VĂN BẢN QUY PHẠM PHÁP LUẬT

BỘ GIAO THÔNG VẬN TẢI

Thông tư số 02/2025/TT-BGTVT ngày 08 tháng 01 năm 2025 ban hành Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về phân cấp và đóng phương tiện thủy nội địa

(Tiếp theo Công báo số 219 + 220)

PHẦN 6A VẬT LIỆU

CHƯƠNG 1 QUY ĐỊNH CHUNG

1.1 Quy định chung

1.1.1 Phạm vi áp dụng

1 Những quy định của Phần này được áp dụng cho vật liệu dùng để chế tạo các kết cấu hoặc các chi tiết quy định trong các phần kết cấu thân tàu, trang thiết bị và hệ thống máy tàu. Vật liệu phải được chứng nhận theo quy định tại Chương 3 Phần 1B của Quy chuẩn này.

2 Vật liệu có đặc tính khác so với các quy định của Phần này có thể được phép sử dụng, nếu các số liệu thiết kế chi tiết, quy trình chế tạo và ứng dụng của các vật liệu đó phù hợp với tiêu chuẩn quốc gia hoặc tiêu chuẩn, quy phạm theo thông lệ quốc tế. Trong trường hợp này, các số liệu chi tiết về quy trình chế tạo, thành phần hóa học, tính chất cơ học... của vật liệu phải được trình cho Đăng kiểm phê duyệt.

1.1.2 Mẫu thử và quy trình thử tính chất cơ học của vật liệu

Quy định về mẫu thử và quy trình thử tính chất cơ học của vật liệu được áp dụng theo Chương 2 Phần 7A của Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về phân cấp và đóng tàu biển vỏ thép (QCVN 21:2015/BGTVT và các sửa đổi).

1.2 Đóng dấu mác thép và giấy chứng nhận thử đối với vật liệu được chế tạo tại nhà máy được Đăng kiểm công nhận

1.2.1 Đóng dấu mác thép

1 Tất cả các vật liệu thỏa mãn yêu cầu đều phải được đóng dấu "VR", kể cả những dấu và cấp của vật liệu, nếu Đăng kiểm thấy phù hợp và nhà chế tạo phải đóng mác kèm các đặc trưng sau đây vào ít nhất một vị trí của vật liệu.

(1) Tên hoặc mác của Nhà máy chế tạo;

(2) Số hoặc ký hiệu của sản phẩm;

(3) Tên, số hiệu của đơn đặt hàng hoặc ký hiệu của người mua (nếu người mua yêu cầu).

2 Nếu không thể đóng được dấu chìm vào vật liệu thì có thể đóng nhãn, đóng dấu niêm phong hoặc bằng phương pháp thích hợp khác.

3 Nếu vật liệu có kích thước quá nhỏ không thể đóng dấu chìm, đóng nhãn hoặc đóng dấu niêm phong như quy định tại -1 và -2 trên thì có thể được đóng gộp vào một miếng nhãn hiệu.

1.2.2 Giấy chứng nhận thử vật liệu của nhà chế tạo

1 Nếu các vật liệu thép cán đạt được yêu cầu về thử và kiểm tra theo quy định đối với mỗi loại vật liệu thì nhà chế tạo phải trình Giấy chứng nhận thử vật liệu cho Đăng kiểm ký. Tuy nhiên có thể sử dụng phương pháp khác thay cho chữ ký của Đăng kiểm nếu Đăng kiểm thấy phù hợp.

2 Trong Giấy chứng nhận thử vật liệu quy định tại -1 trên, ngoài kích thước, khối lượng của thép, còn phải ghi ít nhất các mục từ (1) đến (11) sau đây:

(1) Số hiệu đơn đặt hàng và tên tàu dùng vật liệu đó, nếu có;

(2) Số hiệu hoặc nhãn hiệu;

(3) Nhãn hiệu Nhà máy chế tạo;

(4) Ký hiệu cấp của vật liệu (bao gồm tên nhãn trong trường hợp là thép chống ăn mòn dùng cho két dầu hàng được nêu ra tại viện dẫn đến Phần 7A chương 3 - 3.13 QCVN 21:2015 và các sửa đổi bổ sung);

(5) Thành phần hóa học (phân tích thành phần các nguyên tố trong thùng rót được quy định theo yêu cầu và bổ sung khi cần thiết) (bao gồm bổ sung các nguyên tố cho việc cải thiện tính chống ăn mòn trong trường hợp là thép chống ăn mòn dùng cho két dầu hàng được nêu ra tại phần viện dẫn đến Phần 7A chương 3 - 3.13 QCVN 21:2015 và các sửa đổi bổ sung);

(6) Hàm lượng các bon tương đương (Ceq) hoặc độ nhạy cảm nứt nguội (cold cracking susceptibility) (P_{cm}) được xác định theo công thức sau có sử dụng

phân tích thùng rót ngoại trừ khi có các quy định khác đi (chỉ áp dụng cho những trường hợp quy định trong Phần này):

$$C_{eq} = C + \frac{Mn}{6} + \frac{Cr + Mo + V}{5} + \frac{Ni + Cu}{15} \ (\%)$$

$$P_{cm} = C + \frac{Si}{30} + \frac{Mn}{20} + \frac{Cu}{20} + \frac{Ni}{60} + \frac{Cr}{20} + \frac{Mo}{15} + \frac{V}{10} + 5B \ (\%)$$

(7) Kết quả thử cơ tính (bao gồm bất kỳ tiêu chuẩn nào, trong các trường hợp sử dụng các tiêu chuẩn khác với tiêu chuẩn nêu trong Phần này);

(8) Phương pháp nhiệt luyện (nếu áp dụng Chương 2 trong Phần này, ngoại trừ thép "cán nóng có làm nguội bằng khí (as rolled) ");

(9) Phải ghi rõ quy trình khử ôxy (chỉ đối với thép sôi);

(10) Kết quả kiểm tra bề mặt (nếu áp dụng Chương 2, 4 và 5 trong Phần này, chỉ nêu rõ kết quả);

(11) Kết quả kiểm tra siêu âm (nếu áp dụng Chương 2, 4 và 5 trong Phần này, chỉ nêu rõ kết quả).

3 Nhà chế tạo phải ghi vào Giấy chứng nhận thử vật liệu kết quả của quá trình sản xuất để chứng tỏ rằng vật liệu thép đã được chế tạo theo đúng quy trình đã được duyệt, kết quả này phải được cán bộ kiểm soát hoặc cán bộ kiểm tra chất lượng sản phẩm của nhà máy chế tạo ký xác nhận. Tuy nhiên có thể sử dụng phương pháp khác thay cho chữ ký của cán bộ kiểm soát hoặc cán bộ kiểm tra chất lượng sản phẩm, nếu Đăng kiểm thấy phù hợp.

(Ví dụ: Chúng tôi chứng nhận rằng vật liệu đã được chế tạo theo đúng quy trình đã duyệt và đã tiến hành thử thỏa mãn các yêu cầu của Đăng kiểm Việt Nam).

4 Những quy định tại từ -1 đến -3 trên phải được áp dụng cho các loại vật liệu đưa ra trong Phần này, trừ vật liệu thép cán.

1.3 Trường hợp vật liệu nhập khẩu

1.3.1 Vật liệu nhập khẩu có giấy chứng nhận của tổ chức đăng kiểm nước ngoài được Cục Đăng kiểm Việt Nam ủy quyền cấp

Đăng kiểm viên kiểm tra sự phù hợp của thông tin ghi trên giấy chứng nhận của tổ chức đăng kiểm nước ngoài với thông tin nhận biết trên vật liệu.

1.3.2 Vật liệu nhập khẩu có giấy chứng nhận của tổ chức đăng kiểm nước ngoài được Cục Đăng kiểm Việt Nam chấp nhận

Đăng kiểm viên kiểm tra sự phù hợp của thông tin ghi trên giấy chứng nhận của tổ chức đăng kiểm nước ngoài với thông tin nhận biết trên vật liệu; lấy 01 mẫu cho mỗi loại vật liệu của lô hàng nhập khẩu của cùng một nhà sản xuất để thực hiện thử cơ tính và thành phần hóa học theo quy định tại Phần này.

1.3.3 Vật liệu nhập khẩu khác

Đối với vật liệu nhập khẩu không có giấy chứng nhận của tổ chức đăng kiểm nước ngoài được Cục Đăng kiểm Việt Nam ủy quyền hoặc chấp nhận, Đăng kiểm viên kiểm tra giấy chứng nhận nguồn gốc (CO), giấy chứng nhận chất lượng (CQ); lấy 01 mẫu cho mỗi loại vật liệu của lô hàng nhập khẩu (riêng đối với thép cán, lấy 01 mẫu cho mỗi 50 tấn của một loại vật liệu có cùng quy cách của cùng một nhà sản xuất) để thực hiện thử cơ tính và thành phần hóa học theo quy định tại Phần này.

CHƯƠNG 2 THÉP CÁN

2.1 Thép cán dùng đóng thân tàu

2.1.1 Phạm vi áp dụng

1 Những yêu cầu quy định tại Chương này được áp dụng cho các loại thép cán dùng đóng thân tàu (bao gồm sản phẩm được chế tạo dạng thép cuộn và các sản phẩm từ thép cuộn, sau đây trong 2.1 gọi là "thép") có chiều dày không quá 50 mm.

2 Thép có chiều dày lớn hơn 50 mm đến 100 mm đều phải phù hợp với các yêu cầu tại 2.10. Đối với thép có chiều dày lớn hơn 100 mm phải tuân theo các yêu cầu bổ sung của Đăng kiểm.

3 Trong trường hợp các cuộn thép được trải ra và cắt thành các tấm thép do một đơn vị không phải là nhà chế tạo, thì các cuộn thép và các tấm thép đó ngoài việc thỏa mãn các yêu cầu được đưa ra tại chương này, còn phải được Đăng kiểm công nhận thích hợp.

4 Thép có những đặc tính khác so với quy định tại 2.1 phải phù hợp với các yêu cầu quy định tại 1.1.1-2.

2.1.2 Sử dụng thép đóng tàu

1 Đối với thép đóng phương tiện VR-SI, VR-SII, VR-SIII áp dụng Bảng 6A/2.1(a)

2 Đối với thép đóng tàu cấp VR-SB, thép được phân thành 16 cấp như đưa ra trong Bảng 6A/2.1(b).

2.1.3 Khử ôxy và thành phần hóa học của thép

1 Việc khử ôxy và thành phần hóa học của mỗi loại thép phải phù hợp với những quy định tại Bảng 6A/2.1(a), (b).

2 Trong trường hợp đặc biệt, Đăng kiểm có thể yêu cầu trình duyệt độ cảm nhận nứt nguội của thép.

Bảng 6A/2.1(a) Thành phần hóa học đối với thép đóng tàu cấp VR-SI, SII, SIII

Cấp Thép	Thành phần hóa học, %							
	C[(2)]	Si	Mn	S	P	Cu	Cr	Nt
AS	≤ 0,21	≤ 0,5	(1)	≤ 0,04	≤ 0,04	≤ 0,35	≤ 0,30	≤ 0,30

Chú thích: (1) Giá trị của C + Mn/6 không được vượt quá 0,40 (%). Thép có chiều dày trên 12 mm, thành phần mangan không được nhỏ hơn 2,5 lần thành phần các bon (%Mn ≤ 2,5 (%C));

(2) Đối với thép hình, thành phần các bon có thể tăng đến 0,23%.

Bảng 6A/2.1(b) Khử ôxy và thành phần hóa học

Loại thép	Cấp thép	Khử ôxy	Thành phần hóa học (%) (1)														Hàm lượng các bon tương đương (%)
			C	Si	Mn	P	S(14)	Cu	Cr	Ni	Mo	Al(8)	Nb	V	Ti	N	
Thép thường	A	Bất kỳ phương pháp nào trừ sôi	(4) (5) ≤ 0,21	≤ 0,50	(4) ≥ 2,5×C	≤ 0,035	≤ 0,035	—	—	—	—	—	—	—			
	B		(4) ≤ 0,21	≤ 0,35	(4) (6) ≥ 0,80												
	D	Lặng(2) hoặc lặng và xử lý hạt mịn(3)	(4) ≤ 0,21	≤ 0,35	(4) ≥ 0,60							(3) (11) ≥ 0,015					
	E	Lặng và xử lý hạt mịn (3)	(4) ≤ 0,18	≤ 0,35	(4) ≥ 0,70							(11) ≥ 0,015					
Thép có độ bền cao	A32	Lặng và xử lý hạt mịn	≤ 0,18	≤ 0,50	(7) 0,90 ÷ 1,60	≤ 0,035	≤ 0,035	≤ 0,35	≤ 0,20	≤ 0,40	≤ 0,08	(9) ≥ 0,015	(9) (10) 0,02 ÷ 0,05	(9) (10) 0,05 ÷ 0,10	(10) ≤ 0,20	-	(13)
	D32																
	E32																
	A36																
	D36																
	E36																
	A40																
	D40																
	E40																
	F32		≤ 0,16			≤ 0,025	≤ 0,025			≤0,80						(12) ≤0,009	
	F36																
	F40																

Chú thích:

(1) Nếu bổ sung nguyên tố khác trong quá trình luyện thép thì phải ghi rõ hàm lượng này trong giấy chứng nhận thử vật liệu.

(2) Đối với thép có chiều dày đến 25 mm, thép lắng có thể được chấp nhận.

(3) Đối với thép có chiều dày lớn hơn 25 mm, xử lý nhôm có thể được dùng như là quy trình khử hết ôxy và làm mịn hạt.

(4) Giá trị của $C + \frac{MN}{6}$ không được vượt quá 0,40%.

(5) Đối với thép hình, thành phần các bon có thể tăng đến 0,23%.

(6) Khi tiến hành thử độ dai va đập hoặc khi thử thép chứa không ít hơn 0,1% Si, thì thành phần tối thiểu của mangan có thể giảm xuống đến 0,60%.

(7) Đối với thép có chiều dày tới 12,5 mm, thành phần mangan tối thiểu có thể giảm đến 0,70%.

(8) Thành phần nhôm phải là thành phần nhôm axit hòa tan, nhưng có thể được xác định bằng tổng lượng nhôm. Trong trường hợp này, tổng lượng nhôm không được nhỏ hơn 0,020%.

(9) Thép phải có chứa nhôm, niobium, vanadium hoặc những nguyên tố làm mịn hạt khác, dưới hình thức đơn nguyên tố hoặc kết hợp. Nếu là đơn nguyên tố, thì thép phải có chứa thành phần nguyên tố làm mịn hạt tại mức tối thiểu theo quy định. Nếu kết hợp nhiều nguyên tố thì không cần xác định thành phần tối thiểu mỗi loại nguyên tố này.

(10) Tổng thành phần titanium, vanadium và niobium không được nhiều hơn 0,12%.

(11) Đăng kiểm có thể chấp nhận nguyên tố làm mịn hạt không phải là nhôm.

(12) Nếu có Al, thành phần lớn nhất của N có thể tăng lên đến 0,012%.

(13) Hàm lượng các bon tương đương phải được ghi trong Giấy chứng nhận thử vật liệu. Nếu bất kỳ cấp nào của thép có độ bền cao thực hiện điều kiện cán có kiểm soát cơ nhiệt (TMCP), hàm lượng các bon tương đương phải phù hợp với các yêu cầu của Bảng 6A/2.2.

2.1.4 Nhiệt luyện

Việc nhiệt luyện mỗi cấp thép phải thỏa mãn với những quy định tại Bảng 6A/2.3.

2.1.5 Tính chất cơ học

Tính chất cơ học của thép phải phù hợp với những quy định tại Bảng 6A/2.4

2.1.6 Chọn vật mẫu

1 Đối với vật mẫu dùng để cắt mẫu thử kéo phải được lấy trong một lô thép có khối lượng không được lớn hơn 50 tấn (nếu số lượng các sản phẩm thép có chiều dày hoặc đường kính nhỏ hơn 10 mm). Vật mẫu này sẽ được chọn từ sản phẩm thép có chiều dày hoặc đường kính lớn nhất trong mỗi lô thép.

2 Nếu không có quy định nào khác hoặc phù hợp với tiêu chuẩn quốc gia hoặc tiêu chuẩn, quy phạm theo thông lệ quốc tế, vật mẫu dùng để cắt mẫu thử độ dai va đập phải là bộ vật mẫu có chiều dày lớn nhất được chọn tại mỗi lô thép, xem Bảng 6A/2.6, tùy theo chất khử ôxy, loại sản phẩm và phương pháp nhiệt luyện.

3 Vật mẫu phải được nhiệt luyện cùng với lô thép được lấy vật mẫu theo cùng một phương pháp và không được cắt ra khỏi vật liệu cho đến lúc nhiệt luyện xong.

4 Nếu không có quy định nào khác, vật mẫu phải được lấy tại các vị trí trên tấm thép (xem Hình 6A/2.1) theo yêu cầu từ (1) đến (3) dưới đây:

(1) Thép tấm và thép thanh dẹt có chiều rộng lớn hơn 600 mm:

Lấy vị trí khoảng 1/4 chiều rộng, tính từ đầu mép của tấm hoặc thanh dẹt.

(2) Thép hình và thép thanh dẹt có chiều rộng bằng và nhỏ hơn 600 mm:

Lấy tại vị trí khoảng 1/3 chiều rộng (1/6 đối với thép chữ H), tính từ đầu mép. Nếu là thép hình chữ U, thép góc, thép chữ H, thì vật mẫu có thể được lấy tại vị trí khoảng 1/4 chiều cao bản thành (1/6 đối với thép mỏ), tính từ đường tâm của bản thành.

(3) Thép thanh:

Vật mẫu phải được cắt sao cho trục của mỗi mẫu thử có thể nằm gần vị trí (a) và (b) quy định dưới đây.

(a) Nếu mặt cắt không tròn, thì tại vị trí khoảng 1/6 khoảng cách lớn nhất kể từ mép ngoài.

(b) Nếu mặt cắt tròn, thì tại vị trí khoảng 1/3 bán kính kể từ mép ngoài.

Tuy nhiên, nếu kích thước mặt cắt ngang không đủ cho một mẫu thử tiêu chuẩn, thì không phải áp dụng quy định này. Khi đó mẫu thử kéo được cắt ra theo chiều dài thích hợp của một sản phẩm có đường kính lớn nhất của một lô.

Bảng 6A/2.3 Nhiệt luyện(1)

Cấp thép	Khử ôxy	Độ dày t (mm)	Nhiệt luyện(3)
A	Bất kỳ phương pháp nào trừ sôi	$t \le 50$	
B	Bất kỳ phương pháp nào trừ sôi	$t \le 50$	AR(4)
D	Lắng	$t \le 25$	
	Lắng và xử lý hạt mịn	$t \le 35$	AR(4)
		$35 < t \le 50$	TMCP, N, CR(5)
E	Lắng và xử lý hạt mịn	$t \le 50$	TCMP, N(6)
A32 A36	Lắng và xử lý hạt mịn (có xử lý Nb và/hoặc V) (2)	$t \le 12,5$	AR(4)
		$12,5 < t \le 50$	TMCP, N, CR(5)
	Lắng và xử lý hạt mịn (không xử lý Nb và/hoặc V) (2)	$t \le 20$	AR(4)
		$20 < t \le 35$	TMCP, N, CR(7)
		$35 < t \le 50$	TMCP, N, CR(5)
D32 D36	Lắng và xử lý hạt mịn (có xử lý Nb và/hoặc V) (2)	$t \le 12,5$	AR(4)
		$12,5 < t \le 50$	TMCP, N, CR(5)
	Lắng và xử lý hạt mịn (không xử lý Nb và/hoặc V) (2)	$t \le 20$	AR(4)
		$20 < t \le 25$	TMCP, N, CR(7)
		$25 < t \le 50$	TMCP, N, CR(5)

Cấp thép	Khử ôxy	Độ dày t (mm)	Nhiệt luyện[3]
E32 E36	Lắng và xử lý hạt mịn	$t \leq 50$	TMCP, N[6]
A40	Lắng và xử lý hạt mịn	$t \leq 12,5$	AR[4]
		$12,5 < t \leq 50$	TMCP, N, CR
D40	Lắng và xử lý hạt mịn	$t \leq 50$	TMCP, N, QT
E40	Lắng và xử lý hạt mịn	$t \leq 50$	
F32 F36 F40	Lắng và xử lý hạt mịn	$t \leq 50$	TMCP, N, QT

Chú thích:

[1] Điều kiện nhiệt luyện này và quy cách của lô để lấy mẫu thử độ dai va đập được tổng kết tại Bảng 6A/2.6.

[2] "Nb và/hoặc V" có nghĩa là bổ sung Nb và/hoặc V đơn nguyên tố hoặc kết hợp, không cần lưu ý đến hàm lượng quy định nhỏ nhất để làm mịn hạt (tham khảo Bảng 6A/2.1 chú thích (9)).

[3] Những ký hiệu sau đây được dùng để chỉ trạng thái nhiệt luyện (những ký hiệu này được sử dụng trong suốt cả Chương này):

AR: Cán nóng có làm nguội bằng khí (As rolled).

CR: Cán có kiểm soát (Controlled Rolling)

N: Thường hóa (Normalizing)

TMCP: Quy trình kiểm soát cơ - nhiệt (Thermo - Mechanical Controlled Processing)

QT: Tôi và ram (Quenching and Tempering)

[4] Các trạng thái nhiệt luyện CR, N hoặc TMCP có thể được chấp nhận.

[5] Thép, trừ thép tấm (kể cả thép thanh dẹt có chiều rộng ≥ 600 mm) có thể được coi là cán nguội, phù hợp với tiêu chuẩn quốc gia hoặc tiêu chuẩn, quy phạm theo thông lệ quốc tế (sau đây trong 2.1 gọi là ARS).

[6] Thép, trừ thép tấm (kể cả thép dẹt có chiều rộng ≥ 600 mm) có thể được xử lý theo ARS hoặc cán có kiểm soát nhiệt, phù hợp với tiêu chuẩn quốc gia hoặc tiêu chuẩn, quy phạm theo thông lệ quốc tế, (sau đây, trong 2.1 gọi là CRS).

[7] Nhiệt luyện theo ARS có thể được chấp nhận.

Bảng 6A/2.4 Tính chất cơ học

Cấp thép	Thử kéo			Thử độ dai va đập (1)		
	Giới hạn chảy hoặc giới hạn chảy quy ước (N/mm^2)	Giới hạn bền kéo (N/mm^2)	Độ giãn dài (5) $L = 5,65\sqrt{A}$	Nhiệt độ thử	Năng lượng hấp thụ trung bình (J) (3)	
			(%)	(°C)	L	T
A, AS	≥ 235	400 ÷ 520	≥ 22	—	—	—
B				0(4)	≥ 27	≥ 20
D				-20		
E				-40		
A32	≥ 315	440 ÷ 590	≥ 22	0(2)	≥ 31	≥ 22
D32				-20		
E32				-40		
F32				-60		
A36	≥ 355	490 ÷ 620	≥ 21	0(2)	≥ 34	≥ 24
D36				-20		
E36				-40		
F36				-60		
A40	≥ 390	510 ÷ 650	≥ 20	0	≥ 39	≥ 26
D40				-20		
E40				-40		
F40				-60		

Chú thích:

(1) L (hoặc T) thể hiện rằng đường tâm dọc của mẫu thử được đặt song song (hoặc vuông góc) với hướng cán lần cuối cùng (tham khảo 2.1.7-3(2)).

(2) Tham khảo chú thích (1) tại Bảng 6A/2.6.

(3) Nếu năng lượng hấp thụ của hai mẫu thử trở lên trong một bộ mẫu thử nhỏ hơn năng lượng hấp thụ trung bình tối thiểu, hoặc nếu năng lượng hấp thụ của một mẫu thử nhỏ hơn 70% giá trị năng lượng hấp thụ trung bình tối thiểu, thì việc thử được coi là không đạt.

(4) Nói chung, không cần phải thử độ dai va đập đối với thép có chiều dày từ 25 mm trở xuống.

(5) Độ giãn dài tối thiểu của mẫu thử U1 phải thỏa mãn những quy định tại Bảng 6A/2.5.

2.1.7 Chọn mẫu thử

1 Trong mọi trường hợp, mẫu thử phải được nhiệt luyện riêng lẻ so với lô sản phẩm.

2 Mẫu thử kéo phải được lấy theo quy định từ (1) đến (3) dưới đây:

(1) Một mẫu thử kéo phải được lấy ra từ một vật mẫu.

(2) Đường tâm dọc của mẫu thử phải được cắt vuông góc với hướng cán lần cuối cùng.

Tuy nhiên, đối với thép hình, thép thanh tròn và thép dẹt có chiều rộng không lớn hơn 600 mm, hoặc nếu phù hợp với tiêu chuẩn quốc gia hoặc tiêu chuẩn, quy phạm theo thông lệ quốc tế, thì đường tâm dọc của mẫu thử được lấy song song với hướng cán lần cuối cùng.

(3) Nói chung, sử dụng mẫu thử dạng dẹt lấy toàn bộ chiều dày của sản phẩm. Có thể sử dụng mẫu thử tròn khi chiều dày sản phẩm lớn hơn 40 mm (trừ thép thanh tròn) hoặc thép tròn. Nếu mẫu thử kéo có dạng tròn được lấy từ bất kỳ loại sản phẩm thép nào, trừ thép tròn, thì chúng phải được lấy tại vị trí khoảng 1/4 chiều dày, tính từ mặt ngoài.

Bảng 6A/2.5 Độ giãn dài tối thiểu đối với mẫu thử U1 (%)

Chiều dày t (mm) / Cấp thép	3≤t≤5	5<t≤10	10<t≤15	15<t≤20	20<t≤25	25<t≤30	30<t≤40	40<t≤50
A, B, D, E A32, D32, E32, F32	14	16	17	18	19	20	21	22
A36, D36, E36, F36	13	15	16	17	18	19	20	21
A40, D40, E40, F40	12	14	15	16	17	18	19	20

3 Mẫu thử độ dai va đập phải được lấy theo quy định từ (1) đến (3) dưới đây:

(1) Mỗi bộ mẫu thử phải được lấy từ một vật mẫu thử.

(2) Đường tâm dọc của các mẫu thử phải được cắt song song với hướng cán lần cuối cùng (hướng dọc). Tuy nhiên, nếu Đăng kiểm thấy cần thiết, đường tâm dọc của mẫu thử có thể được lấy vuông góc với hướng cán lần cuối cùng (hướng ngang).

(3) Khi chiều dày của sản phẩm không lớn hơn 40 mm, mẫu thử phải được cắt với mép lui vào 2 mm tính từ bề mặt cán. Khi chiều dày của sản phẩm lớn hơn 40 mm thì mẫu thử phải được lấy tại vị trí mà đường tâm của nó tương ứng với khoảng 1/4 chiều dày (1/6 đường kính nếu là thép thanh tròn) kể từ mặt ngoài.

Bảng 6A/2.6 Quy cách của lô thép để lấy mẫu thử độ dai va đập

<table>
<tr><th rowspan="3">Cấp thép</th><th rowspan="3">Khử ôxy</th><th rowspan="3">Dạng sản phẩm[3]</th><th colspan="8">Nhiệt luyện và quy cách lô thép[4] [6]
Chiều dày tấm (mm)</th></tr>
<tr><th>0</th><th>12,5</th><th>20</th><th>25</th><th>30</th><th>35</th><th>40</th><th>50</th></tr>
<tr><td colspan="8"></td></tr>
<tr><td>A</td><td>Bất kỳ phương pháp nào trừ sôi</td><td>Tất cả</td><td colspan="8">AR (-)</td></tr>
<tr><td>B</td><td>Bất kỳ phương pháp nào trừ sôi</td><td>Tất cả</td><td colspan="8">AR (50)[5]</td></tr>
<tr><td rowspan="3">D</td><td>Lắng</td><td>Tất cả</td><td colspan="4">AR (50)</td><td colspan="4"></td></tr>
<tr><td rowspan="2">Lắng và xử lý hạt mịn</td><td>Tấm</td><td colspan="6">AR (50)</td><td colspan="2">TMCP (50), N (50), CR (50)</td></tr>
<tr><td>Loại khác</td><td colspan="6">AR (50)</td><td colspan="2">TMCP (50), N (50), CR (50)
ARS (25)</td></tr>
<tr><td>E</td><td>Lắng và xử lý hạt mịn</td><td>Tấm</td><td colspan="8">TMCP (P), N (P)</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td>Loại khác</td><td colspan="8">TMCP (25), N (25), CRS (15)</td></tr>
<tr><td rowspan="3">A32
A36[1]</td><td rowspan="2">Lắng và xử lý hạt mịn (có xử lý Nb và/hoặc V)[2]</td><td>Tấm</td><td colspan="2">AR (50)</td><td colspan="6">TMCP (50), N (50), CR (50)</td></tr>
<tr><td>Loại khác</td><td colspan="2">AR (50)</td><td colspan="6">TMCP (50), N (50), CR (50), ARS (25)</td></tr>
<tr><td>Lắng và xử lý hạt mịn (không xử lý Nb và/hoặc V)[2]</td><td>Tấm</td><td colspan="4">AR (50)</td><td colspan="4">ARS (25)</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td>Loại khác</td><td colspan="4">AR (50)</td><td colspan="4">TMCP (50), N (50), CRS (50)</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td colspan="4">AR (50)</td><td colspan="4">TMCP (50), N (50), CR (50), ARS (25)</td></tr>
<tr><td rowspan="3">D32
D36</td><td rowspan="2">Lắng và xử lý hạt mịn (có xử lý Nb và/hoặc V)[2]</td><td>Tấm</td><td colspan="2">AR (50)</td><td colspan="6">TMCP (50), N (50), CR (50)</td></tr>
<tr><td>Loại khác</td><td colspan="2">AR (50)</td><td colspan="6">TMCP (50), N (50), CR (50), ARS (25)</td></tr>
<tr><td>Lắng và xử lý hạt mịn (không xử lý Nb và/hoặc V)[2]</td><td>Tấm</td><td colspan="4">AR (50)</td><td colspan="4">ARS (25)</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td>Loại khác</td><td colspan="4">AR (50)</td><td colspan="4">TMCP (50), N (50), CR (50)</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td colspan="4">AR (50)</td><td colspan="4">TMCP (50), N (50), CR (50), ARS (25)</td></tr>
<tr><td rowspan="2">E32
E 36</td><td rowspan="2">Lắng và xử lý hạt mịn</td><td>Tấm</td><td colspan="8">TMCP (P), N (P),</td></tr>
<tr><td>Loại khác</td><td colspan="8">TMCP (25), N (25), CRS (15), ARS (15)</td></tr>
<tr><td>A40</td><td>Lắng và xử lý hạt mịn</td><td>Tất cả</td><td>AR (50)</td><td colspan="7">TMCP (50), N (50), CR (50)</td></tr>
<tr><td>D40</td><td>Lắng và xử lý hạt mịn</td><td>Tất cả</td><td colspan="8">TMCP (50), N (50), CR (50)</td></tr>
<tr><td rowspan="2">E40</td><td rowspan="2">Lắng và xử lý hạt mịn</td><td>Tấm</td><td colspan="8">TMCP (P), N (P), QT (P)</td></tr>
<tr><td>Loại khác</td><td colspan="8">TMCP (25), N (25), QT (25)</td></tr>
<tr><td rowspan="2">F32
F36
F40</td><td rowspan="2">Lắng và xử lý hạt mịn</td><td>Tấm</td><td colspan="8">TMCP (P), N (P), QT (P)</td></tr>
<tr><td>Loại khác</td><td colspan="8">TMCP (25), N (25), QT (25)</td></tr>
</table>

Chú thích:

(1) Đối với thép cấp A32 và A36 có thể cho phép giảm nhẹ quy cách của lô với điều kiện phải được Đăng kiểm xét duyệt.

(2) Xem chú thích (2) trong Bảng 6A/2.3.

(3) Thép tấm gồm cả các thanh dẹt có chiều rộng bằng và lớn hơn 600 mm.

(4) Trong Bảng này, những "số" được đặt sau mỗi "ký hiệu" nhiệt luyện (Xem mục (3), (5) và (6) của Bảng 6A/2.3) biểu thị khối lượng của mỗi lô thép. Ví dụ (50), (25), (15) có nghĩa khối lượng lô thép không lớn hơn 50, 25 và 15 tấn (thuộc cùng mẻ, cùng quy trình) phải được coi là một lô;

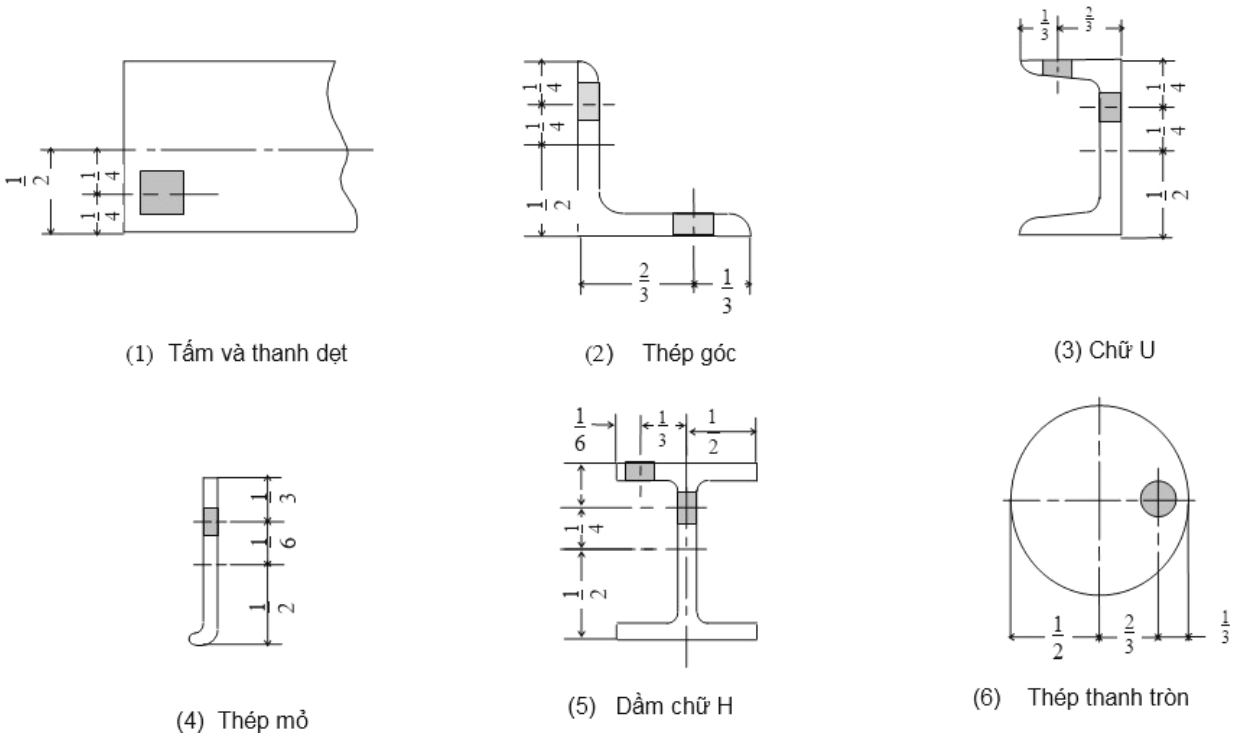
(P): có nghĩa là vật liệu một lô thép được cán trực tiếp từ một mẻ (thuộc cùng một điều kiện xử lý nhiệt) phải được coi là một lô,

(PH): có nghĩa là vật liệu một lô thép được cán trực tiếp từ một mẻ và xử lý nhiệt đồng thời trong cùng một lò luyện bao gồm cả lò luyện liên tục phải được coi là một lô.

(-): có nghĩa là không cần phải thử độ dai va đập.

(5) Xem (4) trong Bảng 6A/2.4.

(6) Thép đã qua nhiệt luyện theo phương pháp TMCP, N, hoặc CR thay cho phương pháp AR (xem điểm chú thích (4) trong Bảng 6A/2.3) phải được coi là tương đương với thép tại trạng thái nhiệt luyện AR, có xét đến đơn vị cơ bản của lô thép.



Hình 6A/2.1 Chọn vật mẫu

2.1.8 Xác định kích thước sản phẩm

1 Xác định kích thước sản phẩm là trách nhiệm của nhà chế tạo thép.

2 Sai số âm đối với chiều dày danh nghĩa của thép phải thỏa mãn quy định tại Bảng 6A/2.7. Tuy nhiên, chiều dày trung bình của thép tấm và chiều dày trung bình của thanh thép dẹt có chiều rộng lớn hơn hoặc bằng 600 mm không được nhỏ hơn chiều dày danh nghĩa.

3 Quy trình và các biên bản kiểm tra của quá trình đo phải trình Đăng kiểm duyệt phù hợp và cung cấp các bản phô tô theo yêu cầu.

4 Tất cả những quy định có liên quan đến sai số âm đối với chiều dày sản phẩm đều phải thỏa mãn yêu cầu của Đăng kiểm, trừ sai số âm đối với chiều dày danh nghĩa.

5 Quy định tại mục -2 và -3 có thể không cần áp dụng, khi Đăng kiểm công nhận là phù hợp.

Bảng 6A/2.7 Xác định kích thước

Sản phẩm	Sai số âm (mm)
Thép tấm thanh thép dẹt có chiều rộng lớn hoặc bằng 150 mm	Không quá 0,3
Thép khác	Do Đăng kiểm quy định

2.1.9 Chất lượng và sửa chữa khuyết tật

1 Thép phải không bị phân lớp, phân đoạn và không lẫn tạp chất. Thép thành phẩm phải không có khuyết tật cả tại bên trong lẫn trên bề mặt làm ảnh hưởng đến công dụng của thép.

2 Khuyết tật bề mặt có thể được khắc phục bằng cách mài cục bộ, với điều kiện là chiều dày tại bất cứ chỗ nào của sản phẩm thép cũng không được nhỏ hơn 93% chiều dày danh nghĩa, trong mọi trường hợp, không được mài sâu quá 3 mm. Nếu không có quy định nào khác, việc mài khuyết tật phải được tiến hành dưới sự chứng kiến của đăng kiểm viên.

3 Các khuyết tật trên bề mặt thép không thể xử lý bằng phương pháp trên có thể được đục hoặc mài đi và tiến hành hàn đắp, nếu phù hợp với tiêu chuẩn quốc gia hoặc tiêu chuẩn, quy phạm theo thông lệ quốc tế. Việc làm này phải được tiến hành dưới sự chứng kiến của Đăng kiểm và nếu không có quy định nào khác, phải thỏa mãn các quy định từ (1) đến (3) sau đây:

(1) Sau khi tẩy khuyết tật và trước khi hàn, chiều dày của sản phẩm tại bất kỳ chỗ nào cũng không được giảm quá 20% chiều dày danh nghĩa;

(2) Việc hàn phải được thực hiện theo quy trình hàn đã được Đăng kiểm duyệt. Thợ hàn và que hàn dùng hàn đắp mặt thép cũng phải được Đăng kiểm cấp Giấy chứng nhận. Đường hàn đắp phải được mài nhẵn đến chiều dày danh nghĩa;

(3) Sau khi mài xong, sản phẩm có thể phải được thường hóa hoặc nhiệt luyện theo yêu cầu của Đăng kiểm.

2.1.10 Thử bổ sung trước khi loại bỏ

1 Nếu mẫu thử kéo tại sản phẩm được chọn đầu tiên không đạt yêu cầu thì có thể tiến hành thử bổ sung tiếp hai mẫu thử kéo khác lấy từ sản phẩm đó. Nếu cả hai mẫu thử bổ sung này đều thỏa mãn thì sản phẩm được lấy mẫu thử và những sản phẩm khác trong cùng lô thép có thể được chấp nhận.

2 Nếu một hoặc cả hai cuộc thử bổ sung nói trên không đạt yêu cầu thì sản phẩm có mẫu thử được cắt ra sẽ bị loại bỏ.

Tuy nhiên, những sản phẩm cùng lô còn lại có thể được chấp nhận, nếu hai mẫu thử được lấy từ những sản phẩm còn lại của cùng lô theo cùng phương pháp và thỏa mãn các yêu cầu thử.

3 Khi thử độ dai va đập không đạt yêu cầu thì có thể tiến hành thử bổ sung bằng một bộ mẫu thử khác được cắt ra từ cùng sản phẩm đã có mẫu thử không đạt, trừ các trường hợp nêu tại (1) và (2) dưới đây. Trong trường hợp này, tất cả các sản phẩm cùng lô có các mẫu thử được cắt ra, có thể được chấp nhận, với điều kiện: Năng lượng hấp thụ trung bình của 6 mẫu thử, kể cả những mẫu đã bị loại, không được dưới mức năng lượng hấp thụ trung bình tối thiểu theo quy định, số lượng mẫu thử có năng lượng thấp hơn mức trung bình tối thiểu là nhỏ hơn hai, hoặc số lượng mẫu thử có năng lượng hấp thụ nhỏ hơn 70% giá trị yêu cầu là không quá một.

(1) Năng lượng hấp thụ của tất cả các mẫu thử dưới mức trung bình tối thiểu theo yêu cầu.

(2) Năng lượng hấp thụ của hai mẫu thử nhỏ hơn 70% giá trị trung bình tối thiểu theo yêu cầu.

4 Trong trường hợp -3(1) hoặc -3(2) hoặc mẫu thử được lựa chọn đầu tiên tại -3 bị loại, có thể tiến hành thử độ dai va đập đối với các mẫu thử bổ sung được cắt từ hai sản phẩm thép có chiều dày lớn nhất trong cùng lô. Trong trường

hợp này, nếu mỗi bộ mẫu thử tương ứng đạt yêu cầu thì các sản phẩm có mẫu thử được cắt ra cũng như các sản phẩm khác cùng lô có thể được chấp nhận. Nếu một hoặc cả hai bộ mẫu thử không đạt thì các sản phẩm cùng lô đều bị loại.

5 Khi các mẫu thử được dùng để thử bổ sung như nói tại trên, không đạt yêu cầu thì sản phẩm được lấy mẫu thử phải bị loại. Tuy nhiên, tùy theo lựa chọn của nhà chế tạo, những sản phẩm còn lại của lô có thể được thử riêng, nếu sản phẩm nào đạt yêu cầu có thể được chấp nhận.

6 Tùy theo yêu cầu của nhà chế tạo, các sản phẩm bị loại, sau khi được nhiệt luyện hoặc nhiệt luyện lại, có thể được chuyển thành cấp thép khác thấp hơn và sẽ được chấp nhận, nếu thỏa mãn các yêu cầu thử cho cấp thép đó.

2.1.11 Đóng dấu

Thép đã thỏa mãn những yêu cầu thử phải được đóng dấu như quy định tại 1.5.1

2.2 Thép cán tấm dùng chế tạo nồi hơi

Thép cán tấm dùng chế tạo nồi hơi phải phù hợp với các yêu cầu tại QCVN 21:2015/BGTVT - Phần 7A, Chương 3 và các sửa đổi.

2.3 Thép cán tấm dùng chế tạo bình áp lực

Thép cán tấm dùng chế tạo bình áp lực phải phù hợp với các yêu cầu tại QCVN 21:2015/BGTVT - Phần 7A, Chương 3 và các sửa đổi.

2.4 Thép cán sử dụng tại nhiệt độ thấp

Thép cán sử dụng tại nhiệt độ thấp phải phù hợp với các yêu cầu tại QCVN 21:2015/BGTVT - Phần 7A, Chương 3 và các sửa đổi.

2.5 Thép cán không gỉ

Thép cán không gỉ phải phù hợp với các yêu cầu tại QCVN 21:2015/BGTVT - Phần 7A, Chương 3 và các sửa đổi.

2.6 Thép cán tròn dùng chế tạo xích

Thép cán tròn dùng chế tạo xích phải phù hợp với các yêu cầu tại QCVN 21:2015/BGTVT - Phần 7A, Chương 3 và các sửa đổi.

2.7 Thép cán tròn dùng cho các kết cấu máy

Thép cán tròn dùng cho các kết cấu máy phải phù hợp với các yêu cầu tại QCVN 21:2015/BGTVT - Phần 7A, Chương 3 và các sửa đổi.

2.8 Thép tấm có lớp phủ không gỉ

Thép tấm có lớp phủ không gỉ phải phù hợp với các yêu cầu tại QCVN 21:2015/BGTVT - Phần 7A, Chương 3 và các sửa đổi.

CHƯƠNG 3 ỐNG THÉP

Vật liệu chế tạo ống thép phải tuân theo các quy định tại Phần 7A, Chương 4 QCVN 21:2015/BGTVT và các sửa đổi.

CHƯƠNG 4 THÉP ĐÚC

4.1 Quy định chung

Trừ khi được quy định trong Chương này, thép đúc phải tuân theo các quy định tại Chương 5 Phần 7A Mục II QCVN 21:2015/BGTVT và các sửa đổi.

4.2 Thép đúc chân vịt

4.2.1 Phạm vi áp dụng

Những yêu cầu quy định ở 4.2, được áp dụng để chế tạo các sản phẩm thép đúc chân vịt và cánh chân vịt. Khi sử dụng thép hợp kim, nhà chế tạo phải trình các hồ sơ kỹ thuật cho Đăng kiểm.

4.2.2 Thành phần hóa học

Thép đúc các bon và các bon-mangan phải có thành phần hóa học phải phù hợp với những quy định ở Bảng 7A/5.1 Chương 5 Phần 7A Mục II QCVN 21:2015/BGTVT và các sửa đổi, nhưng thành phần các bon không lớn hơn 0,25%.

4.2.3 Nhiệt luyện

Để đảm bảo việc làm mịn hạt tốt, khử ứng suất dư và có được tính chất cơ học theo yêu cầu, thép đúc phải được ủ, thường hóa hoặc và ram ở nhiệt độ trên 550^{o}C.

4.2.4 Tính chất cơ học

1 Vật liệu thử phải liền với chân vịt đúc. Nếu vật liệu thử đúc riêng thì nó phải được nhiệt luyện cùng với chân vịt trong cùng một lò.

2 Ít nhất một mẫu thử kéo phải được thực hiện ở mỗi mẻ đúc. Tính chất cơ học của thép đúc phù hợp với những quy định ở Bảng 7A/5.2 Chương 5 Phần 7A Mục II QCVN 21:2015/BGTVT và các sửa đổi.

CHƯƠNG 5 THÉP RÈN

5.1 Quy định chung

Trừ khi được quy định trong Chương này Thép rèn phải tuân theo các quy định tại Phần 7A, Chương 6 QCVN 21:2015/BGTVT và các sửa đổi.

5.2 Thép cán nóng

Đối với thép cán nóng đã được quy định trong quy chuẩn thì tỷ số giảm tiết diện không được nhỏ hơn 6:1.

CHƯƠNG 6 ĐỒNG VÀ HỢP KIM ĐỒNG

Đồng và Hợp kim đồng phải tuân theo các quy định tại Phần 7A, Chương 7 QCVN 21:2015/BGTVT và các sửa đổi.

CHƯƠNG 7 HỢP KIM NHÔM

Hợp kim nhôm phải tuân theo các quy định tại Phần 7A, Chương 8 QCVN 21:2015/BGTVT và các sửa đổi.

PHẦN 6B HÀN

CHƯƠNG 1 QUY ĐỊNH CHUNG

1.1 Quy định chung

1.1.1 Phạm vi áp dụng

1 Nếu không có quy định cụ thể nào ở các Phần khác, Phần này áp dụng đối với công việc hàn trong chế tạo, sửa chữa, hoán cải thân tàu, máy tàu, trang thiết bị.

2 Hàn không đề cập trong Phần này có thể được áp dụng nếu được Đăng kiểm xét duyệt riêng về thiết kế và công nghệ.

1.1.2 Trách nhiệm của nhà máy

1 Lập quy trình hàn, hồ sơ chứng nhận thợ hàn để trình Đăng kiểm phê duyệt;

2 Thực hiện việc kiểm soát quá trình đối với toàn bộ công việc hàn thông qua các thiết bị thích hợp và hệ thống kiểm tra chất lượng để đảm bảo chất lượng hàn;

3 Điều tra tìm nguyên nhân chính của các vấn đề không phù hợp liên quan tới chất lượng hàn và báo cáo kết quả điều tra cho Đăng kiểm, thực hiện các biện pháp khắc phục và phòng ngừa cần thiết được thống nhất với Đăng kiểm.

1.2 Thử trước khi hàn

1.2.1 Tiến hành thử

1 Việc thử quy trình hàn, chứng nhận thợ hàn và vật liệu hàn quy định trong Phần này phải được thực hiện dưới sự chứng kiến của Đăng kiểm viên.

2 Các thử nghiệm về hàn không quy định trong Phần này phải được thực hiện theo các yêu cầu kỹ thuật hoặc tiêu chuẩn thử theo thông lệ quốc tế.

3 Các thử nghiệm có thể được miễn, nếu có các chứng nhận phù hợp của các quy trình hàn, thợ hàn, các vật liệu hàn... theo tiêu chuẩn phù hợp với thông lệ quốc tế.

1.3 Hàn

1.3.1 Thực hiện kiểm soát hàn

Nhà máy phải tuân thủ các yêu cầu quy định trong Chương 2 và Chương 7 của Phần này đối với việc kiểm soát hàn kết cấu thân tàu, máy tàu, trang thiết bị.

1.3.2 Xác nhận điều kiện hàn

1 Để kiểm soát có hiệu quả công việc hàn do nhà máy thực hiện, Đăng kiểm sẽ xác nhận các điều kiện trong khi hàn vào những khoảng thời gian thích hợp được Đăng kiểm viên chấp nhận, nếu cần thiết. Trong trường hợp này nhà máy phải

tạo điều kiện và cho phép Đăng kiểm viên tiếp cận các khu vực liên quan ở trong nhà máy.

2 Nếu xét thấy cần thiết trong mục -1 trên, Đăng kiểm viên có thể yêu cầu nhà máy thực hiện các biện pháp khắc phục và phòng ngừa đối với việc kiểm soát hàn.

1.4 Kiểm tra hàn và chất lượng hàn

1.4.1 Thực hiện kiểm tra

1 Kiểm tra hàn phải được thực hiện với sự có mặt của Đăng kiểm viên trong khi hàn hoặc sau khi hàn như được quy định ở Mục 2.3.4 Chương 2 Phần 1B của Quy chuẩn này.

2 Sự có mặt của Đăng kiểm có thể giảm đi, nếu hệ thống chất lượng và hệ thống kiểm tra hàn của nhà máy được Đăng kiểm xem là thỏa mãn.

1.4.2 Chất lượng và sửa chữa

1 Chất lượng hàn phải được đảm bảo tuân thủ các yêu cầu sau:

(1) Kiểm tra trong khi hàn

Các hạng mục kiểm tra trong khi hàn, đã được Đăng kiểm đưa ra thông qua việc xác nhận các yêu cầu đối với quá trình hàn quy định trong mục 2.3 - Chương 2 của Phần này, phải được thực hiện theo đúng trình tự.

(2) Kiểm tra trực quan

Phải kiểm tra trực quan đối với các đường hàn để xác nhận đường hàn không có khuyết tật có hại trên bề mặt như nứt, kích thước lớn, cháy chân, chờm phủ, biến dạng, lệch mép… vượt quá tiêu chuẩn cho phép. Kích thước của mối hàn góc phải phù hợp với các yêu cầu quy định tại mục 2.4.2 - Chương 2 của Phần này.

(3) Kiểm tra không phá hủy (NDT)

Kiểm tra không phá hủy đường hàn được quy định tại Chương 8 của Phần này phải được thực hiện. Đường hàn phải không có khuyết tật nứt, và các khuyết tật có hại ở bên trong.

2 Các khuyết tật hàn được phát hiện trong kiểm tra nêu tại -1 trên phải được khắc phục hoặc sửa chữa theo các quy trình thích hợp với hướng dẫn của Đăng kiểm. Các hồ sơ được nhà máy lập trong việc khắc phục hoặc sửa chữa các khuyết tật hàn phải được trình cho Đăng kiểm viên.

1.4.3 Tiêu chuẩn chất lượng

Trong trường hợp Đăng kiểm viên nhận thấy chất lượng hàn giảm đáng kể so với tiêu chuẩn thì phải yêu cầu nhà máy có biện pháp khắc phục và phòng ngừa thỏa đáng.

CHƯƠNG 2 HÀN

2.1 Quy định chung

2.1.1 Phạm vi áp dụng

Các yêu cầu quy định trong Chương này được áp dụng cho công việc hàn các vật liệu cơ bản là thép cán dùng làm kết cấu thân tàu, thép cán làm việc ở nhiệt độ thấp và thép cán có độ bền cao đã tôi và ram dùng cho các kết cấu. Việc hàn các vật liệu khác phải được Đăng kiểm xét duyệt riêng trong từng trường hợp cụ thể.

2.1.2 Trách nhiệm của nhà máy

1 Nhà máy chịu trách nhiệm đảm bảo:

(1) Vật liệu phải có chứng chỉ thích hợp, phù hợp với bản vẽ chế tạo kết cấu thân tàu đã được Đăng kiểm duyệt;

(2) Phương pháp gia công và độ chính xác phù hợp với chất lượng yêu cầu;

(3) Thợ hàn phải có giấy chứng nhận do Đăng kiểm cấp hoặc giấy chứng nhận tương đương và phải được kiểm tra tay nghề, duy trì kỹ năng nghề nghiệp.

2 Ngoài những yêu cầu nêu ở -1 trên, nhà máy phải kiểm soát công việc hàn ngoài hiện trường phù hợp với các yêu cầu quy định trong Chương này.

2.2 Kế hoạch công việc

2.2.1 Sơ đồ hàn

Đối với tàu cấp VR-SB có chiều dài từ 50 m trở lên, nhà máy phải trình cho Đăng kiểm viên sơ đồ hàn đối với mỗi tàu trước khi thực hiện công việc hàn. Bản vẽ mặt cắt ngang giữa tàu có thể được sử dụng như là một sơ đồ hàn (chỉ ra cấp vật liệu, chiều dày vật liệu, kích thước vật liệu...). Sơ đồ hàn bao gồm:

1 Các phần kết cấu chính đối với thân tàu trong khoảng 0,6L giữa tàu;

2 Các quy trình hàn áp dụng cho hàn nêu ở (1) trên và vị trí hàn của quy trình hàn đó, bao gồm cả số quy trình và ngày duyệt của quy trình.

2.2.2 Quy trình hàn và các thông số kỹ thuật liên quan

1 Quy trình hàn và các thông số kỹ thuật liên quan phải được Đăng kiểm duyệt phù hợp các yêu cầu quy định tại Chương 4 của Phần này.

2 Các điều kiện hàn sau phải được đưa ra trong Bảng các thông số kỹ thuật của quy trình hàn (WPS) nêu tại -1 trên:

(1) Quy trình hàn;

(2) Loại vật liệu cơ bản (cấp vật liệu và chiều dày lớn nhất của vật liệu);

(3) Vật liệu hàn (cấp vật liệu hàn, khí bảo vệ, loại vật liệu tấm lót...);

(4) Kiểu mối hàn (mối hàn giáp mép hoặc mối hàn góc)

(5) Tư thế hàn;

(6) Chi tiết về vát mép theo chiều dày vật liệu cơ bản (bao gồm tiêu chuẩn dung sai đối với điều kiện chuẩn bị mép hàn, góc vát mép, khe hở chân, và độ lệch mép), số lượng và cách bố trí các mỏ hàn làm việc đồng thời, kích thước chân mối hàn hoặc chiều cao mối hàn góc, số lớp hàn hoặc trình tự đi que và các thông số hàn (loại dòng điện, cường độ dòng điện, điện áp, tốc độ hàn, nhiệt lượng giáng lên mối hàn)

(7) Nhiệt độ gia nhiệt và nhiệt độ giữa các lớp hàn;

(8) Xử lý nhiệt mối hàn.

2.3 Những yêu cầu đối với quá trình hàn

2.3.1 Chuẩn bị trước khi hàn

1 Kiểm tra vật liệu.

Nhà máy chịu trách nhiệm:

(1) Thiết lập biện pháp để nhận biết rõ các loại vật liệu cơ bản và các loại vật liệu hàn nhằm tránh tình trạng sử dụng nhầm;

(2) Loại bỏ các khuyết tật có hại trên bề mặt vật liệu cơ bản và trên các bề mặt đã qua quá trình cắt khí;

(3) Xử lý nhiệt như gia nhiệt đối với vật liệu cơ bản phải phù hợp với tiêu chuẩn được chấp nhận;

(4) Vật liệu hàn phải được bảo quản, kiểm soát một cách phù hợp và phải được sấy một cách thích hợp, nếu cần thiết;

(5) Yêu cầu nhà chế tạo vật liệu hàn hướng dẫn đầy đủ cho thợ hàn về cách sử dụng các loại vật liệu hàn.

2 Chuẩn bị mép hàn.

(1) Rãnh hàn phải được gia công đúng cách thức, các vết nứt hoặc các khuyết tật trên rãnh hàn phải được loại bỏ. Nước ngưng tụ, hơi ẩm, dầu mỡ, gỉ... phải được làm sạch khỏi rãnh hàn và các vùng liền kề rãnh hàn. Việc sơn phần hàn phải không được gây tác hại đối với chất lượng mối hàn;

(2) Phải đặc biệt chú ý đối với việc chuẩn bị mép hàn của các đường hàn giao nhau, các rãnh hàn được gia công tại hiện trường.

3 Quy trình lắp ghép.

(1) Hình dạng, quy cách và khe hở chân của rãnh hàn thể hiện trong Bảng các thông số kỹ thuật của quy trình hàn (WPS) được Đăng kiểm duyệt phù hợp với các

tiêu chuẩn quy định tại 2.2.2-2 mục này tương ứng với quy trình hàn được áp dụng. Khe hở giữa các tấm vật liệu cơ bản trong mối hàn chữ T và mối hàn chồng mép không được vượt quá mức cho phép;

(2) Hai đầu của các đường hàn giáp mép phải được gắn thêm tấm mồi hoặc có tấm kim loại dài hơn một cách phù hợp. Tấm mồi hoặc tấm kim loại này được tháo bỏ sau khi hàn;

(3) Các mã gá sử dụng cho hàn phải được lắp không quá căng. Sau khi hàn, các mã gá phải được tháo bỏ. Bất kỳ khuyết tật nào trên bề mặt của vật liệu cơ bản xuất hiện do thực hiện việc tháo bỏ mã gá phải được sửa chữa thích hợp bằng phương pháp hàn, mài;

(4) Mối ghép phải không có khe hở, lệch mép và biến dạng quá lớn;

(5) Không được dùng lực tác dụng quá mạnh để chỉnh các phần gá lắp không đạt, nếu điều này tạo ra biến dạng lớn.

2.3.2 Lựa chọn vật liệu hàn

1 Việc sử dụng các vật liệu hàn cho thép cán dùng làm thân tàu, thép cán làm việc ở nhiệt độ thấp, thép cán tấm có độ bền cao đã tôi và ram dùng cho các kết cấu phải được lựa chọn phù hợp với những yêu cầu sau:

(1) Việc lựa chọn các vật liệu hàn phải phù hợp với các yêu cầu đưa ra trong Bảng 6B/2.1;

(2) Với yêu cầu quy định tại (1) trên, các mối hàn của các cấp thép khác nhau có thể được sử dụng như sau:

(a) Vật liệu hàn cho cấp thép thấp hơn có thể sử dụng cho mối hàn của các cấp thép khác nhau có cùng độ bền;

(b) Khi hàn các loại thép có độ bền khác nhau, có thể dùng vật liệu hàn cho thép có độ bền thấp hơn, với điều kiện phải áp dụng các biện pháp thích ứng để ngăn ngừa nứt;

(c) Que hàn hydro thấp phải được sử dụng để hàn thép có độ bền cao với nhau hoặc để hàn thép có độ bền cao với thép thường. Trong trường hợp nếu vật liệu cơ bản là thép có độ bền cao đã được nhiệt luyện bởi quá trình kiểm soát cơ nhiệt (TMCP), có thể sử dụng que hàn không phải loại hydro thấp nếu được Đăng kiểm chấp thuận.

2 Đối với vật liệu hàn được đăng kiểm công nhận, các vật liệu khác có thể được sử dụng cho hàn lót. Tuy nhiên, nếu thực hiện việc hàn mặt sau thì vật liệu hàn lót phải thỏa mãn mục 6.5 Chương 6 phần này.

Bảng 6B/2.1 Áp dụng vật liệu hàn (đối với thép cán tấm)

Loại và cấp thép được hàn		**Vật liệu hàn được sử dụng**[(1)]
Thép cán dùng cho thân tàu	A, AS	1,2,3,51,52,53,54,52Y40,53Y40,54Y40,L1,L2,L3
	B, D	2,3,52,53,54,52Y40,53Y40,54Y40,L1,L2,L3
	E	3,53,54,53Y40,54Y40,L1,L2,L3
	A32, A36	51,52,53,54,52Y40,53Y40,54Y40,L2[(2)],L3,2Y42,3Y42,4Y42,5Y42
	D32, D36	52,53,54,52Y40,53Y40,54Y40,L2[(2)],L3,2Y42,3Y42,4Y42,5Y42
	E32, E36	53,54,52Y40,53Y40,54Y40,L2[(2)],L3,2Y42,3Y42,4Y42,5Y42
	F32, F36	54,54Y40,L2[(2)],L3,4Y42,5Y42
	A40, D40	52Y40,53Y40,54Y40,3Y42,4Y42,5Y42,2Y46,3Y46,4Y46, 5Y46,63Y47
	E40	53Y40,54Y40,3Y42,4Y42,5Y42,3Y46,4Y46,5Y46,63Y47
	F40	54Y40,4Y42,5Y42,4Y46,5Y46
	E47	63Y47
Thép cán làm việc ở nhiệt độ thấp	L24A	L1,L2,L3,54,54Y40
	24B,L27,L33	L2,L3,5Y42[(3)]
	L37	L3,5Y42
	L9N53, L9N60	L91,L92

Chú thích:

(1) Ký hiệu các vật liệu hàn liệt kê trong bảng trên và có các ký hiệu cuối như nhau, ví dụ: "3" chỉ các loại vật liệu hàn MW3, AW3, SW3 và EW3, ký hiệu "L3" chỉ các loại vật liệu hàn MWL3, AWL3 và SWL3, ký hiệu "3Y42" chỉ các loại vật liệu hàn MW3 Y42, AW3 Y42 và SW3 Y42.

(2) Vật liệu hàn "L2" chỉ được áp dụng cho cấp thép A32, D32, E32 hoặc F32.

(3) Vật liệu hàn "5Y42" chỉ được áp dụng cho thép cấp L33.

2.3.3 Xác định điều kiện môi trường khi hàn

1 Hàn được thực hiện trong điều kiện được bảo vệ để hạn chế tác động bởi các yếu tố môi trường ảnh hưởng tới chất lượng hàn như nước, hơi ẩm, gió;

2 Trong điều kiện môi trường có độ ẩm cao phải có biện pháp bảo vệ vật liệu hàn. Khi độ ẩm trong vật liệu hàn vượt quá quy định phải sấy khô chúng trước khi hàn

2.3.4 Gia nhiệt và một số yêu cầu khác

1 Việc gia nhiệt phải được thực hiện phù hợp với tiêu chuẩn được chấp nhận;

2 Tránh mồi hồ quang trên bề mặt thép có độ bền cao và thép thường trừ cấp thép A (AS), B và D. Nếu việc mồi hồ quang gây ra do lỗi của thợ hàn, thì toàn bộ vật liệu của việc mồi hồ quang phải được loại bỏ bằng phương pháp mài hoặc phải được sửa chữa bằng cách hàn;

3 Việc hàn đính phải được thực hiện có lưu ý đến việc gia nhiệt, lựa chọn vật liệu hàn, chiều dài mối hàn đính;

4 Khi thực hiện hàn trong điều kiện lực căng quá lớn hoặc tấm thép quá dày, thép đúc hoặc thép rèn, thì cần lưu ý đặc biệt đến việc gia nhiệt vật liệu, sử dụng que hàn hydro thấp;

5 Đối với vật liệu cơ bản là thép đúc và thép rèn, nói chung hàm lượng các-bon không được vượt quá 0,23% và phải có dấu hiệu được phép hàn (W) như quy định tại Phần 6A của Quy chuẩn này.

2.3.5 Hàn đính

1 Que hàn dùng để hàn đính phải có chất lượng tương đương với que hàn chính thức;

2 Hàn đính không được có khuyết tật làm giảm chất lượng mối hàn.

2.3.6 Trình tự hàn

1 Thứ tự hàn và hướng hàn phải được xem xét để ngăn ngừa các khuyết tật có hại như nứt mối hàn và biến dạng quá lớn;

2 Về nguyên tắc, mối hàn có thể gây ra biến dạng lớn hơn phải được hàn trước mối hàn gây ra biến dạng nhỏ hơn.

2.3.7 Tiến hành hàn

1 Hàn phải được thực hiện phù hợp với Bảng các thông số kỹ thuật của quy trình hàn (WPS) quy định trong 2.2.2-2 của Phần này. Phải đặc biệt chú ý tại các vị trí đầu, cuối và vị trí giao nhau của đường hàn;

2 Hàn phải được thực hiện bởi thợ hàn được chứng nhận phù hợp;

3 Ngoại trừ trường hợp hàn một phía hoặc các quy trình hàn khác đã được chấp nhận, trước khi hàn mặt sau của mối hàn giáp mép phải tiến hành dũi mặt sau đường hàn để loại bỏ các khuyết tật;

4 Tại vị trí giao nhau của các mối hàn giáp mép, trước khi hàn phải vát mép mối hàn;

5 Phần cuối của mối hàn góc tại vị trí chịu ứng suất tập trung lớn phải được hàn khóa đầu một cách thích hợp. Hàn đắp các vết lõm nhỏ có thể được chấp nhận đối với các vị trí kết thúc của đường hàn, nơi không chịu ứng suất tập trung lớn.

2.4 Mối hàn

2.4.1 Mối hàn giáp mép

1 Mối hàn giáp mép phải có độ ngấu hoàn toàn tới toàn bộ chiều dày của các phần tử được nối;

2 Khi hàn giáp nối hai tấm có chiều dày khác nhau, mép tấm dày phải được vát đến bằng chiều dày của tấm mỏng.

2.4.2 Mối hàn chữ T

1 Kích thước mối hàn

(1) Kích thước mối hàn chữ T không vát mép phải được tính toán theo các yêu cầu về sức bền nêu ở các phần liên quan đến chi tiết được hàn của Quy chuẩn, ngoài ra giá trị tính toán của h (Hình 6B/2.1) lấy bằng:

- Khi hàn bằng que hàn bọc thuốc: h = 0,70k;

- Khi hàn bán tự động (dưới lớp thuốc, trong khí CO_2 hoặc bằng dây hàn dưới bột thuốc): h = 0,85k;

- Hàn tự động với mối hàn một lượt: h = 1,0k trong đó:

k - chiều dài cạnh đường hàn (Hình 6B/2.1);

h - chiều cao của mối hàn (Hình 6B/1)

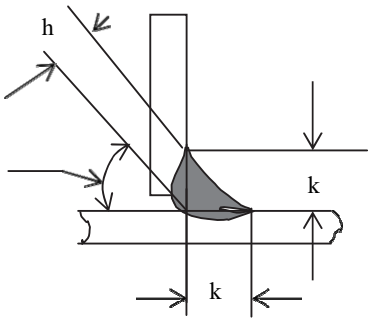
- Kích thước mối hàn chữ T theo Bảng 2A/2.3.5.2 Chương 2 Phần 2A của Quy chuẩn này.

(2) Chiều dài cạnh đường hàn của mối hàn chữ T (Hình 6B/2.1) không vát mép, không được vượt quá giá trị k, mm

- Ở kết cấu thân tàu: $k \leq S_{min}$;

- Ở các kết cấu khác: $k \leq 1,2\ S_{min}$.

trong đó, Smin là chiều dày nhỏ nhất của các phần tử được nối. Nếu kích thước này của mối hàn không đủ lớn theo tính toán phải tiến hành hàn có vát mép và phải ngấu toàn bộ chiều dày của vật liệu cơ bản.



Hình 6B/2.1 - Mối hàn chữ T

2 Yêu cầu kỹ thuật

(1) Mối hàn chữ T chịu tải trọng động lớn phải:

- Ở khu vực buồng máy và khu vực tập trung ứng suất, được hàn liên tục hai phía, mặt mối hàn phải có dạng lõm và chuyển tiếp dần dần sang mặt vật liệu cơ bản;

- Không cho phép cháy chân mối hàn.

(2) Những nẹp và mã tạo thành mối hàn chữ T với các tấm thì tại đầu của chúng mối hàn phải được hàn khóa đầu tạo thành đường hàn kín. Ở góc mã cũng phải được hàn khóa đầu theo kiểu này.

2.4.3 Yêu cầu về khuyết tật

1 Mức độ rỗ khí và ngậm xỉ của mối hàn không được vượt quá tiêu chuẩn nêu ở 2.5.3 của Chương này;

2 Bề mặt mối hàn phải chuyển tiếp dần dần sang mặt vật liệu cơ bản. Kích thước khuyết tật bề mặt mối hàn không được vượt quá trị số cho ở Bảng 6B/2.2.

Bảng 6B/2.2 - Kích thước giới hạn của các khuyết tật cho phép trên bề mặt mối hàn

TT	**Chiều dày vật liệu cơ bản**, mm	**Cháy chân, chờm phủ, gồ ghề, kích thước rỗ khí không được lớn hơn**, mm
1	Lớn hơn hoặc bằng 20	2
2	Nhỏ hơn 20	0,1 chiều dày nhỏ nhất của phần tử được nối

3 Được phép có rỗ khí trên mặt mối hàn trong các trường hợp sau

(1) Không quá 2 lỗ trên 100 mm chiều dài mối hàn với điều kiện kích thước lỗ rỗ phù hợp với Bảng 6B/2;

(2) Tổng chiều dài của các đoạn bị rỗ khí không lớn hơn 10% chiều dài mối hàn.

4 Vật liệu cơ bản dọc mép hàn không được có cháy chân sâu quá 0,3 mm khi chiều dày vật hàn bằng hoặc nhỏ hơn 5 mm và 0,5 mm khi chiều dày vật hàn lớn hơn 5 mm.

Tổng chiều dài các đường hàn cháy chân không được vượt quá 10% chiều dài mối hàn; Trong các kết cấu chịu tải trọng động, không được phép có rãnh cắt.

2.5 Kiểm tra hàn

2.5.1 Các yêu cầu về kiểm tra hàn

1 Nhà máy chịu trách nhiệm:

(1) Kiểm tra theo các điều từ (1) đến (2) tại mục 2.1.2 Chương này;

(2) Kiểm tra trình tự thi công của các khâu chuẩn bị lắp ghép, hàn;

(3) Kiểm tra mối hàn sau đã làm sạch xỉ, hạt kim loại và các chất bẩn khác trên bề mặt mối hàn và bề mặt vật liệu cơ bản tiếp giáp với chúng;

(4) Kiểm tra nghiệm thu các sản phẩm đã được chế tạo hoặc sửa chữa bao gồm cả kiểm tra lần cuối cùng mối hàn;

(5) Lập và lưu trữ các hồ sơ kiểm tra nêu tại (1) đến (3) trên và trình Đăng kiểm viên khi có yêu cầu.

2 Kiểm tra hàn do đăng kiểm viên thực hiện:

(1) Việc kiểm tra chất lượng mối hàn phải được tiến hành trước khi sơn (hoặc sơn lót) trước khi mạ hoặc phủ một lớp phủ bất kỳ.

(2) Đăng kiểm viên áp dụng các cách kiểm tra mối hàn theo trình tự sau bao gồm:

(a) Kiểm tra kích thước mối hàn;

(b) Phát hiện khuyết tật bên ngoài mối hàn;

(c) Kiểm tra khuyết tật bên trong mối hàn;

(d) Kiểm tra độ kín nước, kín khí (nếu phải áp dụng).

(3) Phương pháp và định mức các loại kiểm tra tại mục trên phải thỏa mãn các yêu cầu của tiêu chuẩn và các phần của quy chuẩn này một cách tương ứng.

2.5.2 Kiểm tra kích thước và phát hiện khuyết tật bên ngoài của mối hàn

1 Quy định chung

Toàn bộ chiều dài của tất cả các mối hàn ở cả hai phía phải được kiểm tra trực quan trước khi tiến hành kiểm tra bằng các phương pháp khác.

2 Yêu cầu kỹ thuật

(1) Khi kiểm tra kích thước mối hàn phải đo:

(a) Chiều rộng và chiều cao của mối hàn giáp mép;

(b) Cạnh vuông hoặc chiều cao của mối hàn chữ T;

(c) Đối với mối hàn gián đoạn phải kiểm tra thêm chiều dài các đoạn hàn và bước hàn.

(2) Khuyết tật bên ngoài của mối hàn phải được phát hiện bằng trực quan.

Để phát hiện vết nứt và các khuyết tật khác trên mặt mối hàn và ở vùng gần mối hàn không thể thấy được bằng cách quan sát bên ngoài, có thể áp dụng kiểm tra bằng phương pháp thẩm thấu chất lỏng hoặc phương pháp từ tính.

(3) Cho phép áp dụng phương pháp kiểm tra không phá hủy bằng phương pháp thẩm thấu chất lỏng để phát hiện các khuyết tật không thấy được hoặc khó thấy bằng mắt thường trong các mối hàn có biểu hiện khuyết tật ở bề mặt (rạn nứt, rỗ khí, không ngấu, những lỗ hổng do những nguyên nhân khác gây ra);

(4) Cho phép áp dụng phương pháp kiểm tra bằng từ tính để phát hiện những khuyết tật phá hủy tính liên tục của vật liệu (không sâu quá 5 mm). Để tiến hành kiểm tra, bề mặt phải được gia công sơ bộ. Phương pháp từ tính chủ yếu dùng để kiểm tra các chi tiết của các cơ cấu máy có bề mặt đã được hàn đắp và gia công sửa chữa.

(5) Việc áp dụng phương pháp kiểm tra bằng phương pháp thẩm thấu, từ tính và những phương pháp tương tự để đánh giá chất lượng mối hàn cho các đối tượng kiểm tra cụ thể phải được Đăng kiểm chấp thuận.

2.5.3 Phát hiện khuyết tật bên trong của mối hàn

1 Quy định chung

(1) Khuyết tật bên trong của mối hàn phải được phát hiện bằng một trong các phương pháp không phá hủy (NDT) sau:

(a) Thẩm thấu chất lỏng;

(b) Siêu âm;

(c) Chụp ảnh phóng xạ;

(d) Từ tính.

(2) Trong các trường hợp riêng, khi không có điều kiện kỹ thuật để kiểm tra bằng phương pháp không phá hủy thì cho phép phát hiện khuyết tật bên trong bằng phương pháp phá hủy.

(3) Kiểm tra mối hàn bằng phương pháp không phá hủy (NDT) thỏa mãn với các tiêu chuẩn được quy định tại Chương 8 của Phần này.

2 Yêu cầu kỹ thuật

(1) Các tàu mang cấp VR-SB có chiều dài từ 65 m trở lên phải áp dụng phương pháp kiểm tra bằng chụp ảnh phóng xạ theo bảng 6.4.11 Phần 6, Chương 4 Sửa đổi 3:2018 QCVN 21: 2015/BGTVT.

(2) Các tàu mang cấp VR-SI, VR-SII, VR-SIII và tàu mang cấp VR-SB có chiều dài dưới 65 m có thể sử dụng phương pháp kiểm tra bằng siêu âm hoặc chụp ảnh phóng xạ.

(3) Mối hàn của vật liệu cơ bản có chiều dày nhỏ hơn hoặc bằng 8 mm được sử dụng phương pháp siêu âm thay thế cho chụp ảnh phóng xạ. Mối hàn của vật liệu cơ bản có chiều dày nhỏ hơn hoặc bằng 6 mm được sử dụng phương pháp thẩm thấu chất lỏng.

(4) Để kiểm tra mối hàn giáp mép và mối hàn chữ T của các kết cấu bằng thép các-bon và thép hợp kim thấp, được phép áp dụng dò siêu âm trong các trường hợp sau:

(a) Ở các bộ phận phẳng của các kết cấu;

(b) Ở các chi tiết hình trụ có đường kính lớn hơn 30 mm;

(c) Ở các chi tiết hình ống có chiều dày thành từ 8 mm trở lên và có đường kính từ 100 mm trở lên đối với hàn vòng và từ 300 mm trở lên đối với hàn dọc.

(5) Để kiểm tra mối hàn giáp mép trong các kết cấu thép các-bon và thép hợp kim thấp có chiều dày từ 4 mm đến 12 mm, cho phép áp dụng phương pháp dò khuyết tật bằng từ tính. Bằng phương pháp này có thể phát hiện được các lỗ hổng và các hạt xỉ có diện tích không nhỏ hơn 3 mm^2. Phương pháp từ tính cho phép phát hiện được kích thước và vị trí của khuyết tật nhưng không cho biết loại khuyết tật.

CHƯƠNG 3 MẪU THỬ VÀ QUY TRÌNH THỬ CƠ TÍNH

Chương 3 Mẫu thử và quy trình thử cơ tính phải phù hợp với các quy định tại Phần 6, Chương 3 QCVN 21:2015/BGTVT và các sửa đổi, bổ sung.

CHƯƠNG 4 QUY TRÌNH HÀN VÀ CÁC THÔNG SỐ KỸ THUẬT LIÊN QUAN

Chương 4 Quy trình hàn và các thông số kĩ thuật liên quan phải phù hợp với các quy định tại Phần 6, Chương 4 QCVN 21:2015/BGTVT và các sửa đổi, bổ sung.

CHƯƠNG 5 THỢ HÀN VÀ KIỂM TRA TAY NGHỀ THỢ HÀN

Chương 5 Thợ hàn và kiểm tra tay nghề thợ hàn phải phù hợp với các quy định tại phần 6, Chương 5 QCVN 21:2015/BGTVT và các sửa đổi, bổ sung.

CHƯƠNG 6 VẬT LIỆU HÀN

Chương 6 Vật liệu hàn phải phù hợp với các quy định tại phần 6, Chương 6 của QCVN 21:2015/BGTVT và các sửa đổi.

CHƯƠNG 7 NHỮNG YÊU CẦU ĐẶC BIỆT VỀ CÔNG NGHỆ HÀN

7.1 Hàn thân tàu thép

7.1.1 Quy định chung

1 Các yêu cầu về kết cấu có liên quan đến sức bền và tính công nghệ của mối hàn phải phù hợp với Phần 2A của Quy chuẩn này.

2 Việc chọn cấp của vật liệu hàn phải phù hợp với cấp thép, loại mối hàn và điều kiện hàn.

7.1.2 Yêu cầu kỹ thuật

1 Dung sai âm cho việc hàn góc:

Dung sai âm cho việc hàn góc khoảng 10% chiều dài chân mối hàn góc. Không cho phép sự thiếu hụt chiều dài chân trên toàn bộ chiều dài của mối hàn góc.

2 Độ võng của tấm trong phạm vi một khoảng sườn ở các kết cấu được chế tạo trong đóng mới thân tàu không được lớn hơn trị số cho trong Bảng 6B/7.1.

3 Trị số độ võng cho phép và độ chênh lệch lắp ráp của các cơ cấu trong kết cấu hàn của thân tàu và các phương pháp kiểm tra biến dạng hàn cục bộ phải theo yêu cầu của các Quy chuẩn và tiêu chuẩn liên quan.

Bảng 6B/7.1 - Độ võng cho phép của các tấm trong kết cấu thân tàu

Nhóm kết cấu	Tên kết cấu	Trị số cho phép của độ võng, mm, không lớn hơn
IA	Tấm boong trên, tấm đáy trên, tấm đáy dưới, dải tấm mạn, dải tấm trên và dưới của vách dọc liên tục và của mạn trong, tấm boong và vách thượng tầng (ở phần giữa tàu trên đoạn dài 0,25 chiều dài tàu về phía mũi và phía đuôi tính từ sườn giữa), dải tấm hông và mép boong (suốt chiều dài tàu)	5
IB	Tấm mạn ở trên đường nước thiết kế, vách biên của thượng tầng, vỏ ống khói và các kết cấu khác có yêu cầu cao về hình dáng bên ngoài	5 (Trường hợp đặc biệt có thể cho phép đến 7)

Nhóm kết cấu	Tên kết cấu	Trị số cho phép của độ võng, mm, không lớn hơn
II	Kết cấu nhóm IA nằm ở đầu và đuôi tàu, vách ngang chính, vách dọc (không kể dải tấm trên và dưới), tấm boong dưới, tấm sàn, vách ngăn trong và vách nhẹ	7
III	Boong không liên tục, không tham gia vào sức bền chung và không thuộc nhóm I và II, vách trong và vách chỉ được gá ở hai phía, vách của kho, của hầm hàng, buồng máy, buồng tắm và các kết cấu khác không có yêu cầu cao về hình dạng bên ngoài	10

7.2 Hàn trong chế tạo máy tàu thủy

7.2.1 Quy định chung

1 Việc chọn phương pháp hàn và vật liệu hàn trong chế tạo và sửa chữa các kết cấu và chi tiết bằng thép hợp kim phải chú ý đến tính chất của thép được hàn và điều kiện khai thác của sản phẩm.

2 Các mối hàn nối các kết cấu chịu tải trọng động xét về kết cấu cũng như công nghệ, không được có ứng suất tập trung, không cho phép có cháy chân và mối hàn phải ngấu toàn bộ chiều dày của chi tiết.

Mặt mối hàn phải nhẵn và chuyển tiếp dần sang mặt vật liệu cơ bản. Trong trường hợp cần thiết thì phải gia công để tạo góc lượn với bán kính nhất định ở mối hàn chữ T.

3 Tại vị trí chịu tải trọng động, không cho phép có mối hàn áp dụng đồng thời với các kiểu nối khác (lắp áp lực, nối bằng chêm...).

4 Việc áp dụng hàn và hàn đắp trục thẳng, trục khuỷu của tàu trong chế tạo và sửa chữa, chỉ được phép thực hiện trong điều kiện tuân theo quy trình công nghệ đã được Đăng kiểm chấp thuận.

7.2.2 Hàn đắp

1 Cho phép hàn đắp theo quy trình công nghệ đã được phê duyệt để phục hồi các chi tiết bị khuyết tật (như ăn mòn, hư hỏng…), cũng như đắp lên bề mặt chi tiết một lớp kim loại có tính chất đặc biệt (chống mài mòn, chống gỉ, chịu nhiệt...) và để tăng chiều dày cục bộ.

2 Kiểm tra bề mặt chi tiết được hàn đắp để phát hiện các khuyết tật trước khi hàn, các khuyết tật này phải được loại bỏ bằng gia công trước khi hàn.

3 Vật liệu đắp không được ngậm xỉ và rỗ khí trong vùng liên kết giữa vật liệu đắp với vật liệu cơ bản cũng như giữa các lớp hàn với nhau, phải đảm bảo mối hàn đắp ngấu toàn bộ. Bề mặt đắp phải chuyển dần sang mặt vật liệu cơ bản (không có rãnh cắt, không lồi lõm).

4 Phần bị khuyết tật của trục bằng thép các-bon có hàm lượng các-bon ≤ 0,23% có thể được phục hồi bằng hàn đắp hồ quang tay với điều kiện:

(1) Chiều dày của vật liệu lớp đắp sau khi gia công sẽ không lớn hơn 5% đường kính của trục được phục hồi;

(2) Hàn đắp phải được tiến hành có gia nhiệt toàn bộ chiều dày phần trục và được đắp theo yêu cầu nêu ở trên.

5 Đối với trục làm bằng vật liệu thép không gỉ, có thể hàn đắp lên bề mặt trục bằng phương pháp hàn tự động dưới lớp thuốc và chỉ hàn đắp một lượt với bước đắp tương đối: a = H/B = 0,3 ÷ 0,35, trong đó:

H - bước đắp hoặc khoảng cách giữa 2 đường kề nhau, mm;

B - chiều rộng của mối hàn, mm

6 Trong mọi trường hợp, trước khi hàn đắp, toàn bộ mặt trục phải được kiểm tra và phải thỏa mãn theo mục -2 trên. Sau khi gia công, phải dò khuyết tật trên toàn bộ đoạn trục được hàn đắp và trên các đoạn kề bên rộng 20 mm.

7.2.3 Hàn nồi hơi và bình chịu áp lực

1 Quy định chung

(1) Các phương pháp hàn, vật liệu hàn được dùng trong chế tạo và sửa chữa nồi hơi tàu thủy và bình chịu áp lực phải bảo đảm sao cho mối hàn có cơ tính không thấp hơn cơ tính của vật liệu cơ bản.

(2) Mối hàn dọc và mối hàn ngang của ống góp thân nồi hơi, ống lửa và thân bình chịu áp lực phải là mối hàn giáp mép và ngấu suốt toàn bộ chiều dày của bộ phận được nối.

2 Yêu cầu kỹ thuật

(1) Quy trình hàn sử dụng trong chế tạo, sửa chữa nồi hơi và bình chịu áp lực phải được Đăng kiểm phê duyệt.

(2) Cho phép phục hồi chỗ bị mòn của thành nồi hơi và bình chịu áp lực bằng hàn đắp với điều kiện diện tích phần được hàn đắp không được lớn hơn 500 cm^2,

độ sâu của vùng bị hao mòn không vượt quá 30% chiều dày thành. Nếu các điều kiện trên không thỏa mãn thì phần hư hỏng phải được cắt bỏ và thay thế.

(3) Kiểm tra hàn nồi hơi và bình chịu áp lực

(a) Trong chế tạo mới, sửa chữa nồi hơi và bình chịu áp lực, mối hàn giáp mép phải được kiểm tra bằng chụp ảnh phóng xạ hoặc siêu âm với khối lượng cho trong Bảng 6B/7.3.

(b) Mối hàn giáp mép của các đường ống hơi chính không phụ thuộc áp suất công tác, thường làm việc ở nhiệt độ lớn hơn 350^{o}C, của các đường ống khác có áp suất làm việc lớn hơn 0,16 MPa và có đường kính trong lớn hơn 20 mm phải được kiểm tra bằng phương pháp không phá hủy với khối lượng sau:

(i) Đường kính ngoài của ống lớn hơn 75 mm: từng mối hàn;

(ii) Đường kính ngoài của ống bằng 32 ÷ 75 mm: 10% số mối hàn (ít nhất một trong số các mối hàn do một công nhân hàn phải được kiểm tra. Nếu có một mối hàn được phát hiện không đạt yêu cầu chất lượng thì tất cả các mối hàn do công nhân đó hàn phải được kiểm tra lại);

(4) Kiểm tra hàn các chi tiết, kết cấu đặc biệt

Mỗi mối hàn của các kết cấu chịu tải trọng lớn (mối hàn của trụ tháp cần cẩu, cột và dầm công son...) phải được kiểm tra bằng các phương pháp nêu ở 2.5.3-1 của Phần này với khối lượng công việc được Đăng kiểm chấp thuận.

Bảng 6B/7.3 - Khối lượng kiểm tra mối hàn các nồi hơi và bình chịu áp lực

TT	Kết cấu	Khối lượng kiểm tra NDT đường hàn
I	Nồi hơi với áp suất làm việc lớn hơn 0,35 MPa Bình chứa có nhiệt độ làm việc lớn hơn 350^{0}C Bình chứa có thành dày trên 35 mm Bình chứa có áp suất làm việc lớn hơn 4 MPa Bình chứa chất lỏng độc và dễ cháy	Với mối hàn dọc: 100% Với mối hàn ngang: 50%
II	Nồi hơi với áp suất làm việc không lớn hơn 0,35 MPa Bình chứa có áp suất làm việc lớn hơn 1MPa nhưng không lớn hơn 4 MPa Bình chứa có thành dày 16-35 mm	Đối với tất cả các mối hàn: 25%
III	Kết cấu không thuộc nhóm I và II	Đối với tất cả các mối hàn, siêu âm: 10%

7.3 Hàn đường ống tàu thủy

7.3.1 Quy định chung

1 Các phương pháp và vật liệu hàn được dùng trong chế tạo và sửa chữa đường ống trên tàu phải bảo đảm cho mối hàn có cơ tính không nhỏ hơn cơ tính của vật liệu đường ống.

2 Kiểu mối hàn đường ống phải thỏa mãn yêu cầu của tiêu chuẩn khác có liên quan.

7.3.2 Yêu cầu kỹ thuật

1 Vật liệu hàn được dùng cho đường ống thép phải thỏa mãn yêu cầu nêu ở Chương 6 của Phần này.

2 Trong các mối hàn giáp mép, mối hàn phải ngấu toàn bộ vật liệu cơ bản. Cho phép hàn trực tiếp cút với đường ống.

3 Cho phép áp dụng cút cố định trong mối nối giáp mép ống, nếu cút đó không ảnh hưởng xấu đến tính khai thác của đường ống.

7.4 Hàn thép đúc và thép rèn

7.4.1 Quy định chung

1 Việc hàn đắp để khử khuyết tật trong sản phẩm đúc rèn, để chế tạo các kết cấu hàn hỗn hợp từ thép đúc và thép rèn (sống mũi, sống đuôi, giá đỡ trục chân vịt, trục bánh lái...) để sửa chữa các chi tiết được chế tạo bằng phương pháp kết hợp (đúc - rèn - hàn) phải tuân theo yêu cầu của Phần này.

2 Trong trường hợp hàn thép đúc và thép rèn có hàm lượng các-bon cao hơn 0,25% phải tiến hành gia nhiệt không phụ thuộc vào phương pháp hàn. Nhiệt độ và chế độ gia nhiệt phải được xác định theo yêu cầu mục 2.3.4 của Chương 2 Phần này.

7.4.2 Yêu cầu kỹ thuật

1 Chỉ cho phép hàn đắp khuyết tật ở vật liệu đúc và vật liệu rèn theo quy trình được Đăng kiểm phê duyệt.

2 Việc khử khuyết tật trong vật đúc và rèn thường phải được tiến hành trước lần nhiệt luyện cuối cùng. Chỉ được phép hàn vết nứt để sửa chữa khuyết tật sau lần nhiệt luyện cuối cùng trong những trường hợp ngoại lệ.

3 Hàn đắp khuyết tật của vật đúc phải được tiến hành sau khi đã loại bỏ đầu thừa, vật liệu khuôn, xỉ và các chất bẩn khác.

4 Trước khi hàn đắp phải làm sạch hoàn toàn chỗ vật liệu bị khuyết tật hoặc nứt và tạo rãnh để đảm bảo hàn ngấu hoàn toàn.

7.5 Hàn kết cấu nhôm và hợp kim nhôm

7.5.1 Quy định chung

1 Việc sử dụng phương pháp, vật liệu hàn nhôm và hợp kim nhôm trong đóng mới và sửa chữa tàu thủy phải tuân theo quy trình được Đăng kiểm phê duyệt.

Vật liệu và phương pháp hàn được áp dụng để hàn nhôm và hợp kim nhôm phải đảm bảo tẩy sạch được lớp ôxít nhôm trên bề mặt vật liệu cơ bản. Vật liệu dùng làm thuốc hàn nhôm phải đảm bảo tạo xỉ trung tính.

2 Mối hàn nên được bố trí ở vùng có ứng suất thấp. Nên tiến hành hàn ở vị trí thuận lợi để dễ bảo vệ và tạo hình mối hàn. Tốt nhất là hàn trên mặt bằng.

7.5.2 Yêu cầu kĩ thuật

1 Trước khi hàn, vật liệu cơ bản phải được làm sạch dầu mỡ, chất bẩn và màng ôxít trên bề mặt bằng phương pháp hóa học hoặc cơ học. Bề mặt vật liệu cơ bản phải được làm sạch theo thứ tự: rửa sạch bằng nước, đánh sạch lớp ôxit, rửa lại bằng nước, sấy khô. Vật liệu hàn phải được kiểm tra đảm bảo yêu cầu kỹ thuật.

2 Trước khi hàn giáp mép, vùng mép hàn phải được tẩy sạch dầu mỡ bằng hóa chất với chiều rộng cách mép hàn ít nhất là 100 mm và phải tẩy sạch màng ôxít bằng chổi thép không gỉ hoặc bằng đĩa phủ ôxít nhôm với chiều rộng 15 ÷ 25 mm. Không được phép dùng xà phòng hoặc xút để tẩy mép hàn.

3 Khi hàn giáp mép cả hai phía, trước khi hàn phía sau phải khử hết phần kim loại bị ôxy hóa và các khuyết tật ở gốc mối hàn bằng các phương pháp cơ như: đục, bào, phay. Không được phép dùng đá mài để đánh sạch gốc mối hàn.

4 Khi hàn giáp mép một phía, nếu dùng tấm lót tạm thời phía sau thì tấm lót phải là thép không gỉ, gốm hoặc hợp kim nhôm.

Nếu không thể dùng tấm lót tạm thời thì cho phép dùng tấm lót cố định bằng hợp kim nhôm có cấp tương đương với cấp của vật liệu cơ bản.

5 Mối hàn hợp kim nhôm phải không có vết nứt và khuyết tật vượt quá giới hạn cho phép.

7.6 Hàn gang, đồng và hợp kim đồng

Khi dùng phương pháp hàn để sửa chữa các khuyết tật hoặc hàn các chi tiết bằng gang; hàn nối, hàn đắp các chi tiết bằng đồng hay hợp kim đồng thì phải theo quy trình được Đăng kiểm phê duyệt.

7.7 Biến dạng hàn và sửa nắn

7.7.1 Khi chế tạo kết cấu hàn, phải áp dụng các biện pháp công nghệ và phương tiện thi công nhằm đảm bảo hạn chế các biến dạng chung và cục bộ.

7.7.2 Biến dạng hàn của kết cấu thân tàu vượt qua giới hạn cho phép ghi trong Bảng 6B/7.1 phải được khử. Phương pháp và công nghệ sửa nắn được áp dụng phải phù hợp với công nghệ chế tạo kết cấu. Việc sửa nắn kết cấu được tiến hành bằng gia nhiệt, tránh đến mức tối đa các biện pháp va đập.

7.8 Hàn vết nứt

7.8.1 Để quyết định phương pháp sửa chữa vết nứt trong kết cấu thân tàu, thiết bị hoặc hệ thống trên tàu cần phải tìm nguyên nhân cụ thể gây ra hư hỏng. Tùy thuộc nguyên nhân và đặc tính hư hỏng, việc sửa chữa có thể được thực hiện bằng hàn vết nứt hoặc thay thế các kết cấu hoặc chi tiết liên quan. Không cho phép hàn vết nứt do hậu quả của ứng suất nhiệt.

7.8.2 Khi sửa chữa theo 7.8.1 của Phần này, phải cố gắng loại trừ những nguyên nhân gây ra hư hỏng.

7.8.3 Việc hàn vết nứt xuyên suốt trong tấm hoặc thép hình phải theo trình tự dưới đây:

1 Xác định toàn bộ chiều dài vết nứt bằng các biện pháp thích hợp;

2 Phải chặn hai đầu vết nứt bằng các lỗ khoan xuyên suốt có đường kính từ 5 ÷ 8 mm;

3 Dọc theo vết nứt phải vát mép phù hợp;

4 Sau khi hàn xong vết nứt, các lỗ khoan chặn phải được hàn đầy.

7.8.4 Phải vát mép đến hết chiều sâu của vết nứt. Trong quá trình chuẩn bị rãnh hàn cần kiểm tra chiều sâu vết nứt theo từng khoảng cách đều nhau bằng khoan hay bằng phương pháp dò khuyết tật khác.

7.8.5 Mối hàn vết nứt phải được đắp đầy đến bề mặt vật liệu cơ bản.

CHƯƠNG 8 KIỂM TRA KHÔNG PHÁ HỦY (NDT)

8.1 Quy định chung

8.1.1 Kiểm tra không phá hủy thường được thực hiện bởi nhà máy đóng tàu hoặc các nhà cung cấp dịch vụ được công nhận bởi Đăng kiểm hoặc bởi các tổ chức khác được Đăng kiểm ủy quyền.

8.1.2 Nhà máy đóng tàu có trách nhiệm đảm bảo rằng các thông số kỹ thuật, quy trình thực hiện được tuân thủ trong suốt quá trình đóng tàu và các báo cáo liên quan về kết quả của việc kiểm tra không phá hủy được cung cấp cho Đăng kiểm.

8.2 Phạm vi và tiêu chuẩn áp dụng

8.2.1 Áp dụng cho việc kiểm tra không phá hủy các mối hàn giáp mép của kết cấu thân tàu và trang thiết bị.

8.2.2 Phương pháp kiểm tra, tiêu chuẩn đánh giá khuyết tật nêu tại Chương này phải phù hợp với các yêu cầu tại 4.5 Phần 6, Chương 4 Sửa đổi 3:2018 QCVN 21: 2015/BGTVT.

PHẦN 7 ỔN ĐỊNH NGUYÊN VẸN

CHƯƠNG 1 QUY ĐỊNH CHUNG

1.1 Phạm vi áp dụng

1.1.1 Phần này quy định các yêu cầu về ổn định cho tàu thuộc phạm vi điều chỉnh nêu tại 1.1 Chương 1 Mục I của Quy chuẩn này.

1.1.2 Tàu được coi là đủ ổn định nếu thỏa mãn các yêu cầu của Phần này và các Phần liên quan đến ổn định được quy định trong Quy chuẩn này.

1.2 Giải thích từ ngữ

Ngoài các từ ngữ chung được giải thích tại các Phần của Quy chuẩn này, trong Phần này sử dụng các từ ngữ dưới đây:

1.2.1 Áp lực gió - là áp lực tính toán giả định của gió (tĩnh hoặc động);

1.2.2 Cấp gió - sức gió theo cấp tính toán;

1.2.3 Chiều cao sóng - chiều cao tính toán của sóng theo xác suất vượt được chấp nhận ở từng vùng hoạt động;

1.2.4 Biên độ lắc - biên độ tính toán của lắc ngang trên sóng không điều hòa có chiều cao sóng ứng với từng vùng hoạt động;

1.2.5 Mô men nghiêng (tĩnh hoặc động) - mô men gây ra bởi ngoại lực làm cho tàu nghiêng;

1.2.6 Mô men nghiêng cho phép (tĩnh hoặc động) - mô men giới hạn xác định theo điều kiện đảm bảo ổn định của tàu;

1.2.7 Diện tích hứng gió - diện tích hình chiếu phần phía trên đường nước của tàu lên mặt phẳng đối xứng khi tàu ở tư thế thẳng;

1.2.8 Góc vào nước θ_v - góc nghiêng nhỏ nhất mà khi tàu nghiêng tới góc đó thì nước bắt đầu tràn qua các lỗ hở vào bên trong không gian của tàu;

1.2.9 Góc lật θ_t - góc nghiêng mà tàu bị lật do tác động của mô men nghiêng động;

1.2.10 Lỗ hở - những lỗ ở boong chính, mạn tàu, thượng tầng không có nắp đậy kín thời tiết hoặc có nắp đậy kín thời tiết nhưng không tiếp cận được trong tình huống sự cố.

1.2.11 Hàng lỏng - các loại chất lỏng có ở trên tàu như: hàng lỏng tàu chở chất lỏng, nước dằn...;

1.2.12 Dự trữ là nhiên liệu, nước ngọt, thực phẩm, dầu bôi trơn, vật liệu tiêu thụ...

1.2.13 Hàng rời - hàng dễ bị xáo trộn (hạt, cát, đá, sỏi khô...);

1.2.14 Đường giới hạn chiều chìm - đường thẳng mà mép trên của nó trùng với chiều chìm lớn nhất của tàu khi hoạt động trong vùng nước ứng với cấp quy định;

1.2.15 Mạn khô - khoảng cách thẳng đứng từ mép trên của đường boong tới mép trên của đường giới hạn chiều chìm được đo trên mạn tại mặt phẳng sườn giữa tàu;

1.2.16 $h_0 = r_0 - (z_g - z_c)$ - chiều cao tâm nghiêng ban đầu, m;

Trong đó:

r_0 - bán kính tâm nghiêng ban đầu, m;

z_c - chiều cao tâm nổi, m;

z_g - chiều cao trọng tâm tàu, m.

1.2.17 Góc nghiêng lớn nhất - góc nghiêng không được vượt quá theo quy định của Quy chuẩn này;

1.2.18 Tâm hứng gió - Trọng tâm của diện tích hứng gió;

1.2.19 Tàu kín - là tàu có các nắp hầm hàng và nắp hầm khác trên các phần lộ thiên của boong mạn khô có lối dẫn xuống các không gian kín phía dưới boong mạn khô đảm bảo đủ độ bền, tính kín nước hoặc kín thời tiết theo quy định cho từng cấp tàu;

1.2.20 Tàu hở - là tàu không phải tàu kín.

1.3 Các yêu cầu chung về ổn định

1.3.1 Điều kiện đủ ổn định

Tàu được công nhận là đủ ổn định nếu các trạng thái tải trọng được quy định trong Phần này, đồng thời thỏa mãn:

1 Tiêu chuẩn ổn định cơ bản - quy định tại Chương 2 của Phần này cho các cấp tàu;

2 Các yêu cầu bổ sung - quy định theo loại và công dụng của tàu nêu ở Chương 3 của Phần này;

3 Ổn định ban đầu - chiều cao tâm nghiêng ban đầu có xét đến ảnh hưởng của hàng lỏng, phải có giá trị không nhỏ hơn 0,2 m.

1.3.2 Trạng thái tải trọng tiêu chuẩn

1 Ổn định của tàu tùy thuộc vào loại tàu và cấp tàu, tàu phải được đánh giá ở mọi trạng thái tải trọng tiêu chuẩn được quy định ở Chương 3 của Phần này. Nếu những loại tàu mà trong Chương 3 không có quy định gì đặc biệt thì phải kiểm tra ổn định ở các trạng thái tải trọng tiêu chuẩn sau:

(1) Trạng thái 1: tàu có 100% lượng hàng, 100% dự trữ và nhiên liệu;

(2) Trạng thái 2: tàu không hàng, 10% dự trữ và nhiên liệu, có dằn;

(3) Trạng thái 3: tàu không hàng, 10% dự trữ và nhiên liệu, không dằn;

(4) Trong trường hợp các trạng thái xếp hàng khác các trạng thái từ (1) đến (3) trên, nếu cần thiết thì ổn định của tàu có thể tính toán đối với các trạng thái trên với toàn bộ dự trữ và 10% dự trữ và nước dằn.

2 Nếu trong điều kiện khai thác có những trạng thái tải trọng nguy hiểm hơn những trạng thái quy định ở điều này và ở Chương 3 của Phần này thì phải kiểm tra ổn định ở những trạng thái đó.

1.3.3 Các yêu cầu khác

1 Sơ đồ các khoang kín phải có đầy đủ các thông tin để tính toán vị trí trọng tâm cũng như các hệ số hiệu chỉnh ảnh hưởng mặt thoáng của hàng lỏng tới ổn định của tàu.

2 Sơ đồ, bản vẽ các boong của các tàu khách phải thể hiện các khu vực bố trí và di chuyển hành khách và kể cả mức độ tập trung lớn nhất của hành khách đối với trường hợp xấu nhất khi hành khách tập trung ở một bên mạn.

3 Khối lượng dằn cứng trên tàu phải được đưa vào thành phần khối lượng tàu không.

4 Các góc nghiêng cho phép phải được xác định khi thể tích của tàu không đổi.

5 Đối với tất cả các trường hợp tải trọng, các đồ thị ổn định phải được tính toán có xét tới ảnh hưởng mặt thoáng của các hàng lỏng.

6 Phải lập các bản tổng hợp kết quả tính toán lượng chiếm nước, vị trí trọng tâm, ổn định ban đầu và độ chúi và kể cả các bản tổng hợp kết quả tính toán ổn định theo yêu cầu của Phần này.

7 Cách tính ảnh hưởng của hàng lỏng

(1) Ảnh hưởng mặt thoáng chất lỏng đến ổn định của tàu phải được xét đến khi lượng điền đầy két nhỏ hơn 98% thể tích lớn nhất của chúng. Ảnh hưởng mặt thoáng của các két nhỏ trong các tính toán ổn định. Có thể bỏ qua ảnh hưởng mặt thoáng chất lỏng trong các két dằn, két nhiên liệu và các két khác nếu thỏa mãn điều kiện sau đây:

$$vbyk\sqrt{\delta_1}/D_l \leq 0.01$$

Trong đó:

v - Thể tích của két, m^3.

y - Trọng lượng riêng của chất lỏng, kN/m^3.

D_l - Trọng lượng tàu không, kN.

δ_1 - Hệ số béo thể tích của két:

$$\delta_1 = v/(lbh)$$

b - Chiều rộng lớn nhất của két, m.

l - Chiều dài lớn nhất của két, m.

h - Chiều cao lớn nhất của két, m.

k - Hệ số được tính theo công thức:

$$k = 0{,}01[-0{,}817 + 6{,}694\, b/h - 0{,}917(b/h)^2 + 0{,}017/(b/h)]$$

hoặc k lấy theo Bảng 7/1.1 tùy thuộc vào tỷ số b/h.

Bảng 7/1.1- Hệ số k để xét ảnh hưởng của mặt thoáng trong két

b/h	*k*	*b/h*	*k*
0,1	0	1,0	0,050
0,25	0,009	1,5	0,072
0,5	0,023	2,0	0,089
0,75	0,037	3,0	0,110

(2) Khi tính toán ảnh hưởng mặt thoáng chất lỏng có thể áp dụng một trong hai cách sau:

(a) Các két có lượng điền đầy cố định (ví dụ như két hàng đối với tàu chở hàng lỏng và các két nước dằn) thì hiệu chỉnh được lấy theo mức thực tế chất lỏng trong két;

(b) Các két có mức độ điền đầy thay đổi (ví dụ như các chất lỏng tiêu thụ như các két nhiên liệu, két nước ngọt cũng như két hàng lỏng và két dằn nếu tàu có thực hiện quá trình giao nhận hàng). Ngoại trừ các két được quy định theo 1.3.3-7(3) thì hiệu chỉnh ảnh hưởng mặt thoáng hàng lỏng được lấy lớn nhất trong phạm vi thay đổi của két đã được chỉ ra trong quy trình khai thác của tàu

(3) Đối với tàu tham gia hoạt động giao nhận hàng lỏng, ảnh hưởng của hàng lỏng tại các giai đoạn giao nhận khác nhau sẽ được tính toán theo mức độ điền đầy thực tế ở các giai đoạn giao nhận đó.

(4) Hiệu chỉnh chiều cao tâm nghiêng ban đầu và cánh tay đòn ổn định được tính toán như sau:

(a) (a) Hiệu chỉnh chiều cao tâm nghiêng ban đầu Δm_h được tính bằng khối lượng riêng hàng lỏng nhân với mô men quán tính ngang quy ước của mặt thoáng của các két như trong 1.3.3-7(2) đối với tàu cân bằng;

(b) Hiệu chỉnh đối với tay đòn ổn định ΔM_θ được tính toán theo phương pháp sau:

(i) Hiệu chỉnh dựa trên mức điền đầy thực tế của chất lỏng trong két có xét đến sự thay đổi hình dạng mặt thoáng do độ nghiêng của tàu;

(ii) Hiệu chỉnh dựa trên mô men quán tính ngang quy ước của mặt thoáng chất lỏng trong két khi tàu cân bằng và hiệu chỉnh theo góc nghiêng;

(iii) Hiệu chỉnh sự kết hợp các két theo công thức ở 1.3.3-7(5)

(5) Giá trị hiệu chỉnh cho cánh tay đòn ổn định được lấy theo công thức sau đây:

$$\Delta M_\theta = i_\theta v_T b_T Y \sqrt{C_B}$$

$$i_\theta = \frac{\sin\theta}{12}\left(1+\frac{tg^2\theta}{2}\right).\frac{b_T}{a_T} \text{ nếu } ctg\theta \geq b_T/a_T$$

$$i_\theta = \frac{\cos\theta}{8}\left(1+\frac{tg\theta}{b_T/a_T}\right) - \frac{\cos\theta}{12(b_T/a_T)^2}\left(1+\frac{ctg^2\theta}{2}\right) \qquad \text{nếu } ctg\theta < b_T/a_T$$

Trong đó:

b_T, a_T tương ứng là chiều rộng và chiều dài lớn nhất của két;

C_B - Hệ số béo thể tích của tàu;

Hệ số i_θ được lấy theo Bảng 7/1.2.

Bảng 7/1.2 - Hệ số i_θ

θ° b_T/a_T	5	10	15	20	30	40	45	50	60	70	75	80	90
20	0,11	0,12	0,12	0,12	0,11	0,10	0,09	0,09	0,07	0,05	0,04	0,03	0,01
10	0,07	0,11	0,12	0,12	0,11	0,10	0,10	0,09	0,07	0,05	0,04	0,03	0,01
5	0,04	0,07	0,10	0,11	0,11	0,11	0,10	0,10	0,08	0,07	0,06	0,05	0,03
3	0,02	0,04	0,07	0,09	0,11	0,11	0,11	0,10	0,09	0,08	0,07	0,06	0,04
2	0,01	0,03	0,04	0,08	0,09	0,11	0,11	0,11	0,10	0,09	0,09	0,08	0,06
1,5	0,01	0,02	0,03	0,05	0,07	0,10	0,11	0,11	0,11	0,11	0,10	0,10	0,08
1	0,01	0,01	0,02	0,03	0,05	0,07	0,09	0,10	0,12	0,13	0,13	0,13	0,13
0,75	0,01	0,01	0,02	0,02	0,04	0,05	0,07	0,08	0,12	0,15	0,16	0,16	0,17
0,5	0,00	0,01	0,01	0,02	0,02	0,04	0,04	0,05	0,09	0,15	0,18	0,21	0,25
0,3	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01	0,02	0,03	0,03	0,05	0,11	0,19	0,27	0,42
0,2	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,04	0,07	0,13	0,27	0,63
0,1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,04	0,06	0,14	1,25

1.4 Hồ sơ kỹ thuật về ổn định

1.4.1 Số lượng hồ sơ

Số lượng hồ sơ kỹ thuật phải đủ theo yêu cầu nêu ở Phần 1B Mục II của Quy chuẩn này.

1.4.2 Yêu cầu chung

1 Hồ sơ kỹ thuật trình Đăng kiểm thẩm định phải khẳng định được rằng tàu thỏa mãn các yêu cầu về ổn định được quy định tại Phần này.

2 Trước khi đóng mới hoặc hoán cải tàu, phải trình Đăng kiểm bản tính ổn định, tính theo khối lượng và vị trí trọng tâm giả định của trọng lượng tàu không.

3 Căn cứ vào số liệu thử nghiêng ngang, nếu có sai khác khối lượng tàu không là 2% hoặc sai khác chiều cao trọng tâm của khối lượng tàu không là 5% hoặc sai khác vị trí trọng tâm theo chiều dọc tàu bằng 1% chiều dài tàu so với các số liệu giả định thì phải tính lại ổn định.

4 Các tính toán được thực hiện theo các phương pháp nêu trong lý thuyết tàu. Khi dùng các bảng số cho trong Phần này, các trị số trung gian được xác định bằng phương pháp nội suy bậc nhất.

5 Tỷ lệ các hình vẽ và đồ thị phải thể hiện các thông số rõ ràng và chuẩn xác.

1.5 Đồ thị ổn định

1.5.1 Quy định chung

Kiểm tra ổn định tàu theo yêu cầu cơ bản và yêu cầu bổ sung phải được thực hiện theo các đồ thị ổn định tĩnh và ổn định động tương ứng với các trường hợp tải trọng.

1.5.2 Yêu cầu kỹ thuật

1 Thượng tầng, lầu, miệng hầm hàng được tham gia vào đồ thị ổn định nếu chúng có chiều dài tối thiểu 0,15 chiều dài tàu nếu các lỗ khoét trên đó kín thời tiết và đủ bền. Nếu gỗ cây được chở trên boong kín nước, trên nắp khoang hàng đảm bảo kín thời tiết và gỗ được chằng buộc chắc chắn thì thể tích gỗ được coi là tham gia vào tính nổi của tàu và chiều cao tính toán của gỗ được lấy bằng 0,75 lần chiều cao thực tế của gỗ xếp trên boong nhưng không được cao hơn 2 m.

2 Đối với tàu cấp VR-SB, cánh tay đòn lớn nhất của đường cong ổn định tĩnh phải không được nhỏ hơn 0,25 m.

1.6 Yêu cầu về thông báo ổn định

1.6.1 Quy định chung

1 Bản thông báo ổn định phải được Đăng kiểm thẩm định.

2 Bản thông báo ổn định phải xây dựng theo các số liệu tàu không được xác định bằng thử nghiêng ngang. Bản thông báo phải gồm có:

(1) Các thông số ổn định của tàu ở tất cả các trạng thái tải trọng tiêu chuẩn;

(2) Những hướng dẫn về các hạn chế trong khai thác và các biện pháp cần thiết để bảo đảm ổn định của tàu bao gồm cả các lưu ý về dịch chuyển hàng hóa, tầm nhìn từ lầu lái;

(3) Các đồ thị hỗ trợ, các bảng và các tài liệu khác cho phép thuyền trưởng tự mình đánh giá được ổn định của tàu ở những trạng thái xảy ra trong quá trình khai thác;

(4) Các trị số của trạng thái tải trọng cho phép tới hạn của tàu, nếu có.

3 Đối với tàu cẩu ngoài các số liệu về ổn định còn phải nêu rõ những hạn chế trong sử dụng và điều kiện chuyển vùng. Bản thông báo cho tàu cẩu phải nêu được ổn định ở các tầm với khác nhau và trọng lượng hàng tương ứng trên móc.

1.6.2 Quy định cụ thể

Bản thông báo ổn định phải lập cho các loại tàu sau đây:

1 Tàu khách; phà có trọng tải từ 50 tấn trở lên; tàu thủy lưu trú du lịch ngủ đêm; nhà hàng nổi; khách sạn nổi; tàu công trình có chiều dài trên 30 m (không bao gồm tàu hút không có khoang chở đất); tàu kéo; tàu chuyên dụng đặc biệt có chiều dài trên 20 m; tàu được dùng để chở trên 12 công nhân, nhân viên chuyên môn, nhân viên phục vụ; tàu mang cấp VR-SB; tàu chở công te nơ; tàu chở dầu có tổng dung tích trên 150; tàu chở khí hóa lỏng; tàu chở hàng nguy hiểm; tàu chở hóa chất nguy hiểm; tàu cánh ngầm; tàu đệm khí;

2 Tàu bất kỳ mà ở trạng thái toàn tải có chiều cao tâm hứng gió tính từ đường nước thực tế lớn hơn 2 m;

3 Các tàu khác theo yêu cầu của chủ tàu.

1.7 Thử nghiêng ngang và kiểm tra khối lượng tàu không

1.7.1 Thử nghiêng ngang

1 Đối với những tàu phải lập Thông báo ổn định theo quy định tại 1.6.2 Chương này đều phải thử nghiêng ngang theo quy định tại -2.

2 Đối với các tàu nêu tại 1.6.2, phải tiến hành thử nghiêng ngang cho:

(1) Mỗi tàu đóng đơn chiếc;

(2) Chiếc tàu thứ nhất và chiếc thứ 6, 11, 16... trong loạt đóng mới ở cùng thiết kế và cùng nhà máy;

(3) Tàu được hoán cải mà kết quả tính toán cho thấy:

(a) Khối lượng tàu không thay đổi quá 2%; hoặc

(b) Chiều cao trọng tâm tàu không vượt quá 5% hoặc 50 mm, lấy trị số nhỏ hơn; hoặc

(c) Hoành độ trọng tâm tàu vượt quá 1% chiều dài tàu.

(4) Khi kiểm tra khối lượng tàu không các tàu đóng theo loạt và tàu hoán cải nêu tại (3), nếu khối lượng tàu không hoặc vị trí trọng tâm tàu không theo chiều dọc tàu, được xác định từ việc kiểm tra khối lượng tàu không, sai khác quá 2% khối lượng tàu không hoặc hoành độ trọng tâm sai khác quá 1% chiều dài tàu trong loạt đã được thử nghiêng ngang gần nhất hoặc tàu trước khi hoán cải.

3 Việc thử nghiêng có thể được miễn nếu thông qua đo khối lượng tàu không và tính toán chứng minh rằng tàu có đủ độ dự trữ ổn định khi tăng giá trị của chiều cao trọng tâm tàu không lên 20% so với thiết kế mà các yêu cầu của phần này của Quy chuẩn vẫn thỏa mãn.

1.7.2 Kiểm tra khối lượng tàu không sau đóng mới, hoán cải

1 Đối với tàu không trang bị thông báo ổn định, khi tàu đóng mới, tàu hoán cải mà các thông số tính toán cho thấy làm thay đổi lượng chiếm nước tàu không tải lớn hơn 2% đều phải được tiến hành kiểm tra trọng lượng tàu không.

2 Đối với tàu có trang bị thông báo ổn định

(1) Các tàu đóng theo loạt mà không phải thử nghiêng phải kiểm tra khối lượng tàu không;

(2) Với tàu hoán cải, tàu phải kiểm tra khối lượng tàu không nếu theo kết quả tính toán mà sai khác khối lượng tàu không thay đổi quá 1% hoặc sai khác hoành độ trọng tâm quá 0,5% chiều dài tàu.

CHƯƠNG 2 YÊU CẦU CƠ BẢN VỀ ỔN ĐỊNH

2.1 Tiêu chuẩn ổn định cơ bản

2.1.1 Quy định chung

Theo tiêu chuẩn cơ bản, các tàu được coi là đủ ổn định nếu khi hoạt động trên nước lặng hoặc trên sóng (xác định theo cấp tàu) tàu chịu được tác dụng động của gió, thỏa mãn điều kiện tại -1 đến -3 dưới đây:

1 Các tàu (trừ tàu khách, tàu thủy lưu trú du lịch ngủ đêm, nhà hàng nổi, khách sạn nổi):

$$M_{chp}/M_{ng} \geq 1$$

Trong đó:

M_{ng} - mô men nghiêng bởi gió, kN.m, xác định theo 2.2.

M_{chp} - mô men cho phép giới hạn, kN.m, tính theo 2.3.6.

2. Đối với tàu khách, tàu thủy lưu trú du lịch ngủ đêm, nhà hàng nổi, khách sạn nổi:

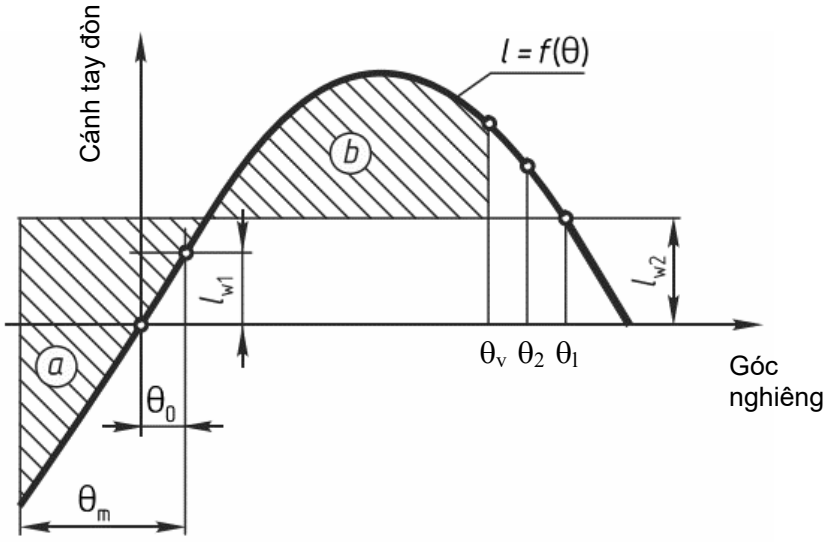
$$M_{chp}/M_{ng} \geq 2$$

Trong đó: M_{chp}, M_{ng} xem 2.1.1-1.

3. Đối với các tàu khách, tàu thủy lưu trú du lịch ngủ đêm, nhà hàng nổi, khách sạn nổi cấp VR-SB:

$$K = b/a \geq 1$$

Trong đó a,b là các diện tích được xác định từ đồ thị cánh tay đòn ổn định tĩnh (xem Hình 7/2.1) khi thỏa mãn các điều kiện sau đây:



Hình 7/2.1 - Đồ thị cánh tay đòn ổn định tĩnh

(1) Tàu chịu tác dụng bởi gió đều vuông góc với mặt phẳng dọc tâm, gió này tương ứng với cánh tay đòn của mô men gây nghiêng do gió l_{w1};

(2) Dưới tác dụng của sóng tàu nghiêng sang mạn từ góc nghiêng tĩnh θ_0 (trong mọi trường hợp không vượt quá 16°) gây ra bởi tác dụng của gió đều và tương ứng với giao điểm thứ nhất của đường nằm ngang l_{w1} và đường cong cánh tay đòn hồi phục $l = f(\theta)$ tới một góc bằng biên độ lắc ngang θ_m;

(3) Tàu bị nghiêng chịu tác dụng động bởi gió giật, tương ứng với cánh tay đòn mô men gây nghiêng l_{w2};

(4) Để tính K, các diện tích a và b được gạch chéo trên hình Hình 7/2.1 và so sánh với nhau. Diện tích b được giới hạn bởi đường cong cánh tay đòn hồi phục $l = f(0)$, đường nằm ngang tại mức của cánh tay đòn mô men gây nghiêng l_{w2} và góc nhỏ nhất trong số các góc sau: góc nghiêng $\theta_m = 50^o$; góc vào nước θ_v và góc lật θ_l. Diện tích a được giới hạn bởi đường nằm ngang tại mức của cánh tay đòn mô men ngây nghiêng l_{w2} và góc nghiêng bằng θ_0 - θ_m;

(5) Cánh tay đòn l_{w1} của mô men gây nghiêng do gió được lấy bằng hằng số đối với tất cả các góc và được tính theo công thức:

$$l_{w1} = 0{,}001pAz/(g\Delta)$$

Trong đó:

p - Áp suất gió tĩnh tính toán, $p = 252$ Pa;

z - cánh tay đòn nghiêng quy đổi khi tàu xảy ra đồng thời nghiêng và dạt, m, xác định theo 2.2.3;

A diện tích mặt hứng gió, m^2, xác định theo 2.2.2;

Δ - Lượng chiếm nước của tàu tại chiều chìm theo điều kiện tải trọng tính toán, tấn;

g - Gia tốc rơi tự do, $g = 9{,}81$ m/s^2;

(6) Cánh tay đòn gây nghiêng l_{w2} được tính theo công thức:

$$l_{w2} = 1{,}5l_{w1}$$

(7) Biên độ lắc ngang θ_m được xác định theo các yêu cầu tại 2.3.

2.1.2 Ảnh hưởng của sóng đến mô men cho phép giới hạn

Đối với tàu cấp VR-SB, VR-SI khi kiểm tra ổn định theo tiêu chuẩn thời tiết phải kiểm tra có xét đến ảnh hưởng của lắc ngang theo 2.3, đối với tàu cấp VR-SII và SIII chỉ kiểm tra trên nước tĩnh, được bỏ qua ảnh hưởng của lắc ngang. Đối với tàu

cấp VR-SII được phép hoạt động ở vùng SI có hạn chế thời tiết thì khi kiểm tra ổn định phải xét đến ảnh hưởng của lắc ngang.

2.2 Mô men nghiêng

2.2.1 Mô men nghiêng do tác dụng động của gió

Mô men nghiêng động tác dụng lên tàu, kN.m, được xác định theo công thức:

$$M_{ng} = 0{,}001pAz$$

Trong đó:

A - diện tích mặt hứng gió, m^2, xác định theo 2.2.2;

z - cánh tay đòn nghiêng quy đổi khi tàu xảy ra đồng thời nghiêng và dạt, m, xác định theo 2.2.3;

p - áp suất gió giật, P_a, lấy theo Bảng 7/2.1, phụ thuộc vào vùng hoạt động và chiều cao tâm hứng gió Z_T, m. Z_T là chiều cao tâm hứng gió trên mặt phẳng đường nước đang xét.

Bảng 7/2.1- Áp lực động tính toán của gió (Pa) ứng với chiều cao tâm hứng gió Z_T

Z_T (m) / Cấp tàu	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	4,0	5,0	6,0
VR-SB	177	196	216	235	255	265	284	304	324
VR-SI	157	177	196	216	235	255	265	284	304
VR-SII VR-SIII	127	147	167	186	207	216	235	255	275

2.2.2 Xác định diện tích mặt hứng gió

1 Diện tích mặt hứng gió bao gồm các hình chiếu lên mặt phẳng đối xứng của tàu ở tư thế thẳng của tất cả các bề mặt của thân tàu, thượng tầng, gồm: lầu lái, ống khói, ống thông gió, các máy trên boong, hàng trên boong và những mái che không tháo được.

Đối với những bề mặt của tàu có nhiều lỗ hổng như: lan can, khung cần cẩu kiểu lưới thì diện tích hứng gió của chúng được tính gần đúng bằng cách tăng diện tích hứng gió của các mặt kín lên 5%; còn mô men tĩnh đối với mặt phẳng cơ bản tăng thêm 10%.

2 Nếu không áp dụng cách tính ảnh hưởng các bề mặt không kín nêu tại 2.2.2-1 trên thì diện tích hứng gió của các bề mặt không kín được tính bằng cách lấy diện tích hình bao của chúng nhân với hệ số dày đặc. Hệ số dày đặc được lấy như sau:

(1) Đối với lan can có lưới: 0,6

(2) Đối với lan can không có lưới: 0,2

(3) Đối với khung cần cẩu có dạng lưới: 0,5

(4) Đối với dây chằng buộc: 0,6

Đối với từng bộ phận cụ thể, diện tích hứng gió của chúng phải nhân với hệ số thoát gió là 1,0.

Đối với bề mặt phần khô của thân tàu, thượng tầng và lầu lái dạng thông thường (không thoát gió), hệ số thoát gió lấy bằng 1,0. Thượng tầng và lầu lái dạng thoát gió được lấy hệ số thoát gió bằng và lớn hơn 0,6 và được xác định bằng các số liệu tính toán và thực nghiệm tương ứng.

Đối với những phần đứng biệt lập và có dạng thoát gió (ống khói, ống thông gió...) hệ số thoát gió bằng 0,6.

Nếu hình chiếu của các bề mặt riêng biệt, che khuất nhau hoàn toàn hoặc từng phần thì khi tính những phần chồng lên nhau chỉ cần lấy diện tích một hình chiếu. Nếu các hình chiếu che khuất nhau có hệ số thoát gió khác nhau thì phải tính bề mặt có hệ số thoát gió lớn hơn.

2.2.3 Cánh tay đòn gây nghiêng quy đổi do gió động tác dụng

Cánh tay đòn gây nghiêng quy đổi do gió động tác dụng, m, được xác định theo công thức:

$$Z = Z_T + a_1 a_2 d$$

Trong đó:

Z_T - khoảng cách thẳng đứng từ tâm của diện tích hứng gió tới mặt phẳng đường nước của tàu (xem 2.2.1), m;

a_1 a_2 - hệ số xem 2.2.4;

d - chiều chìm trung bình của tàu tương ứng với đường nước đang xét, m.

2.2.4 Hệ số a_1 và a_2

Hệ số a_1 xét ảnh hưởng của lực cản nước tới nghiêng ngang áp dụng cho cánh tay đòn nghiêng *Z* được lấy ở Bảng 7/2.2 theo tỷ số *B/d* (*B* và *d* là chiều rộng và chiều chìm trung bình của tàu ở đường nước đang xét, m).

Hệ số a_2 xét ảnh hưởng của lực quán tính tới cánh tay đòn nghiêng Z được lấy ở Bảng 7/2.3 theo tỷ số Z_g / B (Z_g là khoảng cách thẳng đứng từ trọng tâm của tàu tới mặt phẳng cơ bản, m).

Bảng 7/2.2 - Hệ số a_1

B/d	≤ 2,5	3,0	4,0	5,0	6,0	7,0	8,0	9,0	≥ 10
a_1	0,4	0,41	0,46	0,60	0,81	1,00	1,20	1,28	1,30

Bảng 7/2.3 - Hệ số a_2

Z_g/B	0,15	0,2	0,25	0,3	0,35	0,5	≥ 0.45
a_2	0,66	0,58	0,46	0,34	0,22	0,1	0

2.2 Biên độ lắc ngang

2.3.1 Biên độ lắc ngang của tàu hông tròn không có thiết bị giảm lắc

Biên độ lắc ngang θ_m, độ, của tàu hông tròn không có các vây giảm lắc hông (hoặc ky hộp) được xác định theo Bảng 7/2.4, phụ thuộc vào trị số m, 1/s, được xác định theo công thức:

$$m = m_1 m_2 m_3$$

Trong đó:

m_1, m_2, m_3 - xác định theo 2.3.3.

2.3.2 Biên độ lắc ngang của tàu hông bẻ góc và tàu guồng

Đối với tàu hông bẻ góc và tàu guồng, biên độ lắc tính toán tương ứng được lấy bằng 0,75 và 0,80 của trị số cho trong Bảng 7/2.4.

Bảng 7/2.4 Biên độ lắc ngang θ_m, độ

m / Cấp tàu	0,4	0,6	0,8	1,0	1,2	1,4	1,6	1,8
VR-SB	14	18	24	28	30	31	31	31
VR-SI	9	10	13	17	20	23	24	24
VR-SII (*)	5	5	6	8	10	13	15	16
Chú thích: (*) Đối với tàu cấp SII được phép hoạt động ở vùng SI có hạn chế về thời tiết.								

2.3.3 Xác định các hệ số m_1, m_2, m_3

1 Hệ số m_1, 1/s, đặc trưng cho tần số của dao động bản thân của tàu trên nước lặng được xác định theo công thức:

$$m_1 = \frac{m_0}{\sqrt{h_0}}$$

Trong đó:

h_0 - chiều cao tâm nghiêng, m, ứng với tải trọng đang xét nhưng không tính ảnh hưởng mặt thoáng của hàng lỏng;

m_0 - trị số lấy theo Bảng 7/2.5 phụ thuộc vào trị số:

$$n_1 = \frac{h_0 B}{z_g \sqrt[3]{V}}$$

Trong đó

V - thể tích chiếm nước của tàu ở chiều chìm trung bình ứng với đường nước đang xét, m^3;

Z_g - chiều cao trọng tâm của tàu tính từ mặt phẳng cơ bản ở trạng thái tải trọng đang xét, m;

B - chiều rộng của tàu tại đường nước đang xét, m.

Bảng 7/2.5 - Giá trị các hệ số n_1, m_0

n_1	≤ 0,1	0,15	0,25	0,50	0,75	1,00	1,50	2,00	2,50	≥ 3,0
m_0	0,42	0,52	0,78	1,38	1,94	2,40	3,00	3,30	3,50	3,60

2 Hệ số m_2, m_3, - hệ số không thứ nguyên, xét tới ảnh hưởng của hình dáng thân tàu đối với biên độ lắc ngang lấy theo Bảng 7/2.6 và Bảng 7/2.7.

2.3.4 Biên độ lắc ngang của tàu có vây giảm lắc hoặc sống đáy đứng

Biên độ lắc ngang của tàu có vây giảm lắc hoặc có sống đáy đứng, được xác định theo công thức:

$$\theta_m = k\theta_{mo}$$

Trong đó:

θ_{mo} - biên độ lắc ngang của tàu không có vây giảm lắc hoặc sống đáy đứng, độ;

k - hệ số điều chỉnh lấy theo Bảng 7/2.8, phụ thuộc vào q, biểu thị lượng giảm lắc khi có vây giảm lắc:

$$q = rc_w\sqrt{B}$$

Trong đó

B - chiều rộng đường nước, m;

c_w - hệ số béo diện tích đường nước thực tế của tàu;

r - hệ số, $m^{-0,5}$, được lấy theo 2.3.5.

Bảng 7/2.6 - Hệ số m_2

B/d	≤ 2,5	3,0	3,5	4,0	5,0	6,0	7,0	8,0	9,0	≥ 10,0
m_2	1,0	0,9	0,81	0,78	0,81	0,87	0,92	0,96	0,9	1,00

Bảng 7/2.7 - Hệ số m_3

C_B	≤ 0,45	0,50	0,55	0,60	0,65	0,70	0,75	≥ 0,80
m_3	1,00	0,95	0,86	0,77	0,72	0,69	0,67	0,66

Bảng 7/2.8 - Hệ số k

q	0	1,00	2,00	3,00	4,00	5,00	6,00	7,00	≥ 8,00
k	1,00	0,95	0,85	0,77	0,72	0,68	0,65	0,63	0,62

2.3.5 Xác định hệ số r

Hệ số r, $m^{-0,5}$, xét tới lượng tăng sức cản của nước đối với lắc ngang của tàu có lắp vây giảm lắc, được tính như sau:

$$r = (r_1 + r_2)r_3$$

Trong đó:

r_1 - biểu thị hiệu quả của vây giảm lắc và ky hộp (sống đáy đứng), lấy theo **Bảng 7/2.9,** phụ thuộc vào tỷ số $100S_k/(LB)$ %, **(**L và B là chiều dài, chiều rộng đường nước đang xét, m);

S_k - tổng diện tích vây giảm lắc và hình chiếu sống đáy đứng lên mặt phẳng đối xứng của tàu, m^2;

r_2, r_3 - các hệ số xét tới ảnh hưởng của hình dạng thân tàu đối với hiệu quả của vây giảm lắc. Các hệ số này lấy theo Bảng 7/2.10 và Bảng 7/2.11 tương ứng, phụ thuộc vào hệ số béo thể tích C_B và tỷ số B/d (d - chiều chìm trung bình theo đường nước thực tế của tàu, m).

Bảng 7/2.9 - Hệ số r_1

$100S_k/(LB)$, %	0,70	1,00	1,50	2,00	2,50	3,00	3,50	≥ 4,00
r_1	0,14	0,24	0,44	0,68	0,94	1,20	1,48	1,66

Bảng 7/2.10 - Hệ số r_2

C_B	≤ 0,45	0,50	0,55	0,60	0,65	0,70	0,75	0,80	≥ 0,85
r_2	0	0,06	0,18	0,35	0,51	0,65	0,71	0,68	0,64

Bảng 7/2.11 - Hệ số r_3

B/d	2,50	3,00	4,00	5,00	6,00	7,00	8,00	9,00	≥ 10
r_3	1,40	1,48	1,58	1,83	2,00	2,17	2,34	2,50	2,60

2.3.6 Biên độ lắc ngang của tàu cấp VR-SB (trừ tàu khách, tàu thủy lưu trú du lịch ngủ đêm, nhà hàng nổi, khách sạn nổi)

1 Biên độ lắc ngang của tàu mà hông tròn và không có vây giảm lắc được tính theo công thức sau:

$$\theta_m = m_4 m_5 m_6$$

Trong đó:

$$m_4 = \frac{1{,}103 - 0{,}5576\frac{B}{d} + 0{,}0764\left(\frac{B}{d}\right)^2}{1 - 0{,}4971\frac{B}{d} + 0{,}0691\left(\frac{B}{d}\right)^2}$$

$$m_5 = 109{,}745 - 124{,}4C_B + 52{,}94C_B{}^2 - \frac{41{,}68}{C_B} + \frac{5{,}85}{C_B{}^2}$$

$$m_6 = -493{,}62 - 7127{,}54\frac{\sqrt{h_0}}{B} + 5489{,}09\left(\frac{\sqrt{h_0}}{B}\right)^{1{,}5} + 3224{,}12\left(\frac{\sqrt{h_0}}{B}\right)^{0{,}5} + \frac{4{,}24}{\left(\frac{\sqrt{h_0}}{B}\right)}$$

2 Nếu tàu có vây giảm lắc thì biên độ lắc được tính theo công thức sau:

$$\theta_m^i = k\theta_m$$

Trong đó k là hệ số phụ thuộc vào diện tích vây giảm lắc $\bar{a} = 100\frac{Sk}{LB}$

$$k = \frac{1 - 0{,}8554\bar{a} + 0{,}2522\bar{a}^2 - 0{,}0212\bar{a}^3}{1 - 0{,}8432\bar{a} + 0{,}2449\bar{a}^2 - 0{,}0184\bar{a}^3}$$

2.3.7 Biên độ lắc ngang của tàu khách, tàu thủy lưu trú du lịch ngủ đêm, nhà hàng nổi, khách sạn nổi cấp VR-SB

Biên độ lắc ngang của tàu được tính theo công thức sau:

$$\theta_m = 109kx_1m_5\sqrt{rs}$$

Trong đó:

k là hệ số kể đến ảnh hưởng của vây giảm lắc tính theo công thức ở 2.3.6 ở trên. Đối với tàu có hông bẻ góc thì hệ số được lấy bằng 0,7.

$$x_1 = \sqrt{1{,}7645 - 0{,}3207\frac{B}{d}}$$

m_5 hệ số được lấy như ở 2.3.6 ở trên.

$$r = 0{,}73 + \frac{0{,}6(Z_g - d)}{d}$$

Trong mọi trường hợp r nhỏ hơn hoặc bằng 1.

$$s = 0{,}03 + 0{,}0439\tau - 0{,}838.10^{-2}\tau^2 + 0{,}536.10^{-3}\tau^3 - 1{,}1399.10^{-5}\tau^4$$

Trong đó:

$$\tau = 2cB/\sqrt{h}$$

$$c = 0{,}373 + 0{,}023\frac{B}{d} - 0{,}043.10^{-2}L$$

h: Chiều cao tâm nghiêng ban đầu có hiệu chỉnh ảnh hưởng mặt thoáng hàng lỏng,m

2.4 Mô men cho phép tới hạn khi kiểm tra ổn định theo tiêu chuẩn cơ bản

2.4.1 Quy định chung

1 Mô men cho phép tới hạn được xác định theo góc nghiêng cho phép tới hạn. Góc nghiêng đó được lấy bằng góc lật θ_l, độ, hoặc góc vào nước θ_v, độ, khi tàu chịu tác dụng động của gió, lấy góc nào có trị số nhỏ hơn.

2 Mô men cho phép tới hạn có thể xác định theo đồ thị ổn định tĩnh hoặc động.

2.4.2 Xác định mô men cho phép tới hạn cho tàu có cấp VR-SI và những tàu có cấp VR-SII được phép hoạt động ở những vùng SI với hạn chế thời tiết

1 Đối với tàu có cấp VR-SI và những tàu có cấp VR-SII được hoạt động ở vùng SI với hạn chế thời tiết thì mô men cho phép tới hạn xác định theo đồ thị có tính đến ảnh hưởng của lắc ngang. Đồ thị ổn định tĩnh hoặc động đó phải có thêm một đoạn bằng biên độ lắc ngang θ_m, được tính theo 2.3, ở về phía trái của trục tung.

2 Trên trục hoành từ gốc tọa độ O (Hình 7/2.2 và Hình 7/2.3), dựng đoạn OM = θ_m, từ M vẽ đường vuông góc với trục hoành cắt nhánh trái của đồ thị ổn định động tại A, điểm A được gọi là điểm xuất phát.

3 Khi xác định mô men cho phép tới hạn M_{chp1} theo đồ thị ổn định động hoặc tĩnh có thể tiến hành như sau:

(1) Theo đồ thị ổn định động

(a) Khi xác định mô men cho phép tới hạn M_{chp1} tương ứng với góc lật θ_l, từ điểm A kẻ tiếp tuyến với nhánh phải của đường cong ổn định động d (Hình 7/2.2-A) nhận được tiếp điểm là K. Hoành độ của K chính là góc lật θ_l. Từ A kẻ đường song song với trục hoành. Trên đường thẳng này đặt đoạn AB = 1 radian (57,3°). Từ B dựng đoạn thẳng vuông góc với trục hoành và cắt tiếp tuyến AK tại E. Đoạn BE là tay đòn cho phép tới hạn l_{chp1} cần tìm của mô men cho phép tới hạn ứng với θ_l. Mô men cho phép tới hạn được xác định theo công thức:

$$M_{chp1} = \Delta.l_{chp1}$$

Trong đó:

Δ - lượng chiếm nước trọng lượng của tàu, kN;

l_{chp1} - cánh tay đòn cho phép, m.

(b) Khi xác định mô men cho phép tới hạn M_{chp2}, kN.m, ứng với góc vào nước θ_v trên trục hoành của đồ thị đặt đoạn OR = θ_v (Hình 7/2.2-B) và từ R dựng đoạn vuông góc với trục hoành cắt đường cong ổn định động *d* tại F. Từ A trên đường song song với trục hoành đặt đoạn AB = 1 rad (57,3°). Từ B dựng đoạn vuông góc với AB cắt AF kéo dài tại E. Đoạn BE là tay đòn cho phép tới hạn l_{chp2} của mô men cho phép tới hạn M_{chp2}, kN.m, phải tìm. Mô men M_{chp2} xác định theo công thức sau:

$$M_{chp2} = \Delta.l_{chp2}$$

Trong đó:

Δ - lượng chiếm nước trọng lượng của tàu, kN;

l_{chp2} - cánh tay đòn cho phép, m.

(2) Theo đồ thị ổn định tĩnh:

(a) Cách xác định mô men cho phép tới hạn theo góc θ_l, M_{chp1} và góc vào nước θ_v, M_{chp2} theo đồ thị ổn định tĩnh đều cho trong Hình 7/2.2-A và Hình 7/2.2-B;

(b) Trên đồ thị ổn định tĩnh (đồ thị cánh tay đòn l) đặt đoạn CN song song với trục hoành sao cho diện tích S_1 và S_2 (được gạch chéo) bằng nhau Hình 7/2.3-A và Hình 7/2.3-B;

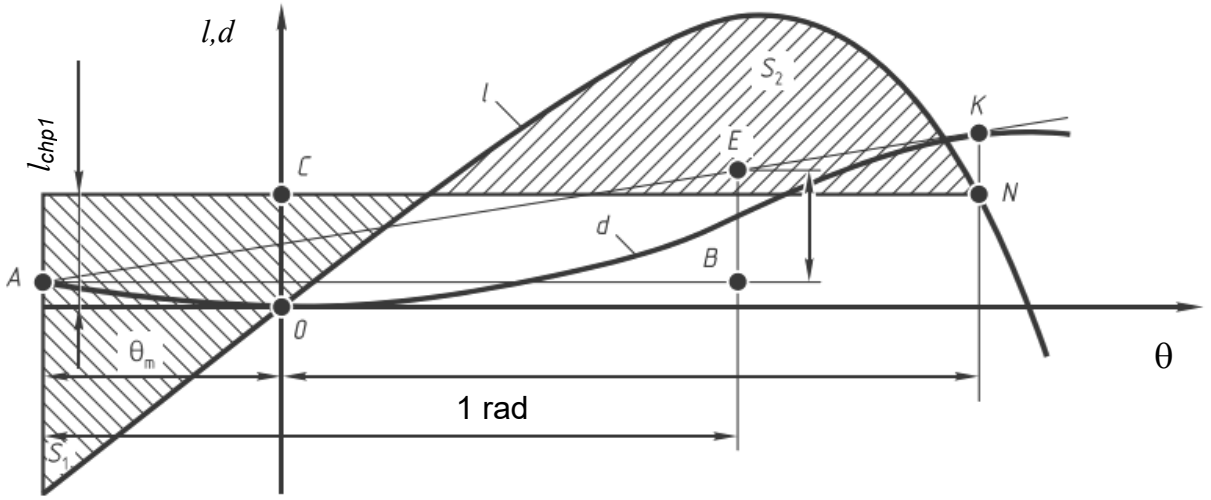
(c) Đoạn OC trên trục tung của của đồ thị chính là tay đòn l_{chp1} của mô men cho phép tới hạn ứng với góc lật θ_l của tàu (Hình 7/2.2-A); mô men cho phép tới hạn M_{chp1} xác định tương tự (1)(a) trên;

(d) Đoạn OC trên Hình 7/2.2-B chính là tay đòn l_{chp2} của mô men cho phép tới hạn ứng với góc vào nước θ_v, mô men cho phép tới hạn M_{chp2} xác định tương tự (1)(a)

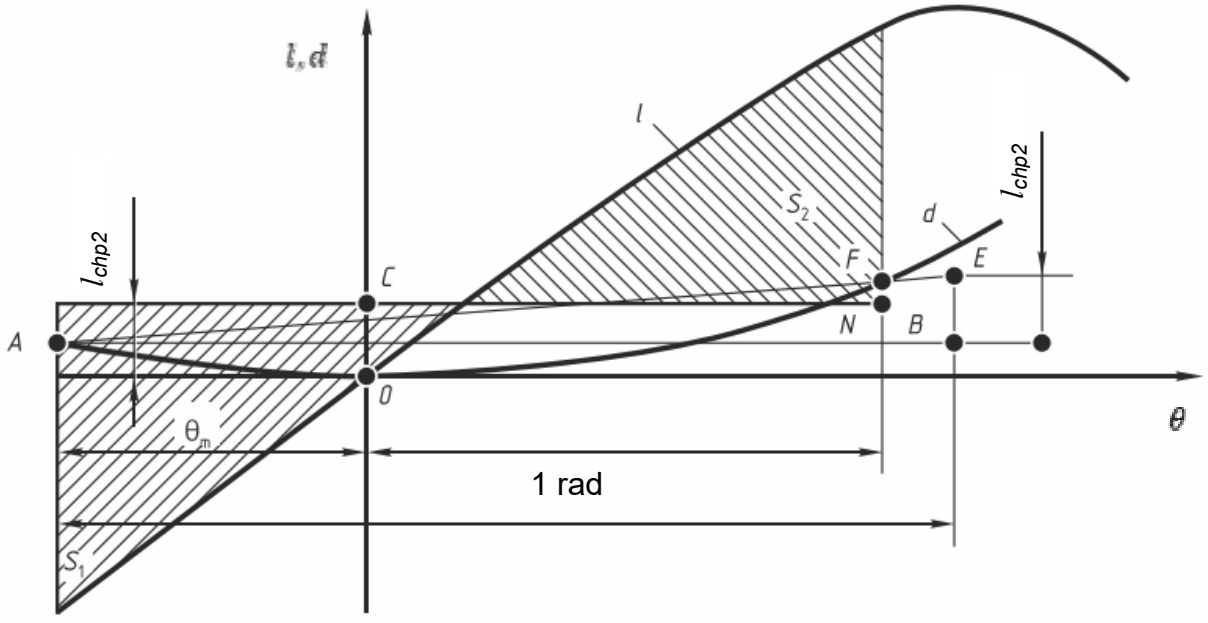
2.4.3 Xác định mô men cho phép tới hạn cho tàu có cấp VR-SII

1 Đối với các tàu cấp SII, khi tính mô men cho phép tới hạn theo tiêu chuẩn cơ bản và bổ sung đều không xét ảnh hưởng của lắc ngang. Mọi

trình tự tính toán theo đồ thị đều tiến hành ở phía dương của trục hoành (Hình 7/2.3-A và Hình 7/2.3-B).

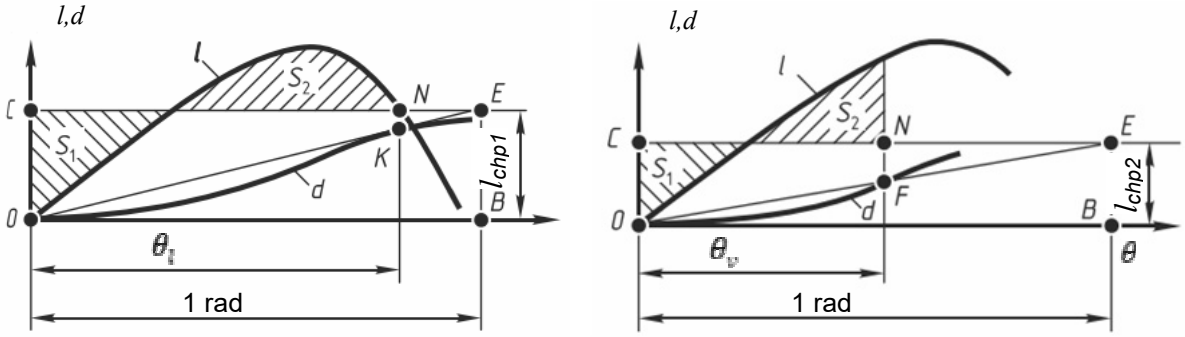


A. Xác định mô men cho phép tới hạn ứng với góc lật, có xét tới lắc ngang



B. Xác định mô men cho phép tới hạn ứng với góc vào nước, có xét tới lắc ngang

Hình 7/2.2 - Xác định mô men cho phép tới hạn



A. Xác định mô men cho phép tới hạn ứng với góc lật, không xét tới lắc ngang

B. Xác định mô men cho phép tới hạn ứng với góc vào nước, không xét tới lắc ngang

Hình 7/2.3 - Xác định mô men cho phép tới hạn

2 Đối với tàu cấp SII có mạn thẳng, có thể không cần tính theo đồ thị ổn định nếu mô men gây nghiêng do gió không lớn hơn mô men cho phép tới hạn M_{chp}, kN.m, tính theo công thức:

$$M_{chp} = 0{,}0087\Delta . h_0^{'}\theta_{chp}$$

Trong đó:

Δ - lượng chiếm nước trọng lượng của tàu, kN;

$h_0^{'}$ - chiều cao tâm nghiêng có xét ảnh hưởng của mặt thoáng hàng lỏng, m;

θ_{chp} - góc nghiêng động cho phép, độ, được lấy bằng góc nhỏ nhất của các góc sau: góc vào nước, góc mép boong nhúng nước, góc mà điểm giữa của hông tàu nhô lên, độ.

2.5 Đồ thị ổn định

Đối với tàu mang cấp VR-SB phải thỏa mãn tiêu chuẩn bổ sung như sau:

2.5.1 Diện tích đồ thị ổn định tĩnh không được nhỏ hơn 0,055 m.rad khi góc nghiêng đến 30 độ và không được nhỏ hơn 0,09 m.rad khi nghiêng đến 40 độ hoặc góc vào nước, lấy giá trị nhỏ hơn. Ngoài ra diện tích của cánh tay đòn ổn định tĩnh trong phạm vi góc nghiêng 30 độ và 40 độ hoặc góc vào nước, lấy giá trị nhỏ hơn không được nhỏ hơn 0,03 m.rad.

2.5.2 Cánh tay đòn ổn định lớn nhất l_{max} không được nhỏ hơn 0,25 m đối với tàu có chiều dài L nhỏ hơn hoặc bằng 80 m và 0,2 m đối với tàu có chiều dài lớn hơn hoặc bằng 105 mét tại góc nghiêng θ lớn hơn hoặc bằng 30 độ. Đối với các

giá trị chiều dài L trung gian thì cánh tay đòn lớn nhất yêu cầu xác định theo phương pháp nội suy tuyến tính.

Khi được sự xem xét của Đăng kiểm thì cánh tay đòn ổn định lớn nhất có thể được giảm xuống 25 độ.

2.5.3 Khi đồ thị ổn định tĩnh có hai điểm mà cánh tay đòn đạt giá trị lớn nhất do bởi thượng tầng hoặc lầu tham gia vào tính nổi của tàu thì điểm cực trị thứ nhất không được nhỏ hơn 25 độ.

2.5.4 Tàu thỏa mãn các yêu cầu đã nói ở trên khi mà ảnh hưởng của hàng lỏng được tính toán theo yêu cầu 1.3.3-7.

2.5.5 Thay cho yêu cầu tại (3) trên, đối với các tàu hàng có tỉ số B/D > 2,0 có thể áp dụng tiêu chuẩn sau:

1 Cánh tay đòn ổn định đạt giá trị lớn nhất tại góc nghiêng không nhỏ hơn 15 độ; và

2 Diện tích đường cong ổn định tĩnh (đường cong GZ) đến góc $\theta = 15^\circ$ và khi cánh tay đòn lớn nhất của đường cong ổn định tĩnh (GZ_{max}) tại góc $\theta = 15^\circ$, không được nhỏ hơn 0,07 m.rad;

Diện tích này không được nhỏ hơn 0,055 m.rad đến góc $\theta = 30^\circ$ khi GZ_{max} tại góc $\theta = 30^\circ$ hoặc lớn hơn. Nếu GZ_{max} xảy ra tại góc nằm giữa $\theta = 15^\circ$ và $\theta = 30^\circ$ thì diện tích tương ứng của đường cong ổn định tĩnh không được nhỏ hơn trị số xác định theo công thức sau:

$$A = 0,055 + 0,001(30^\circ - \theta_{max}) \quad \text{(m.rad)}$$

Trong đó: θ_{max} là góc nghiêng đo bằng độ tại góc mà cánh tay đòn đường cong ổn định tĩnh đạt giá trị lớn nhất.

CHƯƠNG 3 CÁC YÊU CẦU BỔ SUNG

3.1 Tàu khách, tàu thủy lưu trú du lịch ngủ đêm, nhà hàng nổi, khách sạn nổi

3.1.1 Quy định chung

1 Ngoài việc thỏa mãn các yêu cầu cơ bản được nêu trong Chương 2 của Phần này, tàu khách, tàu thủy lưu trú du lịch ngủ đêm, nhà nổi, khách sạn nổi còn phải được tính kiểm tra ổn định ở các trạng thái sau đây:

(1) Trạng thái 1: tàu có 100% hàng, 100% dự trữ và nhiên liệu, 100% khách trong buồng và khách trên boong kể cả hành lý;

(2) Trạng thái 2: tàu có 100% hàng, 10% dự trữ và nhiên liệu, 100% khách trong buồng và khách trên boong kể cả hành lý;

(3) Trạng thái 3: tàu không hàng, 10% dự trữ và nhiên liệu, 100% khách trong buồng và khách trên boong kể cả hành lý;

(4) Trạng thái 4: tàu không hàng, không khách, 10% dự trữ và nhiên liệu;

(5) Trạng thái 5: tàu không hàng, 100% dự trữ và nhiên liệu, 100% khách trong buồng và khách trên boong kể cả hành lý (chỉ đối với tàu mang cấp VR-SB);

(6) Trạng thái 6: tàu không hàng, không khách, 100% dự trữ và nhiên liệu (chỉ đối với tàu mang cấp VR-SB);

2 Khi kiểm tra ổn định theo tiêu chuẩn cơ bản phải giả định rằng tất cả hành khách ở đúng vị trí trong các buồng và trên boong của mình, còn hàng hóa được xếp trong các khoang hàng và trên boong phù hợp với điều kiện hoạt động bình thường của tàu.

Chú thích:

Phải kiểm tra ổn định theo các tiêu chuẩn bổ sung cho các trạng thái chở không đủ khách nếu xét thấy các trạng thái này nguy hiểm hơn so với các trạng thái nêu trên.

3 Không cho phép tàu thực hiện đồng thời vừa chở người, vừa kéo tàu khác hoặc thực hiện các công việc kỹ thuật khác. Điều này phải nêu rõ trong bản "Thông báo ổn định".

3.1.2 Các yêu cầu bổ sung

1 Ổn định của tàu khách phải được đảm bảo trong trường hợp khách tập trung một bên mạn, nghĩa là phải thỏa mãn điều kiện dưới đây:

$$M_k \le M_{cphk}$$

Trong đó:

M_k - mô men nghiêng, kN.m, do khách tập trung một mạn, được xác định theo 3.1.2-2;

M_{cphk} - mô men cho phép, kN.m, tính theo góc nghiêng tĩnh cho phép giới hạn quy định ở 3.1.2-3.

2 Mô men nghiêng Mk, kN.m, được xác định theo sơ đồ tính toán với khách tập trung ở một mạn. Sơ đồ này ứng với việc tập trung khách, gây nguy hiểm nhất về mặt ổn định có thể gặp phải trong điều kiện hoạt động bình thường của tàu. Khi lập sơ đồ phải loại bỏ những bề mặt đã đặt các trang thiết bị và những chỗ khách không được đến đó.

Khi xác định mô men Mk, kN.m, mật độ khách được lấy như sau:

(1) Những tuyến cố định, tàu chạy với thời gian trên 12 giờ:

6 người/m^2 cho khách đứng;

4 người/m^2 cho người ngồi sạp.

(2) Những tuyến tàu chạy với thời gian dưới 12 giờ:

8 người/m^2 cho khách đứng;

6 người/m^2 cho khách ngồi sạp;

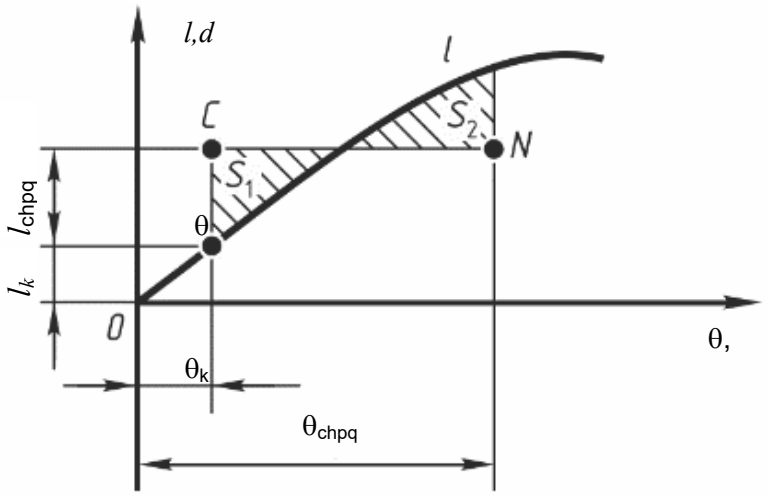
Chiều rộng của chỗ ngồi là 0,4 m;

Nếu chiều rộng lối đi lớn hơn 0,7 m thì diện tích lối đi sát mạn chắn sóng hoặc lan can được nhân với hệ số 0,75, nếu chiều rộng lối đi nhỏ hơn hoặc bằng 0,7 m thì được nhân với hệ số 0,5. Ở những lối đi giữa các hàng ghế mà khách có thể tập trung được thì diện tích của các lối đi đó được nhân với hệ số 0,5.

Khối lượng của mỗi khách được lấy bằng 75 kg. Trọng tâm của khách đứng là 0,9 m, tính từ sàn đứng, còn của khách ngồi là 0,30 m tính từ mặt ghế.

3 Góc nghiêng tĩnh cho phép giới hạn θ_{cphk}, độ, được lấy bằng trị số nhỏ nhất trong các góc sau: $0{,}8\theta_v$ hoặc góc ứng với mép boong mạn khô nhúng nước hoặc mép trên của mạn chắn sóng (thiết bị đóng kín trên boong) nhưng không được lớn hơn 10^o đối với tàu có chiều dài lớn hơn 30 m và không được lớn hơn 12^o đối với tàu có chiều dài bằng và nhỏ hơn 30 m.

4 Mô men M_{chpk} phải được xác định phụ thuộc l_{chpk} tương ứng với góc nghiêng cho phép lớn nhất θ_{cphk}, độ (xem 3.1.2-3) trên đường cong ổn định tĩnh. Kiểm tra ổn định trong trường hợp khách tập trung ở một bên mạn phải xét đến ảnh hưởng của mặt thoáng của hàng lỏng theo 1.3.3-7.



Hình 7/3.1 - Tính toán cánh tay đòn l_{chpk} của mô men cho phép lớn nhất M_{cphk}

5 Đối với tàu mạn thẳng cấp VR-SII (trừ tàu lưu trú du lịch ngủ đêm, nhà hàng nổi, khách sạn nổi) việc tính toán có sử dụng đường cong ổn định tĩnh được bỏ qua nếu mô men nghiêng do khách tập trung một bên mạn (xem 3.1.2-2) nhỏ hơn mô men cho phép M_{chpk}, kN.m, được xác định bằng công thức:

$$M_{\text{chpk}} = 0{,}0175\Delta.\, h_0^{'}.\theta_{\text{chpk}}$$

Trong đó:

Δ - lượng chiếm nước trọng lượng của tàu tương ứng với chiều chìm tới đường nước đang xét, kN;

$h_0^{'}$ - chiều cao tâm nghiêng, m, được tính toán có xét đến hiệu chỉnh của các mặt thoáng của hàng lỏng theo chỉ dẫn ở 1.3.3-7;

θ_{chpk} - góc cho phép lớn nhất, độ, được lấy theo chỉ dẫn ở 3.1.2.3 hoặc bằng góc khi trung điểm của hông tàu nhô lên, chọn giá trị nhỏ hơn.

6 Tàu khách, tàu thủy lưu trú du lịch ngủ đêm, nhà hàng nổi, khách sạn nổi phải có đủ ổn định dưới tác dụng đồng thời do khách tập trung ở một mạn và do lực ly tâm khi quay vòng:

$$M_{qv} \leq M_{chpq}$$

Mô men nghiêng, M_{qv}, kN.m, do lực ly tâm khi quay vòng tính theo công thức:

$$M_{qv} = \boldsymbol{c}\frac{\Delta.\mathrm{v}_0^2}{L}(z_g - a_3 d)$$

Trong đó:

c - hệ số xác định phụ thuộc thiết bị đẩy của tàu và bằng 0,029 cho tàu chân vịt và thiết bị phụt, bằng 0,045 cho tàu guồng;

v_0 - vận tốc của tàu trước lúc quay vòng lấy bằng 0,8 vận tốc lớn nhất trên nước lặng, m/s;

z_g - chiều cao trọng tâm của tàu tính từ mặt phẳng cơ bản, m;

$L,d,$ - chiều dài, chiều chìm trung bình của tàu ứng với đường nước thực tế, m;

Δ - lượng chiếm nước trọng lượng của tàu, kN;

a_3 - hệ số xét đến sự thay đổi tâm áp lực ngang theo chiều cao do sự dạt của tàu được xác định tại Bảng 7.3.1 phụ thuộc tỷ số B/d, B là chiều rộng của tàu ứng với đường nước thực tế, m.

Bảng 7/3.1 - Hệ số a_3

B/d	≤ 2,50	3,00	4,00	5,00	6,00	7,00	8,00	9,00	≥ 10,00
a_3	0,73	0,50	-0,27	-1,27	-2,33	-3,38	-4,45	-5,40	-6,00

7 M_{chpq} được xác định theo đồ thị ổn định tĩnh, phụ thuộc vào góc θ_{chpq} (xem 3.1.2-6). Đồ thị để xác định θ_{chpq} được thể hiện Hình 7/3.1, trong đó gốc tọa độ được dịch chuyển đến điểm θ' nằm trên đường cong l có hoành độ bằng góc nghiêng tĩnh θ_k. Góc nghiêng tĩnh θ_k do mô men khách tập trung ở một mạn M_k tác dụng tĩnh gây nên quy định ở 3.1.2-2. Mô men cho phép được xác định dựa trên sự cân bằng của diện tích S_1 và S_2.

8 Góc nghiêng cho phép tới hạn θ_{chpq}, được lấy bằng trị số nhỏ nhất của một trong hai góc sau: góc ứng với lúc mép boong nhúng nước hoặc góc xác định theo đường nước đi qua điểm cách mép dưới của lỗ hở là 75 mm.

9 Đối với tàu có mạn thẳng (trừ tàu thủy lưu trú du lịch ngủ đêm, nhà nổi, khách sạn nổi) có thể không cần tính toán theo đồ thị ổn định, nếu mô men nghiêng do quay vòng không lớn hơn M_{chp2}, xác định theo công thức:

$$M_{chp2} = 0{,}0087\Delta h_0(\theta_{chpq} - \theta_k)$$

Trong đó:

Δ - lượng chiếm nước trọng lượng của tàu ứng với chiều chìm theo đường nước thực tế, kN;

h_0 - chiều cao tâm nghiêng ban đầu có xét đến ảnh hưởng của mặt thoáng hàng lỏng, m;

θ_{chpq} - lấy theo 3.1.2-8 hoặc góc điểm giữa hông tàu nhô khỏi mặt nước, chọn giá trị nhỏ hơn, độ;

θ_k - góc nghiêng do khách tập trung ở một mạn, độ.

Tàu mạn thẳng là tàu có mạn song song với mặt phẳng dọc tâm và có đáy phẳng.

10 Đối với tàu khách, tàu lưu trú du lịch ngủ đêm, nhà hàng nổi, khách sạn nổi có tâm hứng gió cách đường nước thực tế lớn hơn 2 m, ổn định của chúng phải đủ để chịu được tác dụng đồng thời của mô men do khách tập trung ở một bên mạn và mô men nghiêng tĩnh do gió, nghĩa là:

$$(M_k + M_g) \leq M_{chp}$$

Trong đó:

M_{chp} - mô men cho phép xác định theo quy định nêu ở 3.1.2-7, ứng với θ_{chpk}. Góc θ_{chpk} xác định theo 3.1.2-3, nhưng không cần giới hạn ở 10° hoặc 12°;

M_k - mô men nghiêng do khách tập trung ở một mạn, tính theo 3.1.2-2, kN.m;

M_g - mô men nghiêng tĩnh của gió, kN.m, xác định theo công thức sau:

$$M_g = 0{,}001p_cA(Z - a_3d)$$

Trong đó:

p_c - áp lực gió tĩnh, lấy bằng 0,47 áp lực gió động trong Bảng 7/2.1;

A - diện tích hứng gió, m^2, tính theo 2.2.2-1 hoặc 2.2.2-2;

z - chiều cao tâm hứng gió trên mặt phẳng cơ bản khi tàu cân bằng, m;

a_3 - hệ số, xác định theo Bảng 7/3.1;

d - chiều chìm trung bình của tàu ở đường nước đang xét, m.

3.2 Tàu chuyên dụng đặc biệt và tàu không phải là tàu khách

3.2.1 Ổn định của tàu chuyên dụng đặc biệt và tàu không phải là tàu khách, dùng để chở trên 12 công nhân, nhân viên chuyên môn, nhân viên nghiệp vụ phải thỏa mãn các yêu cầu ổn định như tàu khách.

3.2.2 Trong bản "Thông báo ổn định" phải nêu rõ không cho phép tàu vừa chở công nhân, nhân viên chuyên môn, nhân viên nghiệp vụ vừa kéo tàu khác hoặc thực hiện các công việc khác.

3.3 Tàu hàng

3.3.1 Quy định chung

1 Ổn định của tàu hàng khô phải được kiểm tra cho các trạng thái tải trọng sau đây:

(1) Trạng thái 1: tàu có chiều chìm ứng với mạn khô được ấn định, với 100% hàng đồng nhất được phân bố đồng đều ở các khoang hàng, 100% dự trữ;

(2) Trạng thái 2: tàu có 100% hàng và 10% dự trữ;

(3) Trạng thái 3: tàu không hàng, 100% dự trữ, có dằn;

(4) Trạng thái 4: tàu không hàng, 10% dự trữ, có dằn.

2 Ổn định của tàu chở hàng lỏng phải được kiểm tra theo các trạng thái tải trọng sau đây:

(1) Trạng thái 1: tàu có chiều chìm ứng với mạn khô được ấn định, với 100% hàng, 100% dự trữ;

(2) Trạng thái 2: tàu có 100% hàng và 10% dự trữ;

(3) Trạng thái 3: tàu không hàng, 100% dự trữ, có dằn;

(4) Trạng thái 4: tàu không hàng, 10% dự trữ, có dằn;

(5) Trạng thái 5: các khoang hàng chứa 50% hàng lỏng.

3 Ổn định của tàu chở gỗ trên boong phải được kiểm tra theo các trạng thái tải trọng sau đây:

(1) Trạng thái 1: tàu chở gỗ có tỷ khối chở hàng được quy định trong các khoang hàng và trên boong, với 100% dữ trữ. Nếu không rõ tỷ khối chở hàng không được thì được lấy bằng 2,32 m3/t. Nếu có nước dằn trong trường hợp tàu chở đầy hàng trong các hầm hàng và trên boong, nước dằn phải được xét tới trong các tính toán ổn định;

(2) Trạng thái 2: tàu với trạng thái tải trọng như nêu ở (1) trên, nhưng với 10% dự trữ;

(3) Trạng thái 3: tàu chở gỗ có tỷ khối chở hàng dự kiến lớn nhất trong các khoang hàng và trên boong, và 100% dự trữ;

(4) Trạng thái 4: tàu với trạng thái tải trọng như nêu ở (3) trên, nhưng với 10% dự trữ.

3.3.2 Yêu cầu bổ sung

1 Đối với các tàu hàng có tâm hứng gió cao hơn đường nước thực tế 2 m thì phải kiểm tra ổn định khi có gió tác dụng tĩnh, nghĩa là phải thỏa mãn điều kiện:

$$M_g \leq M_{chpg}$$

Trong đó:

M_g - mô men nghiêng do gió tĩnh, xác định như ở 3.1.2-10, kN.m;

M_{chpg} - mô men cho phép khi nghiêng tĩnh, xác định theo góc bằng $0,8\theta_v$ hoặc góc mép boong nhúng nước, lấy theo giá trị góc nhỏ hơn.

2 Đối với tàu hàng mà tỷ số giữa công suất định mức của máy chính N_e (kW) và lượng chiếm nước khối lượng của tàu Δ, t, lớn hơn hoặc bằng 1 ($N_e/\Delta \geq 1$), phải kiểm tra ổn định khi quay vòng:

$$M_{qv} \leq M_{chpg}$$

Trong đó:

M_{qv} - xác định theo 3.1.2-6, kN.m;

M_{chpg} - mô men cho phép xác định quy định ở 3.1.2-7, kN.m phụ thuộc góc nghiêng cho phép. Góc nghiêng cho phép xác định theo 3.1.2-8.

3.4 Tàu chở công te nơ

3.4.1 Công te nơ được coi là chằng buộc chặt nếu mỗi một công te nơ được gia cố chặt vào thân tàu bằng các thanh dẫn hướng hoặc các dây chằng buộc và vị trí của công te nơ không thể thay đổi trong quá trình tàu hoạt động.

3.4.2 Công te nơ trên các tàu phải được chằng buộc. Thiết bị chằng buộc công te nơ phải thỏa mãn các yêu cầu của Chương 5 Phần 2B Mục II của Quy chuẩn này.

3.4.3 Ổn định của tàu chở hàng công te nơ được coi là đảm bảo nếu các chỉ tiêu áp dụng đối với tàu hàng khô tại mục 3.3 được tuân thủ.

3.4.4 Với tàu chở công te nơ phải kiểm tra ổn định 3 trạng thái sau đây:

Trạng thái 1: Công te nơ đầy hàng, 100% dự trữ và nhiên liệu;

Trạng thái 2: Công te nơ rỗng với 10% dự trữ và nhiên liệu, không dằn;

Trạng thái 3: Công te nơ rỗng với 10% dự trữ và nhiên liệu, có dằn.

3.5 Tàu kéo

3.5.1 Ổn định của tàu kéo phải kiểm tra theo theo tiêu chuẩn thời tiết được quy định ở Chương 2 Phần này và các yêu cầu bổ sung bổ sung từ 3.5.2 đến 3.5.11 dưới đây theo các điều kiện tải trọng được nêu ở 1.3.2 Chương 1 phần này.

Chú ý: Ổn định của tàu loại khác có bố trí thiết bị kéo phải được kiểm tra theo tất cả các điều kiện từ 3.5.2 đến 3.5.13.

3.5.2 Ổn định của tàu kéo phải đủ khi chịu được tác dụng tĩnh của dây kéo, nghĩa là thỏa mãn điều kiện:

$$M_{chpk'} \geq M_d$$

Trong đó:

$M_{chpk'}$ - mô men cho phép khi nghiêng tĩnh, kN.m, xác định theo 3.5.6;

M_d - mô men động do lực giật ngang của dây kéo, kN.m, tính theo 3.5.3;

3.5.2 Mô men nghiêng M_d, kN.m, được tính toán theo công thức:

$$M_d = F\left[\left(\frac{z_h}{B} + f_1\right) f_2 f_3 + 0,65\frac{h_0'}{B}\right]$$

Trong đó:

F - hệ số lấy bằng $1,12P_e$ nhưng không nhỏ hơn $0,17V$;

P_e - công suất ra danh nghĩa của động cơ chính, kW;

V - thể tích chiếm nước của tàu ở đường nước hiện hành, m^3;

Z_h - khoảng cách thẳng đứng giữa điểm đặt lực của dây kéo và mặt phẳng cơ bản, m;

B chiều rộng tàu ở đường nước hiện hành, m;

f_1,f_3 - hệ số xem 3.5.4;

h_0 - chiều cao tâm nghiêng nhỏ nhất ở điều kiện tải trọng tính toán có xét đến ảnh hưởng của mặt thoáng hàng lỏng, m.

Chú ý: Nếu khung cố định dây kéo được lắp đặt, khoảng cách Z_h, m, phải được lấy bằng giá trị lớn nhất của các giá trị dưới đây: độ cao của điểm treo móc kéo hoặc độ cao mép dưới ở đáy của khung.

3.5.4 Giá trị f_1 và f_2 phải lấy theo Bảng 7/3.2 phụ thuộc tỷ số B/d.

Giá trị f_3 được lấy như sau:

- Bằng 1 khi $x_h^{'} \leq 0,3L$;

- Bằng 0,85 khi $x_h^{'} > 0,3L$.

Trong đó: $x_h^{'}$ - khoảng cách giữa điểm đặt lực của dây kéo thẳng và trọng tâm của tàu đo theo phương nằm ngang, m.

Chú ý: Nếu khung cố định dây kéo được lắp đặt, giá trị x'_h, m, phải được lấy bằng khoảng cách giữa đỉnh của khung và trọng tâm tàu.

Bảng 7/3.2 - *Hệ số f_1, f_2*

B/d	f_1	f_2
≤ 2,25	-0,44	0,72
2,50	-0,37	0,72
2,75	-0,30	0,72
3,00	-0,24	0,72
3,50	-0,12	0,71
4,00	0,00	0,65
4,50	0,10	0,60
5,00	0,18	0,53
5,50	0,26	0,47

B/d	f_1	f_2
6,00	0,32	0,42
6,50	0,38	0,38
7,00	0,43	0,35
≥ 8,00	0,50	0,30

3.5.5 Góc nghiêng cho phép lớn nhất θ'_{chp} phải được lấy bằng $0,8\theta_v$ hoặc góc mép boong nhúng nước, chọn giá trị nhỏ hơn.

3.5.6 Mô men cho phép giới hạn $M_{chpk'}$, kN.m, được tính theo công thức:

$$M_{chpk'} = \Delta.l_{chp}$$

Trong đó:

Δ - lượng chiếm nước trọng lượng của tàu tương ứng với chiều chìm ở đường nước hiện hành, kN;

l_{chp} - cánh tay đòn nghiêng của mô men cho phép được lấy từ đồ thị ổn định tĩnh ở góc nghiêng θ_{chp} (xem 3.5.5), m.

3.5.7 Ổn định của tàu kéo khi $Z_h > 1,2Z_g$ (Z_g - chiều cao của trọng tâm tàu đo từ mặt phẳng cơ bản, m) phải được kiểm tra với lực giật của dây kéo, tức là điều kiện dưới đây phải được thỏa mãn:

$$M_d < M_{chpk}$$

Trong đó:

M_d - mô men nghiêng, kN.m, do lực giật thẳng của dây kéo xem 3.5.8;

M_{chpk} - mô men cho phép, kN.m, đặc trưng cho ổn định động của tàu, xem 3.5.10.

3.5.8 Mô men nghiêng M_t, kN.m, sẽ được xác định như sau:

$$M_d = 1,85w\Delta(K_1K_2)^2$$

Trong đó:

w - hệ số phụ thuộc công suất danh nghĩa của tàu P_e, kW, và xác định tại Bảng 7/3.3;

Δ - lượng chiếm nước trọng lượng của tàu tương ứng với chiều chìm tới đường nước hiện hành, kN;

K_1, K_2 - các hệ số xem xét ảnh hưởng của đặc điểm quán tính và ngâm nước của tàu đến mô men nghiêng và được tính bằng công thức:

$$K_1 = \sqrt{q_2}\,(Z_h/B - 1{,}2\,Z_g/B)/\left[0{,}8 + (x_h'/L)^2 q_1 + (Z_h/B - 1{,}2\,Z_g/B)^2 q_2\right]$$

$$K_2 = 1 + q_3/\sqrt{(Z_h - 1{,}2\,Z_g)/B}$$

Trong đó:

q_2 - hệ số xác định ở Bảng 7/3.4 phụ thuộc tỷ số B/d và Z_g/B;

x_h'/L - xem 3.5 - 1.3.5.4;

q_1, q_3 - các hệ số xác định ở Bảng 7/3.5 phụ thuộc tỷ số B/d;

z_h - xem 3.5-3.5.3.

Bảng 7/3.3 - Hệ số w

Pe, kW	≤ 400	600	800	1000	1200	1400	≥ 1450
w	0,168	0,181	0,210	0,249	0,298	0,354	0,371

Bảng 7/3.4 - *Hệ số q_2*

B/d	Z_g/B			
	0,30	0,35	0,40	0,45
≤ 2,25	6,85	6,20	5,60	5.10
2,50	6,65	6,10	5,50	5,00
2,75	6.55	6,00	5,40	4,90
3,00	6,45	5,90	5,30	4,80
3,50	6,25	5,70	5,15	4,65
4,00	6,05	5,50	5,00	4,50
4,50	5,85	5,30	4,80	4,35
5,00	5,65	5,10	4,65	4,20

B/d	Z_g/B			
	0,30	0,35	0,40	0,45
5,50	5,45	4,95	4,50	4,05
6,00	5,25	4,80	4,35	3,85
6,50	5,10	4,65	4,20	3,65
7,00	4,90	4,50	4,05	3,45
≥ 8,00	4,60	4,20	3,75	3,25

Bảng 7/3.5 - *Hệ số q_1, q_3*

B/d	q_1	q_3
≤ 2,25	15,3	0
2,50	15,6	0
2,75	15,9	0,010
3,00	16,1	0,020
3,50	16,5	0,045
4,00	16,8	0,077
4,50	17,0	0,115
5,00	17,2	0,157
5,50	17,4	0,208
6,00	17,5	0,270
6,50	17,6	0,337
7,00	17,7	0,407
≥ 8,00	18,0	0,550

3.5.9 Góc nghiêng cho phép lớn nhất θ_{chp} được lấy bằng góc lật θ_l hoặc góc vào nước θ_v chọn góc nào nhỏ hơn.

3.5.10 Mô men cho phép giới hạn, kN.m, xác định theo công thức:

$$M_{chpk} = \Delta.l_{chp}$$

Trong đó:

Δ - lượng chiếm nước trọng lượng của tàu ứng với chiều chìm ở đường nước hiện hành, kN;

l_{chp} - cánh tay đòn nghiêng của mô men cho phép được lấy từ đồ thị ổn định động ở góc nghiêng (xem 3.5.9), m.

3.5.11 Ổn định của các tàu kéo khi quay vòng phải được kiểm tra theo yêu cầu của 3.3.2-2.

3.5.12 Thông báo ổn định và ổn định tai nạn phải chứa số liệu về tốc độ dòng theo v_f mà khi vượt qua tốc độ đó thì sự điều động tàu gần một xà lan tĩnh tại mà không nới dây kéo sẽ gây nguy hiểm. Tốc độ dòng theo, km/h, được tính toán theo công thức:

$$v_f = 4{,}8(M'_{chpk}/M_d)^{0,5}$$

Mô men M'_{chpk} và M_d phải được xác định theo 3.5.3 đến 3.5.6.

3.5.13 Trong quá trình thử tàu mẫu trong sê ri tàu được đóng, ổn định của các tàu kéo có công suất ra lớn (trên 6,6 kW/m^3) phải được kiểm tra. Nếu các kết quả thử chỉ ra rằng với tác dụng tĩnh của dây kéo, ổn định của tàu là đủ với giới hạn của tốc độ kéo thì yêu cầu ở 3.5.2 có thể được miễn giảm.

Chương trình thử, các biên bản thử và Thông báo ổn định của tàu phải được Đăng kiểm thẩm định.

3.6 Tàu đẩy

Ổn định của các tàu đẩy phải thỏa mãn các yêu cầu tại 3.3.

3.7 Tàu cẩu

3.7.1 Quy định chung

Tàu cẩu phải được kiểm tra ổn định cho các trạng thái tải trọng quy định ở 1.3.2 Chương 1 của Phần này.

3.7.2 Yêu cầu bổ sung

1 Phải kiểm tra ổn định tàu cẩu ở trạng thái làm việc với 10% nước và nhiên liệu dự trữ dưới tác dụng động của gió, nghĩa là phải thỏa mãn điều kiện:

$$M_g \leq M_{chp}$$

Trong đó:

M_g - mô men nghiêng động do gió, tính theo 3.7.2-2, kN.m;

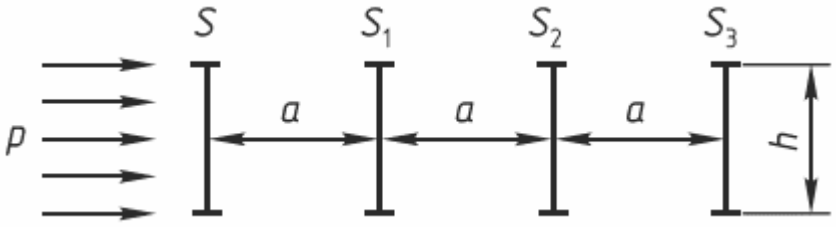
M_{chp} - mô men cho phép tới hạn, kN.m, có xét đến ảnh hưởng của góc nghiêng ban đầu do hàng treo ở móc, xác định theo 3.7.2-4.

Lưu ý: Đối với tàu cẩu quay được 4 phía thì ngoài việc thỏa mãn yêu cầu này còn phải đảm bảo yêu cầu là góc nghiêng tĩnh của tàu cẩu không lớn hơn 3°30’ ở mọi tầm với có thể xảy ra.

2 Mô men nghiêng ngang do tác dụng động của gió khi kiểm tra ổn định của tàu cẩu ở trạng thái làm việc (nghĩa là có hàng ở móc) được xác định theo 2.2. Áp lực gió đối với tàu cẩu cho các cấp được lấy bằng 400 Pa, không phụ thuộc vào vị trí của tâm hứng gió.

Diện tích hứng gió của tàu cẩu có vách liên tục phải được lấy bằng diện tích được giới hạn bằng đường bao của cần, đối với kết cấu dàn - diện tích tương tự được trừ đi khoảng trống giữa các thanh.

Diện tích hứng gió (S_{des}, m^2) của các cần cẩu bao gồm một số dầm (liên tục hoặc lưới) có cùng chiều cao được đặt liên tiếp cái nọ sau cái kia (Hình 7/3.2) phải được lấy như sau:



$a \geq 2h$	$S_{des} = S + S_1 + S_2 + S_3$
$h \leq a < 2h$	$S_{des} = S + 0,5 (S_1 + S_2 + S_3)$
$a < h$	$S_{des} = S$

Hình 7/3.2 - Xác định diện tích hứng gió của cần cẩu có nhiều dầm

(1) Một diện tích của dầm phía trước nếu khoảng cách giữa các dầm nhỏ hơn chiều cao của dầm phía trước;

(2) Tổng diện tích của dầm phía trước và 50% của diện tích mỗi dầm còn lại nếu khoảng cách giữa các dầm bằng hoặc lớn hơn chiều cao dầm nhưng không quá hai lần chiều cao dầm;

(3) Tổng diện tích các dầm nếu khoảng cách giữa các dầm bằng hoặc lớn hơn hai lần chiều cao dầm.

Chú ý: Đối với cần cẩu quay 360° phải kiểm tra ổn định khi cần vươn ra mạn và nằm trong mặt phẳng sườn, trong đó chiều tác dụng của mô men tác dụng do gió phải lấy cùng chiều với mô men nghiêng do cần vươn ra ngoài mạn và có hàng treo móc.

3 Góc nghiêng cho phép tới hạn được lấy bằng trị số của góc nhỏ nhất trong các góc sau: góc ứng với lúc mép boong nhúng nước hoặc góc mà đường nước nghiêng nằm dưới mép lỗ hở một khoảng 75 mm hoặc góc lớn nhất mà cần cẩu được phép làm việc nhưng không được lớn hơn 6°.

4 Khi đánh giá ổn định của tàu cẩu, mô men cho phép tới hạn, kN.m, của tàu cẩu khi gió tác dụng động và có góc nghiêng ban đầu do cần vươn ra ngoài mạn và có hàng treo ở móc được tính như sau:

$$M_{ch} = 0{,}0087 h_0 \Delta(\theta_{chp} - \theta_h)$$

Trong đó:

Δ - lượng chiếm nước trọng lượng của tàu cẩu, kN;

h_0 - chiều cao tâm nghiêng ban đầu có kể ảnh hưởng hàng lỏng, m;

θ_{chp} - góc nghiêng cho phép tới hạn xác định theo -3 trên, độ;

θ_h - góc nghiêng ban đầu do cần vươn ra mạn và có hàng treo trên móc, độ.

5 Tâm móc treo là trọng tâm tính toán của khối hàng.

6 Trường hợp tàu đặt cần cẩu làm hàng thì ngoài việc kiểm tra ổn định theo tiêu chuẩn cơ bản còn phải được kiểm tra ổn định như tàu cẩu có cần quay được 360°.

3.8 Tàu công trình (tàu cuốc, tàu hút,...)

3.8.1 Quy định chung

Các tàu công trình phải được kiểm tra ổn định ở các trạng thái tải trọng nêu ở 1.3.2, Chương 1 của Phần này.

3.8.2 Các yêu cầu bổ sung

1 Các yêu cầu nêu ở 3.8.2-2 và 3.8.2-3 được áp dụng cho tàu cuốc có đất ở gầu ngoạm và khi tầm với của cần gầu ngoạm là lớn nhất.

2 Phải kiểm tra ổn định của các tàu khi chuyển đất bằng phương pháp băng chuyền theo trường hợp tác dụng tĩnh của mô men nghiêng do trọng lượng băng chuyền và đất gây ra.

3 Đối với tàu cuốc tự đổ đất và sà lan đất có thiết bị đóng mở khoang đất thì phải kiểm tra ổn định cho trường hợp đổ đất ở một mạn khi cùng mở một lúc tất cả cửa đất ở mạn đó, nếu thiết bị đó chỉ mở được một bên.

4 Góc cho phép là góc vào nước hoặc góc lật trong đó lấy góc nhỏ hơn khi đổ một nửa số đất ở một mạn.

5 Tàu chở đất có tỷ khối bằng hoặc nhỏ hơn 1,3 t/m^3 thì đất đó được coi là hàng lỏng và phải tính ảnh hưởng của mặt thoáng.

6 Tàu có thiết bị đổ đất thì khi tính ổn định ở trạng thái tải trọng "tàu không có đất", phải giả thiết rằng khoang chứa đất bỏ trống và được thông với nước bên ngoài, nghĩa là thiết bị đổ đất đã mở sẵn.

3.9 Phà

3.9.1 Quy định chung

Các loại phà đều coi như tàu khách.

3.9.2 Yêu cầu bổ sung

1 Đối với phà cấp VR-SII có tỷ số L/B ≤ 4 thì không cần phải kiểm tra ổn định theo tiêu chuẩn cơ bản.

2 Các phà kéo bằng dây cáp hoặc xích có thể không cần xét đến mô men do lực ly tâm khi quay vòng.

3 Các phà dây chạy theo tác dụng của dòng nước đều phải thỏa mãn điều kiện góc nghiêng dưới tác dụng của mô men nghiêng do lực kéo, không được lớn hơn 5° và có thể không cần lưu ý đến ảnh hưởng của quay vòng.

4 Mô men nghiêng do lực kéo, kN.m, nêu ở 3.9.2-3, được xác định theo công thức sau:

$$M_g = 10kv^2A_1(z - d/2)$$

Trong đó:

k = 0,726 cho các phao làm phà;

= 0,177 cho phà khác;

A_l - diện tích hình chiếu mặt bên của phần thân tàu chìm dưới nước, m^2;

v - tốc độ lớn nhất của dòng nước, m/s;

z - chiều cao điểm đặt của lực kéo tính từ đường cơ bản, m.

3.10 Tàu cánh ngầm

3.10.1 Quy định chung

1 Chương này áp dụng cho các tàu cánh ngầm cấp VR-SI và VR-SII.

2 Các yêu cầu đưa ra ở 3.1.2-6 và 3.1.2-10 Chương này của Quy chuẩn không phải áp dụng cho tàu cánh ngầm.

3 Các yêu cầu còn lại của Chương này áp dụng cho tàu cánh ngầm ở chế độ có lượng chiếm nước.

3.10.2 Yêu cầu bổ sung

1 Ổn định phải được kiểm tra ở các điều kiện tải trọng được chỉ ra ở 1.3.2 cho các trạng thái dưới đây:

(1) Trạng thái có lượng chiếm nước;

(2) Trạng thái chuyển tiếp;

(3) Trạng thái khai thác.

2 Ổn định ở trạng thái có lượng chiếm nước phải được kiểm tra bằng phương pháp tính toán, trạng thái chuyển tiếp và khai thác bằng thử mô hình. Đối với trạng thái có lượng chiếm nước, đặc trưng ổn định nói chung phải được hiệu chỉnh theo kết quả thử nghiêng của tàu mẫu trong sê ri các tàu được đóng, đối với trạng thái chuyển tiếp và khai thác - trên cơ sở số liệu của nghiên cứu thực nghiệm được thực hiện trong quá trình thử của tàu mẫu trong sê ri tàu được đóng.

3 Chương trình thử, báo cáo thử nghiệm, cũng như thông báo ổn định và chống chìm được làm trên cơ sở tính toán và thử nghiệm phải được Đăng kiểm thẩm định.

4 Ổn định ở trạng thái có lượng chiếm nước phải đảm bảo rằng tàu nghiêng theo phương ngang không vượt quá 8° khi xảy ra sự di chuyển không kiểm soát của hành khách (tức là, diện tích trống có thể đến mà hành khách đã di chuyển đầy) và góc do kết quả nghiêng xảy ra dưới tác dụng đồng thời của mô men nghiêng do khách tập trung một bên mạn và mô men quay vòng không vượt quá 15°.

Mô men nghiêng do quay vòng, kN.m, được tính theo công thức:

$$M_c = 0{,}23\ Z_g \Delta\ (\Delta)^{1/3}/L$$

Trong đó:

z_g - chiều cao trọng tâm trên đường cơ bản, m;

Δ - lượng chiếm nước khối lượng của tàu, t;

L - chiều dài tàu, m.

5 Ở trạng thái chuyển tiếp góc nghiêng của tàu khi di chuyển trên hành trình thẳng trong điều kiện tải trọng nêu ra tại 3.1.1-(2) và có sự tập trung của các hành khách ở một bên mạn phải không vượt quá 15°.

6 Ở trạng thái khai thác trong điều kiện tải trọng nêu ra ở 3.1.1-(2) góc nghiêng khi quay vòng hướng về bên nghiêng do khách tập trung một bên mạn phải không vượt quá 10°.

3.11 Tàu đệm khí

3.11.1 Quy định chung

1 Chương này áp dụng cho các tàu đệm khí cấp VR-SI và VR-SII.

2 Các yêu cầu nêu ra ở 2.2.1, 2.2.3, 2.2.4, 2.3, 2.4.2, 3.1.2-1, 3-1.2-4 đến 3.1.2-7, 3.1.2-10, 3.1.1-3, 3.3.2, 3.5 đến 3.9 không phải áp dụng cho kiểm tra ổn định của các tàu đệm khí ở trạng thái trên đệm khí.

3 Các yêu cầu nêu ra trong 3.1.2-6, 3.1.2-7, 3.1.2-9, 3.3.2-2, 3.5 đến 3.9 không phải áp dụng cho kiểm tra ổn định của các tàu đệm khí ở trạng thái có lượng chiếm nước.

4 Các yêu cầu còn lại của Phần này phải được xem xét khả năng áp dụng cho tàu đệm khí nếu chúng không mâu thuẫn với 3.11. Các yêu cầu nêu trong Chương 2 Phần 8 Quy chuẩn này không áp dụng cho tàu đệm khí ở trạng thái có lượng chiếm nước.

3.11.2 Yêu cầu bổ sung

1 Ổn định của tàu đệm khí phải được chứng minh bằng thiết kế - thực nghiệm. Chương trình thử, báo cáo thử nghiệm, cũng như thông báo ổn định và chống chìm được làm trên cơ sở tính toán và thử nghiệm phải được Đăng kiểm thẩm định.

2 Việc nghiên cứu thực nghiệm có thể thực hiện không cần đầy đủ hoặc có thể được miễn giảm với kết quả thử của tàu mẫu tương tự chứng minh rằng yêu cầu đối với các đặc trưng ổn định mà phải xác định bằng các thực nghiệm tương tự phải được Đăng kiểm chấp thuận.

3 Ổn định của tàu đệm khí phải được kiểm tra ở tất cả các điều kiện tải trọng nêu ra ở 1.3.2 ở hai trạng thái:

(1) Trạng thái có lượng chiếm nước;

(2) Trạng thái đệm khí.

4 Đặc trưng ổn định phải được hiệu chỉnh đối với trạng thái có lượng chiếm nước trên cơ sở thử nghiêng cũng như thử tốc độ và điều động cho tàu hoặc của tàu mẫu trong sê ri tàu được đóng. Đặc trưng ổn định phải được hiệu chỉnh đối với trạng thái đệm khí - dựa trên cơ sở khảo sát thử nghiệm ở các điều kiện khai thác nguy hiểm nhất được duy trì suốt các cuộc thử của tàu. Chương trình thử, báo cáo thử nghiệm cũng như thông báo ổn định và ổn định tai nạn được làm trên cơ sở tính toán và thử nghiệm phải được Đăng kiểm thẩm định.

Chú ý: Việc thử nghiệm ổn định ở mô hình tàu với kích thước thực có thể được yêu cầu cho trạng thái tải trọng nguy hiểm nhất của ổn định mà bắt buộc phải xác định theo tính toán hoặc thử mô hình thật với kích thước thực. Nếu trạng thái nguy hiểm nhất của tàu có tải trọng nhỏ thì được sử dụng một khối lượng dằn nghiêng tối thiểu để thu được mô men nghiêng tương ứng.

5 Giá trị góc nghiêng cho phép lớn nhất phải được xác định bằng giá trị trung bình thực nghiệm độc lập của góc nghiêng phụ thuộc mô men nghiêng, tốc độ của tàu và góc của bánh lái.

3.11.3 Các yêu cầu cơ bản của tàu đệm khí kiểu skeg

1 Mô men nghiêng do tác dụng của gió giật ở trạng thái trên đệm không khí, kN.m, được tính theo công thức:

$$M_{ngh} = 0{,}001kpS(z_w - 0{,}5d)$$

Trong đó:

- k - hệ số, xem 3.11.3-2;
- p - áp lực gió thiết kế dự kiến, Pa, được xác định theo 2.2.1;
- S - diện tích hứng gió của tàu ở chiều chìm ứng với đường nước hiện hành, m^2, xác định tương tự ở 2.2.2;
- z_w - chiều cao tâm của diện tích hứng gió trên mặt phẳng cơ bản của tàu ở mức thấp hơn của các mép skeg, m;
- d - chiều chìm trung bình tương ứng với đường nước đang xét ở trạng thái trên đệm không khí, m.

2 Hệ số k xét ảnh hưởng của tốc độ tàu ở trạng thái trong đệm không khí có lực khí động học được tính theo công thức:

$$k = 1 + 0,711v/(p)^{0,5}$$

Trong đó: v - tốc độ lớn nhất, m/s.

3 Mô men nghiêng do gió ở trạng thái có lượng chiếm nước phải được xác định theo 2.2; hệ số a_1 phải được lấy bằng 1 không phụ thuộc tỷ số B/d.

4 Đối với trạng thái trên đệm khí, mô men cho phép M_{chp} của tất cả cấp tàu không phụ thuộc vào giá trị của M_{ngh} phải được xác định trên đồ thị ổn định tĩnh hoặc động bằng một phương pháp được Đăng kiểm chấp thuận. Góc nghiêng cho phép lớn nhất θ_{chp} phải được lấy theo 2.4.1-1.

Lưu ý: Đối với tính ổn định theo tiêu chuẩn thời tiết, đồ thị ổn định vẽ cho trạng thái trên đệm khí không di chuyển có thể được sử dụng.

5 Mô men cho phép M_{chp} đối với tàu cấp VR-SI cũng như các tàu cấp VR-SII được phép hoạt động ở các vùng SI có hạn chế thời tiết phải được xác định bằng cách thực hiện vẽ đồ thị có lưu ý đến chòng chành, biên độ chòng chành thiết kế khi di chuyển trên đệm khí và trạng thái có lượng chiếm nước phải xác định bằng mô hình và thử nghiệm.

3.11.4 Yêu cầu bổ sung cho tàu đệm khí kiểu skeg

1 Ổn định của tàu khách và các tàu hàng theo tiêu chuẩn thời tiết phải được kiểm tra theo chỉ dẫn ở các điều từ 3.11.3-1 đến 3.11.3-5 đối với các tải trọng đưa ra ở 3.1.1.

2 Ổn định của tàu khách phải thỏa mãn khi khách tập trung một bên mạn ở tất cả các tốc độ trong các trạng thái có lượng chiếm nước và trên đệm khí. Ở trạng thái trên đệm khí, điều kiện dưới đây phải được thỏa mãn:

$$\theta_k < \theta'_{chp}$$

Trong đó:

θ_k - góc nghiêng do khách tập trung một bên mạn, độ, xác định theo 3.1.2-2;

θ'_{chp} - góc nghiêng cho phép lớn nhất được xác định theo 3.1.2-3.

Góc nghiêng của mô men nghiêng tương ứng và tốc độ phải được lấy bằng góc nghiêng lớn nhất có xét đến ảnh hưởng đến sự phụ thuộc thử nghiệm góc nghiêng với tốc độ tàu và mô men nghiêng.

Đối với trạng thái lượng chiếm nước của tàu đệm khí phải kiểm tra theo các điều từ 1 đến 3.1.2-5.

3 Ổn định của tàu khách khi khách tập trung một bên mạn phải thỏa mãn khi nghiêng động do quay vòng ở trạng thái có lượng chiếm nước và trên đệm khí, nghĩa là điều kiện dưới đây phải thỏa mãn:

$$\theta_c < \theta'_{chp}$$

Trong đó:

θ_c - góc nghiêng lớn nhất, độ, do quay vòng khi khách tập trung một bên mạn (xem 3.1.2-2) và xác định bằng thực nghiệm;

θ'_{chp} - góc cho phép lớn nhất, độ, lấy theo 3.1.2-8.

4 Ổn định của tàu khách có tâm hứng gió cao hơn 2 m trên đường nước hiện thời phải đầy đủ khi khách tập trung một bên mạn trong trường hợp chịu tác dụng của gió tĩnh.

Đối với trạng thái trên đệm không khí nguy hiểm thì điều kiện dưới đây phải thỏa mãn:

$$\theta_{ac} < \theta'_{chp}$$

Trong đó:

θ_{ac} - góc nghiêng (xem 3.11.4-2) do khách tập trung một bên mạn (xem 3.1.2-2) xảy ra đồng thời với ảnh hưởng của gió tĩnh (xem 3.11.4-5);

θ'_{chp} - góc nghiêng cho phép lớn nhất, xác định theo 3.1.2-4 mà không bị giới hạn bởi 10° hoặc 12°.

Đối với trạng thái có lượng chiếm nước nguy hiểm, ổn định phải được kiểm tra theo 3.1.2-10 và hệ số a_3 khi xác định mô men nghiêng M_w (xem 3.1.2-10) phải lấy bằng 0, không phụ thuộc tỷ số B/d.

5 Mô men nghiêng do tác dụng của gió tĩnh ở trạng thái trên đệm không khí, kN.m:

$$M_w = 0{,}001 k p_s S_w (z_w - 0{,}5d)$$

Trong đó:

k - hệ số xác định theo 3.11.3-1 mà thay áp suất gió động bằng áp suất gió tĩnh p_s bằng 0,47p;

p_s - áp suất gió tĩnh tính toán, Pa, được lấy bằng 0,47 áp suất gió động xác định trong Bảng 7/2.1 phụ thuộc cấp tàu, chiều cao tâm hứng gió trên đường nước đang xét.

6 Ổn định của tàu hàng phải được kiểm tra tiêu chuẩn thời tiết theo các điều từ 3.11.3-1 đến 3.11.3-5, có xét đến quy định ở 3.3.1.

7 Đối với tàu hàng có tâm hứng gió cao 2 m trên mặt phẳng đường nước hiện thời, ổn định phải được kiểm tra tác dụng của gió tĩnh. Khi tàu di chuyển trên đệm khí, điều kiện dưới đây phải thỏa mãn:

$$\theta_{ngh} < \theta'_{chp}$$

Trong đó:

θ_{ngh} - góc nghiêng (xem 3.11.4-2) do tác dụng gió tĩnh, độ, ở mô men nghiêng M_w được xác định theo 3.11.4-5;

θ'_{chp} - góc nghiêng cho phép lớn nhất, độ, xác định theo 3.3.2-1;

Đối với trạng thái có lượng chiếm nước, ổn định phải được kiểm tra theo 3.3.2 và 3.11.4-4.

8 Đối với tàu hàng ở trạng thái có lượng chiếm nước và trên đệm khí ổn định khi quay vòng phải được thỏa mãn điều kiện dưới đây:

$$\theta_{qv} < \theta'_{chp}$$

Trong đó:

θ_{qv} - góc nghiêng lớn nhất do quay vòng, độ, và được xác định bằng thực nghiệm;

θ'_{chp} - góc nghiêng cho phép lớn nhất, độ, xem 3.3.2-2.

3.11.5 Yêu cầu bổ sung với tàu đệm khí lưỡng cư

1 Ổn định ở trạng thái có lượng chiếm nước phải được kiểm tra ở tất cả các điều kiện nêu ở 1.3.2 tương tự đối với tàu có lượng chiếm nước với lưu ý chỉ rõ các đặc trưng của tàu đệm khí lưỡng cư.

2 Ổn định ở trạng thái trên đệm khí phải được chứng minh bằng kết quả thực nghiệm thu được từ các thử nghiệm được chấp nhận của một tàu mẫu trong sê ri tàu được đóng ở điều kiện khai thác nguy hiểm nhất theo chương trình thử được Đăng kiểm thẩm định.

3.12 Tàu đa thân

3.12.1 Quy định chung

1 Các yêu cầu trong chương này áp dụng cho các tàu đa thân cấp VR-SB, VR-SI, VR-SII có góc nghiêng cho phép không vượt quá góc do nghiêng lớn khi mặt phẳng đường nước tiếp xúc với điểm hông tàu nhô lên ở tiết diện ngang giữa tàu.

2 Các yêu cầu 3.1.2-1, 3.1.2-6 và yêu cầu tính mô men nghiêng ở 3.1.2-10 không áp dụng cho tàu đa thân.

3 Các yêu cầu khác áp dụng cho tàu đa thân tới mức thích hợp và không trái với quy định ở Chương này.

3.12.2 Các yêu cầu ổn định cơ bản

1 Tay đòn nghiêng chuyển đổi của tàu đa thân khi có tác dụng động của gió xác định theo công thức, m:

$$z = z_w - 0{,}5_d$$

Trong đó:

z_w - cao độ tâm hứng gió so với mặt phẳng cơ bản của tàu, m;

d - mớn nước trung bình của tàu đa thân tại đường nước đang xét, m.

2 Biên độ chòng chành tính toán của tàu đa thân hoạt động trong các vùng tương ứng được lấy theo Bảng 7/3.6 phụ thuộc vào qB và V/2L (B, L và V - tương ứng là chiều rộng, chiều dài và lượng chiếm nước thể tích của tàu đa thân), trong trường hợp này thừa số q, s^{-2}, cần được xác định theo công thức:

$$q = (z_m - z_g)/i$$

Trong đó:

z_m - cao độ tâm nghiêng ngang, m;

z_g - tọa độ trọng tâm tàu đa thân, m;

i - mô men quán tính tương đối có tính đến khối lượng nước kèm của chất lỏng, $m.s^2$, xác định theo công thức:

$$i = z_g^2 \left\{ 5,79 B_h^2 / \left[z_g^2 \left(\bar{c} + 0,61 \right)^2 \right] + 1 \right\} / (3g)$$

Trong đó:

B_h - chiều rộng của tàu đa thân, m, giữa tàu tại mức đường nước đang xét;

g - gia tốc trọng trường, m/s^2;

$\bar{c}$ - Xem 3.12.2-3;

Giá trị z_m được xác định theo 3.12.2-3;

Bảng 7/3.6 - Biên độ chòng chành thiết kế θ_m, độ

Cấp tàu	qB, $m.s^{-2}$	Biên độ chòng chành thiết kế θ_m, độ, ở giá trị V/2L, m^2									
		≤1,0	**2,0**	**3,0**	**4,0**	**5,0**	**6,0**	**7,0**	**8,0**	**9,0**	**≥10**
VR-SB	≤ 10	16,8	16,0	15,3	14,5	14,0	13,6	13,2	13,0	12,8	12,7
	20	17,5	16,7	15,8	15,0	14,4	13,9	13,5	13,2	13,0	12,9
	30	18,7	18,0	17,1	16,2	15,4	14,8	14,4	14.0	13,7	13,6
	40	20.4	19.6	18.5	17.5	16.7	16.0	15.4	15.0	14.7	14.5
	≥ 50	22.2	20.5	19.3	18.2	17.4	16.6	16.0	15.6	15.2	15.0
VR-SI	≤ 10	11,3	9,9	8,3	6,8	6,0	5,7	5,5	5,3	5,2	5,1
	20	12,0	10,5	8,9	7,4	6,6	6,2	6,0	5,9	5,7	5,6
	30	13,2	11,9	10,3	8,7	7,8	7,5	7,3	7,1	7,0	6,9
	40	14,8	13,9	12,3	10,6	9,6	9,3	9,1	9,0	8,8	8.7
	≥ 50	16,5	15,5	13,9	12,2	11,3	10,8	10,6	10,5	10,3	10.2
VR-SII*	≤10	6,6	5,7	4,5	3,7	3,1	2,7	2,5	2,4	2,3	2,2
	20	7,5	6,5	5,3	4,3	3,6	3,2	2,9	2,7	2,6	2,5
	30	8,9	8,2	6,8	5,7	4,8	4,2	3,7	3,5	3,4	3,3
	40	10,7	10,0	8,6	7,2	6,1	5,3	4,7	4,4	4,2	4.1
	≥ 50	12,4	11,1	9,6	8,1	6,9	5,9	5,3	5,0	4,8	4.7
* Cho tàu đa thân cấp VR-SII được phép hoạt động ở vùng SI có hạn chế thời tiết.											

3 Cao độ chiều cao tâm nghiêng ngang xác định theo công thức:

$$Z_m = C_w B_h b\{C_w/11{,}4+(\bar{c}+0{,}5)^2 + C_B/[b^2(C_w + C_B)]\}/C_w$$

Trong đó:

C_w - hệ số béo diện tích đường nước đang xét của tàu đa thân;

B_h - chiều rộng thân tàu đa thân tại mớn nước được xét ở giữa tàu, m;

b - tỷ số chiều rộng tàu B_h đối với mớn nước tàu;

C_B - hệ số béo thể tích của tàu;

$\bar{c}$ - $C/(2B_h)$ - độ hở tương đối theo phương ngang của tàu đa thân;

C - khoảng cách giữa các mạn trong thân tàu đa thân tại mặt phẳng sườn giữa tại đường nước đang xét, m.

3.12.3 Các yêu cầu bổ sung cho ổn định của tàu đa thân

1 Mô men nghiêng động, kN.m, áp dụng cho tàu khách đa thân khi quay vòng được tính theo công thức:

$$M_{nghq} = 0{,}03v_0^2\Delta(z_g - 0{,}5d)/L$$

Trong đó:

v_0 - vận tốc của tàu đa thân trước khi bắt đầu quay vòng được lấy bằng vận tốc tiến toàn tải, m/s;

Δ - lượng chiếm nước trọng lượng của tàu đa thân ở đường nước đang xét, kN;

z_g - chiều cao trọng tâm của tàu trên mặt phẳng cơ bản, m;

L,d - chiều dài và chiều chìm trung bình của tàu đa thân ở đường nước đang xét, m.

2 Mô men nghiêng áp dụng cho tàu khách đa thân chịu tác động của gió tĩnh, kN.m, được tính theo công thức:

$$M_{ngh} = 0{,}001p_sS(z - 0{,}5d)$$

Trong đó:

p_s - áp lực gió tĩnh tính toán, Pa, được lấy bằng 0,47 áp lực gió động tương ứng theo Bảng 7/2.1 phụ thuộc cấp tàu và chiều cao tâm hứng gió trên mặt phẳng đường nước đang xét;

S - diện tích hứng gió, m^2, được tính theo 2.2.2-1 và 2.2.2-2;

z - chiều cao tâm hứng gió trên mặt phẳng cơ bản, m;

d - xem 3.12.3-1.

3 Khi kiểm tra ổn định cho tàu hàng đa thân theo 3.3.2-2, mô men nghiêng động M_{ngh} áp dụng cho tàu đa thân khi quay vòng phải được tính theo 3.12.3-1.

4 Đối với tàu kéo đa thân, trong quy định ở 3.5-3.5.3, 3.5-3.5.7 và trong Bảng 7/3.2, Bảng 7/3.4 và Bảng 7/3.5 giá trị B phải được thay bằng B_h, nghĩa là tổng chiều rộng của tàu kéo đa thân ở đường nước thiết kế, m.

5 Khi kiểm tra ổn định của tàu kéo đa thân mô men nghiêng phải được xác định theo công thức 3.5-3.5.3 và 3.5-3.5.7 và mô men xác định theo công thức:

$$M_{nghk} = 0,001pS(z - 0,5d) + k(z_h - 0,5d)P_h$$

Trong đó:

p - áp suất gió động thiết kế, Pa, lấy theo cấp tàu ở Bảng 7/2.1;

s - diện tích hứng gió của tàu, m^2;

z - chiều cao tâm hứng gió trên mặt phẳng cơ bản của tàu, m;

d - chiều chìm trung bình của tàu ở đường nước hiện hành, m;

k - hệ số bằng 1,75 cho tàu tàu đa thân cấp VR-SB và bằng 1,25 cho tàu cấp VR-SI, VR-SII;

z_h - chiều cao điểm đặt lực kéo toàn tải trên mặt phẳng cơ bản của tàu, m;

P_h - lực kéo toàn tải trên dây kéo, kN. Nếu lực kéo toàn tải không có thì được lấy bằng $0,0163P_e$ (P_e - công suất ra của các động cơ chính, kW).

(Xem tiếp Công báo số 223 + 224)

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