l^2$ (cm^3)

Trong đó:

l: Khoảng cách giữa 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 va đập của sóng (kPa) tính theo công thức sau đây:

$$2,48\frac{LC_1C_2}{\beta} \text{ (kPa)}$$

Trong đó:

C_1: Hệ số cho ở Bảng 2A/4.6

Với trị số trung gian của $\frac{V}{\sqrt{L}}$ thì C_1 được tính theo phép nội suy tuyến tính.

Bảng 2A/4.6 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 $\frac{V}{\sqrt{L}} \le 1,0$

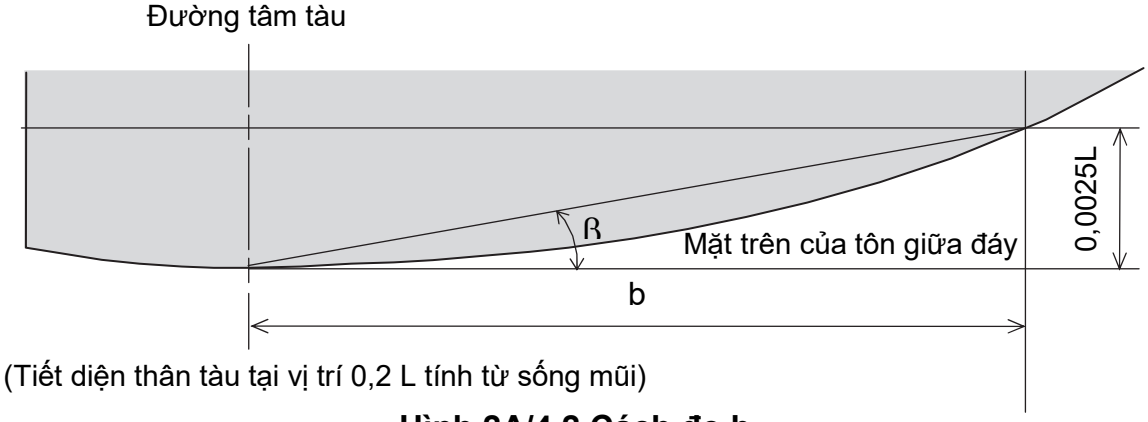
$C_2 = 0,667\frac{V}{\sqrt{L}} - 0,267$: Nếu $1,0 < \frac{V}{\sqrt{L}} \le 1,3$

$C_2 = 1,5\frac{V}{\sqrt{L}} - 1,35$: Nếu $\frac{V}{\sqrt{L}} \ge 1,3$

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

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

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 0,2L tính từ sống mũi (m) (xem Hình 2A/4.2).

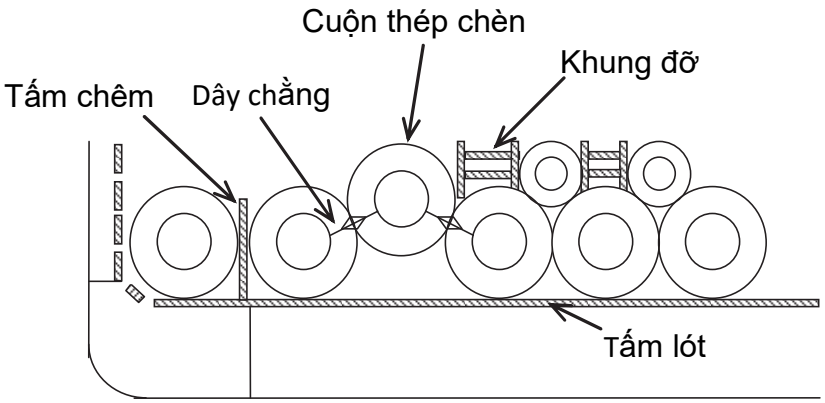


Hình 2A/4.2 Cách đo b

2 Ở những tàu trong điều kiện dằn có chiều chìm mũi lớn hơn 0,025 L' nhưng nhỏ hơn 0,037 L', mô đun chống uốn của tiết diện nẹp dọc tôn bao hoặc dầm dọc đáy ở đoạn đáy gia cường mũi tàu phải được tính theo phép nội suy tuyến tính từ các trị số tính theo yêu cầu ở -1 và 4.4.

4.9 Kích thước của các cơ cấu đáy đôi chở cuộn thép

1 Tính toán được quy định như ở dưới đây dựa trên cơ sở các cuộn thép được xếp như theo Hình 2A/4.3 hướng lõi của chúng theo phương ngang tàu.



Hình 2A/4.3 Phương tiện chằng buộc cuộn thép

2 Chiều dày tôn đáy trên có kết cấu hệ thống dọc phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau đây.

$$\sqrt{kQ\left\{\left(1{,}65\beta-2{,}3\right)\alpha-6\beta+12{,}2\right\}}+1.5 \text{ (mm)}$$

Trong đó:

k: Hệ số. Với thép thường k = 1,65

Q: Khối lượng của các cuộn thép xếp lên mỗi tấm tôn đáy trên, được tính theo công thức sau đây:

$$\frac{Wn_1n_2}{1000n_3} \text{ (kg)}$$

Nếu các cuộn thép được xếp có cuộn khóa thì Q được lấy bằng 1,4 lần trị số tính theo công thức trên.

W: Khối lượng của một cuộn thép (kg).

n_1: Số tầng cuộn thép.

n_2: Số điểm đặt tải trên một tấm tôn đáy trên, được cho trong Bảng 2A/4.8 phụ thuộc vào trị số của n_3 và a/l_s.

n_3: Số lượng tấm ván lót một cuộn thép.

α: Tỷ số hình dạng của tấm tôn đáy trên. Nếu α > 3,0 thì lấy α = 3,0.

β: Tính theo công thức sau: c/a.

a: Khoảng cách đà ngang đáy (mm).

c: Khoảng cách giữa các điểm đặt tải lên một tấm tôn đáy trên theo hướng chiều dài tàu (mm) lấy theo Bảng 2A/4.7, phụ thuộc vào trị số n_2 và n_3.

l_s: Chiều dài một cuộn thép (mm).

3 Nếu tôn đáy trên là thép có độ bền cao thì công thức nêu ở -2 được áp dụng như sau:

Nếu là thép A32, D32, E32 hoặc F32: 0,78k được thay thế cho k

Nếu là thép A36, D36, E36 hoặc F36: 0,72k được thay thế cho k

Nếu là thép A40, D40, E40 hoặc F40: 0,68k được thay thế cho k

4 Quy cách của dầm dọc đáy trên được xác định theo lý thuyết dầm đơn giản với các điều kiện sau:

(1) Mô hình:

Dầm đơn giản cố định ở đà ngang đặc và/hoặc được đỡ bằng thanh chống thẳng đứng.

(2) Ứng suất cho phép:

$8,2(24-12f_B)$ (N/mm^2), trong đó f_B quy định ở 4.4.3.

(3) Điều kiện tải trọng:

Tải trọng tập trung tại vị trí tấm lót nơi mà cuộn thép tựa lên dầm dọc.

5 Đà ngang đặc và tấm sống đáy chịu tải trọng từ cuộn thép phải được kiểm tra độ ổn định nén.

Bảng 2A/4.7 Khoảng cách các điểm đặt tải theo phương chiều dài tàu trên một tấm đáy trên

n_2	n_3			
	2	3	4	5
1	Chiều rộng thực của tấm lót			
2	0,5 l_s	0,33 l_s	0,25 l_s	0,2 l_s
3	1,2 l_s	0,67 l_s	0,50 l_s	0,4 l_s
4	1,7 l_s	1,20 l_s	0,75 l_s	0,6 l_s
5	2,4 l_s	1,53 l_s	1,20 l_s	0,8 l_s
6	2,9 l_s	1,87 l_s	1,45 l_s	1,2 l_s

n_2	n_3			
	2	3	4	5
7	3,6 l_s	2,40 l_s	1,70 l_s	1,4 l_s
8	4,1 l_s	2,73 l_s	1,95 l_s	1,6 l_s
9	4,8 l_s	3,07 l_s	2,40 l_s	1,8 l_s
10	5,3 l_s	3,60 l_s	2,65 l_s	2,0 l_s

Chú thích:

Nếu $n_2 \geq 11$ và/hoặc $n_3 \geq 6$ thì tải trọng lên tấm tôn đáy trên có thể được coi là phân bố đều

Bảng 2A/4.8 Số lượng điểm đặt tải trên một tấm

n_2	n_3			
	2	3	4	5
1	$0 < a/l_s \leq 0,5$	$0 < a/l_s \leq 0,33$	$0 < a/l_s \leq 0,25$	$0 < a/l_s \leq 0,20$
2	$0,5 < a/l_s \leq 1,2$	$0,33 < a/l_s \leq 0,67$	$0,25 < a/l_s \leq 0,50$	$0,20 < a/l_s \leq 0,40$
3	$1,2 < a/l_s \leq 1,7$	$0,67 < a/l_s \leq 1,20$	$0,50 < a/l_s \leq 0,75$	$0,40 < a/l_s \leq 0,60$
4	$1,7 < a/l_s \leq 2,4$	$1,20 < a/l_s \leq 1,53$	$0,75 < a/l_s \leq 1,20$	$0,60 < a/l_s \leq 0,80$
5	$2,4 < a/l_s \leq 2,9$	$1,53 < a/l_s \leq 1,87$	$1,20 < a/l_s \leq 1,45$	$0,80 < a/l_s \leq 1,20$
6	$2,9 < a/l_s \leq 3,6$	$1,87 < a/l_s \leq 2,40$	$1,45 < a/l_s \leq 1,70$	$1,20 < a/l_s \leq 1,40$
7	$3,6 < a/l_s \leq 4,1$	$2,40 < a/l_s \leq 2,73$	$1,70 < a/l_s \leq 1,95$	$1,40 < a/l_s \leq 1,60$
8	$4,1 < a/l_s \leq 4,8$	$2,73 < a/l_s \leq 3,07$	$1,95 < a/l_s \leq 2,40$	$1,60 < a/l_s \leq 1,80$
9	$4,8 < a/l_s \leq 5,3$	$3,07 < a/l_s \leq 3,60$	$2,40 < a/l_s \leq 2,65$	$1,80 < a/l_s \leq 2,00$
10	$5,3 < a/l_s \leq 6,0$	$3,60 < a/l_s \leq 3,93$	$2,65 < a/l_s \leq 2,90$	$2,00 < a/l_s \leq 2,40$

Chú thích:

Nếu $n_2 \geq 11$ và/hoặc $n_3 \geq 6$ thì tải trọng lên tấm tôn đáy trên có thể được coi là phân bố đều

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 độ bền ngang và độ cứng ngang tạo bởi các vách ngang không kém hiệu quả so với những vách ngang quy định ở Chương 11. Nếu độ bền ngang và độ cứng ngang tạo bởi những vách kém hiệu quả hơn thì phải có những biện pháp gia cường bổ sung bằng cách tăng kích thước của sườn hoặc đặt thêm những sườn khỏe v.v...

5.1.2 Sườn trong vùng két sâu

Độ bền của sườn trong vùng két sâu phải không nhỏ hơn so với 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 Tăng kích thước do có lỗ khoét

Nếu có những lỗ khoét lớn ở bản thành của sườn thì kích thước của sườn phải được tăng thích đáng.

5.1.5 Kết cấu chân sườn

Phải đặc biệt quan tâm đến tình trạng tập trung ứng suất ở kết cấu chân sườn.

5.1.6 Sườn trong vùng nồi hơi và sườn trong vùng gối đỡ trục chân vịt

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

2 Kết cấu và kích thước của sườn trong vùng gối đỡ trục chân vịt phải được Đăng kiểm xét duyệt riêng.

5.1.7 Sườn và sống dọc mạn tạo với tôn bao một góc quá nhỏ

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

5.1.8 Gia cường vùng va đập mũi

Sườn thường, dầm dọc mạn và sườn khỏe đỡ các dầm dọc mạn, đặt ở vùng mũi, chịu áp lực sóng va đập mạnh phải được tăng cường thích đáng và phải được liên kết chắc chắn.

5.2 Khoảng cách sườn

5.2.1 Khoảng cách sườn

1 Khoảng cách chuẩn của các sườn được tính theo công thức sau đây:

2L + 450 (mm)

2 Trong các khoang mũi, khoang đuôi và ở bầu đuôi khoảng cách sườn phải không lớn hơn 610 mm.

3 Ở đoạn từ 0,2 L tính từ mũi tàu đến vách chống va, khoảng cách sườn phải không lớn hơn 700 mm hoặc khoảng cách chuẩn quy định ở -1, lấy trị số nào nhỏ hơn.

4 Các yêu cầu ở -2 và -3 có thể được thay đổi nếu vị trí hoặc kích thước của sườn được quan tâm thích đáng.

5.2.2 Khoảng cách dầm dọc mạn

Khoảng cách chuẩn của các dầm dọc mạn được tính theo công thức sau đây:

2L + 550 (mm)

5.2.3 Trường hợp khoảng cách sườn lớn hơn khoảng cách chuẩn

Nếu khoảng cách sườn sai khác 250 mm trở lên so với khoảng cách chuẩn quy định ở 5.2.1 và 5.2.2 thì kích thước và kết cấu của đáy đôi và của các kết cấu liên quan khác phải được xem xét đặc biệt.

5.2.4 Khoảng cách sườn tối đa

Khoảng cách sườn không nên lớn hơn 1,0 mét.

5.3 Sườn khoang

5.3.1 Áp dụng

1 Sườn khoang là sườn ở dưới boong thấp nhất từ vách chống va đến vách đuôi kể cả trong buồng máy.

2 Những quy định từ 5.3.2 đến 5.3.4 được áp dụng cho sườn khoang của những tàu có kết cấu thông thường.

3 Đối với những tàu có két hông hoặc những tàu có kết cấu đặc biệt như có mạn kép, sườn khoang phải được Đăng kiểm xem xét, thống nhất.

4 Nếu tỷ trọng của hàng hóa trong khoang γ định nghĩa ở 4.1.1-6 lớn hơn 0,9 thì kích thước của sườn khoang phải được xem xét đặc biệt.

5.3.2 Kích thước của sườn khoang

1 Ở đoạn từ vách đuôi đến 0,15 L kể từ đường vuông góc mũi, mô đun chống uốn của tiết diện sườn khoang phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau đây:

C_0CShl^2 (cm^3)

Trong đó:

S: Khoảng cách sườn (m).

l: Khoảng cách thẳng đứng từ mặt đáy trên ở mạn đến mặt xà boong ở đỉnh sườn (m). Với những sườn ở phía sau của 0,25 L kể từ mũi tàu thì l được đo ở mặt sườn giữa. Với những sườn ở từ 0,25 L đến 0,15 L tính từ mũi tàu thì l được đo ở 0,25 L tính từ mũi tàu.

Với những sườn ở mạn có độ loe lớn thì l là chiều dài tự do của sườn.

Nếu chiều dài của sườn sai khác nhiều so với chiều dài đo được ở các vị trí nói trên vì boong thấp nhất bị gián đoạn hoặc vì chiều cao đáy đôi thay đổi đột ngột, thì những đường kéo dài từ boong thấp nhất hoặc từ đỉnh đáy đôi tương ứng song song với boong trên hoặc với tôn giữa đáy phải được lấy là boong thấp nhất hoặc đỉnh đáy đôi và l phải được đo ở vị trí tương ứng (xem Hình 2A/5.1 và 2A/5.2 (a) và (b)).

h: Khoảng cách thẳng đứng từ mút dưới của l tại vị trí cần đo đến điểm ở d + 0,038 L' phía trên của tôn giữa đáy (xem Hình 2A/5.2 (a) và (b)).

L': Chiều dài tàu (m). Tuy nhiên nếu L > 230 mét thì lấy L' = 230 mét.

C_0: Hệ số tính theo công thức sau đây nhưng phải không nhỏ hơn 0,85.

$$1{,}25 - 2\frac{e}{l}$$

e: Chiều cao của mã hông đo từ mút dưới của l (m).

C: Hệ số tính theo công thức sau đây:

$C_1 + C_2$

(1) Ở hệ thống kết cấu thông thường không có két đỉnh mạn:

$$C_1 = 2{,}1 - 1{,}2\frac{l}{h}$$

$$C_2 = 2{,}2k\alpha\frac{d}{h}$$

α: Hệ số cho ở Bảng 2A/5.1. Với các trị số trung gian của $\frac{B}{l_H}$ thì α được tính theo phép nội suy tuyến tính.

l_H: Chiều dài của khoang (m).

Bảng 2A/5.1 Hệ số α

$\frac{B}{l_H}$	≤ 0,5	0,6	0,8	1,0	1,2	≥ 1,4
α	0,023	0,018	0,010	0,006	0,0034	0,002

k: Hệ số được cho dưới đây tùy thuộc vào số lượng tầng boong:

13 (Cho hệ một boong)

21 (Cho hệ hai boong)

50 (Cho hệ ba boong)

Tùy thuộc vào hệ boong, trị số k phải được tăng thích đáng nếu B/l lớn hơn trị số sau đây:

2,8 (Cho hệ một boong)

4,2 (Cho hệ hai boong)

5,0 (cho hệ ba boong)

(2) Với hệ thống kết cấu có két đỉnh mạn:

$$C_1 = 3,4 - 2,4\frac{l}{h}$$

$$C_2 = 27\alpha\frac{d}{h}$$

α: Như quy định ở (1).

Nếu $\frac{B}{l}$ lớn hơn 4,0 thì C_2 phải được tăng thích đáng.

2 Ở đoạn từ vách chống va đến 0,15 L tính từ mũi tàu mô đun chống uốn của tiết diện sườn khoang phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau đây:

C_0CShl^2 (cm^3)

Trong đó:

l: Như quy định ở -1 nhưng được đo ở 0,15 L tính từ mũi tàu.

S, h và C_0: Như quy định ở -1.

C: Hệ số bằng 1,3 lần trị số quy định ở -1.

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

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

Trong đó:

n: Tỷ số giữa khoảng cách xà ngang khỏe và khoảng sườn.

h_1: Tải trọng boong quy định ở 8.2 cho xà boong ở đỉnh sườn (kN/m^2).

l_1: Tổng chiều dài của xà ngang khỏe (m) (Xem Hình 2A/5.2 (a)).

S_1, l và h: Như quy định ở -1 và -2.

4 (1) Nếu tỷ số giữa chiều cao tiết diện sườn và chiều dài đo từ boong ở đỉnh sườn đến đỉnh của mã dưới nhỏ hơn 1/24 (Cho trường hợp sườn nêu ở -1) và nhỏ hơn 1/22 (Cho trường hợp của sườn nêu ở -2) thì kích thước của các sườn đó phải được tăng thích đáng.

(2) 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 Nếu boong ở đỉnh sườn có miệng khoét dài hoặc có nhiều dãy miệng khoét thì kích thước của sườn khoang và kết cấu đỉnh của nó phải được xem xét đặc biệt.

6 Kích thước sườn khoang chịu tải trọng từ các cuộn thép khi tàu bị lắc không những phải thỏa mãn yêu cầu ở 5.3.2 mà còn phải thỏa mãn những quy định sau đây dựa trên lý thuyến dầm đơn giản.

(1) Mô hình: Dầm đơn giản tựa ở boong và cố định ở đáy trên.

(2) Ứng suất cho phép: 196 (N/mm^2)

(3) Điều kiện tải trọng: Áp suất tĩnh từ mạn tàu và khối lượng của các cuộn thép được tính toán theo (a) hoặc (b) sau đây:

(a) Nếu các cuộn thép được xếp một tầng

$$\frac{C_1 W \sin\theta k}{1000n} \text{ (tấn)}$$

W: Khối lượng của một cuộn thép (kg).

C_1: Hệ số phụ thuộc cách bố trí cuộn thép chèn.

4,0: Nếu các cuộn thép chèn được bố trí giữa cuộn thứ nhất và cuộn thứ hai tính từ mạn tàu.

3,0: Nếu các cuộn thép chèn được bố trí gần đường tâm tàu hơn cuộn thứ hai tính từ mạn tàu.

θ: Góc nghiêng lớn nhất của tàu (độ).

k: Hệ số tùy thuộc phương gia tốc do tàu bị lắc, thường được lấy bằng 1,0

n: Số lượng sườn đỡ một cuộn thép.

(b) Nếu các cuộn thép được xếp hai tầng

$$\frac{C_2 W \sin\theta m}{1000n} \text{ (tấn)}$$

C_2: Hệ số phụ thuộc cách bố trí các cuộn thép, thường được lấy bằng 0,7. Tuy nhiên, nếu các cuộn thép ở tầng dưới được xếp gần nhau mà áp lực tiếp xúc với nhau đủ lớn, thì giá trị C_2 có thể được giảm.

W, θ và n: Như quy định ở (a).

m: Tổng số lượng cuộn thép tại mặt cắt sườn liên quan.

(4) Không phải kiểm tra kích thước sườn, nếu sườn được chèn bằng các ván lót hoặc khung đỡ.

5.3.3 Sườn khoang được đỡ bởi sườn khỏe và sống dọc mạn

1 Nếu sườn khoang được đỡ bởi sườn khỏe và sống dọc mạn quy định ở Chương 6 thì mô đun chống uốn của tiết diện của nó phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau đây:

(1) Với những sườn ở đoạn từ vách đuôi đến 0,15 L kể từ mũi tàu:

$$2{,}1CShl^2 \quad (cm^3)$$

(2) Với những sườn ở đoạn từ vách chống va đến 0,15 L kể từ mũi tàu:

$$3{,}2CShl^2 \quad (cm^3)$$

Trong đó:

h: Như quy định ở 5.3.2-1.

l: Như quy định ở 5.3.2-1 hoặc -2. Nếu khoảng cách đó nhỏ hơn 2 mét thì l được lấy bằng 1 mét cộng 0,5 khoảng cách đó (Xem Hình 2A/5.1 và 2.A/5.2 (c)).

C: Tính theo công thức sau đây, nhưng được lấy bằng 1,0 nếu nó nhỏ hơn 1,0:

$$C = \left[\alpha_1\left(3 - \frac{l_2}{l}\right) - \alpha_2 \frac{e}{l}\right] C_4$$

Trong đó:

l_2: Khoảng cách thẳng đứng ở mạn từ sống dọc mạn thấp nhất đến sống dọc mạn ở ngay phía trên hoặc đến boong (m) (Xem Hình 2A/5.2 (c)).

α_1 và α_2: Được cho ở Bảng 2A/5.2.

e: Chiều cao của mã dưới đo từ mút dưới của l, tuy nhiên nếu chiều cao đó lớn hơn 0,25 l thì lấy e = 0,25 l (m) (Xem Hình 2A/5.2 (c)).

C_4: Hệ số tính theo công thức sau đây nhưng nếu C_4 nhỏ hơn 1,0 thì lấy C_4 = 1,0 và nếu C_4 lớn hơn 2,2 thì lấy C_4 = 2,2.

$$2\frac{H}{H_0} - 1,5$$

H_0: Khoảng cách thẳng đứng từ mặt đáy trên ở mạn đến boong thấp nhất (m) (Xem Hình 2A/5.2 (c)).

H: Khoảng cách thẳng đứng từ mút dưới của H_0 đến boong mạn khô ở mạn (m) (Xem Hình 2A/5.2(c)).

Bảng 2A/5.2 Các trị số của α_1 và α_2

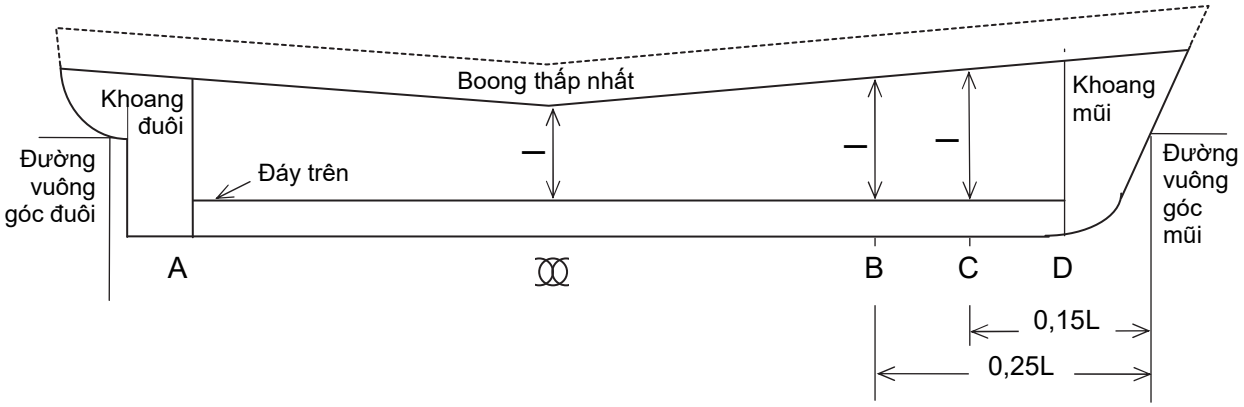
Số lượng sống dọc mạn ở dưới boong thấp nhất	α_1	α_2
1	0,75	2,0
2	0,90	1,8
≥ 3	1,25	1,3

2 Nếu hiệu của hai nhịp tự do kề nhau của sườn (đo theo phương thẳng đứng giữa hai sống mạn lân cận nhau hoặc từ sống mạn đến mút sườn) không nhỏ hơn 25% hoặc hiệu của nhịp tự do dài nhất và nhịp tự do ngắn nhất không nhỏ hơn 50% thì kích thước của sườn quy định ở -1 phải thỏa mãn yêu cầu của Đăng kiểm.

3 Nếu chiều cao của mã chân sườn nhỏ hơn 0,05l (l quy định ở -1) thì kích thước của sườn khoang và kết cấu chân của nó phải được xem xét đặc biệt.

5.3.4 Liên kết của sườn khoang

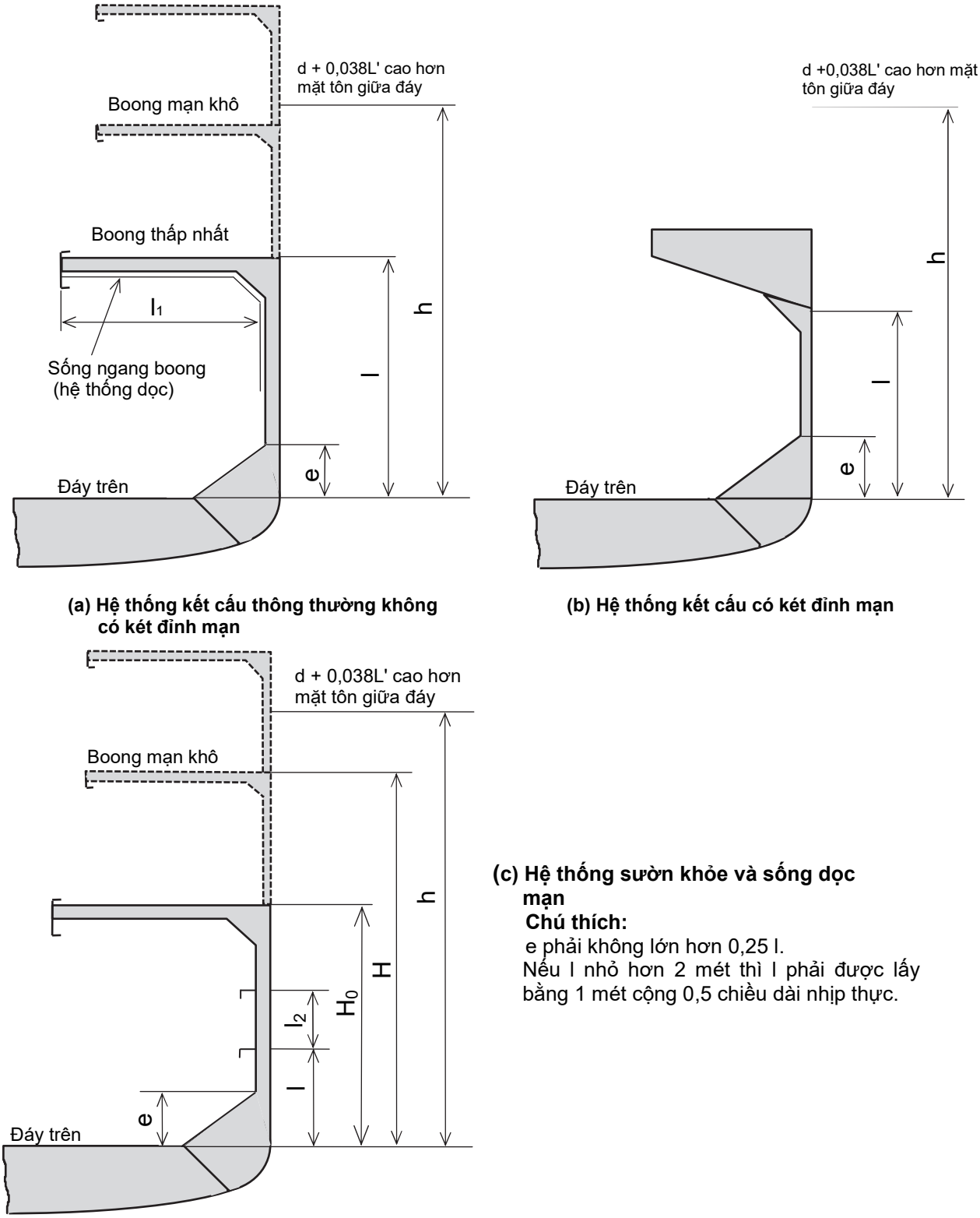
1 Sườn khoang phải đè lên mã hông một đoạn ít nhất bằng 1,5 chiều cao tiết diện sườn và phải được liên kết chắc chắn với mã hông.



Với các sườn từ A đến B: l được đo ở ⌧
Với các sườn từ B đến C: l được đo ở B
Với các sườn từ C đến D: l được đo ở C

Hình 2A/5.1 Các vị trí đo l của sườn khoang

2 Đỉnh của sườn 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.



(a) Hệ thống kết cấu thông thường không có két đỉnh mạn

(b) Hệ thống kết cấu có két đỉnh mạn

(c) Hệ thống sườn khỏe và sống dọc mạn

Chú thích:

e phải không lớn hơn 0,25 l.

Nếu l nhỏ hơn 2 mét thì l phải được lấy bằng 1 mét cộng 0,5 chiều dài nhịp thực.

Hình 2A/5.2 l, h, H, v.v... dùng cho sườn khoang

5.4 Dầm dọc mạn và các cơ cấu khác

5.4.1 Dầm dọc mạn

1 Mô đun chống uốn của tiết diện 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:

$100CShl^2$ (cm^3)

$2,9\sqrt{L}Sl^2$ (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 + 0,038L' cao hơn mặt tôn giữa đáy (m).

L': Chiều dài của tàu. Tuy nhiên, nếu L > 230 mét thì lấy L'= 230 mét.

C: Hệ số tính theo các công thức sau đây:

$$\frac{1}{24-k}$$

Trong đó:

$k = 15,5f_B\left(1-2,5\frac{y}{D_s}\right)$ hoặc 6 lấy trị số nào lớn hơn.

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

f_B: Tỷ số mô đun chống uốn của tiết diện thân tàu yêu cầu ở Chương 13 chia cho mô đun chống uốn thực của tiết diện thân tàu lấy với đáy tàu. Tuy nhiên, nếu f_B nhỏ hơn 0,85 thì lấy f_B = 0,85.

2 Ra ngoài đoạn giữa tàu, mô đun chống uốn của tiết diện dầm dọc mạn có thể giảm dần về phía mũi và đuôi tàu, và 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 của tiết diện dầm 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 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 phải lớn hơn mô đun chống uốn của tiết diện dầm dọc đáy.

6 Dầm dọc mạn phải đi liên tục qua vách ngang hoặc phải được liên kết với vách ngang bằng mã bảo đảm đủ vững chắc và đảm bảo sự liên tục về độ bền dọc.

5.4.2 Sườn khỏe

Sườn khỏe đỡ dầm dọc mạn phải thỏa mãn các yêu cầu từ (1) đến (3):

(1) Sườn khỏe phải được đặt ở các mặt sườn có đà ngang đặc.

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

Chiều cao tiết diện: 0,1 l (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: t_1 hoặc t_2, lấy trị số nào lớn hơn.

$$t_1 = \frac{C_2}{1000}\frac{Shl}{d_0} + 2,5 \text{ (mm)}$$

$$t_2 = 8,6\sqrt[3]{\frac{d_0^2(t_1 - 2,5)}{k}} + 2,5 \text{ (mm)}$$

Trong đó:

S: Khoảng cách giữa các sườn khỏe (m).

l: Chiều dài tự do của sườn khỏe (m).

d_0: Chiều cao tiết diện sườn khỏe (m). Tuy nhiên, trong tính toán t_1, chiều cao của lỗ khoét để dầm dọc mạn xuyên qua, nếu có, phải được trừ đi khỏi chiều cao tiết diện bản thành. Nếu chiều cao tiết diện bản thành bị phân chia bởi các nẹp nằm thì trong tính toán t_2, d_0 được lấy bằng chiều cao được phân chia của tiết diện bản thành.

h: Khoảng cách thẳng đứng từ mút dưới của l đến điểm ở d + 0,038 L’ cao hơn mặt tôn giữa đáy (m). Tuy nhiên, nếu khoảng cách đó nhỏ hơn 1,43 l thì h được lấy bằng 1,43l (m).

L’: Như quy định ở 5.4.1-1.

C_1 và C_2: Các hệ số được cho ở Bảng 2A/5.3.

k: Hệ số cho ở Bảng 2A/5.4 phụ thuộc vào tỷ số giữa S_1 và d_0, trong đó S_1 là khoảng cách các nẹp hoặc mã chống vặn đặt ở bản thành (m). Với các trị số trung gian của S_1/d_0 thì k được tính theo phép nội suy tuyến tính.

Bảng 2A/5.3 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	$6,6\left(1-0,4\frac{l}{h}\right)$	$8,6\left(1-0,4\frac{l}{h}\right)$
C_2	$35\left(1,43-0,43\frac{l}{h}\right)$	$45,5\left(1,43-0,43\frac{l}{h}\right)$

(3) Sườn khỏe phải được gắn những mã chống vặn đặt cách nhau khoảng 3 mét. Nếu chiều rộng của bản mép ở mỗi bên của bản thành lớn hơn 180 mm thì mã chống vặn phải đỡ cả bản mép. Nẹp gia cường phải được đặt ở bản thành trong mặt phẳng của mỗi dầm dọc mạn. Tuy nhiên ở đoạn giữa của nhịp sườn khỏe, nẹp gia cường có thể được đặt trong mặt phẳng của mỗi chiếc dầm dọc thứ hai. Bản thành của dầm dọc mạn và bản thành của sườn khỏe phải được liên kết với nhau.

Bảng 2A/5.4 Hệ số k

$\frac{S_1}{d_0}$	≤ 0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	1,5	≥ 2,0
k	60,0	40,0	26,8	20,0	16,4	14,4	13,0	12,3	11,1	10,2

5.5 Hệ thống xà công xon

5.5.1 Xà ngang công xon

Xà ngang công xon phải thỏa mãn các yêu cầu từ (1) đến (8):

(1) Chiều cao tiết diện xà ngang công xon đo ở đỉnh trong của mã mút ngoài phải không nhỏ hơn 1/5 khoảng cách nằm ngang từ mút trong của xà ngang công xon đến đỉnh trong của mã mút ngoài.

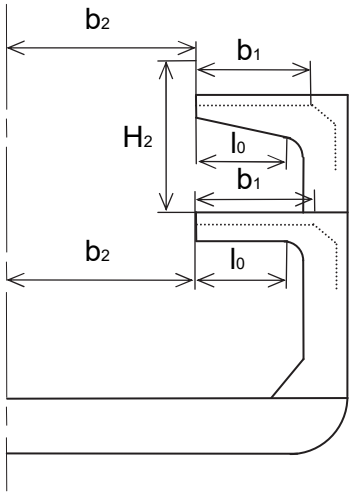
(2) Chiều cao tiết diện xà ngang công xon có thể được giảm dần từ đỉnh trong mã mút ngoài vào đến mút trong của xà, tại đó chiều cao tiết diện có thể được giảm đến còn bằng 0,5 chiều cao tiết diện tại đỉnh trong của mã mút ngoài.

(3) Mô đun chống uốn của tiết diện xà ngang công xon tại đỉnh trong của mã mút ngoài phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau đây (xem Hình 2A/5.3).

$$7,1Sl_0\left(\frac{1}{2}b_1h_1+b_2h_2\right)\ (cm^3)$$

Trong đó:

Chiều cao tải trọng hàng hóa, H_2 mô tả trên hình vẽ phải được xét đến khi nó là h_2 của boong dưới



Hình 2A/5.3 Đo l_0, b_1, b_2 và H_2

S: Khoảng cách giữa 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 mút ngoài (m).

b_1: Khoảng cách theo phương ngang từ mút trong của xà ngang công xon đến đỉnh trong của mã mút ngoài của xà ngang công xon hoặc sống ngang boong (m). Tuy nhiên, nếu boong được kết cấu theo hệ thống dọc mà không có sống ngang boong đặt trong khoảng các xà ngang công xon thì b_1 được lấy bằng l_0.

b_2: Nửa chiều rộng của miệng khoét ở boong được đỡ bởi xà ngang công xon (m).

h_1: Tải trọng boong quy định ở 8.2 cho sống ngang boong đỡ bởi xà ngang công xon (kN/m^2).

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

(a) Với boong chịu thời tiết, h_2 là tải trọng boong quy định ở 8.2.1-2 cho sống ngang boong hoặc trọng lượng thiết kế cực đại của hàng hóa ở miệng khoang trên một đơn vị diện tích (kN/m^2), lấy trị số nào lớn hơn. Ở 8.2.1- 2 (2) trị số của y có thể được lấy là khoảng cách thẳng đứng từ đường nước trọng tải thiết kế cực đại đến mép trên của thành miệng khoang. Trong mỗi 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 ở Chương 18.

(b) Với những boong không phải là boong chịu thời tiết dùng để chứa hàng hóa hoặc dự trữ thì h_2 là tải trọng boong quy định ở 8.2.1-1.

(c) Với những boong không phải là boong nói ở (a) hoặc (b) trên đây thì h_2 được lấy bằng h_1.

(4) Diện tích tiết diện bản mép của xà ngang công xon có thể được giảm dần từ đỉnh trong của mã mút ngoài vào đến mút trong của xà ngang công xon, tại đó diện tích tiết diện bản mép có thể được giảm đến còn bằng 0,6 diện tích tiết diện bản mép tại đỉnh trong của mã mút ngoài.

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

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

$$t_2 = 5{,}8\sqrt[3]{d_c^2(t_1 - 2{,}5)} + 2{,}5 \text{ (mm)}$$

Trong đó:

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

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

(6) Xà ngang công xon phải được gắn các mã chống vặn cách nhau khoảng 3 mét. Nếu chiều rộng của bản mép xà ngang công xon ở mỗi bên của bản thành lớn hơn 180 mm thì mã chống vặn phải đỡ cả bản mép. Nẹp của bản thành phải được đặt theo mỗi dầm dọc, trừ ở đoạn giữa nhịp của xà ngang công xon nẹp có thể được đặt theo mỗi dầm dọc thứ hai.

(7) Vùng bản thành kề với đỉnh trong của mã mút ngoài phải được gia cường đặc biệt.

(8) Xà công xon đỡ nắp miệng khoang ở dưới boong phải thỏa mãn các yêu cầu từ (a) đến (b):

(a) Chân đường hàn góc giữa bản thành và sống dọc miệng khoang phải là mối hàn F1.

(b) Nếu nẹp được đặt để ổn định cho bản thành, thì phải quan tâm đến việc bố trí mút cuối của nẹp đó để đảm bảo rằng không tập trung ứng suất tại vị trí liên kết giữa bản thành và các cơ cấu đỡ nắp miệng khoang ở dưới boong.

5.5.2 Sườn khỏe

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

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

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

$$7{,}1Sl_1\left(\frac{1}{2}b_1h_1 + b_2h_2\right) \qquad (cm^3)$$

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 được quy định ở 5.5.1(3) cho chiếc xà ngang công xon được đỡ. Tuy nhiên, nếu boong được kết cấu theo hệ thống dọc mà không có sống ngang boong đặt trong khoảng giữa các xà ngang công xon thì b_1 được thay bằng l_1.

(3) Mô đun chống uốn của tiết diện sườn khỏe nội boong phải thỏa mãn yêu cầu ở (2) và thêm vào đó, phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau đây:

$$7{,}1C_1Sl_1\left(\frac{1}{2}b_1h_1 + b_2h_2\right) \qquad (cm^3)$$

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:

$$C_1 = 0{,}15 + 0{,}5\frac{\frac{1}{2}b_1'h_1' + b_2'h_2'}{\frac{1}{2}b_1h_1 + b_2h_2}$$

Trong đó:

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) cho xà ngang công xon ở dưới sườn khỏe nội boong 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:

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

$$t_2 = 5{,}8\sqrt[3]{d_w^2(t_1 - 2{,}5)} + 2{,}5 \qquad (mm)$$

Trong đó:

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

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

l: Chiều dài của sườn khỏe kể cả chiều dài của các liên kết ở hai mút (m).

C_2: Hệ số được cho dưới đây:

Đối với sườn khỏe trong khoang:

0,9: Nếu có sườn khỏe nội boong cùng với xà ngang công xon đỡ boong ở trên đặt lên đỉnh của sườn khỏe trong khoang

1,5: Trong các trường hợp khác.

Đối với sườn khỏe nội boong: C_1+ 0,6 trong đó C_1 được cho ở (3).

(5) Nếu sườn khỏe đỡ xà ngang công xon đồng thời đỡ cả dầm dọc mạn hoặc sống dọc mạn thì kích thước của nó phải thỏa mãn các yêu cầu ở 5.4.2 hoặc ở Chương 6 cùng với các yêu cầu sau đây:

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

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

$$0,6 + 9,81\frac{0,05hl^2 + 0,09h_u l_u^2}{1,4\left(\frac{1}{2}b_1h_1 + b_2h_2\right)l_1}$$

Trong các trường hợp khác: 1,0

Trong đó:

l: Chiều dài của sườn khỏe trong khoang kể cả các liên kết ở hai mút (m).

l_u: Chiều dài của sườn khỏe nội boong đặt trực tiếp ở trên, kể cả chiều dài của các 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).

L’: Bằng chiều dài của tàu (m), tuy nhiên nếu L > 230 mét thì lấy L’ = 230 mét.

h_u: Khoảng cách thẳng đứng từ trung điểm của l_u đến điểm mà h được đo tới đó (m). Tuy nhiên nếu điểm đó ở dưới trung điểm của l_u thì lấy h_u = 0.

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 tính theo (4) trong đó trị số của t_1 phải được cộng thêm một lượng tính theo công thức sau đây:

$$0{,}0255\frac{Shl}{d_w} \text{ (mm)}$$

Trong đó:

S: Khoảng cách các sườn khỏe (m).

h và l: Như quy định ở (a).

d_w: Như quy định ở (4).

(6) Sườn khỏe phải được gắn mã chống vặn cách nhau khoảng 3 mét. Nếu chiều rộng bản mép của sườn khỏe ở mỗi bên của bản thành lớn hơn 180 mm thì mã chống vặn cũng phải đỡ cả bản mép. Nẹp của bản thành phải được đặt theo mỗi dầm dọc mạn, trừ ở đoạn giữa nhịp của sườn khỏe nẹp có thể được đặt theo mỗi dầm dọc thứ hai. Bản thành của dầm dọc mạn phải được liên kết với bản thành của sườn khỏe.

(7) Sườn khỏe phải được liên kết chắc chắn với sườn khỏe ở dưới nó hoặc với đà ngang đặc để đảm bảo sự liên tục về độ bền.

5.5.3 Liên kết xà ngang công xon với sườn khỏe

Xà ngang công xon và sườn khỏe đỡ nó phải được liên kết chắc chắn với nhau bằng mã yêu cầu ở từ (1) đến (4).

(1) Bán kính cong của cạnh tự do của mã phải không nhỏ hơn chiều cao tiết diện xà ngang công xon ở 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 thích đáng 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 liên kết với bản mép của xà ngang công xon và với bản mép của sườn khỏe.

5.6 Sườn nội boong

5.6.1 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 Sườn nội boong cùng với sườn khoang phải được xác định có xét đến điều kiện đảm bảo sự liên tục về độ bền của kết cấu từ đáy tàu đến boong trên cùng.

3 Kích thước của sườn nội boong quy định ở 5.6 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.

5.6.2 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:

$6Shl^2$ (cm^3)

Trong đó:

S: Khoảng cách giữa các sườn (m).

l: Chiều cao nội boong (m).

h: Khoảng cách thẳng đứng từ trung điểm của l đến điểm ở d + 0,038 L' cao hơn mặt tôn giữa đáy (m). Tuy nhiên nếu h < 0,03 L (m) thì lấy h = 0,03 L (m).

L': Chiều dài tàu (m), tuy nhiên, nếu L > 230 mét thì lấy L' = 230 mét.

2 Mô đun chống uốn của tiết diện sườn nội boong, trừ sườn nội boong nói ở -1, phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau đây:

CSIL (cm^3)

Trong đó:

S và l: Như quy định ở -1.

C: Hệ số cho ở Bảng 2A/5.5.

Bảng 2A/5.5 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

3 Kích thước của sườn nội boong ở dưới boong mạn khô trong đoạn 0,15L tính từ mũi tàu và trong đoạn 0,125 L tính từ đuôi tàu phải được tăng thích đáng so với kích thước quy định ở -1 và -2.

4 Nếu boong được đỡ bởi những xà dọc và xà ngang khỏe thì mô đun chống uốn của tiết diện các sườn nội boong đỡ xà ngang khỏe của boong phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau đây, cùng với những quy định ở -1 và -3:

$$2,4\left(1+0,0714n\frac{h_1}{h}\right)Shl^2 \ (cm^3)$$

Trong đó:

S, h và l: Như quy định ở -1.

n: Tỷ số khoảng cách giữa các xà ngang khỏe chia cho khoảng cách giữa các sườn nội boong.

h_1: Tải trọng boong quy định ở 8.2 cho xà boong ở đỉnh sườn nội boong (kN/m^2).

5.6.3 Quan tâm đặc biệt đối 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 tự do thực 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 đáng.

5.6.4 Sườn thượng tầng

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

2 Mặc dù những yêu cầu ở 5.6.2-2, trên đoạn dài bốn khoảng sườn ở 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 tính theo 5.6.2 với hệ số C = 0,74.

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

5.6.5 Sườn bầu đuôi

Mô đun chống uốn của tiết diện sườn bầu đuôi phải không nhỏ hơn 0,86 lần trị số tính theo công thức ở 5.8.1.

5.7 Sườn dưới boong mạn khô phía trước vách chống va

5.7.1 Sườn dưới boong mạn khô

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

$Z = 8Shl^2$ (cm^3)

Trong đó:

S: Khoảng cách giữa các sườn (m).

l: Chiều dài tự do của sườn (m), nhưng không nhỏ hơn 2,15 m.

h: Khoảng cách thẳng đứng từ trung điểm của l đến điểm ở 0,12 L cao hơn mặt tôn giữa đáy (m), tuy nhiên nếu h < 0,06 L (m) thì lấy h = 0,06 L (m).

5.7.2 Dầm dọc mạn dưới boong mạn khô

Dầm dọc mạn dưới boong mạn khô phải thỏa mãn các yêu cầu (1) và (2):

1) Mô đun chống uốn (Z) của tiết diện dầm dọc mạn 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 tính theo biểu thức này phải được tăng 25%, vùng dưới 0,05 D thì tăng 50%.

$Z = 8Shl^2$ (cm^3)

Trong đó:

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

l: Khoảng cách giữa các sống ngang mạn hoặc từ sống ngang mạn đến vách ngang (m), tuy nhiên, nếu l < 2,15 (m), thì lấy l = 2,15 (m).

h: Khoảng cách thẳng đứng từ dầm dọc đến điểm ở 0,12 L cao hơn mặt tôn giữa đáy (m), tuy nhiên, nếu h < 0,06 L (m) thì lấy h = 0,06 L (m).

(2) Các mút của dầm dọc phải được liên kết với sống mũi và vách ngang bằng mã.

5.8 Sườn dưới boong mạn khô phía sau vách đuôi

5.8.1 Sườn dưới boong mạn khô

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

$Z = 8Shl^2$ (cm^3)

Trong đó:

S: Khoảng cách giữa các sườn (m).

l: Chiều dài tự do của sườn (m), tuy nhiên, nếu chiều dài đó nhỏ hơn 2,15 mét thì lấy l = 2,15 mét.

h: Khoảng cách thẳng đứng từ trung điểm của l đến điểm ở d + 0,038 L' cao hơn mặt tôn giữa đáy (m), tuy nhiên, nếu h < 0,04 L (m), thì lấy h = 0,04 L (m).

L': Bằng chiều dài tàu (m), tuy nhiên, nếu L > 230 mét thì lấy L' = 230 mét.

2 Nếu vận tốc của tàu lớn hơn 14 hải lý/giờ thì mô đun chống uốn của tiết diện sườn mạn phải được tăng so với trị số yêu cầu ở -1, với mức tăng 2% cho mỗi lượng tăng 1 hải lý/giờ, nhưng mức tăng không cần lớn hơn 12%.

CHƯƠNG 6 SƯỜN KHỎE VÀ SỐNG DỌC MẠN

6.1 Quy định chung

6.1.1 Phạm vi áp dụng

Những yêu cầu của Chương này được áp dụng cho các sống dọc mạn đỡ các sườn ngang khoang quy định ở 5.3.3 và các sườn khỏe đỡ các sống dọc mạn này.

6.1.2 Vị trí của sườn khỏe và sống dọc mạn

Sườn khỏe và sống dọc mạn phải được bố trí sao cho đảm bảo độ cứng của kết cấu mạn.

6.1.3 Sườn khỏe và sống dọc mạn trong két sâu

Độ bền của sườn khỏe và sống dọc mạn trong két sâu phải không nhỏ hơn độ bền yêu cầu đối với sống đứng và sống nằm của vách két sâu.

6.1.4 Gia cường vùng va đập mũi

Sống dọc mạn đỡ sườn khoang ở vị trí mũi được xét đến để đảm bảo chịu được áp lực sóng va đập mạnh, và các sườn khỏe đỡ các sống dọc mạn này phải được gia cường thích đáng và phải đặc biệt quan tâm đến hiệu quả của liên kết ở hai đầu.

6.2 Sườn khỏe

6.2.1 Kích thước của sườn khỏe

1 Kích thước của sườn khỏe đỡ sống dọc mạn phải không nhỏ hơn các trị số tính theo các công thức sau đây:

Chiều cao tiết diện: 0,125l (m)

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

Chiều dày bản thành: t_1 hoặc t_2 lấy trị số nào lớn hơn

$$t_1 = \frac{C_2}{1000}\frac{Shl}{d_0} + 2,5 \text{ (mm)}$$

$$t_2 = 8,6\sqrt[3]{\frac{d_0^2(t_1 - 2,5)}{k}} + 2,5 \text{ (mm)}$$

Trong đó:

S: Khoảng cách giữa các sườn khỏe (m).

l: Chiều dài tự do của sườn khỏe (m).

h: Khoảng cách thẳng đứng từ mút dưới của l đến điểm ở d + 0,038 L’ cao hơn mặt tôn giữa đáy (m).

L': Bằng chiều dài của tàu (m), tuy nhiên, nếu L > 230 mét thì lấy L' = 230 mét.

d_0: Chiều cao tiết diện sườn khỏe (m). Nếu bản thành của sườn khỏe được gắn những nẹp nằm đặt theo phương đứng thì chiều cao tiết diện bị phân chia được lấy làm d_0 trong tính toán t_2.

C_1 và C_2: Các hệ số được cho ở Bảng 2A/6.1.

k: Hệ số được cho ở Bảng 2A/6.2 tùy thuộc vào tỷ số S_1 (m) trên d_0 trong đó S_1 là khoảng cách giữa các nẹp hoặc mã chống vặn đặt ở bản thành của sườn khỏe. Với các trị số trung gian của S_1/d_0 thì k được xác định theo phép nội suy tuyến tính.

Bảng 2A/6.1 Các hệ số C_1 và C_2

	Sườn khỏe ở phía sau của 0,15 L kể từ mũi tàu	Sườn khỏe ở từ vách mũi đến 0,15 L kể từ mũi tàu
C_1	3,0	3,8
C_2	23	28

Bảng 2A/6.2 Hệ số k

S_1/d_0	≤ 0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	1,5	≥ 2,0
k	60,0	40,0	26,8	20,0	16,4	14,4	13,0	12,3	11,1	10,2

2 Nếu sườn khỏe ở quá gần nồi hơi thì chiều dày bản thành và bản mép của nó phải được tăng thích đáng.

6.2.2 Gia cường bản thành

1 Có thể yêu cầu đặt nẹp hoặc mã chống vặn ở bản thành của sườn khỏe.

2 Các mã chống vặn phải được đặt cách nhau khoảng 3 mét.

3 Nếu chiều rộng của bản mép ở mỗi bên của bản thành lớn hơn 180 mm thì mã chống vặn phải đỡ cả bản mép.

6.2.3 Sự liên tục về độ bền

Ở dưới boong vách, trên sườn khỏe trong khoang có thể yêu cầu phải đặt sườn khỏe nội boong để đảm bảo sự liên tục về độ bền ngang của sườn khỏe trong khoang và trong buồng máy.

6.2.4 Xà boong ở đỉnh của sườn khỏe

Xà boong ở đỉnh của sườn khỏe phải được tăng cường thích đáng về độ bền và độ cứng.

6.3 Sống dọc mạn

6.3.1 Kích thước của sống dọc mạn trong khoang

1 Kích thước của sống dọc mạn phải không nhỏ hơn các trị số tính theo các công thức sau đây:

Chiều cao tiết diện: 0,125l (m) cộng 1/4 chiều cao (m) của lỗ khoét để sườn thường chui qua

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

Chiều dày bản thành: t_1 hoặc t_2, lấy trị số nào lớn hơn

$$t_1 = \frac{C_2}{1000}\frac{Shl}{d_0} + 2,5 \text{ (mm)}$$

$$t_2 = 8,6\sqrt[3]{\frac{d_0^2(t_1 - 2,5)}{k}} + 2,5 \text{ (mm)}$$

Trong đó:

S: Khoảng cách giữa các trung điểm của các vùng từ sống dọc mạn đang xét đến các sống dọc mạn kề cận hoặc đến mặt đáy trên ở mạn hoặc đến mặt xà boong ở mạn (m).

l: Khoảng cách giữa các sườn khỏe (m). Tuy nhiên, nếu có đặt các mã hữu hiệu thì nhịp l có thể được điều chỉnh theo quy định ở 1.1.16.

h: Khoảng cách thẳng đứng từ trung điểm của S đến điểm ở d + 0,038L' cao hơn mặt tôn giữa đáy (m). Tuy nhiên, nếu h < 0,05 L (m) thì lấy h = 0,05 L (m).

L': Như quy định ở 6.2.1-1.

d_0: Chiều cao tiết diện sống dọc mạn (m). Tuy nhiên, nếu chiều cao tiết diện bản thành bị phân chia bởi các nẹp nằm song song với bản mép thì chiều cao bị phân chia được lấy làm d_0 trong tính toán t_1.

C_1 và C_2: Các hệ số được cho ở Bảng 2A/6.3.

Bảng 2A/6.3 Các hệ số C_1 và C_2

	Sống dọc mạn ở phía sau của 0,15L kể từ mũi	Sống dọc mạn ở từ vách mũi đến 0,15L kể từ mũi
C_1	5,1	6,4
C_2	42	52

k: Hệ số được cho ở Bảng 2A/6.2 tùy thuộc vào tỷ số S_1 (m) trên d_0, trong đó S_1 là khoảng cách nẹp hoặc mã chống vặn đặt ở bản thành của sống dọc mạn. Với các trị số trung gian của S_1/d_0 thì k được xác định theo phép nội suy tuyến tính.

2 Trong buồng nồi hơi, chiều dày các bộ phận của sống dọc mạn như bản thành, bản mép phải được tăng thích đáng.

6.3.2 Nẹp ở bản thành

Nẹp có chiều dài bằng chiều cao tiết diện bản thành phải được đặt ở bản thành của sống dọc mạn theo mỗi chiếc sườn thứ hai.

6.3.3 Mã chống vặn

1 Mã chống vặn phải được đặt ở sống dọc mạn cách nhau khoảng 3 mét.

2 Nếu chiều rộng của bản mép ở mỗi bên của bản thành lớn hơn 180 mm thì mã chống vặn phải đỡ cả bản mép.

6.3.4 Liên kết của sống dọc mạn với sườn khỏe

1 Liên kết của sống dọc mạn với sườn khỏe phải được thực hiện theo suốt chiều cao tiết diện của sườn khỏe.

2 Nếu sống dọc mạn và sườn khỏe có chiều cao tiết diện bằng nhau thì bản mép của sống dọc mạn phải được liên kết chắc chắn với bản mép của sườn khỏe bằng những mã góc.

6.3.5 Liên kết sống dọc mạn với vách ngang

Sống dọc mạn phải được liên kết chắc chắn với vách ngang bằng những mã có kích thước thích đáng.

CHƯƠNG 7 GIA CƯỜNG CHỐNG VA

7.1 Quy định chung

7.1.1 Phạm vi áp dụng

1 Ở đoạn từ mũi tàu đến một vị trí thích đáng sau vách chống va và ở đoạn từ đuôi tàu đến một vị trí thích đáng trước vách đuôi phải có gia cường chống va thích hợp.

2 Những sườn ngang và dầm dọc mạn đặt ở các đoạn thân tàu quy định ở -1 phải thỏa mãn các yêu cầu ở 5.7 và 5.8.

7.1.2 Tấm chống va

Trong các két ở 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 Gia cường chống va ở phía trước vách chống va

7.2.1 Vị trí và kết cấu

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

2 Ở khoang mũi kết cấu theo hệ thống ngang, đà ngang đáy có tiết diện đủ cao phải được đặt theo khoảng cách quy định ở 5.2.1-2, các sống phụ phải được đặt theo khoảng cách không lớn hơn 2,5 mét. Sườn ngang phải được đỡ bởi các kết cấu quy định ở 7.2.2-2 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 phải được liên kết chặt chẽ với nhau và sống ngang boong phải được đặt trong cùng một tiết diện để tạo thành một kết cấu khung kín.

7.2.2 Hệ thống kết cấu ngang

1 Đà ngang đáy, sống chính và sống phụ

(1) Chiều dày (t) của đà ngang đáy và của sống chính ở khoang mũi phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau đây:

$t = 0{,}6\sqrt{L} + 4$ (mm)

(2) Đà ngang đáy phải có chiều cao tiết diện cần thiết để tạo đủ độ cứng cho kết cấu và phải được gia cường thích đáng bằng các nẹp.

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

(4) Chiều dày của sống phụ phải gần bằng chiều dày của sống chính. Sống phụ phải có chiều cao tiết diện thích hợp với chiều cao tiết diện đà ngang đáy.

2 Kết cấu mạn để chống va

(1) Nếu xà chống va được đặt ở mỗi mặt sườn thứ hai và cùng với tấm sống mạn liên kết với tôn bao thì:

(a) Xà ngang chống va phải là thép góc hoặc thép U có diện tích tiết diện không nhỏ hơn 0,3 L (cm^2), được liên kết chắc chắn với sườn bằng mã có chiều dày không nhỏ hơn chiều dày sườn. Hơn nữa, để quan tâm tới chiều dài nhịp của xà, ở đường tâm tàu, xà chống va phải được liên kết chắc chắn theo phương đứng và theo phương dọc của tàu bằng những thanh thép góc.

(b) Kích thước của tấm sống mạn phải không nhỏ hơn các trị số tính theo các công thức sau đây và mép trong của chúng phải được gia cường thích hợp bằng bản mép hoặc bằng thép góc:

Chiều rộng: 2,5L + 500 (mm)

Chiều dày: 0,02L + 6,5 (mm)

(c) Các sườn không được đặt xà ngang chống va phải được liên kết với tấm sống mạn bằng mã. Chiều dài của mỗi cạnh mã ít nhất phải bằng 0,5 chiều rộng của tấm sống mạn quy định ở (b), chiều dày của mã ít nhất phải bằng chiều dày tấm sống mạn. Tấm sống mạn phải được gia cường bằng các thanh thép dẹt đi từ đầu mã ra đến cạnh trong của tấm sống mạn.

(d) Tấm sống mạn phải được liên kết chắc chắn với sống mũi và sống nằm của vách ngang bằng mã.

(2) 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:

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

$A = 0,1L + 5$ (cm^2)

(b) Chiều dày (t) tấm thép khoét lỗ đặt dọc theo các xà ngang chống va phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau đây:

$t = 0,02L + 5,5$ (mm)

(3) Nếu sườn ngang được đỡ bởi sống dọc mạn thì:

(a) 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 0,5 + 0,0025L (m) hoặc 2,5 chiều cao của lỗ khoét để sườn xuyên qua, lấy trị số nào lớn nhất.

Mô đun chống uốn: $8Shl^2$ (cm^3)

Chiều dày bản thành: t_1 hoặc t_2, lấy trị số nào lớn hơn.

$$t_1 = 0,042\frac{Shl}{d_0} + 2,5 \text{ (mm)}$$

$$t_2 = 11\sqrt[3]{\frac{d_0^2(t_1 - 2,5)}{k}} + 2,5 \text{ (mm)}$$

Trong đó:

l: Khoảng cách nằm ngang giữa các đế tựa của sống dọc mạn (m).

S: Khoảng cách giữa các sống dọc mạn (m).

h: Khoảng cách thẳng đứng từ trung điểm của S đến điểm ở 0,12 L cao hơn tôn giữa đáy (m). Tuy nhiên, nếu h < 0,06 L (m) thì lấy h = 0,06L (m).

d_0: Chiều cao tiết diện sống dọc mạn (m). Tuy nhiên, trong tính toán t_1, chiều cao lỗ khoét để sườn chui qua, nếu có, sẽ phải được trừ đi khỏi tiết diện sống dọc mạn. Nếu chiều cao tiết diện sống dọc mạn bị phân chia bởi các nẹp nằm thì trong tính toán t_2, chiều cao bị phân chia được lấy làm d_0.

k: Hệ số được cho ở Bảng 2A/7.1 tùy thuộc tỷ số S_1(m) trên d_0, trong đó S_1(m) là khoảng cách giữa các nẹp hoặc mã chống vặn đặt trên bản thành của sống dọc mạn. Với các trị số trung gian của S_1/d_0 thì k được xác định theo phép nội suy tuyến tính.

Bảng 2A/7.1 Hệ số k

S_1/d_0	≤ 0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	1,5	≥ 2,0
k	60,0	40,0	26,8	20,0	16,4	14,4	13,0	12,3	11,1	10,2

(b) Sống dọc mạn phải được gắn mã chống vặn đặt cách nhau khoảng 3 mét. Nếu chiều rộng bản mép của sống dọc mạn ở mỗi bên của bản thành lớn hơn 180 mm thì mã chống vặn phải đỡ cả bản mép. Nẹp gia cường phải được đặt ở bản thành theo mỗi sườn, tuy nhiên, ở đoạn giữa nhịp của sống dọc mạn nẹp gia cường có thể được đặt theo mỗi sườn thứ hai.

(c) Nếu sống dọc mạn được đỡ bởi những thanh giằng thì kích thước của thanh giằng phải không nhỏ hơn các trị số tính theo các công thức sau đây:

Diện tích tiết diện:

Nếu $\frac{l}{k_0} \geq 0,6$: $\frac{0,77Sbh}{1 - 0,5\frac{l}{k_0}}$ (cm^2)

Nếu $\frac{l}{k_0} < 0,6$: $1,1Sbh$ (cm^2)

Chiều dày bản thành: $t = 16d_w\sqrt{\frac{Sbh}{A}}$ (mm)

Trong đó:

S: Khoảng cách giữa các sống dọc mạn (m).

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

h: Khoảng cách thẳng đứng từ trung điểm của b đến điểm ở 0,12L cao hơn mặt tôn giữa đáy (m). Tuy nhiên, nếu h < 0,06L (m) thì lấy h = 0,06L (m).

l: Chiều dài của thanh giằng (m).

k_0: Bán kính quán tính tối thiểu của tiết diện thanh giằng tính theo công thức sau đây:

$k_o = \sqrt{\frac{I}{A}}$ (cm)

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

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

d_w: Chiều cao tiết diện thanh giằng (m). Tuy nhiên, nếu bản thành của thanh giằng được gắn nẹp nằm ngang thì khoảng cách lớn nhất giữa các nẹp được lấy làm d_w.

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

(e) 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.

7.2.3 Hệ thống kết cấu dọc

1 Sống ngang đỡ dầm dọc mạn phải thỏa mãn các yêu cầu từ (1) đến (4) sau đây. Tuy nhiên, nếu không thể thực hiện được các yêu cầu đó thì kết cấu phải được Đăng kiểm xem xét riêng.

(1) Sống ngang mạn ở hai bên mạn tàu phải được liên kết với nhau bằng những thanh giằng đặt theo những khoảng cách thẳng đứng (h) không lớn hơn trị số tính theo công thức sau đây:

h = 0,0125L + 2,5 (m)

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

Chiều cao tiết diện bản thành: 0,2l (m) hoặc 0,5 + 0,0025L (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: $8Shl^2$ (cm^3)

Chiều dày bản thành: t_1 hoặc t_2, lấy trị số nào lớn hơn.

$$t_1 = 0{,}042\frac{Shl}{d_0} + 2{,}5 \text{ (mm)}$$

$$t_2 = 11\sqrt[3]{\frac{d_0^2(t_1 - 2{,}5)}{k}} + 2{,}5 \text{ (mm)}$$

Trong đó:

l: Khoảng cách thẳng đứng giữa các đế tựa của sống ngang mạn (m).

S: Khoảng cách giữa các sống dọc mạn (m).

h: Khoảng cách thẳng đứng từ trung điểm của l đến điểm ở 0,12 L cao hơn mặt tôn giữa đáy (m). Tuy nhiên, nếu h < 0,06 L (m) thì lấy h = 0,06 L (m).

d_0: Chiều cao tiết diện sống ngang mạn (m). Tuy nhiên, trong tính toán t_1, chiều cao lỗ khoét để dầm dọc mạn chui qua, nếu có, sẽ phải được trừ đi khỏi tiết diện sống ngang mạn. Nếu bản thành của sống ngang mạn được gắn các nẹp nằm đặt theo phương đứng, thì trong tính toán t_2, khoảng cách các nẹp đó được lấy làm d_0.

K: Hệ số được cho ở Bảng 2.A/7.1 tùy thuộc tỷ số S_1(m) trên d_0, trong đó S_1(m) là khoảng cách các mã chống vặn hoặc các nẹp gắn ở bản thành của sống ngang mạn. Với các trị số trung gian của S_1/d_0 thì k được xác định theo phép nội suy tuyến tính.

(3) Sống ngang mạn phải được liên kết chắc chắn với sống ngang đáy. Nếu sống ngang mạn được liên kết với sống ngang đáy thì kích thước bản thành và bản mép ở đoạn nhịp dưới cùng phải sao cho đảm bảo tính liên tục của độ bền ở chỗ chuyển tiếp từ sống ngang mạn xuống sống ngang đáy; tổng diện tích hiệu quả của bản thành và bản mép ở nửa nhịp dưới cùng phải không nhỏ hơn diện tích tiết diện yêu cầu của bản thành của sống ngang đáy.

(4) Sống ngang mạn phải được gắn các mã chống vặn đặt cách nhau khoảng 3 mét. Nếu chiều rộng bản mép của sống ngang mạn ở mỗi bên của bản thành lớn hơn 180 mm thì mã chống vặn phải đỡ cả bản mép. Nẹp gia cường phải được đặt ở bản thành theo mặt phẳng của mỗi dầm dọc mạn. Tuy nhiên, ở đoạn giữa nhịp, trừ nhịp dưới cùng, nẹp gia cường có thể đặt theo mặt phẳng của mỗi dầm dọc mạn thứ hai.

2 Thanh giằng quy định ở -1(1) phải thỏa mãn các yêu cầu từ (1) đến (3). Tuy nhiên, nếu không thỏa mãn được các yêu cầu đó thì kết cấu phải được Đăng kiểm xem xét riêng.

(1) Kích thước của các thanh giằng phải không được nhỏ hơn các trị số tính theo các công thức sau:

Diện tích tiết diện:

Nếu $\frac{l}{k_0} \geq 0{,}6$: $\frac{0{,}77Sbh}{1 - 0{,}5\frac{l}{k_0}}$ (cm^2)

Nếu $\frac{l}{k_0} < 0,6$: 1,1Sbh (cm^2)

Chiều dày bản thành: $16d_w\sqrt{\frac{Sbh}{A}}$ (mm)

Trong đó:

S: Khoảng cách giữa các sống ngang mạn (m).

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

h: Khoảng cách thẳng đứng từ trung điểm của b đến điểm ở 0,1L (m) cao hơn mặt tôn giữa đáy (m). Tuy nhiên, nếu h < 0,06L (m) thì lấy h = 0,06L (m).

l: Chiều dài của thanh giằng (m).

k_0: Bán kính quán tính tối thiểu của tiết diện thanh giằng tính theo công thức sau đây:

$k_o = \sqrt{\frac{I}{A}}$ (cm)

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

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

d_w: Chiều cao tiết diện thanh giằng (m). Tuy nhiên, nếu bản thành của thanh giằng được gắn nẹp nằm thì khoảng cách lớn nhất giữa các nẹp được lấy làm d_w.

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

(3) 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.

3 Sống ngang đáy đỡ dầm dọc đáy phải được kết cấu theo quy định từ (1) đến (6) hoặc phải có kết cấu được Đăng kiểm thừa nhận là tương đương. Tuy nhiên, trong trường hợp mà tàu có đủ chiều chìm mũi khi chạy trên sóng, mô đun chống uốn và diện tích tiết diện bản thành tương ứng quy định ở từ (1) đến (3) có thể được giảm 10%.

(1) Kích thước của sống ngang đáy phải không nhỏ hơn trị số tính theo các công thức sau đây, và ở đường tâm tàu sống ngang đáy phải được đỡ bằng những thanh chống, các sống ngang đáy kề cận nhau phải được liên kết với nhau bởi sống dọc tâm có kích thước như sống ngang đáy hoặc phải được đỡ bởi một sống dọc tâm có tiết diện rất cao hoặc bằng vách dọc.

Chiều cao tiết diện: 0,0055L + 0,45 (m)

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

Chiều dày bản thành: $0,6\sqrt{L} + 4$ (mm)

Trong đó:

S: Khoảng cách giữa các sống ngang đáy (m).

l: Khoảng cách giữa các đế tựa của sống ngang đáy (m).

(2) Nếu sống ngang đáy và sống dọc tâm có kích thước lớn hơn các kích thước tính theo các công thức sau đây thì mặc dù những yêu cầu ở (1), thanh chống dọc tâm có thể được đặt ở mỗi sống ngang đáy thứ hai.

Sống dọc tâm:

Chiều cao tiết diện bản thành: 0,008L + 0,68 (m)

Chiều dày bản thành: $0,65\sqrt{L}+4,5$ (mm)

Mô đun chống uốn của tiết diện: Tính theo công thức ở (1). Tuy nhiên, trong đó chiều rộng chịu tải trung bình (m) của sống dọc tâm phải được lấy là S và khoảng cách các điểm đế tựa được lấy là l.

Sống ngang đáy:

Chiều cao tiết diện bản thành: 0,0055L + 0,45 (m)

Chiều dày bản thành: $0,65\sqrt{L}+4,5$ (mm)

Mô đun chống uốn: Tính theo công thức ở (1)

(3) Nếu kích thước của sống ngang đáy lớn hơn các trị số tính theo các công thức sau đây thì, mặc dù những yêu cầu ở (1), có thể không cần đến các thanh chống dọc tâm hoặc vách dọc tâm. Kích thước bản thành của sống dọc tâm phải không nhỏ hơn các trị số yêu cầu ở (1) cho sống ngang đáy và cạnh tự do của bản thành phải được gia cường thích đáng.

Chiều cao tiết diện bản thành: 0,008L + 0,68 (m)

Chiều dày bản thành: $0,7\sqrt{L}+5,0$ (mm)

Mô đun chống uốn: Trị số tính theo công thức ở (1)

(4) Nếu chiều cao tiết diện bản thành của sống ngang đáy và sống dọc tâm lớn hơn trị số yêu cầu ở (3) thì chiều dày của chúng có thể được giảm so với chiều dày quy định ở (3), mặc dù những yêu cầu ở (3) đó. Tuy nhiên, trong mọi trường hợp chiều dày (t) phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau đây:

$t = 0,55\sqrt{L}+3,5$ (mm)

(5) Nếu chiều dài của sống ngang đáy đo giữa các gối đỡ ở mạn tàu lớn hơn 0,045 L (m) hoặc nếu khoảng cách giữa các sống ngang đáy lớn hơn 2,5 mét thì kích thước của sống ngang đáy và sống dọc tâm quy định ở từ (1) đến (4) phải được tăng thích đáng.

(6) Sống ngang đáy phải được gắn mã chống vặn đặt cách nhau khoảng 3 mét. Nếu chiều rộng bản mép của sống ngang đáy ở mỗi bên của tấm thành lớn hơn

180 mm thì mã chống vặn phải đỡ cả bản mép và nẹp phải được đặt ở bản thành trong mặt phẳng của mỗi dầm dọc đáy.

4 Thanh chống quy định ở -3(1) và -3(2) phải không kém hiệu quả so với các yêu cầu ở từ (1) đến (3) sau đây hoặc tương đương như vậy.

(1) Kích thước thanh chống phải không nhỏ hơn các trị số tính theo các công thức sau đây:

Diện tích tiết diện:

Nếu $\frac{l}{k_0} \geq 0,6$: $\frac{0,115SbL}{1-0,5\frac{l}{k_0}}$ (cm^2)

Nếu $\frac{l}{k_0} < 0,6$: $0,164SbL$ (cm^2)

Chiều dày bản thành: $6,2d_w\sqrt{\frac{SbL}{A}}$ (mm)

Trong đó:

S: Chiều dài theo phương dọc của vùng đỡ bởi thanh chống (m).

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

l: Chiều dài thanh chống (m).

k_0: Bán kính quán tính tối thiểu của tiết diện thanh chống tính theo công thức sau đây (cm).

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

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

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

d_w: Chiều rộng bản thành (m). Nếu bản thành được gắn những nẹp nằm dọc theo chiều dài của thanh chống thì khoảng cách lớn nhất giữa các nẹp đó được lấy làm d_w.

(2) Thanh chống phải kéo lên đến boong thấp nhất và phải được liên kết chắc chắn với thanh giằng bằng mã.

(3) Nếu chiều rộng của bản mép ở mỗi bên của bản thành lớn hơn 150 mm thì bản thành phải được gắn nẹp và được bố trí sao cho đỡ bản mép theo các khoảng cách thích hợp.

5 Sống phụ có kích thước thích hợp phải được đặt theo đường tâm của sống phụ ở phía sau của vách chống va để tạo thêm độ cứng cho kết cấu đáy phẳng.

7.2.4 Tàu có bầu mũi khác thường

Kết cấu ở đoạn mũi của tàu có mũi quả lê hoặc có dạng mũi khác thường phải được Đăng kiểm xem xét riêng.

7.3 Gia cường chống va ở phía sau vách đuôi

7.3.1 Đà ngang đáy

Những yêu cầu ở 7.2.2-1 cũng được áp dụng cho kích thước và bố trí của đà ngang đáy ở khoang đuôi. Đà ngang đáy phải được dâng lên cao hơn ống trục đuôi.

7.3.2 Xà ngang chống va và tấm sống chống va

1 Kết cấu ở dưới boong thấp nhất phải được gia cường chắc chắn bằng những xà ngang chống va và tấm sống chống va như yêu cầu ở 7.2.2-2 đối với khoang mũi.

2 Nếu khoảng cách giữa các gối tựa trên chiều dài cung của sườn lớn hơn 2,5 mét thì kích thước của sườn phải được tăng, hoặc các sống dọc mạn hoặc các thanh giằng phải được đặt bổ sung để tạo đủ độ cứng cho kết cấu mạn.

7.3.3 Bầu đuôi

Bầu đuôi phải được gia cường bằng những cơ cấu như sườn khỏe, sống dọc mạn nếu cần thiết.

7.4 Gia cường chống va ở đoạn từ khoang mũi đến khoang đuôi

7.4.1 Gia cường chống va ở phía sau vách chống va

Kết cấu mạn ở phiá sau vách chống va phải được gia cường thích đáng để giữ được tính liên tục của độ bền cùng với độ bền của khoang mũi.

7.4.2 Gia cường chống va ở phía trước vách đuôi

Ở phía trước vách đuôi, nếu chiều dài tự do của sườn là quá lớn (so với nhịp sườn ở đoạn giữa tàu) thì phải đặt sống dọc mạn hoặc phải tăng kích thước của sườn như ở kết cấu phía sau của vách chống va.

CHƯƠNG 8 XÀ BOONG

8.1 Quy định chung

8.1.1 Độ cong ngang của boong chịu thời tiết

Ở giữa tàu độ cong ngang tiêu chuẩn của boong chịu thời tiết 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 ở các boong (boong xuồng, boong dạo v.v...) có thể được liên kết kiểu vát tấm mép (clip) ở các mút.

8.1.3 Vùng mà xà dọc boong chuyển sang xà ngang boong

Ở vùng mà xà dọc boong chuyển sang xà ngang boong phải đặc biệt thận trọng để đảm bảo sự liên tục về độ bền.

8.2 Tải trọng boong

8.2.1 Trị số của h

1 Tải trọng boong h (kN/m^2) đối với những boong dùng để xếp hàng hóa thông thường hoặc dự trữ phải theo các quy định từ (1) đến (3) sau đây:

(1) Trị số tiêu chuẩn của h (kN/m^2) được lấy bằng chiều cao của nội boong đo tại mạn của khoang hoặc chiều cao từ boong được xét đến cạnh trên của thành miệng khoang ở boong phía trên (m) cũng như chiều cao của hàng nhân với 7. Tuy nhiên, h có thể được tính bằng trọng 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 chịu 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 chịu 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:

$h = a(bf - y)$ (kN/m^2)

Trong đó:

a và b: Được cho ở Bảng 2A/8.1 tùy thuộc vị trí ở boong.

C_{b1}: Hệ số béo, tuy nhiên nếu $C_b < 0,6$ thì lấy $C_{b1} = 0,6$; $C_b \geq 0,8$ thì lấy $C_{b1} = 0,8$.

f: Được cho theo công thức sau đây (xem Hình 2A/8.1):

$$f = \frac{L}{10}e^{-\frac{L}{300}} + \left(\frac{L}{150}\right)^2 - 1,0 \text{ nếu } L < 150 \text{ (m)}$$

$$f = \frac{L}{10}e^{-\frac{L}{300}} \text{ nếu } 150 \leq L < 300 \text{ (m)}$$

$f = 11,03$ nếu $L \geq 300$ (m)

Bảng 2A/8.1 Trị số của a và b

Dòng	Vị trí của boong	a			b
		Xà boong(1) Tôn boong	Cột	Sống boong	
I	Ở phía trước của 0,15 L tính từ mũi tàu	14,7	4,90	7,35	$1 + \frac{0,338}{(C_{b1} + 0,2)^2}$
II	Từ 0,15 L đến 0,3 L tính từ mũi tàu	11,8	3,90	5,90	$1 + \frac{0,158}{(C_{b1} + 0,2)^2}$
III	Từ 0,3 L tính từ mũi tàu đến 0,2 L tính từ đuôi tàu	6,90	2,25	2,25(2) 3,45(3)	1,0
IV	Ở phía sau của 0,2 L tính từ đuôi tàu	9,80	3,25	4,90	$1 + \frac{0,123}{(C_{b1} + 0,2)^2}$

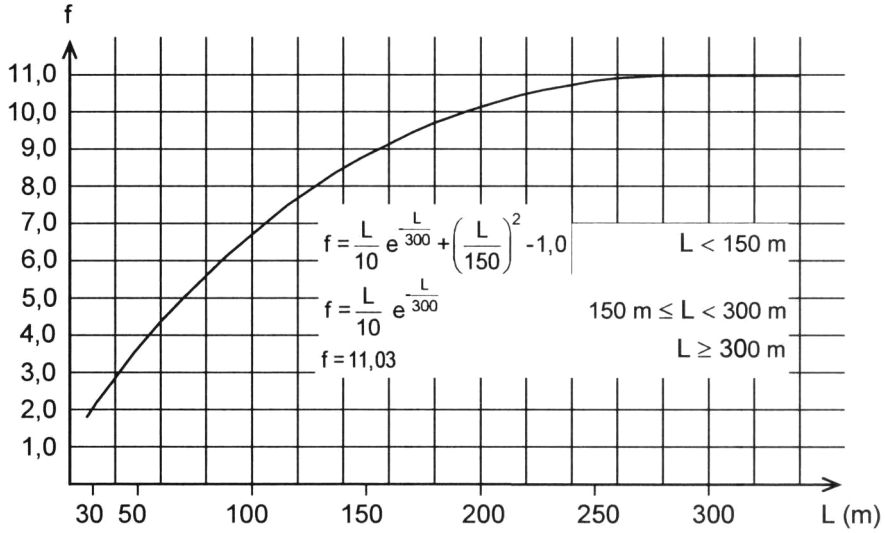
Chú thích:

(1) Nếu $L \leq 150$ mét thì trị số của a có thể được nhân với trị số tính theo công thức:

$$0,55\left(\frac{L}{100}\right) + 0,175$$

(2) Đối với sống dọc boong ở ngoài đường miệng khoang ở boong tính toán trong đoạn giữa tàu.

(3) Đối với những trường hợp không phải là trường hợp (2).



Hình 2A/8.1 Trị số của f

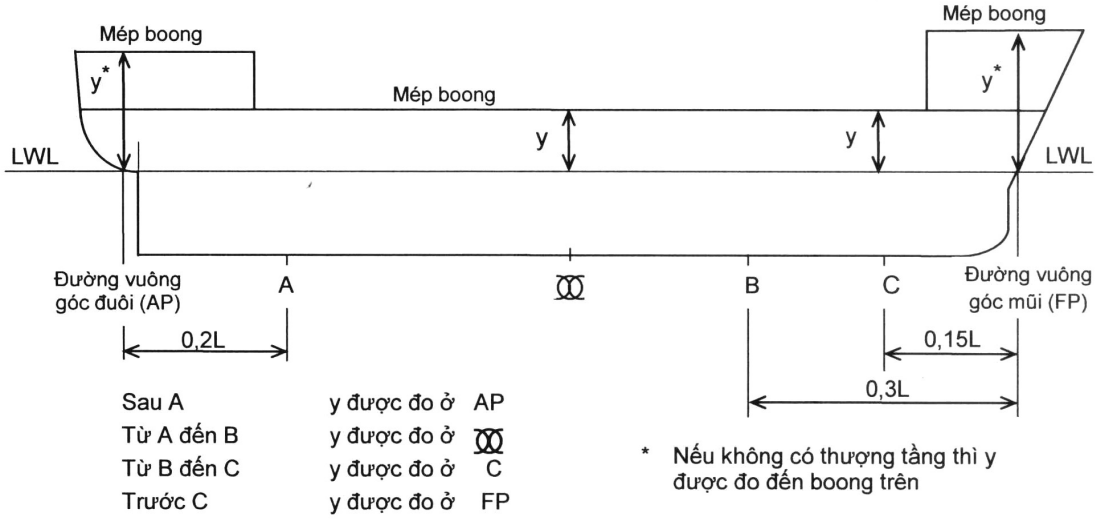
y: Khoảng cách thẳng đứng từ đường trọng tải thiết kế cực đại đến boong chịu thời tiết đo ở mạn (m) và y phải được đo ở mũi tàu cho đoạn boong ở phía trước của 0,15 L tính từ mũi tàu, được đo ở 0,15 L tính từ mũi tàu cho đoạn boong từ 0,3 L đến 0,15 L tính từ mũi tàu, được đo ở sườn giữa cho đoạn boong 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 2A/8.2).

(2) Đối với boong ở dòng II Bảng 2A/8.1 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 2A/8.2.

(4) Nếu tàu có mạn khô quá lớn thì trị số h có thể được giảm thích đáng.

3 Ở vùng kín của boong thượng tầng và boong lầu trong không gian sinh hoạt và không gian hàng hải, ở tầng một và tầng hai trên boong mạn khô, h phải bằng 12,8.



Hình 2A/8.2 Vị trí đo y

Bảng 2A/8.2 Trị số tối thiểu của h

Dòng	Vị trí của boong	h(1)	C	
			Xà boong(2), Tôn boong	Cột, Sống boong
I và II	Phía trước của 0,3 L tính từ mũi tàu	$C\sqrt{L'+50}$	4,20	1,37
III	Từ 0,3 L tính từ mũi tàu đến 0,2 L tính từ đuôi tàu		2,05	1,18
IV	Phía sau của 0,2 L tính từ đuôi tàu	$C\sqrt{L'}$	2,95	1,47
Boong thượng tầng tầng 2 trên boong mạn khô			1,95	0,69

Chú thích:

(1) L' là chiều dài tàu (m), nhưng không cần lấy lớn hơn 230 mét.

(2) Nếu L ≤ 150 mét thì C có thể được nhân với trị số tính theo công thức: $0,55\left(\frac{L}{100}\right)+0,175$

8.3 Xà dọc boong

8.3.1 Khoảng cách

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

$S = 2L + 550$ (mm)

2 Khoảng cách giữa các xà dọc boong không nên lớn hơn 1 mét.

8.3.2 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, yêu cầu này có thể được thay đổi thích đáng nếu xà dọc boong có đủ độ bền ổn định.

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

8.3.3 Mô đun chống uốn của tiết diện xà dọc boong

1 Mô đun chống uốn (Z) 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 đây:

$Z = 1,14Shl^2$ (cm^3)

Trong đó:

S: Khoảng cách giữa các xà dọc boong (m).

h: Tải trọng boong quy định ở 8.2 (kN/m^2).

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

2 Hệ số trong công thức ở -1 có thể được giảm dần đối với các xà dọc boong ngoài đường miệng khoang của boong tính toán ở các đoạn trước và sau đoạn giữa tàu. Tuy nhiên, mô đun chống uốn (Z) của tiết diện phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau đây:

$Z = 0,43 Shl^2$ (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.

8.3.4 Sống ngang boong đỡ xà dọc boong

Ở những tàu một boong sống ngang boong phải được đặt ở mặt sườn có đà ngang đặc của đáy đôi. Ở những tàu hai boong sống ngang boong phải cố gắng được đặt trong mặt sườn có đà ngang đặc của đáy đôi.

8.4 Xà ngang boong

8.4.1 Vị trí xà ngang boong

Xà ngang boong phải được đặt trong mỗi mặt sườn.

8.4.2 Tỷ 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 cơ cấu chịu lực trong độ bền dọc của thân tàu) và ở boong thượng tầng.

8.4.3 Mô đun chống uốn của tiết diện xà ngang boong

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

$Z = 0,43 Shl^2$ (cm^3)

Trong đó:

S: Khoảng cách giữa các xà ngang boong (m).

h: Tải trọng boong quy định ở 8.2 (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).

8.5 Xà boong ở hõm vách và ở các chỗ khác

8.5.1 Mô đun chống uốn của tiết diện

Mô đun chống uốn của tiết diện 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 11.2.8.

8.6 Xà boong ở nóc két sâu

8.6.1 Mô đun chống uốn của tiết diện

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 xà boong làm mút dưới của h và coi xà boong là nẹp.

8.7 Xà boong chịu tải trọng đặc biệt nặng

8.7.1 Gia cường xà boong

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

8.8 Miệng buồng máy quá dài

8.8.1 Gia cường boong

Nếu miệng buồng máy quá dài thì phải gia cường boong một cách thích đáng bằng cách đặt những thanh giằng ở độ cao của mỗi boong hoặc bằng các biện pháp tương đương khác.

8.9 Xà của boong chở xe có bánh

8.9.1 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.

8.9.2 Chi tiết kết cấu

Loại nẹp và phương pháp liên kết hàn của các nẹp với boong chở xe phải được xác định có tính đến áp lực của tải trọng động do sự di chuyển của xe gây ra.

8.10 Xà của boong chở các hàng khác thường

8.10.1 Mô đun chống uốn tiết diện của xà

Mô đun chống uốn tiết diện của xà ở boong chịu tải trọng do xếp hàng không phân bố đều phải được tính toán xét đến phân bố tải trọng riêng đối với mỗi loại hàng hóa.

CHƯƠNG 9 CỘT CHỐNG

9.1 Quy định chung

9.1.1 Cột nội boong

Cột nội boong phải được đặt trực tiếp lên cột dưới boong 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 kép 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 (A) phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau đây:

$$A = \frac{0,233w}{2,72 - \frac{l}{k_0}} \qquad (cm^2)$$

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 2A/9.1).

k_0: Bán kính quán tính tối thiểu của tiết diện cột (cm).

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 mà cột đỡ (w) phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau đây:

$$w = kw_0 + Sbh \qquad (kN)$$

Trong đó:

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

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

h: Tải trọng boong quy định ở 8.2 cho boong mà cột phải đỡ (kN/m^2).

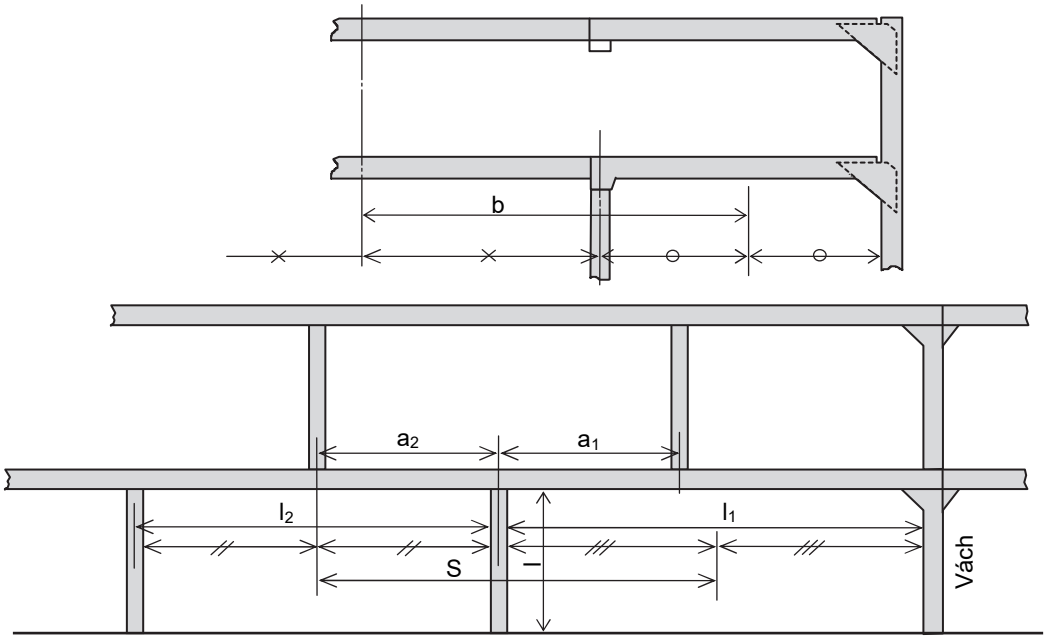
w_0: Tải trọng boong mà chiếc cột nội boong ở trên phải đỡ (kN).

k: Hệ số tính theo công thức sau đây:

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

a_i: Khoảng cách nằm ngang từ các cột đến các cột nội boong phía trên (m).

l_j: Nhịp của sống đỡ cột nội boong hoặc vách (xem Hình 2A/9.1)



Hình 2A/9.1 Đo S, b, l,...

2 Nếu có hai hoặc nhiều cột nội boong đặt trên sống boong đỡ bởi dãy cột dưới thì chiếc 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 dịch chuyển theo phương ngang tàu ra khỏi các cột dưới thì kích thước của cột phải được xác định theo nguyên tắc quy định ở -1 và -2.

4 Khi boong chứa hàng mà tải trọng được coi là phân bố đều, thì tải trọng boong do cột đỡ phải được xác định có xét đến phân bố tải trọng của riêng từng loại

hàng. Khi tải trọng hàng hoá có thể được xem là tải trọng tập trung tác dụng lên các điểm đặc biệt thì các quy định ở -1 và -2 trên có thể được áp dụng để các tải trọng tập trung này được xem là tải trọng của boong do cột ở nội boong phía trên đỡ (w_0).

9.2.3 Chiều dày cột

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

$t = 0{,}022d_p + 4{,}6$ (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 phải không được là cột ống.

2 Diện tích tiết diện cột (A) phải không được nhỏ hơn trị số quy định ở 9.2.1 hoặc trị số tính theo công thức sau đây, lấy trị số nào lớn hơn.

$A = 1{,}09Sbh$ (cm^2)

Trong đó:

S và b: Như được quy định ở 9.2.2.

h: 0,7 lần khoảng cách thẳng đứng từ nóc két sâu đến điểm ở 2 mét cao hơn miệng ống tràn (m).

9.3 Vách bố trí thay thế cột chống

9.3.1 Kết cấu

Vách ngang đỡ sống dọc boong và vách dọc bố trí thay thế cột chống 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 cột

9.4.1 Kết cấu

Vách quây bố trí thay thế cột phải có đủ kích thước để chịu được tải trọng boong và áp suất 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 các yêu cầu của Chương này.

10.1.2 Vị trí

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

10.1.3 Kết cấu

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

2 Mã chống vặn phải được đặt cách nhau khoảng 3 mét 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 (t) 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 đây:

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

Trong đó:

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

l: Chiều dài nhịp của sống quy định ở 10.2.1-1.

4 Chiều cao tiết diện sống phải lớn hơn 2,5 chiều cao của lỗ khoét để xà boong xuyên qua. Với sống dọc thì chiều cao tiết diện phải được giữ không đổi trên đoạn giữa hai vách kề cận nhau.

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 1.1.14.

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 của tiết diện sống dọc boong

1 Mô đun chống uốn (Z) của tiết diện 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 đây:

$Z = 1,29l(lbh + kw)$ (cm^3)

Trong đó:

l: Khoảng cách giữa các đường tâm cột hoặc từ đường tâm cột đến vách (m). Nếu sống boong được cố định chắc chắn với vách bằng mã thì l có thể được thay đổi theo 1.1.16 (xem Hình 2A/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 2A/10.1).

h: Tải trọng boong quy định ở 8.2 cho boong được đỡ (kN/m^2).

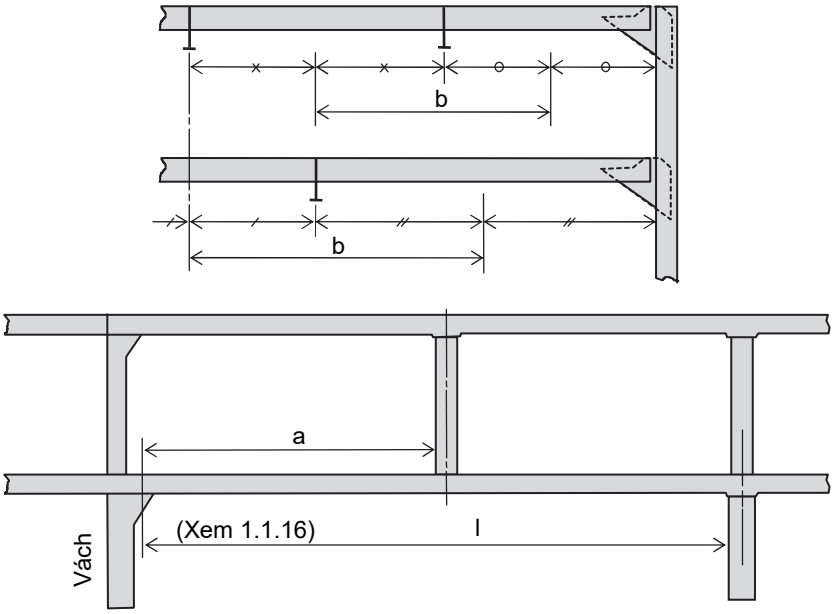
w: Tải trọng boong được đỡ bởi cột nội boong như quy định ở 9.2.2 (kN).

k: Như quy định ở (a) và (b) sau đây:

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

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

(b) Nếu chỉ có một cột nội boong thì k được tính toán dựa trên trị số của a đo 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 theo công thức. Trong trường hợp này sẽ dùng trị số lớn hơn của kw.



Hình 2A/10.1 Đo l, b và a

2 Hệ số trong công thức ở -1 có thể được giảm dần đối với những sống dọc boong ở ngoài đường miệng khoang của boong tính toán ở các đoạn trước và sau đoạn giữa tàu. Tuy nhiên, trong mọi trường hợp mô đun chống uốn (Z) của tiết diện phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau đây:

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

Trong đó:

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

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

4 Mô đun chống uốn tiết diện của sống boong xếp hàng mà tải trọng không thể được coi là phân bố đều phải được xác định có xét đến phân bố tải trọng của từng loại hàng. Khi tải trọng hàng hóa có thể được xem là tải trọng tập trung tác dụng lên các điểm đặc biệt thì các quy định ở -1 và -3 trên có thể được áp dụng để các tải trọng tập trung này được xem là tải trọng của boong do cột ở nội boong phía trên đỡ (w).

10.2.2 Mô men quán tính của tiết diện sống dọc boong

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

$I = CZl$ (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 yêu cầu của tiết diện sống dọc 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 (t) phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau đây:

$t = 10S_1 + 2,5$ (mm)

Trong đó:

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

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

$$t = \frac{4,43}{1000}\frac{bhl}{d_0} + 2,5 \text{ (mm)}$$

Trong đó:

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

b, h, 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 mm.

10.3 Sống ngang boong

10.3.1 Mô đun chống uốn của tiết diện sống ngang boong

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

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

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 tâm của hai sống ngang lân cận nhau hoặc từ tâm của sống ngang đến vách (m).

h: Như quy định ở 10.2.1.

w và k: Như quy định ở 10.2.1.

2 Mô đun chống uốn tiết diện của sống ngang boong chứa hàng mà tải trọng không thể được coi là phân bố đều phải được xác định có xét đến phân bố tải trọng của mỗi loại hàng. Khi tải trọng hàng hoá có thể được xem là tải trọng tập trung tác dụng lên các điểm đặc biệt thì các quy định ở -1 trên có thể được áp dụng để các tải trọng tập trung này được xem là tải trọng của boong do cột ở nội boong phía trên đỡ (w).

10.3.2 Mô men quán tính của tiết diện sống ngang boong

Mô men quán tính (I) của tiết diện sống ngang boong không nên nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau đây:

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

Trong đó:

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

I: 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 của tiết diện 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 các yêu cầu ở 12.2.5-1.

10.4.2 Mô men quán tính của tiết diện sống boong

Mô men quán tính của tiết diện sống boong phải thỏa mãn các yêu cầu ở 12.2.5-2.

10.4.3 Chiều dày bản thành

Chiều dày bản thành phải thỏa mãn các yêu cầu ở 10.2.3 hoặc 10.3.3 và các yêu cầu ở 12.2.5-3.

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 chịu thời tiết, thì nẹp nằm của thành miệng và thành miệng tính lên đến nẹp đó có thể được đưa vào tính toán mô đun chống uốn tiết diện, và được Đăng kiểm duyệt.

10.5.2 Sự liên tục của độ bền ở góc miệng khoang

Ở góc miệng khoang các 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 của xà ngang đầu miệng khoang

Kích thước của xà ngang đầu miệng khoang phải thỏa mãn các yêu cầu ở 10.3, 10.4 và 10.5.

10.7 Sống boong chở xe di chuyển

10.7.1 Quy định chung

Sống boong của boong ôtô di chuyển hoặc các kết cấu tương tự phải thỏa mãn các quy định của mục này bổ sung cho 10.1.3.

10.7.2 Yêu cầu về độ bền

1 Kích thước của sống boong chở ô tô di chuyển phải được xác định phù hợp với các quy định từ -2 đến -4 dưới đây.

2 Chiều rộng mép kèm của tấm mép chịu nén đối với mỗi sống phải được xác định theo (1) và (2) dưới đây phụ thuộc vào hướng gia cường của tấm.

(1) Chiều rộng mép kèm (b_{eft}) đối với sống đặt song song với hướng nẹp gia cường:

Trị số quy định ở 1.1.13-3.

(2) Chiều rộng mép kèm (b_{eft}) đối với sống đặt vuông góc với hướng nẹp gia cường:

$$b_{eft} = \sum_{n}\left(\frac{C_{et}a}{2}\right) \text{ (mm)}$$

Trong đó:

C_{et}: Hệ số tính theo công thức sau đây, tuy nhiên nếu C_{et} vượt quá 1,0 thì lấy C_{et} bằng 1,0.

$$C_{et} = \left(\frac{3}{\beta} - \frac{1,75}{\beta^2}\right)\frac{b}{a} + \left(\frac{0,075}{\beta} + \frac{0,75}{\beta^2}\right)\left(1 - \frac{b}{a}\right)$$

n: Bằng 1 đối với các sống đặt ở ngoại vi của boong chở xe và bằng 2 đối với các vị trí khác.

a: Khoảng cách của các sống đặt vuông góc với hướng gia cường (mm).

b: Khoảng cách của các nẹp (mm).

β: Hệ số tính theo công thức sau:

$$\beta = \frac{b}{t}\sqrt{\frac{\sigma_F}{E}}$$

t: Chiều dày của tôn boong chở xe (mm).

σ_F: Giới hạn chảy hoặc ứng suất thử của vật liệu boong chở xe (N/mm^2).

E: Mô đun đàn hồi của vật liệu, đối với thép: $E = 2,06 \times 10^5$.

Trong trường hợp nẹp chống cong vênh đối với tấm boong được đặt thích hợp, thì các nẹp này có thể được đưa vào để xác định chiều rộng mép kèm. Tuy nhiên, không được lấy lớn hơn trị số quy định ở 1.1.13-3.

3 Tải trọng thiết kế và ứng suất cho phép phải thỏa mãn các yêu cầu (1) và (2) sau đây:

(1) Tải trọng thiết kế P (kN/m^2):

(a) Đối với trạng thái tải trọng có xe trên boong chở xe:

$P = 1,5\ (p + w_{deck})$

Trong đó:

p: Tải trọng thiết kế trên boong chở xe (kN/m^2).

w_{deck}: Trọng lượng của xe không tải trên boong chở xe trên đơn vị diện tích, (kN/m^2).

(b) Đối với các xe được dùng chỉ để làm hàng (xe nâng hoặc các xe tương tự chỉ dùng để làm hàng ở cảng):

$P = 1,5\ (p+w_{deck})$

P và $w_{deck:}$ Như quy định ở (a) trên.

(2) Ứng suất cho phép

Ứng suất cho phép (N/mm^2) cho ở Bảng 2A/10.1.

Bảng 2A/10.1 Trị số ứng suất cho phép

Ứng suất uốn	0,80 σ_F
Ứng suất cắt	0,46 σ_F

Chú thích:

σ_F : Giới hạn chảy hoặc ứng suất thử của vật liệu (N/mm^2).

4 Trong trường hợp kích thước của các sống được xác định trên cơ sở tính toán trực tiếp, phương pháp tính phải là phương pháp thông dụng hoặc phải được Đăng kiểm xem xét, thống nhất.

10.7.3 Các chi tiết kết cấu

1 Mối hàn góc liên kết tấm thành sống với boong chở xe phải phù hợp với Bảng 2A/10.2.

2 Chiều dày của tấm thành không được nhỏ hơn trị số xác định theo công thức dưới đây, trừ khi độ bền ổn định của tấm thành đã được kiểm tra.

$$t = \frac{d}{C} + 1,0\ (mm)$$

Trong đó:

d: Chiều cao tiết diện sống, mm.

C: Hệ số lấy như sau:

C = 65 đối với các sống có mép gắn đối xứng.

C = 55 đối với các sống có mép gắn không đối xứng.

Bảng 2A/10.2 Mối hàn góc của sống với boong chở xe di chuyển[1]

	Các tấm xe thường xuyên di chuyển[2]	Các tấm khác
(1) Các sống ở tấm boong ngoại biên.	F2 (hai phía)	F2 (hai phía)
(2) Trong phạm vi 0,3 l giữa nhịp của sống khác với sống ở (1)[3]		
(3) Trong phạm vi 0,1 l phần mút của sống khác với sống ở (1)[3]		
(4) Phạm vi 0,2 l' ở giao tuyến của các sống khác với sống ở (1)[4]		
(5) Sống khác với các sống nêu trên		Tối thiểu F2 (một phía)

Chú thích:

1 F2 trong bảng này như nêu ở Bảng 2A/1.4.

2 Các tấm boong chịu tải trọng động trong vùng lân cận cầu dốc và trên đường xe di chuyển giữa các boong.

3 l là tổng chiều dài của mỗi sống.

4 l' là nhịp của mỗi sống và 0,1 l' ở mỗi bên của giao tuyến của các sống phải được hàn.

10.8 Boong chở máy bay lên thẳng

10.8.1 Phạm vi áp dụng

Mục 10.8 này được áp dụng cho các boong chở máy bay lên thẳng và cả các nắp hầm được sử dụng làm boong chở máy bay lên thẳng của các tàu có ký hiệu cấp "HELIDK" được thêm vào ký hiệu phân cấp tàu.

10.8.2 Xà dọc và xà ngang boong chở máy bay lên thẳng

Mô đun chống uốn của tiết diện dầm dọc và xà ngang boong chở máy bay lên thẳng phải không nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau đây:

$$C_{safty} \frac{M}{\sigma_Y} x10^3 \ (cm^3)$$

Trong đó:

σ_Y: Giới hạn chảy được chỉ định (N/mm^2)

$C_{safety:}$ Hệ số an toàn được lấy bằng 1,25.

M: Mô men uốn lớn nhất (kNm) tác dụng lên dầm dọc và xà ngang boong. Giá trị của M tính theo (1) hoặc (2) dưới đây, lấy giá trị nào lớn hơn.

(1) Khi tác dụng một tải trọng của máy bay lên thẳng (Xem Hình 2A/10.2(a))

$$M = \frac{7Pl}{40}$$

(2) Khi tác dụng hai tải trọng của máy bay lên thẳng (Xem Hình 2A/10.2(b))

$$M = \frac{P(l - l_1)(7l - 3l_1)}{20l}$$

P: Tải trọng do máy bay lên thẳng (kN) được xác định như sau:

Tải trọng thiết kế để xác định kích thước cơ cấu boong máy bay lên thẳng phải thỏa mãn các điều từ (a) đến (c) sau đây:

(a) Tải trọng do va chạm khi hạ cánh:

(i) Trong phạm vi máy bay cất cánh và hạ cánh tải trọng được lấy bằng 75% trọng lượng cất cánh lớn nhất cho từng diện tích 0,3 mét x 0,3 mét (lấy cho hai vị trí).

(ii) Đối với các xà, cột chống, v.v... phải tính thêm trọng lượng kết cấu của boong chở máy bay lên thẳng vào tải trọng va chạm quy định tại (i).

(iii) Nếu boong thượng tầng trên cùng hoặc nóc của các lầu trên boong được lấy làm boong chở máy bay lên thẳng và các không gian phía dưới thường xuyên có người thì tải trọng va chạm tính theo (i) phải được nhân với hệ số 1,15.

(b) Tải trọng khi máy bay lên thẳng đỗ:

(i) Tải trọng tại boong nơi máy bay lên thẳng đỗ được lấy bằng áp lực lên bánh xe với trọng lượng cất cánh lớn nhất. Trong trường hợp này, tác dụng động do phương tiện biển dao động cũng phải được đề cập đến.

(ii) Khi cần thiết, tải trọng quy định tại (i) phải được bổ sung thêm với tải trọng giả định rải đều bằng 490 N/m^2 do tuyết tan hay băng phủ mặt boong.

(iii) Đối với các xà, cột chống, v.v..., phải tính thêm trọng lượng kết cấu của boong chở máy bay lên thẳng vào tải trọng khi máy bay lên thẳng đỗ quy định tại (i).

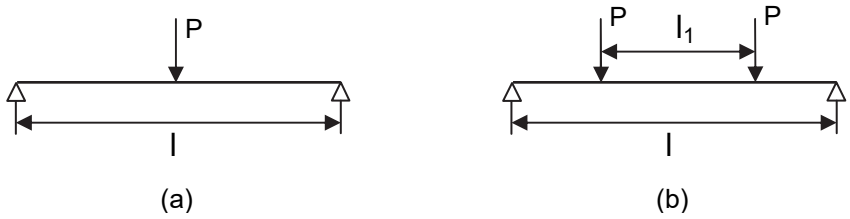
(c) Tải trọng nhỏ nhất trên boong chở máy bay lên thẳng:

Tải trọng nhỏ nhất trên boong chở máy bay lên thẳng được lấy bằng 2010 N/m^2.

Nếu máy bay lên thẳng được trang bị thiết bị hạ cánh không phải là bánh xe thì tải trọng thiết kế tính toán cho boong máy bay lên thẳng phải được Đăng kiểm xem xét riêng.

l: Khoảng cách của dầm dọc và xà ngang boong (m).

l_1: Khoảng cách giữa các tải trọng của máy bay lên thẳng (P) tác dụng lên dầm dọc và xà ngang boong.



Hình 2A/10.2 Điều kiện tải trọng

10.8.3 Chiều dày tôn boong chở máy bay lên thẳng

Chiều dày tôn boong chở máy bay lên thẳng phải được tính theo -1 hoặc -2 sau đây:

1 Khi khoảng cách từ tâm tới tâm của các tải trọng trực thăng trên tấm lớn hơn 2S+0,3.

$$C\sqrt{\frac{2S-0,3}{2S+0,3}Px10^3} \text{ (mm)}$$

C: Hệ số được tính theo công tức sau đây:

$$C=\frac{1}{2}\sqrt{\frac{C_{coll}C_{load}}{\sigma_Y}}$$

C_{coll}: Hệ số an toàn do sự uốn dọc của tấm được lấy bằng 1,7.

C_{load}: Hệ số an toàn do ảnh hưởng động bởi chuyển động của tàu được lấy bằng 1,2.

S: Khoảng cách của dầm dọc và xà ngang boong (m).

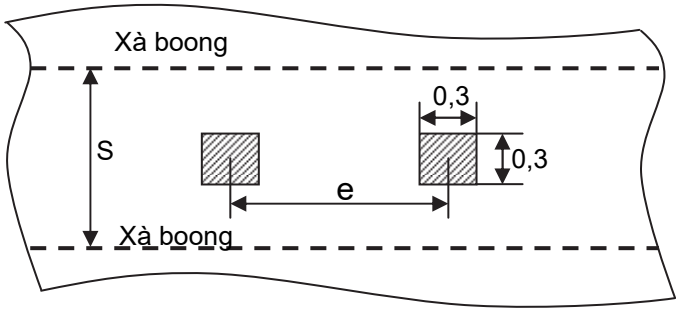
P: Tải trọng của máy bay lên thẳng (kN) (Xem 10.8.2).

2 Khi khoảng cách từ tâm tới tâm của các tải trọng trực thăng nhỏ hơn 2S+0,3.

$$C\sqrt{\frac{2S-0,3}{2S+0,3+e}Px10^3} \text{ (mm)}$$

C, S, P: Như được chỉ định ở (1) phía trên.

e: Khoảng cách từ tâm tới tâm của các tải trọng máy bay lên thẳng trên tấm tôn (m) (Xem Hình 2A/10.3).



Hình 2A/10.3 Khoảng cách đo e

(Xem tiếp Công báo số 389 + 390)

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