PHẦN VĂN BẢN QUY PHẠM PHÁP LUẬT

BỘ GIAO THÔNG VẬN TẢI

Thông tư số 82/2014/TT-BGTVT ngày 30 tháng 12 năm 2014 ban hành Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về phân cấp và đóng du thuyền và Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về quy phạm phân cấp và đóng tàu biển vỏ thép - Sửa đổi lần 2 năm 2014

QCVN 81:2014/BGTVT

QUY CHUẨN KỸ THUẬT QUỐC GIA VỀ PHÂN CẤP VÀ ĐÓNG DU THUYỀN

National Technical Regulation on Classification and Construction of Pleasure Yacht

(Tiếp theo Công báo số 217 + 218)

PHẦN 4 ỔN ĐỊNH, DỰ TRỮ LỰC NỔI VÀ MẠN KHÔ

Chương 1 Quy định chung

1.1 Phạm vi áp dụng

1.1.1 Yêu cầu của Phần này áp dụng cho các tàu là đối tượng giám sát bởi Đăng kiểm quy định trong Mục I.

1.1.2 Các yêu cầu thuộc Phần này của Quy chuẩn áp dụng đối với tàu đang khai thác tới mức có thể. Tuy nhiên, các yêu cầu này là bắt buộc đối với những tàu đang đóng và cũng như đối với tàu đang được hoán cải hoặc sửa chữa lớn mà làm ảnh hưởng đến ổn định và mạn khô của chúng.

1.1.3 Đăng kiểm có thể cho phép các yêu cầu khác với yêu cầu của Phần này với điều kiện chúng phải đảm bảo tính tương đương hoặc có các hạn chế đặc biệt về điều kiện hàng hải và các hạn chế này phải được ghi vào Sổ tay hướng dẫn vận hành của chủ tàu.

1.2 Các định nghĩa và giải thích

1.2.1 Các định nghĩa và giải thích liên quan đến những thuật ngữ chung được trình bày ở Phần 1 và Phần 2. Ngoài ra Phần này còn có các định nghĩa sau đây:

1 Lượng chiếm nước toàn tải, Δ_{max} (m_{LDC}) là khối lượng của tàu ở trạng thái xếp tải bao gồm khối lượng của tàu không Δ_{min} (m_{LCC}) và tổng trọng tải lớn nhất DW (m_{MTL}) được định nghĩa ở 1.2.3-26 và -31 Phần 1.

2 Không gian trống kín là một không gian kín khí trong kết cấu thân tàu.

3 Mô men hồi phục M_R là mô men được tạo ra bởi trọng lực và lực nổi của tàu tại một góc nghiêng nhất định.

4 Đường nước tải trọng (L_{WL}) là đường nước của tàu ở tư thế thẳng đứng ứng với lượng chiếm nước toàn tải và độ chúi theo thiết kế.

5 Diện tích buồm thực tế A'_S là diện tích mặt chiếu đứng thực tế của các buồm trên tàu buồm khi chúng kết hợp với nhau theo một cách cụ thể.

6 Hàng lỏng là tất cả các chất lỏng trên tàu bao gồm các dự trữ lỏng của tàu, nước dằn v.v…

7 Dự trữ lỏng của tàu là nước thải sinh hoạt và nước uống, dầu nhiên liệu, dầu bôi trơn được chứa trong các két cố định.

8 Dự trữ lực nổi là thể tích kín nước của thân tàu bên trên đường nước tải trọng bao gồm cả thể tích của các thượng tầng và lầu kín nước.

9 Nhóm thiết kế của tàu nghĩa là các điều kiện hoạt động cho phép đối với tàu phù hợp với các quy định ở 1.2.2-1, Mục I.

10 Giếng là bất kỳ thể tích lộ thiên nào mà có khả năng tích nước.

11 Chiều cao tâm nghiêng ban đầu h_0 là chiều cao của tâm nghiêng so với trọng tâm của tàu khi tàu không nghiêng.

12 Chiều cao tâm nghiêng ban đầu đã hiệu chỉnh h là chiều cao tâm nghiêng ban đầu h_0 mà đã được hiệu chỉnh theo ảnh hưởng của mặt thoáng chất lỏng.

13 Trọng tải khai thác tối thiểu là tổng của các thành phần trọng lượng sau:

(1) Khối lượng tương ứng với số lượng thuyền viên tối thiểu, đặt tại tâm tàu gần trạm điều khiển chính cao nhất, được lấy bằng:

75 kg nếu $L_H \leq 8$ m;

150 kg nếu 8 m < $L_H \leq 16$ m;

225 kg nếu 16 m < $L_H \leq 24$ m.

(2) Các thiết bị cứu sinh với khối lượng không nhỏ hơn $(L_H - 2,5)^2$, tính bằng kg;

(3) Các dự trữ mà không có khả năng tiêu hao và các thiết bị được chở trên tàu một cách bình thường;

(4) Nước dằn được bơm đầy trong các két khi tàu không đủ ổn định;

(5) Một phao bè (nếu có) được cất giữ ở vị trí theo quy định;

(6) Không lớn hơn 10% tổng số lượng dự trữ dầu nhiên liệu, nước ngọt và lương thực.

14 Lượng chiếm nước khai thác tối thiểu m_{MOC} là khối lượng của tàu bao gồm khối lượng của tàu không và trọng tải khai thác tối thiểu.

15 Mặt cắt giữa tàu là mặt cắt ngang của thân tàu tại vị trí giữa chiều dài đường nước L_{WL}.

16 Mô men nghiêng là giá trị mô men thiết kế tĩnh và động giả định tác dụng lên tàu tương ứng với mô hình thiết kế về các tác động của mô men đó lên tàu.

17 Mô men cho phép lớn nhất là giá trị mô men thiết kế lớn nhất cho phép với điều kiện là các thông số ổn định theo yêu cầu của tàu tại các góc nghiêng tĩnh và động được đảm bảo.

18 Mạn khô F là khoảng cách đo thẳng đứng ở giữa tàu giữa đường boong và mặt phẳng đường nước tại đường nước lớn nhất. Đối với tàu không có boong, mạn khô được tính là khoảng cách đo từ mặt phẳng đường nước lớn nhất tới mép trên của tấm mạn cố định.

19 Thượng tầng là kết cấu khép kín vững chắc và kín thời tiết nằm trên boong mạn khô kéo từ mạn này sang mạn kia của tàu hoặc là có mạn nằm tại vị trí bên trong so với mạn tàu một khoảng không lớn hơn 4% chiều rộng B_H.

20 Túi hơi là túi làm bằng vật liệu dẻo và luôn ở trong tình trạng đầy hơi khi tàu vận hành.

21 Lật là giai đoạn khi tàu đạt tới bất kỳ góc nghiêng nào mà tại đó khi không có sự can thiệp thì tàu không thể phục hồi được tới trạng thái cân bằng gần với tư thế thẳng đứng.

22 Mô men lật là mô men tối thiểu thiết kế giả định tác dụng động gây ra lật tàu.

23 Thể tích chiếm nước V_D của tàu là thể tích mà tàu chiếm chỗ trong nước tương ứng với trạng thái tải trọng nhất định.

24 Tiêu chuẩn ổn định cơ bản là tỷ số giữa mô men cho phép lớn nhất và mô men nghiêng do gió hoặc do gió và sóng.

25 Buồm chính là những buồm mà có thể được dựng lên trong điều kiện hành hải thuận lợi.

26 Lỗ khoét được coi là hở là những lỗ khoét nằm ở boong trên cùng hoặc ở mạn của thân tàu, cũng như các lỗ khoét nằm ở boong, mạn và vách của thượng tầng và lầu mà thiết bị đóng các lỗ khoét đó, do tính kín thời tiết, độ bền và độ tin cậy, không thỏa mãn các yêu cầu ở Phần 3. Các lỗ khoét nhỏ như là lỗ thông biển của các hệ thống và đường ống trên tàu mà chúng không gây ảnh hưởng đến ổn định khi tàu nghiêng động thì không được coi là hở.

27 Boong mạn khô là boong liên tục mà mạn khô của tàu được tính từ đó.

28 Tay đòn hồi phục l (tay đòn ổn định tĩnh) là tay đòn của ngẫu lực gồm trọng lượng tàu và lực nổi khi tàu nghiêng.

29 Diện tích hứng gió A_{LV} là diện tích mặt chiếu đứng của phần bên trên mặt nước của tàu (thân tàu, thượng tầng, lầu và cột buồm, bao gồm cả mui che và bạt chắn nước) mà không có buồm ở mặt phẳng dọc tâm và tàu ở tư thế thẳng đứng.

30 Hiệu chỉnh mặt thoáng là hiệu chỉnh giảm đối với giá trị chiều cao tâm nghiêng ban đầu do ảnh hưởng của mặt thoáng hàng lỏng.

31 Tư thế của tàu là tư thế của tàu trong nước được đặc trưng bởi mớn nước giữa tàu d, góc nghiêng θ và góc chúi ψ. Trừ khi có quy định nào khác, tất cả các kích thước và định nghĩa đều tương ứng với tư thế của tàu trong nước lặng tại lượng chiếm nước thiết kế và độ chúi thiết kế ở tư thế thẳng đứng.

32 Hạn mức thuyền viên CL là số lượng thuyền viên lớn nhất (với khối lượng của mỗi người là 75kg) mà không vượt quá số lượng ghế ngồi được trang bị cho sinh hoạt tàu.

33 Góc nghiêng lớn nhất cho phép là góc nghiêng mà tàu không được vượt quá theo quy định của Quy chuẩn.

34 Độ chúi thiết kế là tư thế của tàu theo phương dọc ở trạng thái thẳng đứng với thuyền viên, dự trữ và thiết bị đặt tại các vị trí do người thiết kế hoặc người đóng tàu định ra.

35 Chiều cao điểm vào nước là khoảng cách thẳng đứng đo từ mặt phẳng đường nước cao nhất cho phép tới điểm thấp nhất của lỗ khoét được coi là hở hoặc lỗ khoét có cấp độ kín nước 2, 3 hoặc 4.

36 Tốc độ gió tính toán v_w là tốc độ gió được sử dụng để tính toán tính nổi và ổn định của tàu.

37 Trạng thái chiếm nước toàn tải là trạng thái tàu không cộng với tổng trọng tải lớn nhất ứng với độ chúi thiết kế và phân bố thuyền viên theo thiết kế.

38 Cấp độ kín nước của thiết bị đóng kín là khả năng của thiết bị hoặc bề mặt bảo vệ chống lại sự xâm nhập của nước.

(1) Cấp độ 1: Cấp độ kín chống lại nước xâm nhập khi bị ngâm nước liên tục;

(2) Cấp độ 2: Cấp độ kín chống lại nước xâm nhập khi bị ngâm nước tạm thời hoặc khi bị sóng đánh;

(3) Cấp độ 3: Cấp độ kín chống lại nước xâm nhập khi bị té nước;

(4) Cấp độ 4: Cấp độ kín chống lại nước xâm nhập khi bị các giọt nước rơi vào theo một góc lên tới 15° so với phương thẳng đứng.

39 Tàu không là tàu ở trạng thái hoàn toàn sẵn sàng để sử dụng như định nghĩa ở 1.2.3-26 Mục I.

40 Kiểu tàu: trong phạm vi Phần này của Quy chuẩn, tàu được chia thành năm kiểu có tên là A, B, C, D và E.

41 Kiểu A là kiểu tàu có boong phủ hoàn toàn. Tàu có boong phủ hoàn toàn là tàu mà hình chiếu bằng của diện tích đường boong bao gồm bất kỳ sự kết hợp nào giữa:

(1) Boong kín nước và thượng tầng; và/hoặc

(2) Giếng thoát nước nhanh hoặc khu vực điều khiển thỏa mãn các yêu cầu ở Chương 10 Phần 3 và Chương 2 tới 5 Phần này; và/hoặc

(3) Giếng kín nước hoặc khu vực điều khiển thỏa mãn các yêu cầu ở Chương 10 Phần 3 với tổng thể tích nhỏ hơn $\frac{L_H \cdot B_H \cdot F_M}{40}$;

(4) Miễn là tất cả các thiết bị đóng kín của tàu có đủ độ bền, độ cứng và cấp độ kín nước thỏa mãn các yêu cầu ở Chương 9 Phần 3; cũng như là

(5) Đối với tàu thuộc nhóm thiết kế A và A1 - diện tích chiếu bằng của tất cả các giếng phải nhỏ hơn $0,2L_HB_H$, trong mặt chiếu bằng đó thì diện tích của tất cả các hõm nằm phía trước $L_H/2$ phải nhỏ hơn $0,1L_HB_H$;

(6) Đối với tàu thuộc nhóm thiết kế A2 và B - diện tích chiếu bằng của tất cả các giếng phải nhỏ hơn $0,3L_HB_H$, trong mặt chiếu bằng đó thì diện tích của tất cả các giếng nằm phía trước $L_H/2$ phải nhỏ hơn $0,15L_HB_H$.

42 Kiểu B là dạng pông tông hoặc tương tự. Kiểu tàu này phải có boong liên tục với các lỗ khoét nhỏ để tiếp cận các khoang và các lỗ khoét đó phải có thiết bị đóng kín nước bằng thép hoặc tương đương được lắp gioăng. Khi bất kỳ khoang nào bị thủng thì boong kín nước của tàu phải nằm bên trên mặt nước trên toàn bộ chu vi của boong.

43 Kiểu C là kiểu tàu hở. Tàu kiểu A và B mà có nắp hầm với độ bền, độ cứng hoặc cấp độ kín nước không đủ, hoặc có miệng hầm mà không được trang bị thiết bị đóng kín là kiểu tàu hở.

44 Kiểu D là tàu có boong một phần. Đây là kiểu tàu mà nhiều hơn hai phần ba chiều dài (trong đó bao gồm một phần ba chiều dài tính từ mũi tàu) có thể được coi là kiểu A hoặc kiểu B, và trong phạm vi phần còn lại của chiều dài, tàu có khu vực điều khiển thỏa mãn các yêu cầu ở Chương 10 Phần 3.

45 Kiểu E là kiểu tàu không có boong. Đây là kiểu tàu mà ít hơn hai phần ba chiều dài có thể được coi là kiểu A hoặc kiểu B, và/hoặc có khu vực điều khiển với tổng hệ số theo thể tích $K_C \geq 1$, và/hoặc khu vực điều khiển không thỏa mãn các yêu cầu ở Chương 10 Phần 3.

46 Góc lặn, θ_v là góc nghiêng khác 0 mà tại góc nghiêng đó thì mô men hồi phục bằng không; được xác định với giả thiết là không có tải trọng lệch.

47 Góc vào nước θ_D là góc nghiêng mà tại đó không gian bên trong tàu bị ngập vì nước đi qua các lỗ được coi là hở hoặc trào qua mạn hoặc trào qua thành quây miệng hầm.

48 Tâm lực cản ngang (CLR) là tâm hình học của mặt chiếu của phần thân tàu dưới nước lên mặt phẳng dọc tâm trong đó bao gồm cả phần nhô.

49 Tâm hứng gió (WC) là tâm hình học của phần diện tích hứng gió tương ứng.

50 Chiều rộng giữa tâm thân tàu B_{CB} là khoảng cách nằm ngang giữa tâm nổi của các thân tàu.

51 Phần tử nổi là các két độc lập, túi hơi và vật liệu có tỷ trọng thấp tạo ra lực nổi hồi phục cần thiết cho tàu khi thân tàu bị hư hỏng.

1.3 Các yêu cầu chung về kỹ thuật

1.3.1 Nói chung, tất cả các tính toán phải được thực hiện theo các phương pháp đã được chấp nhận trong ngành đóng tàu.

Khi sử dụng máy tính, phương pháp tính toán và lập trình phải được Đăng kiểm chấp nhận.

1.3.2 Bản vẽ tuyến hình phải được vẽ theo tỷ lệ tối thiểu là 1:20; do đó, trị số tuyến hình lớn nhất không được nhỏ hơn 100 mm. Nếu trong thiết kế không sử dụng máy tính để tính toán cánh tay đòn ổn định hình dáng thì chiều rộng của mặt chiếu đường sườn mà được sử dụng để đo trị số tuyến hình đưa vào tính toán phải không nhỏ hơn 300 mm. Nếu bản vẽ tuyến hình được xây dựng dựa trên mô hình toán học của thân tàu trên máy tính, tính toán tính nổi và ổn định được máy tính hỗ trợ bằng cách tự động chuyển hình dạng thân tàu tới một chương trình tính toán thì có thể bỏ qua các yêu cầu đối với kích thước của mặt chiếu đường sườn.

1.3.3 Tính toán cánh tay đòn ổn định hình dáng

1 Việc tính toán cánh tay đòn ổn định hình dáng phải được tiến hành trên các đường nước song song với đường nước thiết kế. Nếu hình dáng tàu hoặc bố trí mà chúi kết hợp với nghiêng ảnh hưởng lớn đến giá trị cánh tay đòn ổn định hình dáng thì phải đưa độ chúi vào tính toán cánh tay đòn ổn định hình dáng.

Trong việc tính toán cánh tay đòn ổn định hình dáng thì bỏ qua những thượng tầng bên trên boong mạn khô.

2 Đồ thị ổn định phải bao gồm bản vẽ ở tỉ lệ nhỏ của thành quây miệng hầm, cũng như là chòi boong để đi xuống buồng máy, lầu và tên gọi của các góc vào nước tương ứng với các lỗ hở.

3 Việc tính toán cánh tay đòn ổn định hình dáng phải được bổ sung đường cong góc vào nước vẽ cho lỗ hở thấp nhất ở mạn tàu, trên boong và trong thượng tầng.

1.3.4 Tính ảnh hưởng của hàng lỏng

1 Két chứa các loại hàng lỏng và nước dằn mà có thể có mặt thoáng đồng thời trong quá trình tàu vận hành thì phải được đưa vào tính toán ảnh hưởng mặt thoáng của hàng lỏng đối với ổn định ở góc lớn. Để tính toán ảnh hưởng mặt thoáng của hàng lỏng thì phải phác thảo nhóm các két đơn lẻ hoặc nhóm các két chứa mỗi loại hàng lỏng. Khi xem xét số lượng nhóm các két chứa từng loại chất lỏng riêng lẻ hoặc nhóm các két riêng lẻ mà có thể gây ảnh hưởng mặt thoáng trong quá trình tàu hoạt động thì chỉ chọn những két mà có tổng mô men nghiêng ΔM_{30} lớn nhất do sự tràn của chất lỏng ở góc nghiêng 30° của tàu.

Trong mọi trường hợp, lượng hiệu chỉnh phải được tính toán khi két chứa 50 phần trăm dung tích.

Có thể bỏ qua những két thỏa mãn điều kiện sau đây:

$$l_{30} \cdot \upsilon_t \cdot b_t \cdot \gamma \sqrt{C_b} < 0{,}01 \cdot \Delta_1$$

Trong đó:

a_t, b_t, υ_t là các kích thước lớn nhất (dọc theo các mặt phẳng cơ bản): chiều rộng, chiều sâu và thể tích của két;

γ là tỷ trọng chất lỏng;

C_b là hệ số béo của két;

Δ_1 là lượng chiếm nước ở trạng thái tải trọng nguy hiểm nhất nếu xét về độ lớn của h và l;

l_{30} là hệ số không thứ nguyên lấy theo Bảng 4/1.3.4-1.

Bảng 4/1.3.4-1 Hệ số l_{30}

b_t/a_t	l_{30}	b_t/a_t	l_{30}
20	0,111	1	0,049
10	0,113	0,5	0,024
5	0,114	0,2	0,010
2	0,094	0,1	0,005

2 Các két mà được đưa vào nhóm để tính toán ảnh hưởng mặt thoáng đối với ổn định ban đầu phải được chọn phù hợp với hướng dẫn ở 1.3.4-1 nhưng khác là xuất phát từ ổn định ban đầu thì các két phải được chọn dựa theo giá trị lớn nhất của Δm_h, giá trị này bằng tích số của mô men quán tính mặt thoáng thực đối với tàu ở tư thế thẳng đứng nhân với tỷ khối của hàng lỏng.

Hiệu chỉnh chiều cao tâm nghiêng ở trạng thái tải trọng cụ thể của tàu được tính toán đối với những két mà có mặt thoáng của chất lỏng, khi tàu ở tư thế thẳng đứng và không chúi; trong điều kiện đó thì lượng hiệu chỉnh được lấy bằng giá trị lớn nhất trong phạm vi dung tích két được ghi rõ trong các khuyến cáo về vận hành tàu.

Có thể bỏ qua những két thỏa mãn điều kiện sau đây:

$$\Delta m_h = 0{,}0834 \upsilon_t \cdot b_t \cdot \gamma \cdot \sqrt{C_b} \cdot b_\tau / a_\tau < 0{,}01 \Delta_{min}$$

Trong đó:

Δm_h là hiệu chỉnh của ảnh hưởng mặt thoáng hàng lỏng đối với hệ số ổn định;

Δ_{min} là lượng chiếm nước tương ứng với trạng thái tải trọng nhỏ nhất của tàu được quy định trong Quy chuẩn này.

Phần còn sót lại của chất lỏng mà thường có ở những két đã cạn thì không cần đưa vào tính toán.

Két mà chứa đầy hơn 98% dung tích thì được coi là két hoàn toàn đầy.

1.3.5 Tính toán diện tích hứng gió

1 Diện tích hứng gió phải bao gồm mặt chiếu trên mặt phẳng dọc tâm của những hạng mục sau: tất cả các vách hoặc bề mặt liên tục của thân tàu, thượng tầng và lầu, cột buồm, ống thông gió, xuồng, máy móc trên boong, tất cả các mái che mà có thể được dựng lên khi có bão, cũng như là hình chiếu của các mặt bên hàng trên boong.

Khi có sự chồng lấn các mặt chiếu của các thành phần hứng gió khác nhau thì không cần cộng tổng đối với các thành phần liên tục. Mặt chiếu của bề mặt không liên tục mà chồng lấn lên mặt chiếu của bề mặt liên tục thì không được tính vào diện tích hứng gió.

Diện tích hứng gió của tàu buồm được xác định đối với từng sự kết hợp các bộ buồm có trên tàu, bao gồm cả buồm ở trạng thái cuốn. Các giá trị khác nhau của diện tích hứng gió trên tàu buồm được sử dụng để đánh giá ổn định cùng với các giá trị tương ứng của cường độ hoặc tốc độ gió phụ thuộc vào bộ buồm được sử dụng trong đó có tính đến các quy định ở 5.7.1 Phần 3.

2 Diện tích hứng gió của các bề mặt không liên tục như là lan can, dây chằng và các bề mặt nhỏ khác nên được đưa vào tính toán bằng cách thêm một lượng 5% vào tổng diện tích hứng gió của các bề mặt liên tục xác định cho mớn nước nhỏ nhất và 10% thêm vào mô men tĩnh của diện tích đó.

Phương pháp tính toán xấp xỉ cho các bề mặt không liên tục và các bề mặt nhỏ nói trên là không bắt buộc. Nếu cần thiết, các thành phần diện tích đó của mặt hứng gió có thể được xác định bằng cách tính toán chi tiết. Trong trường hợp này, khi tính toán diện tích hứng gió của các bề mặt không liên tục như là dây chằng, lan can, các cấu trúc kiểu mắt cáo v.v…, tổng diện tích đưa vào tính toán phải được nhân với hệ số điền đầy lấy như sau:

0,6 đối với lan can dạng lưới;

0,2 đối với lan can không phải dạng lưới;

0,5 đối với các cấu trúc kiểu mắt cáo;

0,6 đối với các dây chằng.

Diện tích mặt chiếu của thân tàu bên trên đường nước cũng như là của thượng tầng và lầu mà có kiểu dáng truyền thống (không phải là kiểu khí động học) phải được đưa vào tính toán với hệ số chắn gió bằng 1,0. Diện tích mặt chiếu của các thượng tầng và lầu có dạng khí động học có thể được tính toán với hệ số chắn gió ít nhất bằng 0,6 nếu chứng minh được bằng các số liệu thí nghiệm hoặc là thiết kế.

Diện tích mặt chiếu của các thành phần tách rời của tàu và có hình dáng khí động học (cột, ống khói, ống thông gió v.v…) phải được tính toán với hệ số chắn gió bằng 0,6.

3 Vị trí của tâm diện tích hứng gió được xác định bằng phương pháp mà thường được áp dụng cho việc tính toán tọa độ trọng tâm của các hình phẳng.

1.3.6 Đường cong cánh tay đòn hồi phục phải được vẽ tới góc nghiêng 80^0 với các giá trị tính toán cho mỗi 10°.

Nếu việc hồi phục cho tàu được thực hiện bởi sức mạnh của các thuyền viên thì đường cong mô men hồi phục phải được vẽ tới góc nghiêng 180° với các giá trị tính toán cho mỗi 10°.

Đường cong mô men hồi phục của tàu phải được vẽ tối thiểu tới góc vào nước θ_D hoặc là góc lặn θ_V, lấy góc nào lớn hơn.

Đường cong mô men hồi phục phải được vẽ mà có tính đến ảnh hưởng có thể xảy ra của mặt thoáng chất lỏng.

1.3.7 Trạng thái tải trọng

1 Trừ khi có quy định nào khác, ổn định của tàu phải được kiểm tra đối với các trạng thái tải trọng sau đây:

Tàu ở trạng thái đầy tải ứng với mớn nước đầy tải;

Tàu với trọng tải nhỏ nhất;

Tàu với trọng tải nhỏ nhất khi không có thuyền viên.

2 Nếu thấy có các trạng thái tải trọng trong quá trình tàu hoạt động bình thường mà có khả năng tính ổn định của tàu kém hơn so với các trạng thái quy định ở 13.7.1 hoặc 2.7 thì phải kiểm tra ổn định cho các trạng thái đó.

3 Khối lượng dằn cứng trên tàu phải được tính vào trạng thái tàu không.

1.3.8 Đối với tất cả các trạng thái tải trọng thì phải vẽ đường cong ổn định được tính toán khi xem xét đến hiệu chỉnh ảnh hưởng mặt thoáng của hàng lỏng theo 1.3.4, trong đó bao gồm mặt thoáng của các hỗn hợp có dầu tích tụ trên tàu.

1.3.9 Các yêu cầu đối với Thông báo ổn định

1 Để đảm bảo cung cấp đủ thông tin về ổn định của tàu trong quá trình khai thác thì tàu phải có bản Thông báo ổn định được Đăng kiểm duyệt và bao gồm các số liệu sau:

(1) Các thông số chủ yếu của tàu và các kết quả trong tính toán cân bằng ổn định, trong đó bao gồm cả trạng thái tàu bị tai nạn và cả kết quả thử đối với các trạng thái tải trọng đã chỉ ra đối với mỗi loại thiết kế.

Phải có một bảng tổng hợp các kết quả tính toán lượng chiếm nước, tọa độ trọng tâm, ổn định ban đầu và cân bằng, cũng như phải có bảng tổng hợp các kết quả tính toán ổn định theo các yêu cầu trong Phần này;

(2) Số liệu về thử nghiêng;

(3) Các giới hạn về vận hành, điều khiển và các giới hạn khác liên quan đến an toàn của tàu nhằm ngăn chặn việc ngập nước và lật;

(4) Các hướng dẫn, sơ đồ, bảng và các dữ liệu khác đủ để đánh giá ổn định của tàu trong quá trình khai thác ở các trạng thái tải trọng thực;

(5) Các hướng dẫn về sự sắp xếp bố trí buộc phải tuân theo khi tàu kéo hỗ trợ tàu khác.

(6) Các khuyến cáo về việc bố trí trên tàu nhằm tăng ổn định của tàu.

2 Phải ghi chú trong bản Thông báo ổn định là ổn định của tàu thực chất là phụ thuộc vào cách vận hành tàu.

Thông báo ổn định phải được ghi "Việc tuân thủ theo các yêu cầu trong Thông báo ổn định này không thay thế cho trách nhiệm của thuyền trưởng, và khi không có mặt thuyền trưởng thì là của người nào phụ trách an toàn cho tàu trong việc đảm bảo ổn định cũng như là dự trữ lực nổi cần thiết cho tàu trong quá trình vận hành tàu".

3 Trong việc trình bày các hướng dẫn cho chủ tàu/thuyền trưởng thì phải có các khuyến cáo về việc lựa chọn hướng chuyển động và tốc độ tương đối so với nước biển có tính đến khả năng lật do nhồi sóng hoặc bị cộng hưởng lắc (dạng chính tắc hoặc tham số).

Thông báo ổn định của bất kỳ tàu nào cũng phải có ghi các ghi chú sau:

"Khi tàu chạy ở điều kiện có sóng $h_{3\%}$ trên 2,0 m (xấp xỉ ứng với số trạng thái biển 4 nêu trong 1.5.1, Mục I), nếu tốc độ của tàu mà lớn hơn… m/s thì tàu có thể bị lật.

Khi hướng chạy của tàu vuông góc với hướng sóng ở trạng thái biển gần với trạng thái biển giới hạn thì tàu có thể bị lật".

Tốc độ lớn nhất của tàu khi có sóng theo, m/s, được xác định theo công thức sau:

$$V_s = 0,7\sqrt{L_H}$$

Hướng dẫn cho thuyền trưởng có thể bao gồm các mục trong Thông tư MSC.1/Circ.1228 của IMO như sau:

Sự đề phòng;

Các hiện tượng nguy hiểm;

Hướng dẫn vận hành nhằm tránh các tình huống nguy hiểm, trong đó bao gồm cả các thông tin mà người lập Thông báo ổn định cho là hữu ích.

Các khuyến nghị nói trên phải không bị ảnh hưởng quá bởi các thói quen tốt phổ biến khi đi biển.

4 Thông báo ổn định phải được lập dựa trên các tính toán được tiến hành phù hợp với các quy định trong Quy chuẩn.

Thông báo ổn định lập cho chiếc tàu đầu tiên của sê ri phải căn cứ vào thử nghiêng của chiếc tàu này.

Thông báo ổn định lập cho tàu được đóng theo sê ri phải căn cứ trên kết quả thử nghiêng/kiểm tra khối lượng tàu không mà được tiến hành phù hợp với các quy định ở 1.4 trong Phần này của Quy chuẩn.

Thông báo ổn định lập cho chiếc tàu đầu tiên của sê ri có thể được sử dụng cho các tàu kế tiếp của sê ri đó nếu kết quả thử nghiêng/kiểm tra trọng lượng tàu không đối với chiếc tàu đó thỏa mãn các điều kiện dưới đây:

(1) Chênh lệch về lượng chiếm nước của tàu không nằm trong phạm vi 2 phần trăm và chênh lệch về chiều cao trọng tâm nằm trong phạm vi 5 phần trăm nhưng mà không được lớn hơn 4 cm;

(2) Chênh lệch về hoành độ trọng tâm nằm trong phạm vi 1 phần trăm chiều dài hai đường vuông góc của tàu;

(3) Các trạng thái tải trọng xấu nhất về mặt ổn định mà được tính toán lại theo kết quả thử nghiêng của tàu đều thỏa mãn các quy định trong Phần này của Quy chuẩn.

5 Thông báo ổn định của những tàu thuộc nhóm thiết kế A, A1, A2 và B phải bao gồm các thông số về ổn định tai nạn và lực nổi khi tai nạn được lập dựa trên các kết quả tính toán.

6 Nếu một tàu khi lật mà có khả năng hồi phục lại tư thế thẳng đứng bởi các thuyền viên thì Thông báo ổn định phải bao gồm các khuyến cáo tương ứng đối với việc hồi phục lại tư thế tàu dựa trên các kết quả tính toán được kiểm nghiệm bằng các thí nghiệm đối với tàu.

7 Thông báo ổn định phải được Đăng kiểm thẩm định.

8 Thông báo ổn định có thể được đưa vào thành một phần riêng biệt trong Hướng dẫn sử dụng cho chủ tàu mà được Đăng kiểm duyệt. Nếu Thông báo ổn định được cấp là một hồ sơ riêng biệt thì Hướng dẫn sử dụng cho chủ tàu phải được ghi chú về việc bắt buộc phải thỏa mãn các yêu cầu trong Thông báo ổn định.

1.4 Thử nghiêng và kiểm tra khối lượng tàu không

1.4.1 Các tàu phải thử nghiêng là:

1 Các tàu đóng theo sê ri như quy định ở 1.4.2.

2 Các tàu không đóng theo sê ri.

3 Các tàu sau khi được phục hồi.

4 Các tàu sau khi sửa chữa lớn, hoán cải hoặc hiện đại hóa như quy định ở 1.4.3.

5 Các tàu sau khi được lắp đặt dằn rắn cố định như quy định ở 1.4.4.

6 Các tàu phục vụ trong khoảng thời gian là 10 năm, nếu cần thiết, như quy định ở 1.4.5.

7 Các tàu mà ổn định của nó chưa được xác định hoặc cần phải kiểm tra lại.

8 Các tàu trong lần kiểm tra lần đầu để trao cấp theo các yêu cầu trong Quy chuẩn này.

1.4.2 Các tàu nằm trong sê ri đóng tại mỗi nhà máy mà phải thử nghiêng là:

1 Chiếc đầu tiên, sau đó là mỗi chiếc thứ năm (ví dụ: chiếc thứ 6, 11 v.v…). Các tàu còn lại nằm trong sê ri thì phải được kiểm tra khối lượng tàu không như quy định ở 1.4.14.

Tùy thuộc vào tình trạng thời tiết theo mùa tại thời điểm bàn giao tàu và dưới sự xem xét đặc biệt của Đăng kiểm, việc thử nghiêng tàu có thể được lùi lại đến chiếc tàu tiếp theo của sê ri. Bắt đầu từ chiếc thứ 12 trong sê ri, Đăng kiểm có thể yêu cầu thử nghiêng với số lượng tàu ít hơn nếu chứng minh được rằng trong quá trình đóng các tàu của sê ri thì độ ổn định về khối lượng và vị trí trọng tâm thân tàu vẫn đảm bảo nằm trong giới hạn cho phép được quy định ở 1.4.4-2(2).

2 Chiếc tàu nằm trong sê ri mà việc thay đổi về kết cấu so với chiếc đầu tiên của sê ri, căn cứ vào kết quả tính toán mà gây nên:

(1) Sự thay đổi lượng chiếm nước tàu không lớn hơn 2 phần trăm; hoặc

(2) Chiều cao trọng tâm tàu không tăng lên hơn 4 cm và đồng thời hơn giá trị xác định theo hai công thức sau đây, lấy giá trị nào nhỏ hơn:

$$\delta z_g = 0,1\Delta_1 / \Delta_0 l_{max};$$

$$\delta z_g = 0,05\Delta_1 / \Delta_0 h$$

Trong đó:

Δ_0 là lượng chiếm nước tàu không;

Δ_1 là lượng chiếm nước của tàu ở trạng thái tải trọng xấu nhất khi xét đến giá trị của h hoặc lmax;

l_{max} là giá trị cánh tay đòn hồi phục lớn nhất ở trạng thái tải trọng thiết kế xấu nhất khi xét đến giá trị của l_{max};

h là giá trị chiều cao ổn định ban đầu sau khi được hiệu chỉnh ở trạng thái tải trọng thiết kế xấu nhất khi xét đến giá trị của h;

Hoặc

(3) Vi phạm các yêu cầu trong Phần này của Quy chuẩn đối với các trạng thái tải trọng thiết kế được tính toán với:

$$z_g = 1,2\ z_{g2} - 0,2\ z_{g1}$$

Trong đó:

z_{g1} (z_{g2}) là chiều cao trọng tâm tàu không thiết kế trước khi (sau khi) thay đổi về mặt kết cấu;

z_g là chiều cao trọng tâm giả định để tính toán.

Chiếc tàu đó phải được coi là chiếc đầu tiên trong sê ri mới về mặt ổn định, và quy trình thử nghiêng đối với các tàu tiếp theo phải thỏa mãn các yêu cầu ở 1.4.2-1.

1.4.3 Sau khi phục hồi, sửa chữa lớn, hoán cải hoặc hiện đại hóa, các tàu phải thử nghiêng là các tàu mà việc thay đổi về kết cấu, dựa trên kết quả tính toán, mà gây ra:

1 Sự thay đổi về tải trọng (tổng khối lượng các tải trọng bỏ đi hoặc thêm vào) lớn hơn 6 phần trăm lượng chiếm nước của tàu không; hoặc

2 Sự thay đổi về lượng chiếm nước của tàu không lớn hơn 2 phần trăm; hoặc

3 Chiều cao trọng tâm tàu không tăng lên lớn hơn giá trị được tính toán theo 1.4.2-2(2); hoặc

4 Vi phạm các yêu cầu trong Phần này của Quy chuẩn đối với các trạng thái tải trọng thiết kế được chỉ ra ở 1.4.2-2(3).

Nếu không phải thử nghiêng, phụ thuộc vào hạng mục sửa chữa lớn, thay đổi hoặc hoán cải, Đăng kiểm có thể yêu cầu tàu phải được tiến hành đo trọng lượng tàu không theo 1.5.14.

Bất kể kết quả tính toán, các tàu nằm trong quy định 1.4.1.7 phải được thử nghiêng dựa trên tình trạng kỹ thuật của tàu.

1.4.4 Sau khi lắp đặt dằn cứng cố định, mọi tàu đều phải thử nghiêng.

Có thể bỏ qua thử nghiêng cho tàu nếu Đăng kiểm thấy rằng trong quá trình lắp đặt vật dằn, việc kiểm soát được thực hiện có hiệu quả để đảm bảo rằng giá trị thiết kế của khối lượng và vị trí trọng tâm có thể được kiểm nghiệm chính xác thông qua tính toán.

1.4.5 Để xác định xem là có cần phải tiến hành thử nghiêng cho tàu theo các quy định ở 1.4.1-6 hay không thì phải tiến hành kiểm tra khối lượng tàu không theo định kỳ (xác định lượng chiếm nước tàu không và hoành độ trọng tâm bằng thực nghiệm). Việc kiểm tra khối lượng tàu không phải được tiến hành sau các khoảng thời gian không lớn hơn 5 năm.

Nếu trong quá trình kiểm tra khối lượng tàu không thấy rằng lượng chiếm nước tàu không thay đổi quá 2 phần trăm hoặc hoành độ trọng tâm tàu thay đổi quá 1 phần trăm chiều dài tàu so với các giá trị trong Thông báo ổn định được duyệt thì tàu đó phải được thử nghiêng.

1.4.6 Trong trường hợp kết quả của thử nghiêng tàu sau khi đóng chỉ ra rằng cao độ trọng tâm tàu không vượt quá giá trị thiết kế tới mức độ vi phạm các yêu cầu của Phần này thì Bản báo cáo kết quả thử nghiêng phải bao gồm các tính toán kèm theo giải thích về nguyên nhân của sự sai lệch đó.

Khi kiểm tra hồ sơ được trình duyệt nói trên hoặc trong trường hợp không có hồ sơ đó thì Đăng kiểm có thể yêu cầu lặp lại việc (kiểm tra) thử nghiêng tàu. Khi đó, cả hai bản Báo cáo kết quả thử nghiêng phải được trình để Đăng kiểm xem xét.

1.4.7 Ngoại trừ các tàu chạy tuyến Quốc tế, nếu chủ tàu mong muốn, Đăng kiểm có thể miễn thử nghiêng cho tàu đóng mới miễn là khi cao độ trọng tâm của tàu tăng lên 20 phần trăm so với giá trị thiết kế thì vẫn thỏa mãn các yêu cầu trong Phần này của Quy chuẩn.

1.4.8 Các thành phần tải trọng trên tàu khi thử nghiêng phải càng gần với lượng chiếm nước tàu không càng tốt. Khối lượng vật thiếu phải không lớn hơn 2 phần trăm lượng chiếm nước tàu không, và khối lượng của vật thừa ngoại trừ trọng vật thử và dằn theo 1.4.9 không được vượt quá 4 phần trăm.

1.4.9 Chiều cao tâm nghiêng ban đầu của tàu trong quá trình thử nghiêng tối thiểu phải bằng 0,20 m.

Để đạt được điều đó thì có thể nhận thêm dằn. Khi nước dằn được đưa vào tàu thì các két phải được bơm thật đầy.

1.4.10 Để xác định góc nghiêng trong quá trình thử nghiêng thì phải có ít nhất hai dây dọi với chiều dài ít nhất là 2 m hoặc có ít nhất hai thiết bị đã được Đăng kiểm công nhận, hoặc là phải sử dụng một hệ thống đặc biệt mà đã được Đăng kiểm công nhận.

1.4.11 Nếu thử nghiêng được tiến hành một cách chính xác thì giá trị chiều cao tâm nghiêng ban đầu có được có thể được sử dụng để tính toán mà không cần phải khấu trừ do sai số ngẫu nhiên trong quá trình thử.

Kết quả thử nghiêng được coi là chấp nhận được nếu:

1 Đối với mỗi lần đo, điều kiện sau đây được thỏa mãn:

$$\left|h_i - h_k\right| \le 2\sqrt{\frac{\sum\left(h_i - h_k\right)^2}{n-1}}$$

Trong đó:

h_i là chiều cao tâm nghiêng có được trong một lần đo;

$h_k = \Sigma h_i/n$ là chiều cao tâm nghiêng có được sau quá trình thử nghiêng tàu;

n là số lần đo.

Những lần đo mà không thỏa mãn điều kiện nói trên được bỏ qua trong khi xử lý kết quả thử cùng với sự hiệu chỉnh tương ứng đối với tổng số lần đo n và giá trị của h_k trong tính toán lặp.

Số lần đo loại bỏ không quá một (số lần loại bỏ có thể lớn hơn chỉ trong trường hợp hiểu được nguyên nhân của sự loại bỏ đó và được sự chấp thuận của Đăng kiểm).

2 Sai số ngẫu nhiên của cuộc thử

$$t_{\alpha n}\sqrt{\frac{\sum\left(h_i - h_k\right)^2}{n\left(n-1\right)}}$$

$$t_{\alpha n}\sqrt{\frac{\sum\left(h_i - h_k\right)^2}{n\left(n-1\right)}} \le 0{,}02\left(1 + h_k\right) \quad \text{nếu } h_k \le 2 \text{ m;}$$

$$t_{\alpha n}\sqrt{\frac{\sum\left(h_i - h_k\right)^2}{n\left(n-1\right)}} \le 0{,}01\left(4 + h_k\right) \quad \text{nếu } h_k > 2 \text{ m.}$$

Hệ số $t_{\alpha n}$ được lấy theo Bảng sau:

Bảng 4/1.4.11-2 Hệ số $t_{\alpha n}$

n	8	9	10	11	12	13	14	15	16
$t_{\alpha n}$	5,4	5,0	4,8	4,6	4,5	4,3	4,2	4,1	4,0

3 Nếu xem xét giá trị của h và l_{max} và trạng thái tải trọng xấu nhất tương ứng thì phải thỏa mãn các điều kiện sau:

$$t_{\alpha n}\sqrt{\frac{\sum\left(h_i - h_k\right)^2}{n\left(n-1\right)}}\Delta_0 / \Delta_1 \le \varepsilon$$

Trong đó:

ε = 0,05h hoặc 0,10 l_{max} lấy giá trị nào nhỏ hơn, nhưng ít nhất phải bằng 4 cm.

4 Tổng số lần đo thỏa mãn không được nhỏ hơn 8.

1.4.12 Trong trường hợp các yêu cầu ở 1.4.11 không thỏa mãn, nếu Đăng kiểm đồng ý, trong tính toán cho phép sử dụng giá trị chiều cao tâm nghiêng có được sau khi thử nghiêng với sai số ngẫu nhiên nhỏ hơn tính theo công thức ở 1.4.11-2.

1.4.13 Thử nghiêng phải được tiến hành với sự chứng kiến của Đăng kiểm viên hiện trường.

Có thể sử dụng các phương pháp thực nghiệm khác để xác định khối lượng tàu không và vị trí trọng tâm miễn sao chứng minh được với Đăng kiểm là độ chính xác của kết quả thử nghiêng thỏa mãn các yêu cầu đã nêu ra.

1.4.14 Kiểm tra khối lượng tàu không phải được tiến hành với sự chứng kiến của Đăng kiểm viên hiện trường. Kiểm tra khối lượng tàu không được tiến hành để xác định:

1 Có cần phải tiến hành thử nghiêng theo các quy định ở 1.4.5 hay không.

2 Khả năng áp dụng các giá trị của lượng chiếm nước tàu không và tọa độ trọng tâm tàu không trong các hồ sơ về ổn định mà đã có được:

(1) Sau khi thử nghiêng của tàu trước đó cùng sê ri - đối với những tàu được đóng theo sê ri ở cùng một nhà máy theo cùng một bản vẽ thiết kế và không được thử nghiêng theo các quy định ở 1.4.2-1;

(2) Bằng tính toán - đối với bất kỳ tàu nào đóng theo sê ri với sự khác biệt nhất định về lượng chiếm nước tàu không so với tàu được thử nghiêng trước đó mà không vượt quá các giá trị nêu ra ở 1.4.2-2, hoặc đối với những tàu đang khai thác mà được sửa đổi dẫn đến giá trị lượng chiếm nước tàu không thay đổi và không vượt quá giá trị nêu ra ở 1.4.3.

Trong mỗi trường hợp nêu trên, không cần chỉnh sửa các hồ sơ về ổn định nếu dữ liệu tàu không có được sau khi tiến hành kiểm tra khối lượng tàu không khác biệt so với dữ liệu trong Thông báo ổn định không quá 2 phần trăm đối với lượng chiếm nước tàu không và không quá 1 phần trăm của chiều dài hai đường vuông góc đối với hoành độ

trọng tâm tàu không. Nếu không, tàu phải được tiến hành thử nghiêng và sau đó chỉnh sửa lại các hồ sơ về ổn định của tàu.

3 Các thông số tàu không của tàu mà không phải thử nghiêng theo quy định ở 1.4.7.

1.5 Sự thay đổi các quy định

1.5.1 Nếu có nghi ngờ về ổn định của bất kỳ tàu nào khi đã thỏa mãn các quy định trong Phần này, Đăng kiểm có thể yêu cầu kiểm tra ổn định của tàu theo các tiêu chuẩn bổ sung.

Trong trường hợp mà xét thấy các quy định nêu ra trong Phần này là quá khắt khe, Đăng kiểm có thể cho phép, trên quan điểm về thiết kế và khai thác tàu, thay đổi các yêu cầu trong Quy chuẩn một cách phù hợp đối với tàu đang xét.

1.5.2 Khi một tàu hoạt động trong một vùng nhất định mà không thỏa mãn các yêu cầu của Phần này thì tùy vào từng trường hợp cụ thể mà Đăng kiểm có thể hạn chế vùng hoạt động của tàu hoặc đưa ra các giới hạn khác dựa trên đặc tính ổn định, điều kiện khai thác và mục đích hoạt động của tàu.

Chương 2 Ổn định

2.1 Các tiêu chuẩn ổn định cơ bản

2.1.1 Các yêu cầu về tiêu chuẩn ổn định cơ bản được áp dụng đối với tất cả các tàu kiểu lượng chiếm nước.

2.1.2 Ổn định của tàu được coi là đủ nếu tàu thỏa mãn các tiêu chuẩn được quy định tùy theo nhóm và kiểu thiết kế của tàu ở trạng thái tải trọng xấu nhất xét về mặt ổn định khi tàu chạy trong phạm vi vùng hoạt động được quy định và khi tàu theo về nơi trú ẩn.

2.1.3 Ổn định của tàu được đánh giá theo các tiêu chuẩn cơ bản sau:

Tiêu chuẩn thời tiết có xét đến sóng đổ được sử dụng để đánh giá ổn định của tàu trong trạng thái tàu gặp sóng đổ. Tiêu chuẩn này áp dụng đối với tàu một thân thuộc nhóm thiết kế A, A1, A2, B và C. Tiêu chuẩn thời tiết dưới đây áp dụng đối với tàu nhiều thân thuộc các nhóm thiết kế đó;

Tiêu chuẩn thời tiết được sử dụng để đánh giá ổn định của tàu khi tàu chạy trong vùng hoạt động quy định. Tiêu chuẩn này được sử dụng để đánh giá ổn định của tất cả các tàu thuộc nhóm thiết kế C1 và C2;

Tiêu chuẩn thời tiết khi tàu trên đỉnh sóng theo được sử dụng để đánh giá ổn định của tàu một thân thuộc nhóm thiết kế A, A1, A2 và B;

Tiêu chuẩn gió được sử dụng để đánh giá ổn định của tàu thuộc nhóm thiết kế C3 và D;

Các tiêu chuẩn ổn định quy định ở 2.1.8 và 2.1.9 phù hợp với các nhóm thiết kế cụ thể.

2.1.4 Tiêu chuẩn thời tiết

Tiêu chuẩn thời tiết được xác định theo tỷ số về mô men:

$$K = M_{per}/M_w \geq 1,0$$

Trong đó:

M_{per} là mô men cho phép lớn nhất, kNm, được xác định theo 2.3.2 mà có xét đến chuyển động của tàu trên biển theo 2.2.2;

M_w là mô men nghiêng, kNm, do áp suất gió được xác định theo 2.2.1.

2.1.5 Tiêu chuẩn thời tiết có xét đến sóng đổ

Tiêu chuẩn thời tiết có xét đến sóng đổ được xác định theo tỷ số mô men:

$$K=M_{per}/M_w^d \geq 1,0$$

Trong đó:

M_{per} là mô men cho phép lớn nhất, kNm, quy định ở 2.1.4 có xét đến chuyển động của tàu trên biển theo 2.2.2; tuy nhiên, biên độ lắc thiết kế đối với tàu nhóm thiết kế C có thể được xác định duy nhất theo 2.2.2-2;

M_w^d là mô men nghiêng động, kNm;

$$M_w^d = M_w + M_v;$$

M_w là mô men nghiêng, kNm, do áp suất gió được xác định theo 2.2.1;

M_v là mô men nghiêng, kNm, do sóng đổ tác động lên tàu được xác định theo 2.2.3.

Nếu không thể thỏa mãn các tiêu chuẩn này thì các thông số của đường cong cánh tay đòn hồi phục phải được Đăng kiểm xem xét đặc biệt về khả năng hồi phục tàu từ tư thế úp được xác định rõ trong thiết kế.

2.1.6 Tiêu chuẩn thời tiết khi tàu trên đỉnh sóng theo

Tiêu chuẩn này quy định khả năng tàu đủ ổn định mà có tính đến diện tích đường nước hữu hiệu bị tổn thất:

$$h + \Delta l_{10} > 0$$

Trong đó:

h là chiều cao tâm nghiêng ban đầu, m;

Δl_{10} là lượng tăng cánh tay đòn ổn định tĩnh, m, xác định theo 2.2.4.

2.1.7 Tiêu chuẩn gió

Tiêu chuẩn gió được đánh giá theo hệ số mô men:

$$K = M_{per} / M_w \geq K_w$$

Trong đó:

M_{per} là mô men cho phép lớn nhất, kNm, được xác định theo 2.3.3;

M_w là mô men nghiêng, kNm, do gió với áp suất được xác định theo 2.2.1;

K_w là hệ số tiêu chuẩn gió được lấy bằng:

1,0 đối với tàu kiểu A hoặc B;

1,15 đối với tàu kiểu C hoặc D;

1,50 đối với tàu kiểu E.

2.1.8 Ổn định khi quay vòng

1 Ổn định của tàu có lắp máy khi mà công suất ra của máy đẩy thỏa mãn các yêu cầu ở 1.1.2-1(2) Phần 1, thì phải được kiểm tra với ảnh hưởng của mô men nghiêng tác dụng lên tàu trong quá trình tàu quay vòng ở trạng thái tải trọng xấu nhất về mặt ổn định.

Góc nghiêng tĩnh khi quay vòng không được vượt quá:

12° hoặc 80% giá trị góc vào nước; hoặc

Góc mà tại đó mép boong mạn khô nhúng nước; hoặc

Góc mà tại đó điểm giữa của hông tàu nổi lên mặt nước; hoặc

15° khi xem xét tác dụng tổng hợp của mô men nghiêng được mô phỏng do khách tập trung một bên mạn như quy định ở 2.5 của Phần này và mô men nghiêng khi quay vòng ổn định,lấy giá trị nào nhỏ hơn.

2 Mô men nghiêng M_R tác dụng lên tàu trong quá trình quay vòng, kNm, được tính toán theo phương pháp được Đăng kiểm chấp nhận hoặc theo công thức sau:

$$M_R = c\Delta v^2\left(z_g - \frac{d}{2}\right)/L$$

Trong đó:

L và d tương ứng là chiều dài và chiều chìm tính tới đường nước hữu hiệu, m;

Δ là lượng chiếm nước tại chiều chìm tới đường nước hữu hiệu, t;

z_g là chiều cao trọng tâm tàu so với đường chuẩn, m;

v là vận tốc tối đa trên nước tĩnh mà chạy theo đường thẳng, m/s;

c là hệ số được xác định theo thử lái của tàu nguyên mẫu, lấy ít nhất bằng 0,2.

2.1.9 Các tiêu chuẩn bổ sung

Tùy thuộc vào công dụng, các chi tiết kết cấu và điều kiện vận hành của tàu thì tàu phải thỏa mãn các yêu cầu bổ sung nêu ở 2.7.

2.2 Tính toán các thông số của ngoại lực

2.2.1 Mô men nghiêng M_w, kNm, do áp suất gió tác dụng lên phần bên trên đường nước của tàu được xác định theo công thức sau:

$$M_w = A_{LV}\,(z_{WC} + a_1 a_2 d_A)\,p_W \cdot 10^{-3}$$

Trong đó:

A_{LV} là diện tích hứng gió của tàu, m^2, được lấy bằng $A_{LV} = 0{,}55L_HB_H$ đối với tàu thuộc nhóm thiết kế A, A1, A2 và B nếu $A_{LV} < 0{,}55L_HB_H$;

p_w là áp suất gió thiết kế, Pa, được xác định theo công thức sau đối với tất cả các kiểu tàu:

$$p_w = W_{ST} + W_D$$

Trong đó:

W_{ST} và W_D tương ứng là thành phần tĩnh và động của tải trọng gió, được xác định theo 1.5.2, Mục I;

Khi tính toán thành phần tĩnh và động của tải trọng gió, áp suất gió được giả định tại chiều cao tổng cộng giữa chiều cao của tâm hứng gió so với mặt đường nước và một nửa chiều cao sóng với xác suất vượt quá là 3 phần trăm phù hợp với vùng hoạt động của tàu.

z_{WC} là chiều cao tâm hứng gió cách mặt đường nước, m;

d_A là chiều chìm được xác định bằng hai lần khoảng cách từ đường nước thiết kế đến đường song song đi qua trục trung hòa của phần diện tích mặt phẳng dọc tâm phía dưới đường nước (A_{CL}), tính đến cả ky tàu nhưng không tính vây giữa đáy/vây mạn và các phần nhô. Cho phép lấy d_A bằng chiều chìm tại giữa chiều dài đối với những tàu với phần diện tích bên dưới đường nước dạng đơn giản;

a_1 là hệ số tính đến ảnh hưởng lực giạt ngang tàu do sức cản của nước đối với tay đòn gây nghiêng, được lấy theo Bảng 4/2.2.1-1 tùy thuộc vào tỷ số B_H/d_A;

a_2 là hệ số tính đến ảnh hưởng của lực quán tính đối với cánh tay đòn gây nghiêng z, được xác định theo Bảng 4/2.2.1-2 tùy thuộc vào tỷ số z_g/B_H (z_g là chiều cao trọng tâm của tàu so với đường chuẩn, m).

Bảng 4/2.2.1-1 Xác định hệ số a_1

B_H/d_A	< 2,5	3,0	4,0	5,0	6,0	7,0	8,0	9,0	> 10,0
a_1	0,40	0,41	0,46	0,60	0,81	1,00	1,20	1,28	1,30

Bảng 4/2.2.1-2 Xác định hệ số a_2

z_g/B_H	≤ 0,15	0,20	0,25	0,30	0,35	0,40	≥ 0,45
a_2	0,66	0,58	0,46	0,34	0,22	0,10	0

2.2.2 Biên độ lắc thiết kế θ_r, tính bằng độ, tính cho tàu một thân là giá trị lớn nhất xác định theo các yêu cầu ở từ 2.2.2-1 đến 2.2.2-3 tương ứng với kiểu tàu và đặc tính của vùng hoạt động đang xét, hoặc được xác định theo các phương pháp được Đăng kiểm công nhận đối với tàu nhỏ.

Đối với những tàu có chiều dài đường nước lớn hơn 24 m, nếu Đăng kiểm cho phép, biên độ lắc thiết kế có thể được xác định theo 2.1.5, Phần 10, Mục II, QCVN 21:2010/BGTVT.

Biên độ lắc thiết kế của tàu hai thân được xác định phù hợp với 2.2.2-3 và 2.7.5. Biên độ lắc của tàu nhiều thân là đối tượng xem xét đặc biệt bởi Đăng kiểm.

Biên độ lắc của tàu buồm mà có tổng diện tích buồm lớn hơn 25 phần trăm so với diện tích tiêu chuẩn thì được chỉ xác định theo các yêu cầu ở 2.2.2-3.

1 Biên độ lắc thiết kế với xác suất 3 phần trăm, $\theta_{3\%}$, tính bằng rad, được xác định theo công thức sau:

$$\theta_{3\%} = 2{,}64\sqrt{D_\vartheta}$$

(1) Độ phân tán của góc nghiêng D_ϑ, tính bằng rad^2, được xác định theo công thức sau:

$$D_\vartheta = \frac{h_0 - 3h_1\theta_V^2}{6h_1}\sqrt{\left(\frac{h_0 - 3h_1\theta_V^2}{6h_1}\right)^2 - \frac{D_\vartheta^1\left(J_x + \mu_{44}\right)}{3\Delta h_1}}$$

Trong đó:

h_0 là chiều cao tâm nghiêng ban đầu, m;

θ_V là góc nghiêng tĩnh, rad;

$\theta_V = M_W/g\Delta h_0$;

M_W là mô men nghiêng, kNm, do áp suất gió thiết kế xác định theo 2.2.1;

Δ là lượng chiếm nước của tàu ở trạng thái tải trọng đang xét, tấn;

D_ϑ^1 là độ phân tán của vận tốc góc lắc, rad/s^2, được xác định theo công thức 2.2.2-1(2);

J_x là mô men quán tính của khối lượng tàu đối với trục dọc tâm đi qua trọng tâm của tàu, kg.m.s^2;

μ_{44} là mô men quán tính của khối lượng nước kèm đối với trục dọc tâm đi qua trọng tâm của tàu, kg.m.s^2;

h_1 là hệ số được tính theo công thức:

$$h_1 = 4h_0^3 / 27l_m^2$$

l_m là cánh tay đòn hồi phục lớn nhất, m.

(2) Độ phân tán của vận tốc góc lắc D_ϑ^1, tính bằng rad/s^2, được xác định theo công thức:

$$D_\vartheta^1 = \left[\frac{G_1 + G_2}{W}\right]^{2/3}$$

Trong đó:

G_1 là hệ số không thứ nguyên của độ lớn mô men sóng nhiễu loạn, được xác định theo công thức ở 2.2.2-1(3);

G_2 là hệ số không thứ nguyên của độ lớn mô men gió nhiễu loạn, được xác định theo công thức ở 2.2.2-1(4);

W là hệ số giảm lắc xác định theo 2.2.2-1(6).

(3) Hệ số không thứ nguyên của độ lớn mô men sóng nhiễu loạn G_1 được tính theo công thức sau:

$$G_1 = 0{,}00195\frac{\overline{\omega}^4\omega_\theta^3\chi_\theta^2 h_{3\%}^2}{\left(1+\mu_{44}/J_x\right)^2}\exp\left[-0{,}456\left(\overline{\omega}/\omega_\theta\right)^4\right]$$

Trong đó:

χ_θ là hệ số giảm quy định ở 2.2.2-1(5);

$h_{3\%}$ là chiều cao sóng với xác suất vượt quá là 3%, m, được xác định theo vùng hoạt động của tàu;

$\overline{\omega} = 2\pi/\overline{\tau}$ là tần số sóng trung bình, 1/s;

$\overline{\tau}$ là chu kỳ sóng trung bình, tính bằng s, được xác định theo Hình D/1 và Bảng D/2 của Phụ lục D.

(4) Hệ số không thứ nguyên của độ lớn mô men gió nhiễu loạn G_2 được tính theo công thức sau:

$$G_2 = \frac{0{,}3133M_w^2}{\left(J_x+\mu_{44}\right)^2\omega_\theta^{5/3}10^6}$$

Trong đó:

M_w là mô men nghiêng, tính bằng kNm, do áp suất gió quy định ở 2.2.1.

(5) Hệ số giảm χ_θ được xác định theo công thức:

$$\chi_\theta = \exp\left(-a_k\omega_\theta^2\right)$$

Trong đó:

a_k là hệ số được tính theo công thức dưới đây, phụ thuộc vào hệ số béo thẳng đứng C_B, chiều rộng B_H, chiều chìm d_H, bán kính tâm nghiêng r, chiều cao tâm nghiêng ban đầu h.

$$a_k = 0{,}068\,C_B^2\sqrt{B_H d_H C_H r/h_0}$$

ω_θ là tần số lắc tự nhiên của tàu, tính bằng s^{-1}, được xác định theo công thức sau:

Đối với tàu một thân:

$$\omega_\theta = \sqrt{\Delta h_0/\left(J_x+\mu_{44}\right)}$$

Đối với tàu hai thân:

$$\omega_\theta = \sqrt{h/i}$$

Trong đó i được xác định theo công thức ở 2.7.4-3(2).

(6) Hệ số giảm lắc W được xác định theo công thức sau:

(a) Đối với tàu có tuyến hình trơn:

$$W_S = \sqrt[8]{g/\omega_a^2 h \bullet \omega'_\theta}$$

Trong đó:

ω'_θ là hệ số được xác định theo toán đồ ở Hình D/3.5 của Phụ lục D.

(b) Đối với tàu tuyến hình trơn, có vây giảm lắc hông hoặc vây giảm lắc đáy

$$W_K = W_S \frac{715\sum\left(S_k l_k^3\right)}{L_H B_H^4}$$

Trong đó:

S_k là diện tích của vây giảm lắc hông hoặc vây giảm lắc đáy, m^2;

l_k là khoảng cách giữa trọng tâm tàu và tâm diện tích của vây giảm lắc, m;

Σ là tổng các giá trị thiết kế tính cho mỗi vây giảm lắc trong trường hợp tàu có nhiều vây, m^5.

(c) Đối với tàu hông gãy

$$W_{HC} = \frac{kL_H B_H^4}{J_X + \mu_{44}}$$

hoặc được xác định theo công thức xấp xỉ sau:

$$W_{HC} = \frac{0{,}09B_H}{C_B d_H}$$

Trong đó:

k = 0,003 là hệ số có thứ nguyên $t.m^{-4}s^2$;

C_B là hệ số béo của tàu;

d_H là chiều chìm của tàu, m.

(7) Mô men quán tính khối lượng của tàu J_X, $t.m.s^2$, đối với trục dọc đi qua trọng tâm tàu được xác định bằng khối lượng của tàu nếu khối lượng của tàu được chia thành số lượng lớn các thành phần nhỏ. Nếu không, giá trị mô men quán tính đó được xác định theo các công thức kinh nghiệm sau:

Công thức Pavlenko:

$$J_X = \frac{\Delta}{16g}\left[B_H^2 + D_H^2\right]$$

Công thức Shimanskii:

$$J_X = \frac{\Delta}{g}\left(B_H^2 C_{WA}^2 / 11{,}4C_B + D_H^2\right)$$

Công thức Dwire:

$$J_X = \frac{\Delta}{12g}\left(B_H^2 + 4z_g^2\right)$$

Hoặc công thức:

$$J_X = \frac{\Delta}{g}\rho_{XX}^2$$

Trong đó:

ρ_{XX} là bán kính quán tính của khối lượng tàu đối với trục dọc tâm đi qua trọng tâm của tàu có giá trị nằm trong khoảng $0,35 \le \rho_{XX}/B_H \le 0,45$ đối với các loại tàu khác nhau; trong trường hợp này, giá trị lớn hơn sẽ tương ứng với tàu có hông gãy góc;

C_{WA} là hệ số béo đường nước;

C_B là hệ số béo của tàu.

(8) Mô men quán tính của khối lượng nước kèm, μ_{44}, tính bằng t.m.s^2, đối với trục dọc tâm đi qua trọng tâm tàu được xác định theo công thức:

$$\mu_{44} = 0,314 / C_B\left(J_X\lambda'_0\right)$$

Trong đó:

C_B là hệ số béo của tàu;

λ'_0 là đại lượng được xác định theo toán đồ ở Hình D/3.1, D/3.2 và D/3.3 của Phụ lục D.

2 Tính toán biên độ chuyển động của tàu không có buồm.

(1) Biên độ chuyển động, tính bằng độ, của tàu có hông tròn không có vây giảm lắc hông và đáy được xác định theo công thức sau:

$$\theta_{1r} = X_1X_2Y$$

Trong đó:

X_1, X_2 là các hệ số không thứ nguyên;

Y là số nhân, tính bằng độ;

Số nhân Y được lấy theo Bảng 4/2.2.2-2(1)(a) phụ thuộc vào nhóm thiết kế và hệ số $\sqrt{h_0}/B_H$.

Bảng 4/2.2.2-2(1)(a) Giá trị của số nhân Y

Nhóm thiết kế	$\sqrt{h_0}/B_H$									
	≤ 0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09	0,1	0,11	0,12	≥ 0,13
A, A1 và A2	24,0	25,0	27,0	29,0	30,7	32,0	33,4	34,4	35,3	36,0
B, C, C1, C2 và C3	16,0	17,0	19,7	22,8	25,4	27,6	29,2	30,5	31,4	32,0

Hệ số X_1 được lấy theo Bảng 4/2.2.2-2(1)(b) phụ thuộc vào tỷ số B_H/h_H.

Bảng 4/2.2.2-2(1)(b) Giá trị của hệ số X_1

B_H/d_H	X_1	B_H/d_H	X_1
≤ 2,4	1,0	3,0	0,90
2,5	0,98	3,1	0,88
2,6	0,96	3,2	0,86
2,7	0,95	3,3	0,84
2,8	0,93	3,4	0,82
2,9	0,91	≥ 3,5	0,80

Hệ số X_2 được lấy theo Bảng 4/2.2.2-2(1)(c) phụ thuộc vào hệ số béo C_B của tàu.

Bảng 4/2.2.2-2(1)(c) Giá trị của hệ số X_2

C_B	≥ 0,45	0,5	0,55	0,6	0,65	≥ 0,7
X_2	0,75	0,82	0,89	0,95	0,97	1,0

(2) Nếu tàu có vây giảm lắc hông hoặc đáy, hoặc có cả hai thì biên độ chuyển động, tính bằng độ, được tính theo công thức sau:

$$\theta_{2r} = k\theta_{1r}$$

Trong đó:

Hệ số k được lấy theo Bảng 4/2.2.2-2(2) phụ thuộc vào tỷ số $A_k/(LB)$ với A_k là tổng diện tích vây giảm lắc hông, hoặc diện tích hình chiếu hướng mạn của vây giảm lắc đáy, hoặc là tổng các diện tích kể trên, tính bằng m^2.

Bảng 4/2.2.2-2(2) Giá trị của hệ số k

$A_k/(LB)$, %	0	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	≥ 4
k	1,00	0,98	0,95	0,88	0,79	0,74	0,72	0,70

(3) Biên độ chuyển động của tàu hông gãy được lấy bằng 70 phần trăm giá trị biên độ được tính theo công thức ở 2.2.2-2(1);

(4) Biên độ chuyển động của tàu được lắp thiết bị tạo cân bằng phải được xác định khi thiết bị đó không hoạt động;

(5) Giá trị thiết kế của biên độ chuyển động phải được làm tròn tới số nguyên của độ.

3 Biên độ lắc thiết kế phải được lấy không nhỏ hơn giá trị dưới đây:

(1) Biên độ lắc thiết kế $\theta_{3\%}$, tính bằng độ, đối với những tàu buồm và tàu không có buồm thuộc nhóm thiết kế A, A1, A2, B, C, C1 và C2 phải được lấy không nhỏ hơn giá trị xác định theo công thức sau:

$$\theta_{3\%} = k\theta_W$$

Trong đó:

θ_W là góc thiết kế của độ dốc sóng, xem Bảng 4/2.2.2-3(1);

$k_r = f(\bar{\tau}_0, \omega_0)$ là hệ số tính đến xác suất cộng hưởng dao động khi tàu chạy ngang sóng, được lấy theo Bảng 4/2.2.2-3(1);

$\bar{\omega} = 2\pi / \bar{\tau}$ là tần số sóng trung bình, s^{-1};

ω_θ là tần số lắc tự nhiên của tàu, s^{-1}, được tính theo công thức ở (2.2.2-1(5) tùy vào loại tàu;

$\bar{\tau}$ là chu kỳ trung bình của sóng đang xét, tính bằng s, được xác định theo đồ thị ở Hình D/1, Phụ lục D.

Khi tính toán các trạng thái mà diện tích buồm lớn hơn 25% tổng lớn nhất các diện tích buồm mà tàu có thì trạng thái cộng hưởng được bỏ qua và biên độ chuyển động được lấy bằng góc của độ dốc sóng θ_W.

Bảng 4/2.2.2-3(1) Giá trị của hệ số k

Nhóm thiết kế	θ_W, độ	Tỷ số tần số: $\omega_0 / \bar{\omega} = \bar{\tau}\omega_0 / 2\pi$							
		≤ 0,5	0,75	0,87	1,0	1,25	1,5	2,0	≥ 2,5
A, A1 hoặc A2	25	1,0	1,4	1,8	2,0	1,8	1,5	1,2	1,1
B	20								
C, C1 và C2	15								

(2) Giá trị góc lắc tính cho tàu không có buồm với chiều dài lớn hơn hoặc bằng 6,0 m theo tiêu chuẩn ISO 12217-1:2002 phải được lấy ít nhất bằng:

Đối với nhóm thiết kế A, A1 hoặc A2:

$$\theta_{3\%} = 25 + 20 / V_D$$

Đối với nhóm thiết kế B:

$$\theta_{3\%} = 20 + 20 / V_D$$

Trong đó: V_D là thể tích chiếm nước của tàu, m^3.

2.2.3 Mô men nghiêng động do tác động của sóng đổ, kNm, tượng trưng cho động năng mà tàu nhận được sau khi chịu ảnh hưởng của sóng và được xác định theo công thức sau:

$$M_v = \frac{1{,}3\left[A_v p_{br}\left(z_{cv} + a_1 a_2 d_A\right) t_{br}\right]^2}{J_X + \mu_{44}} 10^{-3}$$

Trong đó:

A_v là diện tích lớn nhất, m^2, của hình chiếu lên mặt phẳng dọc tâm của thân tàu, thượng tầng và lầu mà chịu tác động bởi phần đổ của sóng trên suốt chiều cao h_{br} và chiều dọc L_{br} cho trong Bảng D/2 của Phụ lục D;

p_{br} là áp suất thiết kế, kPa, của sóng đổ lớn nhất được cho trong Bảng D/2, Phụ lục D;

t_{br} là thời gian tác động, s, của sóng đổ lớn nhất được cho trong Bảng D/2, Phụ lục D;

z_{br} là chiều cao của tâm diện tích A_v bên trên mặt phẳng đường nước hữu hiệu, m;

d_A là chiều chìm trung bình được xác định bằng hai lần khoảng cách từ đường nước thiết kế đến trục trung hòa song song với đường nước kể trên của phần diện tích mặt phẳng dọc tâm phía dưới đường nước (A_{CL}), tính đến cả ky tàu nhưng không tính vây giữa đáy/vây mạn và các phần nhô. Cho phép lấy d_A bằng chiều chìm tại giữa chiều dài đối với những tàu với phần diện tích bên dưới đường nước dạng đơn giản;

a_1 và a_2 là hệ số - xem Bảng 2.2.1-1 and 2.2.1-2;

J_X và μ_{44} là các mô men quán tính khối lượng, tms2, xem 2.2.2-1(7) và 2.2.2-1(8).

2.2.4 Lượng tăng của cánh tay đòn ổn định tĩnh Δl_{10}, tính bằng m, được xác định theo công thức sau:

$$\Delta l_{10} = B_H\left(\sum_{m=1}^{14} A_m f_m - 0{,}01\right)$$

Trong đó:

$A_1 = L_H / B_H - 4{,}82$; $A_2 = B_H / d_H - 2{,}67$; $A_3 = D_H / d_H - 1{,}30$; $A_4 = \chi - 0{,}70$;

$A_5 = \delta - 0{,}692$; $A_6 = Fr - 0{,}28$; $A_7 = A_1^2$; $A_8 = A_2^2$; $A_9 = A_3^2$; $A_{10} = A_5^2$;

$A_{11} = A_6^2$; $A_{12} = A_2 A_3$; $A_{13} = A_2 A_4$; $A_{14} = A_1 A_6$;

$f_1 = -0{,}0020$; $f_2 = -0{,}0035$; $f_3 = 0{,}0170$; $f_4 = 0{,}0040$; $f_5 = 0{,}0192$;

$f_6 = 0{,}0260$ nếu Fr < 0,28 và $f_6 = -0{,}0274$ nếu Fr > 0,28;

$f_7 = 0{,}0005$ và chỉ được đưa vào tính toán khi $L_H / B_H < 4{,}82$;

$f_8 = -0{,}00080$; $f_9 = 0{,}010$; $f_{10} = -0{,}0040$; $f_{11} = 0{,}0183$; $f_{12} = -0{,}0050$;

f_{13} = -0,0244; f_{14} = -0,0044;

C_P là hệ số béo thẳng đứng;

C_L là hệ số diện tích mặt chiếu mặt bên của tàu.

Nếu giá trị tính toán $\Delta l_{10} > 0$ thì Δl_{10} phải được lấy bằng 0.

Đối với sóng có chiều dài thiết kế λ khác chiều dài tàu và tỷ số λ/L = 0,5-2,5 thì giá trị Δl_{10} tính toán được nhân với thông số $F(\lambda/L)$ xác định theo công thức sau:

$$F(\lambda/L) = 1 + (\lambda/L - 1)\left(0{,}87 - 1{,}2(\lambda/L - 1) + 0{,}21(\lambda/L - 1)^2\right)$$

Chiều dài sóng được xác định theo công thức sau:

$\lambda = 1{,}56\bar{\tau}^2$ đối với chiều sâu tương đối của nước $H/\lambda > 0{,}5$;

$\lambda = 1{,}56\bar{\tau}^2 \mathrm{th}(2\pi H/\lambda)$ đối với chiều sâu tương đối của nước $H/\lambda \le 0{,}5$.

Số Froude Fr được xác định có tính đến giới hạn tốc độ của tàu khi vận hành được quy định ở 1.3.9-3.

2.3 Mô men nghiêng cho phép lớn nhất

2.3.1 Mô men nghiêng cho phép lớn nhất M_{per} được xác định từ đường cong cánh tay đòn hồi phục, sử dụng một trong những phương pháp đã nêu tùy thuộc vào tiêu chuẩn ổn định được áp dụng để đánh giá ổn định của tàu.

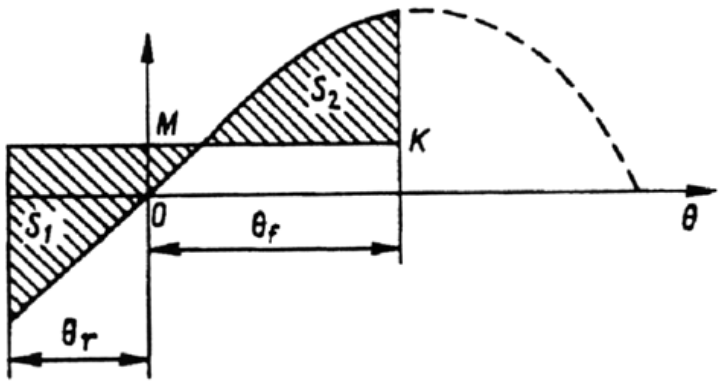
Góc nghiêng cho phép lớn nhất θ_f do mô men nghiêng gây ra là góc nhỏ nhất trong các góc dưới đây:

Đối với tàu buồm: Góc vào nước θ_D và góc lặn θ_V;

Đối với tàu không phải là tàu buồm: Góc vào nước θ_D, góc lặn θ_V và 50°.

2.3.2 Để đánh giá tiêu chuẩn thời tiết và tiêu chuẩn thời tiết có xét đến sóng đổ, M_{per} được xác định từ đường cong cánh tay đòn hồi phụ trong đó có tính đến góc nghiêng cho phép lớn nhất θ_f và góc lắc θ_r.

Mô men nghiêng cho phép lớn nhất M_{per} được xác định theo đồ thị (xem Hình 4/2.3.1) trên cơ sở các diện tích bằng nhau ($S_2 = S_1$) trên đồ thị cánh tay đòn hồi phục.



Hình 4/2.3.1. Phương pháp xác định mô men cho phép lớn nhất M_{per}

Giá trị mô men M_{per}, tính bằng kNm, tương ứng với lượng chiếm nước Δ của tàu, kN, nhân với cánh tay đòn hồi phục l_g, m, chính là đoạn OM trên đồ thị cánh tay đòn hồi phục.

2.3.3 Để đánh giá tiêu chuẩn gió, mô men nghiêng cho phép lớn nhất M_{per}, kNm, được xác định từ đường cong cánh tay đòn hồi phục, trong đó có tính đến góc nghiêng cho phép lớn nhất θ_f.

$$M_{per} = \Delta l_{max}$$

Trong đó:

l_{max} là cánh tay đòn hồi phục lớn nhất, m, được lấy bằng giá trị lớn nhất của cánh tay đòn hồi phục hoặc là tại góc nghiêng θ_f, lấy giá trị nào nhỏ hơn.

2.4 Đường cong cánh tay đòn hồi phục

2.4.1 Đường cong cánh tay đòn hồi phục của tàu một thân phải thỏa mãn các yêu cầu sau:

1 Cánh tay đòn hồi phục lớn nhất l_{max} phải không nhỏ hơn 0,25 m tại góc nghiêng $\theta_m \geq 30°$.

Góc nghiêng ứng với cánh tay đòn hồi phục lớn nhất có thể được giảm xuống 25° với điều kiện cánh tay đòn lớn nhất phải tăng tương ứng mỗi độ 0,01 m.

Nếu có hai giá trị lớn nhất của cánh tay đòn hồi phục do ảnh hưởng của thượng tầng và lầu thì giá trị lớn nhất đầu tiên tính từ tư thế thẳng đứng phải bằng ít nhất 25°.

Giới hạn ổn định dương (góc lặn của đường cong ổn định tĩnh) phải kết thúc ở góc không nhỏ hơn 60° đối với các tàu thuộc nhóm thiết kế A, A1, A2 và B.

Diện tích bên dưới đường cong cánh tay đòn hồi phục phải không nhỏ hơn 0,055 m.rad tính tới góc nghiêng bằng 30° và ít nhất phải bằng 0,09 m.rad tính tới góc nghiêng bằng 40°. Diện tích giữa góc nghiêng 30° và 40° phải không nhỏ hơn 0,03 m.rad.

2 Tàu phải thỏa mãn các yêu cầu được nêu ra trong Chương này, trong đó có tính đến các hiệu chỉnh do ảnh hưởng mặt thoáng theo 1.3.4 khi vẽ đường cong cánh tay đòn hồi phục.

3 Nếu thân tàu có các lỗ khoét được coi là hở mà nước có thể đi qua đó thì đường cong ổn định được coi là hữu hiệu tính đến góc vào nước. Những tàu mà không thỏa mãn các yêu cầu của Chương này đối với góc lặn do đường cong ổn định kết thúc ở góc vào nước thì có thể được phép hoạt động như những tàu thuộc nhóm thiết kế C, C1 hoặc C2 tùy thuộc vào áp suất gió khi đánh giá tiêu chuẩn thời tiết của tàu. Tuy nhiên, góc lặn có điều kiện được xác định với giả thiết là thiết bị đóng các lỗ hở liên quan đến góc vào nước là kín thời tiết cần phải không nhỏ hơn góc được quy định trong Chương này.

4 Các tàu có tỷ số B/D > 2 được phép hoạt động với góc lặn và góc tương ứng với cánh tay đòn lớn nhất giảm so với các giá trị yêu cầu ở 2.4.1.

(1) Đối với góc lặn: giá trị giảm $\Delta\theta_V$ được xác định theo công thức sau:

$$\Delta\theta_v = 40^o\left(B/D-2\right)\left(K\text{-}1\right)$$

tùy thuộc vào tỷ số B/D và tiêu chuẩn ổn định K theo yêu cầu ở 2.1.4 hoặc 2.1.5, hoặc 2.1.7.

Nếu B/D > 5 và K > 1,5 thì lấy B/D = 2,5 và K = 1,5.

Giá trị $\Delta\theta_V$ phải được làm tròn tới số nguyên gần nhất.

(2) Đối với góc ứng với cánh tay đòn lớn nhất: giá trị giảm bằng một nửa lượng giảm đối với góc lặn.

5 Góc lặn của tàu được coi là tàu buồm phải không nhỏ hơn:

(1) Đối với tàu thuộc nhóm thiết kế A, A1 và A2 mà có lượng chiếm nước Δ_{max} > 3000 kg: θ_V = (130 - 0,002 Δ_{max}), tính bằng độ, nhưng ít nhất phải bằng 100°;

(2) Đối với tàu thuộc nhóm thiết kế B mà có lượng chiếm nước Δ_{max} > 1500 kg: θ_V = (130 - 0,005 Δ_{max}), tính bằng độ, nhưng ít nhất phải bằng 95°;

(3) Đối với tàu thuộc nhóm thiết kế C, C1 hoặc C2 bất kể lượng chiếm nước: $\theta_V \geq 90°$;

(4) Đối với tàu thuộc nhóm thiết kế C3 hoặc D bất kể lượng chiếm nước: $\theta_V \geq 75°$;

(5) Nếu kết cấu thân tàu bao gồm các thành phần nổi mà có tổng thể tích không nhỏ hơn Δ_{max}/850, tính bằng m^3, thì góc lặn có thể lấy bằng:

$\theta_V \geq 95°$ đối với tàu thuộc nhóm thiết kế A, A1 và A2;

$\theta_V \geq 75°$ đối với tàu thuộc nhóm thiết kế C, C1 và C2.

6 Các tàu mà không được coi là tàu buồm thì phải thỏa mãn các yêu cầu sau:

(1) Mô men hồi phục lớn nhất M_{30}, kNm, tại góc nghiêng $\theta_m \geq 30°$ phải:

$M_{30} \geq 25$ đối với tàu thuộc nhóm thiết kế A, A1 và A2;

$M_{30} \geq 7$ đối với tàu thuộc nhóm thiết kế B.

Trong trường hợp này, cánh tay đòn hồi phục l_{30} ở góc nghiêng bằng 30° phải ≥ 0,2 m đối với tất cả các tàu.

(2) Mô men hồi phục lớn nhất M_{30}, kNm, tại góc nghiêng $\theta_m \leq 30°$ phải:

$M_{30} \geq 750/\theta_m$ đối với tàu thuộc nhóm thiết kế A, A1 và A2;

$M_{30} \geq 210/\theta_m$ đối với tàu thuộc nhóm thiết kế B.

2.5 Chiều cao tâm nghiêng

2.5.1 Chiều cao tâm nghiêng ngang ban đầu h sau khi đã hiệu chỉnh của tất cả các tàu ở mọi trạng thái tải trọng, ngoại trừ trạng thái tàu không, phải không nhỏ hơn 0,5 m.

Chiều cao tâm nghiêng ngang ban đầu h của tàu lắp máy có chiều dài $L_H \geq 6$ m ở trạng thái tải trọng ứng với tải trọng vận hành nhỏ nhất, nhưng không có thuyền viên trên tàu, phải không nhỏ hơn 0,5 m.

2.5.2 Chiều cao tâm nghiêng ngang ban đầu h của tàu không phải là tàu buồm ở trạng thái toàn tải với bố trí thuyền viên là xấu nhất về mặt ổn định phải không nhỏ hơn giá trị $h_{(R)}$ được xác định theo công thức sau:

$$h_{(R)} = \frac{M_C}{\Delta g \sin\theta_{0(R)}}$$

Trong đó:

M_C là mô men nghiêng do người tập trung ở bên mạn, kNm;

$\theta_{0(R)}$ là góc nghiêng cho phép của tàu khi người tập trung ở bên mạn, tính bằng độ, được xác định theo 2.5.2-2;

Δ là khối lượng của tàu ở trạng thái tải trọng tương ứng, tấn;

g là gia tốc trọng trường, lấy bằng 9,81 m/s^2.

1 Mô men nghiêng M_C, kNm, được xác định theo sự phân bố người tập trung một bên mạn theo thiết kế tương ứng với sự bố trí nguy hiểm nhất có thể xảy ra trong điều kiện hoạt động bình thường của tàu.

Người tập trung một bên mạn được giả định là ở các khu vực mà không có các thiết bị hoặc các bố trí khác, có tính đến việc đi lại bị hạn chế của người tới một boong hoặc một phần của boong.

Các khu vực được xem xét phải bao gồm khu vực buồng lái và các boong mà trên đó có thể tập trung được người khi tàu đang di chuyển, bao gồm cả các khu vực mà người có thể đứng, ngồi, đi lại hoặc nằm trên đó.

Các khu vực được xem xét cũng phải bao gồm những khu vực mà được sử dụng để điều khiển hướng đi của tàu, để tiếp cận các khoang, để giải trí và điều chỉnh buồm.

Các khu vực được xem xét không bao gồm: kính chắn gió, nóc buồng lái trừ trường hợp mà trên đó cần thiết phải có người, các phần của boong nghiêng quá 15° so với phương ngang và những phần của boong có chiều rộng dưới 100 mm.

Đối với các tàu có chiều dài $L_H \leq 4,8$ m, có thể cho phép bỏ qua các tính toán trong trường hợp người ở tư thế đứng nếu tình huống đó không có trong điều kiện hoạt động của tàu.

Khi tính toán mô men nghiêng, mật độ người tập trung được lấy như sau:

Trên những tàu mà chuyến đi kéo dài quá 24 h: 4 người trên 1 m^2 diện tích trống;

Trên những tàu mà chuyến đi kéo dài dưới 24 h: 6 người trên 1 m^2 diện tích trống.

Phần diện tích hành lang đi lại trên boong hở mà gần mạn giả hoặc lan can được tính toán với hệ số bằng 0,75 đối với chiều rộng trên 0,7 m tới 1,0 m; 0,5 đối với chiều rộng bằng 0,7 m và nhỏ hơn.

Phần diện tích hành lang đi lại giữa các ghế (ghế dài, ghế bành) mà hành khách có thể tập trung, ngoài những người ngồi trên ghế, được tính với hệ số bằng 0,5.

Khối lượng của một người được lấy bằng 75 kg và trọng tâm của một người khi đứng được lấy bằng 1,1 m cao hơn mặt boong, và 0,3 m cao hơn mặt ghế đối với người ngồi.

2 Đối với tàu có chiều dài bằng 24 m và nhỏ hơn, góc nghiêng cho phép $\theta_{(0)R}$ của tàu, tính bằng độ, khi khách tập trung một bên mạn ở trạng thái tải trọng không có lợi nhất, được xác định theo công thức sau:

$$\theta_{0(R)} = 10 + \frac{(24 - L_H)^3}{600}$$

Đối với tàu có chiều dài lớn hơn 24 m, $\theta_{0(R)} = 10$.

2.6 Các yêu cầu đối với góc vào nước

2.6.1 Đối với tàu có $L_H \geq 6$ m, góc nghiêng mà nước có thể tràn qua mạn, tràn qua thành quây miệng khoang hoặc là đi qua các lỗ hở ở mạn mà có tổng diện tích lớn hơn $50L_H^2$, tính bằng mm^2, phải không nhỏ hơn giá trị cho trong Bảng 4/2.6.1.

Bảng 4/2.6.1 Các yêu cầu đối với góc vào nước của tàu có $L_H \geq 6$ m

Nhóm thiết kế	Góc vào nước θ_D (là góc lớn nhất của các góc)	
Tàu không phải là tàu buồm (xem 2.6.2)		
A, A1 và A2	$\theta_0 + 25°$	40°
B	$\theta_0 + 15°$	
C, C1, C2 và C3	$\theta_0 + 5°$	
D	θ_0	-
Tàu buồm (xem 2.6.3)		
A, A1, A2 và B	40°	-
C, C1, C2 và C3	35°	-
D	30°	-
Chú ý: $\theta_0 = \theta_{0(R)}$, được xác định theo 2.5.2.2.		

2.6.2 Ngoài ra, đối với tàu không phải là tàu buồm có $L_H \geq 6$ m, có thể áp dụng tiêu chuẩn mạn khô khi tàu ở tư thế nghiêng do người tập trung một bên mạn như quy định ở 2.5 để thay thế cho tiêu chuẩn góc vào nước. Mạn khô ở tư thế nghiêng được lấy bằng khoảng cách thẳng đứng từ mặt nước tới mép dưới của lỗ trên mạn tàu, thành quây/lỗ hở mà qua đó nước có thể tràn qua/đi qua để vào tàu phải không nhỏ hơn các giá trị được cho trong Bảng 4/2.6.4.

Bảng 4/2.6.4 Mạn khô tối thiểu của tàu ở tư thế nghiêng

Nhóm thiết kế	$L_H \geq 6$ m	$L_H < 6$ m		
	Các kiểu tàu	Tàu kiểu C và E		Tàu kiểu A, B và D
		Tàu mà có sức nổi chỉ được đảm bảo bằng các thành phần nổi	Các tàu khác	
C, C1, C2 và C3	$0{,}11\sqrt{L_H}$, m	150 mm	-	100 mm
D	$0{,}07\sqrt{L_H}$, m	10 mm	250 mm	10 mm

2.6.3 Các yêu cầu trong Bảng 4/2.6.1 là không bắt buộc với tàu buồm thuộc các nhóm thiết kế C, C1, C2, C3 hoặc D mà sức nổi của các tàu đó chỉ được đảm bảo bằng các thành phần nổi hoặc là các tàu đó có thể hồi phục lại khi ở tư thế lật bằng thao tác của thuyền viên.

2.6.4 Đối với tàu buồm có chiều dài $L_H < 6$ m, mạn khô ở tư thế nghiêng với người tập trung một bên mạn như quy định ở 2.6 được xét thay cho góc vào nước. Giá trị mạn khô của tàu ở tư thế nghiêng phải không nhỏ hơn các giá trị trong Bảng 4/2.6.4.

2.6.5 Không cho phép đường cong cánh tay đòn hồi phục kết thúc tại góc vào nước như quy định ở 2.4.3 với các góc nghiêng nhỏ hơn 40°.

2.7 Các yêu cầu bổ sung về ổn định

2.7.1 Tàu vui chơi giải trí

1 Ổn định của tàu vui chơi giải trí phải thỏa mãn các yêu cầu ở 2.1.

Ổn định của tàu thỏa mãn các yêu cầu ở 2.7.1-3 và 2.7.1-4 phải được kiểm tra cho các trạng thái tải trọng nêu ở 2.7.1-2(1) và 2.7.1-2(2).

2 Ổn định của tàu vui chơi giải trí theo các tiêu chuẩn nêu ra ở 2.1.4 đến 2.1.7 phải được kiểm tra ở các trạng thái tải trọng sau đây:

(1) Toàn tải - với toàn bộ tải, thuyền viên, hành lý và toàn bộ dự trữ;

(2) Tải trọng tối thiểu khi vận hành.

Đăng kiểm có thể yêu cầu kiểm tra ổn định của tàu khi có một phần của số lượng hành khách trên tàu nếu cho rằng trạng thái tải trọng đó kém ổn định hơn so với các trạng thái nêu bên trên.

Khi kiểm tra ổn định của tàu theo các tiêu chuẩn cơ bản, phải giả thiết là tất cả hành khách ở tại các vị trí đã định, các thành phần tải trọng được đặt phù hợp với điều kiện hoạt động bình thường của tàu và thuyền viên ở các vị trí làm việc để vận hành tàu.

3 Ổn định của tàu vui chơi giải trí ở các trạng thái tải trọng nêu ra ở 2.7.1-2(1) và 2.7.1-2(2) phải được kiểm tra trong tình huống mà có tác động tổng hợp của các mô men nghiêng do áp suất gió lên mặt hứng gió mạn và do người tập trung tối đa có thể ở phía bên kia của mạn.

Góc nghiêng của tàu trong tình huống có thể xảy ra khi người tập trung ở một bên mạn được xác định với giả thiết 6 người đứng trên 1 m^2 diện tích boong hở, khối lượng của một người được lấy bằng 75 kg.

4 Ổn định của tàu vui chơi giải trí ở các trạng thái tải trọng nêu ra ở 2.7.1-2(1) và 2.7.1-2(2) phải được kiểm tra trong tình huống mà có tác động tổng hợp của các mô men nghiêng do người tập trung tối đa có thể ở một bên mạn và mô men nghiêng được xác định theo 2.7.1-5 khi tàu lượn vòng.

5 Khi kiểm tra ổn định theo các yêu cầu ở 2.7.1-3 và 2.7.1-4, góc nghiêng cho phép của tàu $\theta_{0(R)}$, tính bằng độ, trong tình huống có thể xảy ra khi người tập trung ở một bên mạn ở trạng thái tải trọng xấu nhất của tàu phải không lớn hơn giá trị quy định ở 2.5.2-2.

2.7.2 Tàu nhà ở

1 Để đánh giá ổn định của tàu nhà ở khi khách tập trung một bên mạn theo quy định ở 2.7.1-3, boong của tàu phải không bị ngập nước. Khi góc nghiêng bị giới hạn bởi góc vào nước thì góc nghiêng cho phép của tàu phải được lấy bằng hoặc nhỏ hơn 0,8 lần góc vào nước. Trong mọi trường hợp, góc nghiêng do khách tập trung phải không lớn hơn 12°.

2 Cánh tay đòn hồi phục lớn nhất l_M tại góc nghiêng θ_M phải không nhỏ hơn $6/\theta_M$ và 0,2 m lấy giá trị lớn hơn.

3 Khi đánh giá ổn định của tàu bến nổi, cần thiết phải xem xét thêm tải trọng thực của gió đối với diện tích hứng gió của bến nổi, được lấy dựa trên số liệu của trạm khí tượng thủy văn địa phương.

2.7.3 Tàu nhiều thân

1 Khi đánh giá ổn định của tàu nhiều thân trong tình huống khách tập trung một bên mạn ở các trạng thái nêu ra ở 2.7.1-3 tới 2.7.1-4, boong của bất kỳ tàu nào đều không được ngập nước. Trong trường hợp này, hông của bất kỳ tàu hai thân nào đều không được nổi lên khỏi mặt nước và đối với tàu ba thân thì chỉ duy nhất một thân được phép nhấc lên khỏi mặt nước.

Cánh tay đòn hồi phục lớn nhất l_M tại góc nghiêng θ_M phải không nhỏ hơn $6/\theta_M$ và 0,25 m

2.7.4 Tàu hai thân

1 Các yêu cầu này áp dụng đối với tàu hai thân thuộc nhóm thiết kế C, C1, C2 và C3 với điều kiện là góc nghiêng cho phép lớn nhất của tàu khi nghiêng không được lớn hơn góc mà đường nước đi qua hông tàu, tức là hông tàu nhấc lên khỏi mặt nước, tại mặt cắt giữa chiều dài tàu.

2 Cánh tay đòn gây nghiêng, m, đối với tàu hai thân dưới tác dụng động của gió được xác định theo công thức sau:

$$z = z_w - 0,5d$$

Trong đó:

z_w là chiều cao tâm hứng gió so với mặt phẳng chuẩn của tàu, m;

d là chiều chìm trung bình ở đường nước hữu hiệu, m.

3 Biên độ lắc thiết kế, độ, đối với các tàu hai thân phải được lấy theo Bảng 4/2.7.4-3 tùy thuộc vào giá trị qB và V/2L (B, L và V tương ứng là chiều rộng, chiều dài và thể tích chiếm nước của tàu hai thân), hệ số nhân q, s^{-2}, phải được tính theo công thức:

$$q = \left(z_m - z_g\right) / i$$

Trong đó:

z_m là cao độ tâm nghiêng ngang, m;

z_g là cao độ trọng tâm của tàu hai thân, m;

i là là mô men quán tính tương đối của khối lượng tính đến cả khối lượng kèm của chất lỏng, $m.s^2$;

$$i = z_g^2\left[5,79B_k^2 / z_g^2\left(\bar{c} + 0,61\right)^2 + 1\right] / 3g$$

Trong đó:

$\bar{c} = C / 2B_k$ là khe hở tương đối theo phương ngang của hai thân;

C là khoảng cách giữa mạn trong của 2 thân tại sườn giữa đo trên mặt phẳng đường nước hữu hiệu, m;

B_k là chiều rộng của tàu hai thân tại sườn giữa đo trên mặt phẳng đường nước hữu hiệu, m;

g là gia tốc trọng trường, m/s^2;

Giá trị của z_m phải được xác định theo 2.7.4-4.

Bảng 4/2.7.4-3 Góc lắc thiết kế của tàu hai thân

Nhóm thiết kế	qB, ms^{-2}	Góc lắc thiết kế θm, độ, tại các giá trị của V/2L, m^2									
		< 1,0	2,0	3,0	4,0	5,0	6,0	7,0	8,0	9,0	> 10
C và C1	< 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,
	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

Nhóm thiết kế	qB, ms^{-2}	Góc lắc thiết kế θm, độ, tại các giá trị của V/2L, m^2									
		< 1,0	2,0	3,0	4,0	5,0	6,0	7,0	8,0	9,0	> 10
C2 và C3	< 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

4 Cao độ tâm nghiêng ngang của tàu hai thân được xác định theo công thức sau:

$$z_m = \alpha B_k b\left[\alpha / 11{,}4 + \left(\bar{c} + 0{,}5\right)^2 + \delta / b^2\left(\alpha + \delta\right)\right] / \delta$$

Trong đó:

α là hệ số diện tích đường nước hữu hiệu đối với thân của tàu hai thân;

b là tỷ số giữa chiều rộng thân B_k và chiều chìm d của tàu hai thân;

δ là hệ số béo thể tích của các thân của tàu hai thân.

5 Mô men nghiêng động tác dụng lên tàu hai thân, kNm, trong giai đoạn ổn định của lượn vòng được xác định theo công thức sau:

$$M_R = 0{,}03 v_0^2 \Delta\left(z_g - 0{,}5d\right) / L$$

Trong đó:

v_0^2 là tốc độ của tàu hai thân trước khi lượn vòng được lấy bằng tốc độ chạy thẳng với toàn bộ công suất máy, m/s;

Δ là lượng chiếm nước của tàu hai thân tại đường nước hữu hiệu, tấn;

z_g là chiều cao trọng tâm của tàu hai thân so với mặt phẳng cơ bản, m;

L và d tương ứng là chiều dài và chiều chìm trung bình ở đường nước hữu hiệu, m.

2.7.5 Tàu được nâng kiểu động lực học

Các yêu cầu này áp dụng cho tàu lướt và nửa lướt có lắp máy có số Fr > 1.

1 Ổn định của tàu được nâng kiểu động lực học được xác định theo phương pháp tính toán thực nghiệm.

Các tính toán, kết quả thử đối với tàu nguyên mẫu tương tự hoặc là sự kết hợp giữa chúng, nếu hợp lý đối với tàu đang xét, thì có thể được sử dụng để chứng minh rằng các yêu cầu đối với thực nghiệm là thỏa mãn. Các bằng chứng đó phải được sự đồng ý của Đăng kiểm.

2 Nếu tàu hoạt động ở chế độ có lượng chiếm nước thì phải thỏa mãn các yêu cầu ở 2.1 cho tàu có động cơ với các mục đích tương ứng.

3 Ổn định của tàu được nâng kiểu động lực học phải được kiểm tra với mọi trạng thái quy định ở 1.3.7-1 và 2.7.1-2 với hai chế độ hoạt động:

(1) Chế độ có lượng chiếm nước;

(2) Các trạng thái hoạt động.

Cuối cùng, các đặc tính về ổn định phải được chọn lọc cho chế độ có lượng chiếm nước theo thử nghiêng, và trong điều kiện hoạt động của tàu thì dựa vào các số liệu thử tàu nguyên mẫu ở những điều kiện hoạt động bất lợi nhất được tiến hành khi thử đặc tính tàu. Chương trình thử, báo cáo, cũng như là Thông báo ổn định cho thuyền trưởng được xây dựng dựa trên tính toán và thử nghiệm phải được Đăng kiểm xem xét đặc biệt.

Chú ý: Chỉ cho phép tiến hành kiểm tra tính ổn định bằng thực nghiệm đối với tàu nguyên mẫu ở các trạng thái tải trọng xấu nhất về mặt ổn định mà các trạng thái này được chỉ ra dựa trên các kết quả tính toán hoặc thử mô hình.

Các giá trị góc nghiêng cho phép lớn nhất phải được chọn lọc cùng với việc sử dụng sự phụ thuộc vào góc nghiêng thực nghiệm của mô men nghiêng, tốc độ của tàu và góc bẻ lái.

4 Thông báo ổn định phải có các khuyến cáo về việc giảm tốc độ khi quay vòng và khi trên biển.

2.7.6 Tàu chạy nhanh ở chế độ có lượng chiếm nước

1 Ổn định của những tàu chạy nhanh ở chế độ có lượng chiếm nước ($0,5 \le Fr_{\Delta} \le 1,5$) phải được kiểm tra bằng việc thử kiểu.

Phải tiến hành kiểm tra ổn định khi quay vòng trên nước tĩnh với việc tăng liên tiếp góc bẻ lái theo bước, bao gồm cả việc bẻ lái hết mức theo hướng ngược với hướng tập trung hành khách và tốc độ máy tăng liên tiếp theo bước tới giá trị lớn nhất.

2 Khi thử tàu vui chơi giải trí, phải sử dụng thêm vật dằn rắn được cố định để đảm bảo tương ứng với lượng chiếm nước, vị trí trọng tâm và góc nghiêng ban đầu do khách tập trung một bên mạn.

3 Khi thử, phải viết những nội dung sau vào bản báo cáo:

Lượng chiếm nước;

Mớn nước mũi và lái;

Tốc độ máy và tốc độ tàu tương ứng;

Độ sâu của vùng nước thử;

Điều kiện thời tiết;

Góc nghiêng ban đầu;

Góc nghiêng đối với mỗi chế độ thử;

Góc bẻ lái;

Mức nước ở phía mạn bị nghiêng.

4 Góc nghiêng khi thử phải được so sánh với góc nghiêng cho phép tương ứng có xem xét đến các yêu cầu bổ sung đối với các kiểu tàu khác nhau.

5 Các hạn chế thích hợp đối với việc kết hợp tốc độ máy và góc bẻ lái có được khi thử phải được ghi vào Thông báo ổn định.

6 Chương trình thử, báo cáo, cũng như là Thông báo ổn định của tàu được xây dựng dựa trên kết quả tính toán và thử phải được Đăng kiểm thẩm định.

2.7.9 Tàu buồm

1 Các yêu cầu chung về ổn định

Ổn định của tàu buồm phải được kiểm tra cho tất cả các lựa chọn về bố trí buồm trên tàu, như quy định ở 5.7, Phần 3 của Quy chuẩn này, và phải thỏa mãn các yêu cầu ở 2.1.

2 Tiêu chuẩn gió của tàu buồm thuộc nhóm thiết kế C3 và D.

Việc thử theo tiêu chuẩn gió của tàu được tiến hành theo phương pháp nêu ở ISO 12217-2:2002 đối với tàu có chiều dài $L_H \geq 6$ m.

(1) Việc thử được tiến hành ở trạng thái tàu không với khối lượng bổ sung là 75 kg đặt ở tâm tàu trong phạm vi khu vực điều khiển tàu. Buồm phải được giữ ở vị trí sẵn sàng để nâng lên. Vây giữa đáy và vây kiểu trượt phải được nâng lên trừ khi chúng được cố định có mục đích ở vị trí đã hạ xuống trong quá trình hoạt động.

(2) Tốc độ gió được tính toán v_C cần thiết để tạo ra góc nghiêng $\theta_T = 45°$ được xác định theo công thức sau:

$$v_C = \sqrt{\frac{13M_T + 390B_H}{A'_S\left(h_{CE} + h_{LP}\right)\left(\cos\theta_T\right)^{1,3}}}$$

Trong đó:

A'_S là diện tích mặt chiếu đứng thực của sơ đồ bố trí buồm tiêu chuẩn, m^2;

h_{CE} là chiều cao tâm hình học của A'_S so với đường nước, m;

h_{LP} là chiều cao của đường nước so với tâm hình học diện tích chiếu đứng của phần thân tàu ngâm nước và vây/vây giữa đáy và bánh lái ở tư thế thẳng đứng, m;

Khi tính toán, nếu góc vào nước $\theta_D < 45°$ thì được giả định $\theta_T = \theta_D$.

(3) Tàu được coi là thỏa mãn hoàn toàn tiêu chuẩn gió nếu giá trị tính toán của v_C không nhỏ hơn $v_{C(R)}$ được cho trong Bảng 4/2.7.9-2.

(4) Nếu tốc độ gió tính toán nhỏ hơn yêu cầu ở Bảng 4/2.7.9-2, tàu có thể được phép hoạt động với điều kiện là các yêu cầu về việc giảm diện tích buồm A'_S được ghi vào trong Thông báo ổn định.

Bảng 4/2.7.9-2 Yêu cầu đối với tốc độ gió $v_{C(R)}$, m/s

Nhóm thiết kế	C3	D
Tàu mà không phải là các tàu dưới đây	13	8
Tàu mà sức nổi chỉ được đảm bảo bằng các thành phần nổi	11	6

3 Ổn định của tàu buồm nhiều thân

(1) Ổn định của tàu buồm nhiều thân được kiểm tra theo phương pháp nêu trong ISO 12217-2:2002.

(a) Nếu chiều dài của tàu nhiều thân $L_H > 5B_{CB}$, tàu phải thỏa mãn các yêu cầu đối với tàu một thân;

(b) Hệ số kích thước F của tàu nhiều thân có $L_H \geq 6$ m được xác định theo công thức sau:

$$F = 1{,}75 m_{MOC} \sqrt{L_H B_H}$$

(c) Để chống lại việc lật tàu do sóng đổ, hệ số kích thước của tàu nhiều thân phải lớn hơn giá trị yêu cầu trong Bảng 4/2.7.9-3(1)(c);

Bảng 4/2.7.9-3(1)(c) Yêu cầu đối với hệ số kích thước của tàu có $L_H \geq 6$ m

Nhóm thiết kế trong ISO 12217	Yêu cầu đối với hệ số kích thước		
	L/B < 2,2	2,2 ≤ L/B ≤ 3,2	L/B > 3,2
A	$93600/(L/B)^2$	40000	$313600/(6-L/B)^2$
B	$72600/(L/B)^2$	15000	$117600/(6-L/B)^2$
C	Không áp dụng		

Chú ý:

Đối với tàu hai thân, $L/B = L_H/B_{CB}$;

Đối với tàu ba thân, $L/B = 2L_H/B_{CB}$.

(d) Mặt khác, nếu tàu bị lật có thể quay lại tư thế thẳng đứng bằng các thao tác của thuyền viên thì không cần áp dụng các yêu cầu ở 2.7.9.3.1.2 và 2.7.9.3.1.3;

(e) Các khuyến cáo về việc sử dụng buồm, các số liệu về các góc nghiêng nguy hiểm và phương pháp để hồi phục tàu sau khi bị lật phải được ghi vào trong Thông báo ổn định;

(f) Nếu bên trong thân tàu có các không gian có người ở thì tàu hai thân phải có các miệng hầm để tiếp cận vào trong thân tàu và để thoát ra trong tình huống bị lật. Các yêu cầu này áp dụng cho tàu được đóng vào và sau năm 2001.

Miệng hầm để tiếp cận vào trong thân của tàu hai thân khi bị lật phải nằm bên trên mặt nước.

4 Chỉ số ổn định

(1) Việc kiểm tra tàu buồm theo chỉ số ổn định được tiến hành theo các phương pháp trong ISO 12217-2:2002.

(a) Chỉ số ổn định STIX phải không nhỏ hơn giá trị trong Bảng 4/2.7.9-4(1)(a) phụ thuộc vào vùng hoạt động của tàu.

Bảng 4/2.7.9-4(1)(a) Các yêu cầu đối với chỉ số ổn định STIX

Nhóm thiết kế trong ISO 12217	A	B	C	D
STIX ≥	32	23	14	5

Chỉ số STIX được sử dụng để đánh giá toàn bộ an toàn của tàu buồm một thân có $L_H \geq 6$ m.

Nếu các hệ số FDS, FIR, FKR v.v… quyết định giá trị của chỉ số STIX và có được nhờ tính toán nằm bên ngoài giới hạn cho phép thì giá trị của các hệ số đó phải được lấy bằng giới hạn trên hoặc giới hạn dưới của hệ số đang xét.

Chỉ số ổn định được xác định theo công thức sau:

$$STIX = (7 + 2{,}25\, L_{BS})\,(FDS \times FIR \times FKR \times FDL \times FBD \times FWM \times FDF)^{0,5} + \delta$$

Trong đó:

$\delta = 5$ nếu tàu có các thành phần nổi và cũng có $l_{90} > 0°$ khi tàu ngập nước hoàn toàn. Nếu không, $\delta = 0$.

(b) Hệ số ổn định động FDS có giới hạn $0{,}5 \leq FDS \leq 1{,}5$ được xác định theo công thức sau:

$$FDS = \frac{A_{GZ}}{15{,}81\sqrt{L_H}}$$

Trong đó:

A_{GZ} là phần diện tích dương dưới cánh tay đòn hồi phục, độ.m.

(c) Hệ số hồi phục khi lật FIR có giới hạn $0{,}4 \leq FIR \leq 1{,}5$ được xác định theo công thức sau:

$$FIR = \frac{\theta_V}{125 - m/1600} \text{ nếu } m < 40000 \text{ kg;}$$

$$FIR = \frac{\theta_V}{100} \text{ nếu } \geq 40000 \text{ kg.}$$

Trong đó: m là khối lượng của tàu trong trạng thái tải trọng, kg.

(d) Hệ số hồi phục FKR có giới hạn $0{,}5 \leq FKR \leq 1{,}5$ được xác định theo công thức sau:

FKR = 0,875 + 0,0833 F_R nếu $F_R \geq 1,5$;

FKR = 0,5 + 0,333 F_R nếu $F_R < 1,5$;

FKR = 0,5 nếu $\theta_V < 90°$.

Trong đó:

$$FR = \frac{l_{90}m}{2A'_S h_{CE}};$$

l_{90} là cánh tay đòn hồi phục tại góc θ = 90°, tính bằng m.

(e) Hệ số lượng chiếm nước - chiều dài FDL có giới hạn 0,75 ≤ FDL≤ 1,25 được xác định theo công thức sau:

$$FDL = \sqrt{0,6 + 15mF_L / L_{BS}^3 \left(333 - 8L_{BS}\right)}$$

Trong đó:

$L_{BS} = (2\ L_{WL} + L_H) / 3$, tính bằng m;

$F_L = (L_{BS} / 11)^{0,2}$.

(f) Hệ số chiều rộng - lượng chiếm nước FBD có giới hạn 0,75 ≤ FBD ≤ 1,25 được xác định theo công thức sau:

$$FBD = \sqrt{13,31B_{WL} / \left(B_H - F_B^3\right)} \quad \text{nếu } F_B > 2,20;$$

$$FBD = 1,118\sqrt{B_{WL} / B_H} \quad \text{nếu } F_B = 1,45...2,20;$$

$$FBD = \sqrt{B_{WL}F_B^2 / \left(1,682B_H\right)} \quad \text{nếu } F_B < 1,45.$$

Trong đó: $F_B = 3,3B_H\sqrt[3]{0,03m}$

(g) Hệ số mô men gió FWM có giới hạn 0,5 ≤ FWM ≤ 1,0 được xác định theo công thức sau:

FWM = 1 nếu $\theta_D \geq 90^o$;

FWM = v_{AW} / 17 nếu $\theta_D < 90^o$.

Trong đó:

v_{AW} là tốc độ gió, m/s, tính theo công thức sau:

$$v_{AW} = \sqrt{\frac{13ml_D}{A_S\left(h_{CE} + h_{LP}\right)\left|\cos\theta_D\right|^{1,3}}}$$

l_D là cánh tay đòn hồi phục tại góc $\theta = \theta_D$, m;

h_{LP} là chiều cao của đường nước so với tâm lực cản ngang với vây giữa đáy, ky đáy và bánh lại ở vị trí đã được hạ xuống, tính bằng m.

(h) Hệ số vào nước FDF có giới hạn 0,5 ≤ FDF ≤ 1,25 được xác định theo công thức sau:

$$FDF = \theta_D / 90$$

2.7.10 Kiểm tra ổn định của tàu với dự trữ lực nổi của các thành phần nổi

1 Khi kiểm tra dự trữ lực nổi thì trạng thái tải trọng của tàu mà không phải là tàu buồm phải bao gồm ít nhất 25 phần trăm dự trữ và một phần trang bị của trạng thái đầy tải. Các tải trọng này phải được giả thiết tại độ cao của boong sinh hoạt (hoặc buồng lái) tại vị trí tâm tàu giữa chiều dài tàu.

2 Dự trữ lực nổi của tàu buồm được kiểm tra ở trạng thái đầy tải.

3 Nếu dự trữ lực nổi của tàu sử dụng các không gian trống kín thì số lượng buồng khí được mở trong quá trình thử phải được lấy theo Bảng 4/2.7.10-3.

Bảng 4/2.7.10-3 Số lượng buồng khí được mở

Tổng số lượng không gian trống kín	Số lượng được mở
< 4	Một buồng lớn nhất
4 ... 8	Hai buồng lớn nhất
> 8	Ba buồng lớn nhất

4 Sau khi làm ngập nước, tàu phải duy trì tính nổi với tải trọng bổ sung (xem Bảng 4/2.7.10-4) tác dụng lên bề mặt bên trong của đáy tàu hoặc tác dụng lên vị trí mà thường có người sinh hoạt.

Bảng 4/2.7.10-4 Tải trọng dùng để kiểm tra dự trữ lực nổi

Nhóm thiết kế	A, A1, A2 và B	C, C1, C2 và C3	D
Tải trọng, kg	$4\ m_{MTL} / 3$	60 + 15 n	50 + 10 n
Chú ý: m_{MTL} là tải trọng lớn nhất (trọng tải) của tàu; n là số lượng người được phép lên tàu.			

5 Tàu phải duy trì được tính nổi với những quy định ở 2.7.10-3, góc nghiêng và chúi trong phạm vi 12°, và trong trạng thái đó thì ít nhất 2/3 đường cong dọc của tàu (hoặc đường mép mạn) nằm bên trên đường nước.

6 Những tàu có chiều dài $L_H < 4{,}8\ m$, mà có lắp các thành phần nổi, trong điều kiện quy định ở 2.7.10-3 thì phải đảm bảo được lực nổi dương với lực bổ sung bằng 75 kg trên mặt đáy của tàu.

7 Tàu buồm một thân phải có các thành phần nổi với tổng thể tích bằng ít nhất lượng chiếm nước thể tích của tàu khi đầy tải.

8 Khi dự trữ lực nổi của tàu buồm nhiều thân được đảm bảo bằng các thành phần nổi, tổng thể tích của các thành phần đó phải ít nhất bằng 120 phần trăm thể tích chiếm nước của tàu khi đầy tải.

9 Tàu khi đầy tải phải không bị lật với tải trọng gây nghiêng bằng 6n (trong đó n là số lượng người cho phép trên tàu), tính bằng kg, tác dụng lên mạn của thân tàu, nhưng tải trọng gây nghiêng không được nhỏ hơn 15 kg.

Điểm tác dụng của tải trọng gây nghiêng phải được lấy tại mạn của thân tàu lần lượt tại các khoảng cách $L_H/3$ tính từ mũi và đuôi tàu. Nếu mặt biên phía trước và phía sau của buồng lái gần với giữa tàu hơn thì điểm tác dụng của tải trọng gây nghiêng phải tương ứng với vị trí của mặt biên này.

10 Ổn định của tàu bị ngập nước phải được kiểm tra bằng cách lần lượt tác dụng toàn bộ tải trọng lên điểm phía trước và phía sau trên mạn phải và mạn trái. Trong trường hợp này, tàu không được nghiêng quá 45°.

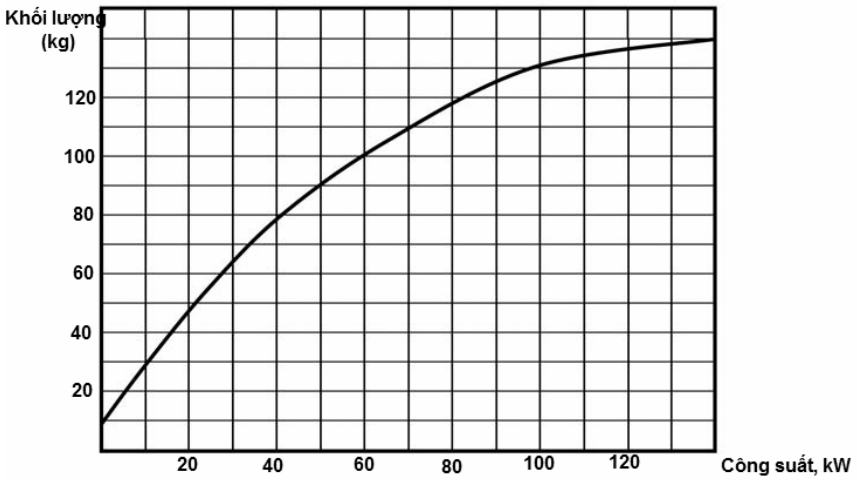
(1) Tàu sau khi được làm ngập nước, được trang bị và có tải trọng đầy đủ để mô phỏng khối lượng của máy, pin nhiên liệu v.v… và có các thiết bị cố định được tính toán theo Hình 4/2.7.10-10(1)(a) và 4/2.7.10-10(1)(b) thì phải được thử bằng cách tác dụng lực gây nghiêng P_H, kg, được tính theo công thức sau:

$$P_H = (10 + 5\,N) \geq 25$$

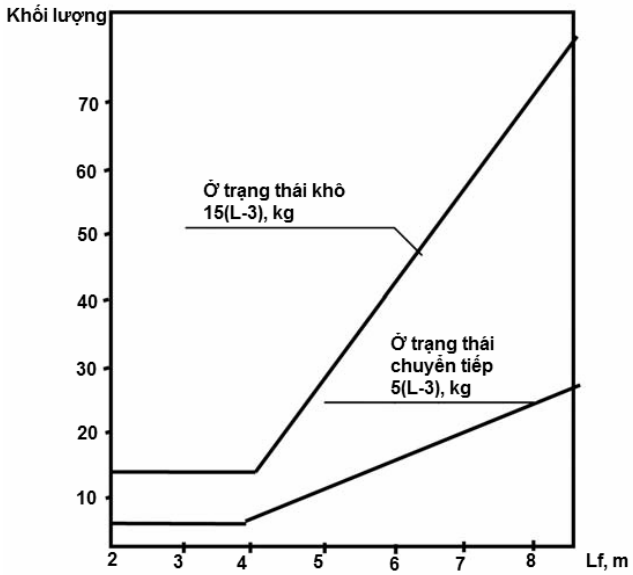
Trong đó: N là tổng số người được phép chở trên tàu.

(2) Các điểm tác dụng lực gây nghiêng phải được lấy nằm trên mạn tàu, lần lượt tại các khoảng cách $L_H/3$ tính từ mũi và đuôi tàu. Nếu mặt biên phía trước và phía sau của buồng lái gần với giữa tàu hơn thì điểm tác dụng của tải trọng gây nghiêng phải tương ứng với vị trí của mặt biên này.

Ổn định của tàu bị ngập nước phải được kiểm tra bằng cách lần lượt tác dụng toàn bộ tải trọng lên điểm phía trước và phía sau trên mạn phải và mạn trái. Trong trường hợp này, tàu không được nghiêng quá 45°.



Hình 4/2.7.10-10(1)(a) Khối lượng của động cơ xăng lắp ngoài tàu, tính theo công suất



Hình 4/2.7.10-10(1)(b) Tổng khối lượng của neo, cáp neo, thiết bị chằng buộc, mái chèo, thiết bị chữa cháy v.v… tính theo chiều dài toàn bộ của tàu. Khối lượng, kg, phải được làm tròn lên số nguyên gần nhất mà chia hết được cho 5

(3) Các khối lượng mà mô phỏng khối lượng của động cơ và thiết bị phải được đặt càng gần vị trí lắp đặt của động cơ hay thiết bị đó càng tốt.

(4) Các thành phần nổi phải được đặt sao cho tàu lắp động cơ đạt được ổn định dương ở góc nghiêng 60°.

(5) Tàu buồm phải không được lật và sau khi bị dạt nghiêng tới góc mà đỉnh cột (không có buồm) chạm vào mặt nước thì tàu vẫn nổi được.

Chương 3 Dự trữ lực nổi

3.1 Quy định chung

3.1.1 Dự trữ lực nổi của tàu phải được đảm bảo tùy thuộc vào cấp của tàu.

1 Dự trữ lực nổi của tàu thuộc nhóm thiết kế A, A1, A2 và B phải sao cho khi bất kỳ một khoang kín nước nào bị ngập thì đường chìm tới hạn theo định nghĩa của tàu không bị ngập nước và tàu thỏa mãn những quy định ở 3.1.3-1.

2 Dự trữ lực nổi của tàu thuộc nhóm thiết kế C, C1, C2, C3 và D phải sao cho khi bất kỳ một khoang kín nước nào bị ngập thì tàu vẫn đảm bảo tính nổi dương và thỏa mãn những yêu cầu nêu ở 3.1.3-2.

3 Nếu Đăng kiểm cho phép, tàu thuộc nhóm thiết kế D có thể được miễn giảm yêu cầu về dự trữ lực nổi trong trường hợp tàu được trang bị cứu sinh cá nhân cho mọi người trên tàu.

4 Dự trữ lực nổi của tàu phải được chỉ ra trong Hướng dẫn sử dụng của chủ tàu và trong Thông báo ổn định.

3.1.2 Dự trữ lực nổi của tàu khi bị tai nạn phải được đảm bảo bằng một trong những cách sau đây:

1 Phân chia tàu thành các khoang kín nước.

2 Trang bị các thành phần nổi ở thân tàu, thượng tầng và lầu bao gồm các thành phần mềm được đổ đầy bọt nhựa hoặc khí có áp suất lớn hơn (so với áp suất khí quyển) là 10 kPa.

3 Sử dụng các thành phần nổi dạng mềm phồng ra khi tàu bị tai nạn và được cố định chắc chắn vào bên trong hoặc bên ngoài thân tàu.

4 Bất kỳ phương pháp nào là kết hợp của những phương pháp trên.

Vật liệu và kết cấu của các thành phần nổi sử dụng trên tàu, bao gồm liên kết với tàu, và hệ thống để điền đầy các thành phần dạng mềm phải được Đăng kiểm thẩm định.

3.1.3 Ổn định của tàu khi bị tai nạn phải thỏa mãn những yêu cầu sau:

1 Ở giai đoạn cuối cùng của giai đoạn ngập, chiều cao ổn định ngang đối với tàu thuộc nhóm thiết kế A, A1, A2 và B ở tư thế thẳng đứng phải không nhỏ hơn 0,05 m ở mọi trạng thái tải trọng.

2 Ở giai đoạn cuối cùng của giai đoạn ngập đối với tàu thuộc nhóm thiết kế C, C1, C2, C3 và D, những tàu mà đã thỏa mãn các yêu cầu về dự trữ lực nổi thì phải có ổn định tai nạn thỏa mãn những yêu cầu ở 2.7.10.

3.1.4 Đường chìm tới hạn đối với những tàu kiểu A, B và D là đường nước mà tại đó:

Boong mạn khô không ngập nước;

Khoảng cách từ mép dưới của lỗ khoét không có thiết bị đóng kín với cấp độ kín ít nhất bằng 2 tới đường nước tai nạn không nhỏ hơn giá trị mạn khô ấn định cho tàu.

Tàu kiểu C và E đủ điều kiện là tàu chỉ phải thỏa mãn các yêu cầu đối với dự trữ lực nổi.

3.1.5 Các yêu cầu đối với cánh tay đòn hồi phục của tàu bị tai nạn phải được Đăng kiểm xem xét đặc biệt trong từng trường hợp.

3.2 Phân khoang

3.2.1 Các bố trí kết cấu mà liên quan tới phân khoang thì phải thỏa mãn những yêu cầu đối với độ bền và độ kín của kết cấu nêu ở Phần 2, Phần 3 và Phần 5 của Quy chuẩn này.

3.2.2 Chỉ những khoang mà có chiều dài bằng ít nhất 10% chiều dài tàu, nhưng không nhỏ hơn 2 m được coi là kín nước (theo cách hiểu ở 3.1.2-1), ngoại trừ khoang mút mũi và mút đuôi.

3.2.3 Nếu chiều dài của khoang liền kề với vách chống va nhỏ hơn 10% chiều dài tàu hoặc nhỏ hơn 2 m thì khoang mút mũi và khoang vừa nêu phải được coi là

ngập đồng thời khi tính toán ổn định tai nạn, nhưng tổng chiều dài của các khoang đó phải không nhỏ hơn giá trị quy định ở 3.2.2.

3.2.4 Tất cả các vách ngang phân khoang phải kín nước và dâng lên tới boong trên cùng hoặc boong vách. Ngoài ra, khu vực sinh hoạt của thuyền viên và không gian cho hành khách phải được tách biệt bằng các vách kín nước từ buồng máy và khoang hàng.

Khoang máy trên tàu phải được tách biệt với các không gian khác bằng vách kín nước.

3.2.5 Vách ngang có thể có nhảy bậc (có hốc) miễn là mọi phần của bậc (hoặc hốc) nằm cách vỏ tàu một đoạn lớn hơn 1/5 chiều rộng tàu, nhưng ít nhất phải bằng 0,5 m. Nếu không thỏa mãn yêu cầu này, chiều dài của khoang được xác định tới phần hốc gần nhất của vách.

Các đường ống mà có lỗ hở và đường ống thông gió phải được đặt sao cho các không gian hoặc các bể chứa khác của tàu phải được an toàn khi tàu bị ngập trong trường hợp có rò rỉ. Về mặt này, an toàn được coi là đủ nếu các đường ống hoặc ống thông gió nằm cách tôn mạn tàu một khoảng lớn hơn 1/5 chiều rộng tàu, nhưng ít nhất phải bằng 0,5 m; khoảng cách này phải được đo vuông góc với mặt phẳng dọc tâm tàu tại chiều cao ứng với mớn nước lớn nhất. Nếu không thỏa mãn yêu cầu này, các đường ống mà đi qua nhiều khoang và có lỗ hở ở đó phải có thiết bị đóng kín điều khiển từ xa từ vị trí nằm trên boong trên cùng hoặc boong vách; quy định này cũng áp dụng cho trường hợp mà các đường ống nói trên được đặt tại chiều cao nhỏ hơn 0,2 m so với tôn bao đáy của tàu.

Đường dây cáp phải được đặt sao cho độ kín nước của các kết cấu phân khoang tàu không bị ảnh hưởng.

3.2.6 Cửa sổ kín nước có thể được lắp trên tôn mạn bên dưới đường chìm giới hạn miễn là chúng không thể mở được và có đủ độ bền.

3.2.7 Thông thường, hệ số ngập khoang phải được lấy bằng 95%. Nếu chứng minh được bằng tính toán là hệ số ngập trung bình của một số khoang là nhỏ hơn 95% thì giá trị này có thể được lấy làm giá trị tính toán trong thiết kế. Tuy nhiên, trong mọi trường hợp thì hệ số ngập không được lấy nhỏ hơn các giá trị sau:

Các không gian dành cho thuyền viên và hành khách - 95%;

Buồng máy - 85%;

Kho và buồng chứa hành lý - 75%;

Các két dưới đáy đôi, két nhiên liệu và các két khác (tùy thuộc vào két nào mà gây nên hậu quả nặng nề hơn) - 0% - 95%.

3.2.8 Những tàu có chiều dài $L_H \geq 4,0$ m thì phải có vách chống va kín nước phía trước nằm trong phạm vi 10% tới 15% giá trị của L_H, tính từ mút trước của chiều dài L_{WL}, nhưng không lớn hơn 1,5 m, và cũng phải có một vách đuôi kín

nước để cách ly khoang chưa hoặc buồng lái điều khiển động cơ lắp ở ngoài hoặc trong tàu.

3.2.9 Các vách ngang kín nước mà phân khoang cho tàu, ngoại trừ vách buồng máy, có thể được phép lắp đặt các nắp hầm với cấp độ kín bằng 1 dùng để qua lại giữa các khoang, các nắp hầm này, do thiết kế và có vị trí lắp đặt mà có thể được sử dụng trong bất kỳ trạng thái tải trọng nào, kể cả khi bị lật.

Các thiết bị kiểm tra kết cấu có cấp độ kín bằng 1 và được phân cấp là kết cấu chống cháy (cấp B) hoặc là các kết cấu khác có cấp độ tương đương, mà các kết cấu này phải đảm bảo an toàn trước khi mở, phải được đặt ở đỉnh và ở đáy của miệng quây hoặc là ở trên nắp.

Mọi nắp hầm phải có một thiết bị báo động tự động chỉ ra trạng thái mở của nắp hầm (không kín so với thành quây) với tín hiệu âm thanh và ánh sáng từ vị trí điều khiển tàu.

Nếu các thiết bị đó được trang bị trên tàu, Sổ tay hướng dẫn vận hành của chủ tàu và Thông báo ổn định phải có các chỉ dẫn rõ ràng về việc sử dụng, bao gồm việc cần thiết phải giữ chúng luôn ở trạng thái đóng khi đi biển, đặc biệt là trong điều kiện thời tiết xấu, trong quá trình tàu di chuyển trong vùng nước hẹp hoặc vùng có mật độ tàu thuyền lớn, và với những mối nguy hiểm tương tự.

Các vách (ở cả hai phía) trong vùng có nắp hầm nói trên phải có những hướng dẫn liên quan đến việc sử dụng chúng.

3.2.10 Thân tàu buồm nhiều thân có chiều dài $L_H \geq 6,0$ m phải có các vách ngang (hoặc các khối nổi) được đặt sao cho tàu duy trì nổi được và có ổn định dương khi ít nhất một nửa chiều dài của một thân bị ngập.

3.2.11 Nếu thân của tàu nhiều thân với $L_H \geq 6,0$ m mà không có khu vực để ở, phục vụ hoặc chứa hàng thì chiều dài khoang phải nằm trong phạm vị 4 m.

Chương 4 Các yêu cầu đối với thành phần tạo lực nổi

4.1 Yêu cầu

4.1.1 Các thành phần nổi phải thỏa mãn các yêu cầu nêu ở Bảng 4/4.1.1.

4.1.2 Tính kín khí của các bình khí và các thiết bị chứa khí được gắn vào tàu phải được kiểm tra phù hợp với Bảng 4/4.1.2.

Bảng 4/4.1.1 Các yêu cầu đối với thành phần nổi

Các yêu cầu	Tích hợp các không gian trống kín	Bình khí	Túi hơi	Vật liệu có tỷ trọng nhỏ
Tính kín khí	RT	RT	R	-
Độ bền cơ khí hoặc sự bảo vệ	R	R	R	R
Hệ thống thoát nước	R	R	-	-

Các yêu cầu	Tích hợp các không gian trống kín	Bình khí	Túi hơi	Vật liệu có tỷ trọng nhỏ
Khả năng chống lại hoặc bảo vệ khỏi ánh nắng	-	R	R	R
Có lắp điểm bơm hơi	-	-	R	-
Khả năng chịu nhiệt từ -40C tới +60C	-	-	-	R
Khả năng hấp thu nước lớn nhất 8% thể tích	-	-	-	R
Được buộc chắc chắn	-	R	R	R
Được gói gọn hoặc có khả năng chống lại chất lỏng	-	-	R	R
Nhãn "Không được làm thủng không gian trống kín/bình khí/túi hơi"	R	R	R	-
Các ký hiệu: R - Kiểm tra trong đợt kiểm tra của Đăng kiểm; RT - Kiểm tra bằng biện pháp thử trong đợt kiểm tra định kỳ của Đăng kiểm.				

Bảng 4/4.1.2 Áp suất để kiểm tra tính kín khí

Áp suất dư ban đầu	12,5 kPa (1,25 m cột nước)
Sự giảm áp lớn nhất trong 30 giây	0,75 kPa (75 mm cột nước)
Sự giảm áp lớn nhất trong 60 phút	7,5 kPa (750 mm cột nước)

4.1.3 Sự hấp thụ nước của vật liệu có tỷ trọng nhỏ sử dụng cho thành phần nổi phải không được lớn hơn 8% thể tích của chúng sau khi ngâm nước hoàn toàn và giữ trong điều kiện này trong 8 ngày.

Chương 5 Biện pháp chống ngập

5.1 Quy định chung

5.1.1 Tàu một thân thuộc nhóm thiết kế A, A1, A2, B và C phải có kết cấu của tàu kiểu A, B hoặc D. Buồng lái của những tàu này, nếu có, phải thoát nước nhanh. Yêu cầu này không áp dụng cho tàu có thân kiểu bơm hơi.

5.1.2 Tàu buồm nhiều thân thuộc bất kỳ nhóm thiết kế nào phải có kết cấu của tàu kiểu A, B hoặc D đối với tất cả các thân. Có thể bỏ qua yêu cầu này đối với tàu thuộc nhóm thiết kế D.

5.1.3 Tàu tốc độ cao lắp động cơ phải có boong ở phía trước trong phạm vi một phần ba chiều dài thân tàu. Nếu không, có thể trang bị tấm chắn tóe nước hoặc mái che để bảo vệ buồng lái chống lại nước hắt.

5.1.4 Nếu buồng lái thoát nước nhanh thì có thể bỏ qua các yêu cầu ở 5.3 đối với tàu thuộc nhóm thiết kế C3 và D.

5.2 Các lỗ hở trên thân tàu

5.2.1 Tất cả các lỗ hở dẫn vào thân tàu hoặc thượng tầng kín phải có thiết bị đóng kín thời tiết phù hợp với các yêu cầu về độ kín nêu ở Chương 9, Phần 3 và điều 4.7 tới 4.9 Phần 5.

5.2.2 Không cho phép có lỗ hở trên thân tàu trong phạm vi nhỏ hơn 0,2 m bên trên đường nước tải trọng, trừ khi các lỗ hở đó là lối thoát hiểm sự cố hoặc là một phần của hệ thống được trang bị thiết bị đóng kín đặc biệt.

5.2.3 Các lỗ hở được mở vào phía trong tàu (giếng dành cho máy đặt bên ngoài tàu v.v…) thì phải coi là lỗ hở có nguy cơ ngập cao.

5.2.4 Các yêu cầu của Chương này không áp dụng cho các lỗ hở trên thân tàu mà là:

1 Lỗ đó dẫn vào giếng kín nước có tổng thể tích nhỏ hơn $L_H\ B_H\ F_M\ /\ 40$ hoặc dẫn vào giếng thoát nước nhanh và buồng lái.

2 Ống thoát nước từ giếng kín nước mà trong trường hợp bị đầy nước hoàn toàn thì không dẫn đến việc bị ngập điểm vào nước hoặc bị lật nếu tàu ở tư thế thẳng đứng.

3 Các lỗ mà chỉ mở khi tàu trong cảng trú.

4 Các lỗ hở ở mạn tàu tương ứng với cấp độ kín nước bằng 2 mà luôn được đóng kín khi tàu chạy trên biển.

5 Ống xả của máy hoặc các lỗ hở khác chỉ dẫn tới các hệ thống của tàu.

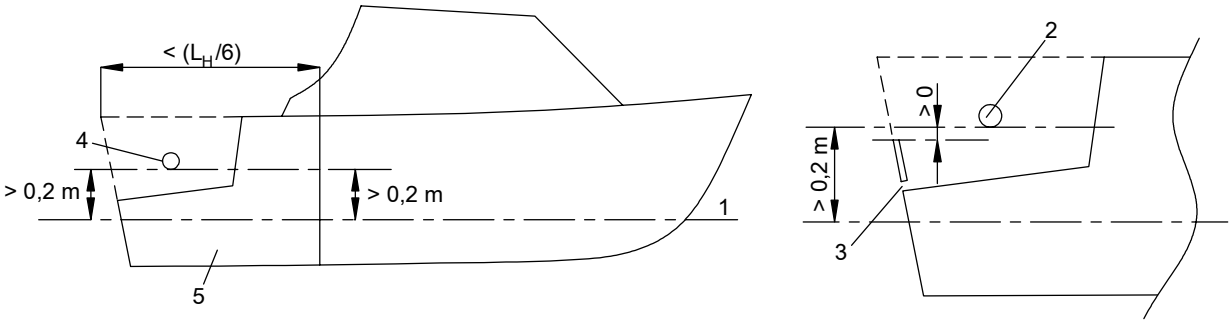
6 Các lỗ hở ở mặt bên của của giếng lắp động cơ của tàu có động cơ đặt ngoài (xem Hình 4/5.2.4-6), các lỗ này có:

Cấp độ kín nước bằng 2 và nằm ở chiều cao 0,1 m bên trên đường nước thiết kế;

Cấp độ kín nước bằng 3 và nằm ở chiều cao 0,2 m bên trên đường nước tải trọng và cũng nằm cao hơn đỉnh của vách đuôi trong vùng đặt máy miễn là giếng có các lỗ thoát nước;

Cấp độ kín nước bằng 4 và nằm ở chiều cao 0,2 m bên trên đường nước tải trọng và cũng nằm cao hơn đỉnh của vách đuôi trong vùng đặt máy miễn là giếng có các lỗ thoát nước. Trong trường hợp này, chiều dài của khu vực bên trong mà có thể chứa nước phải không lớn hơn $L_H/6$ cùng với thành quây cách ly khu vực này có chiều cao bằng ít nhất 0,2 m so với đường nước thiết kế (xem Hình 4/5.2.4-6).

5.2.5 Trong phần "Các biện pháp an toàn" của Hướng dẫn vận hành cho chủ tàu, cần phải có nội dung liên quan đến việc đóng các lỗ hở nêu ở 5.2.4-3 và 5.2.4-4.



1 - Đường nước ứng với 100% tải trọng (đường nước thiết kế);

2 - Lỗ hở có cấp độ kín nước bằng 3;

3 - Vị trí thoát nước của giếng đặt máy;

4 - Lỗ hở có cấp độ kín nước bằng 4;

5- Không gian thoát nước không nhanh.

Hình 4/5.2.4-6 Các lỗ hở trên giếng lắp máy của tàu có động cơ đặt ngoài

Chương 6 Mạn khô và dấu mạn khô

6.1 Quy định chung

6.1.1 Phần này được xây dựng trên cơ sở tính chất và cách xếp hàng, bố trí dằn, dự trữ v.v… là tạo đủ ổn định cho tàu và tránh không vượt quá ứng suất của các kết cấu.

Mạn khô và chiều cao điểm vào nước theo các yêu cầu của Phần này được quy định với giả thiết là việc di chuyển bằng buồm của tàu thuộc nhóm thiết kế C, C1, C2, C3 và D không được tiến hành với điều kiện thời tiết có thể gây ra sóng có chiều cao lớn hơn giá trị giới hạn đối với khu vực hoạt động của tàu, và tàu phải được đưa tới nơi trú ẩn càng sớm càng tốt.

6.1.2 Đăng kiểm phải kiểm tra xem độ bền kết cấu tàu là đủ đối với mớn nước ứng với mạn khô được ấn định và vùng hoạt động của tàu.

Các tàu mà được đóng và duy trì việc thỏa mãn các yêu cầu trong Quy chuẩn hoặc trong quy phạm của các tổ chức phân cấp khác thì được coi là có đủ độ bền đối với mạn khô tương ứng.

6.1.3 Giá trị của mạn khô phải được ghi vào Giấy chứng nhận khả năng đi biển.

6.1.4 Đối với những tàu mà do đặc điểm về mặt kết cấu làm cho không thể hoặc khó áp dụng quy định của Phần này thì Đăng kiểm có thể ấn định mạn khô sao cho điều kiện về an toàn được coi là tương đương với những quy định trong Phần này.

6.2 Đường boong và dấu mạn khô

6.2.1 Đường boong là đường nằm ngang có chiều dài bằng 200 mm và chiều rộng bằng 20 mm. Đường này phải được đánh dấu ở giữa tàu tại mỗi mạn tàu, và

mép trên của nó thường đi qua điểm giao giữa mặt trên của boong mạn khô và mặt ngoài của tấm vỏ tàu.

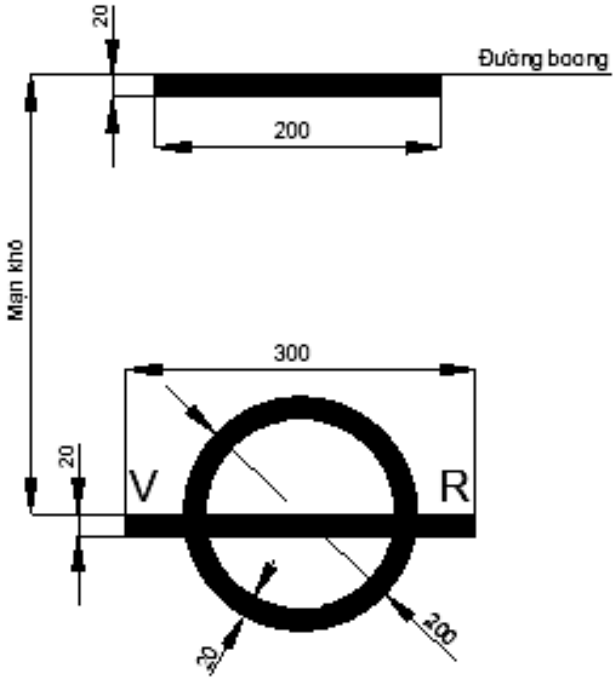
Nếu việc đánh dấu đường boong theo phương pháp trên là không thể hoặc không thuận tiện thì có thể đánh dấu đường boong tại một chiều cao khác miễn là giá trị mạn khô được hiệu chỉnh tương ứng.

Đường boong không được đánh dấu nếu đường nước tải trọng không được đánh dấu.

6.2.2 Dấu mạn khô

1 Dấu mạn khô phải gồm một vòng tròn có đường kính ngoài là 200 mm và có chiều rộng 20 mm, vòng tròn này được phân chia bằng một đường thẳng đứng có chiều rộng 20 mm giao với đường nằm ngang có chiều dài 300 mm và chiều rộng 20 mm sao cho mép trên của đường nằm ngang đi qua tâm vòng tròn.

Tâm của vòng tròn phải được đặt ở giữa tàu với khoảng cách tính theo phương thẳng đứng so với mép trên của đường boong bằng giá trị mạn khô ấn định cho tàu ứng với khu vực hoạt động nhất định của tàu (xem Hình 4/6.2.2-1).



Hình 4/6.2.2-1 - Dấu mạn khô

2 Dấu mạn khô có thể được bỏ qua trên các tàu có chiều dài nhỏ hơn 10 m.

3 Dấu mạn khô phải được đánh dấu trên cả hai mạn của tàu.

4 Các chữ cái phải là kiểu thông thường có chiều cao 75 mm.

5 Dấu mạn khô và các chữ cái phải được sơn màu trắng trên nền tối hoặc sơn màu đen trên nền sáng. Chúng có thể được hàn hoặc đánh dấu theo phương pháp được thẩm định khác sao cho đảm bảo được độ bền.

6.3 Ấn định mạn khô tối thiểu

6.3.1 Điều kiện ấn định mạn khô

1 Thiết kế và bố trí của tàu phải ngăn được nước ngập các khoang hoặc hạn chế hậu quả của việc ngập trong điều kiện hoạt động bình thường ở vùng hoạt động của tàu.

Tới mức có thể, tàu phải có các vách kín nước để đảm bảo việc phân khoang hữu hiệu, cũng như là tàu phải có các hệ thống phù hợp để thoát nước các khoang.

2 Thiết kế các thượng tầng và thành quây miệng hầm trên boong mạn khô phải thỏa mãn các yêu cầu ở Phần 2.

3 Chiều cao thành quây của không gian kín nằm ở bất kỳ phần nào của thân tàu phải tương ứng với chiều cao quy định ở Chương 9, Phần 3.

4 Cửa của thượng tầng kín và nắp của lối đi xuống không gian bên trong thân tàu phải thỏa mãn các yêu cầu ở Chương 9, Phần 3.

5 Thiết kế cửa húp lô, cửa sổ và cửa lấy sáng phải thỏa mãn các yêu cầu ở Chương 9, Phần 3.

6 Mạn khô không được nhỏ hơn giá trị yêu cầu ở 6.4.3.

7 Mạn khô tối thiểu đối với tàu kiểu C phải được ấn định không nhỏ hơn giá trị trong bảng quy định ở 6.4.1; trong trường hợp này, không được giảm chiều cao điểm vào nước xác định ở 6.4.2 và 6.4.3.

8 Mạn khô tối thiểu đối với tàu kiểu E phải được ấn định không nhỏ hơn chiều cao điểm vào nước xác định ở 6.4.2 và 6.4.3.

9 Mạn khô tối thiểu đối với tàu kiểu A, B và D có thể được lấy không nhỏ hơn giá trị tính theo bảng, có tính đến các yêu cầu ở 6.3.2 và 6.3.3; trong trường hợp này, không được giảm chiều cao điểm vào nước xác định theo 6.4.2 và 6.4.3.

6.3.2 Mạn khô của tàu thuộc nhóm thiết kế A, A1, A2 và B

1 Mạn khô được ấn định cho tàu thỏa mãn các yêu cầu trong Quy chuẩn này phải không nhỏ hơn giá trị theo Bảng 6.4.1.

2 Mạn khô theo bảng phải được tăng theo các giá trị hiệu chỉnh quy định ở từ 6.3.2.3 tới 6.3.2.5.

3 Hiệu chỉnh theo chiều cao mạn

Nếu chiều cao mạn thiết kế D lớn hơn $L_{WL}/15$, mạn khô theo bảng phải được tăng thêm một giá trị tính như sau, mm:

$$\left(D - L_{WL}/15\right)L_{WL}/0,48$$

Nếu D nhỏ hơn $L_{WL}/15$ thì mạn khô cũng không được giảm.

4 Hiệu chỉnh theo chiều cao miệng quầy

Mạn khô theo bảng có thể tăng nếu chiều cao của thậm chí chỉ một thành quây miệng khoét mặt boong mà dẫn tới các không gian được coi là độc lập khi tính toán tính ngập của tàu nhỏ hơn giá trị quy định trong Quy chuẩn này.

Lượng tăng cho mạn khô theo bảng được tính theo công thức sau:

$$\Delta f = h_H - h_A$$

Trong đó:

$h_H - h_A$ là chênh lệch lớn nhất giữa chiều cao thành quây theo yêu cầu và thực tế.

5 Hiệu chỉnh cho góc mép boong nhúng nước

Góc mép boong nhúng nước là góc được đo tại mặt cắt giữa tàu giữa đường nước và đường thẳng nối giao điểm của đường nước và đường tâm tàu với điểm tại mạn tàu ứng với chiều cao mạn thiết kế.

Bất kể các quy định ở 6.3.2-1, 6.3.2-3 và 6.3.2-4, mạn khô của tàu vui chơi giải trí phải sao cho góc mép boong nhúng nước phải ít nhất bằng 12° đối với tàu có chiều dài nhỏ hơn 15 m và ít nhất bằng 6° đối với tàu có chiều dài bằng 24 m. Các giá trị trung gian phải được xác định bằng phương pháp nội suy bậc nhất.

6 Chiều cao tối thiểu mũi tàu

(1) Chiều cao tối thiểu mũi tàu được xác định là khoảng cách thẳng đứng tại đường vuông góc mũi, đo giữa đường nước ứng với mạn khô được ấn định tại độ chúi thiết kế lớn nhất ở mũi tàu và mặt trên của boong hở tại mạn tàu. Giá trị này phải không nhỏ hơn, mm:

$$56L\left(1 - 0,002L_{WL}\right)$$

(2) Phần kéo dài của đường cong dọc hoặc thượng tầng mà được lấy là chiều cao mũi tàu và được quy định ở 6.3.2.6.1 phải thỏa mãn các yêu cầu tương ứng ở 6.3.2-6(5) hoặc 6.3.2-6(6);

(3) Bất kể yêu cầu ở 6.3.2-6(1), "mạn khô được bảo vệ" tối thiểu được đo tương tự như chiều cao mũi tàu ở 6.3.2-6(1), nhưng mà đo tới mặt trên của mạn giả hoặc tấm chắn, phải không nhỏ hơn $0,1L_{WL}$;

(4) Nếu chiều cao mũi theo yêu cầu của "mạn khô được bảo vệ" được đảm bảo bởi mạn chắn sóng hoặc vành chắn thì mạn chắn sóng hay vành chắn đó phải kéo dài từ mũi tới điểm nằm sau đường vuông góc mũi một đoạn không nhỏ hơn $0,1L_{WL}$;

(5) Phần kéo dài của độ cong dọc mà được tính là chiều cao tối thiểu mũi tàu và được quy định ở 6.3.2-6(1) phải không nhỏ hơn $0,15L_{WL}$ tính từ đường vuông góc mũi. Trong trường hợp này, mọi điểm trên đường cong dọc thực tế phải nằm ở vị trí không thấp hơn đường pa ra bôn mà có gốc ở từ vị trí $0,15L_{WL}$ phía sau đường vuông góc mũi tới đường thẳng đi qua điểm ứng với độ cong dọc thực tế tại giữa chiều dài tàu và điểm nằm trên đường vuông góc mũi mà tương ứng với chiều cao tối thiểu mũi tàu;

(6) Chiều dài của thượng tầng mà được coi là chiều cao mũi tàu và được quy định ở 6.3.2-6(1) phải không nhỏ hơn $0,07L_{WL}$ tính từ đường vuông góc mũi về phía sau. Thượng tầng đó phải kín.

7 Chiều cao tối thiểu đuôi tàu

(1) Chiều cao tối thiểu đuôi tàu mà được xác định tương tự như ở 6.3.2-6(1), nhưng tại đường vuông góc lái với độ chúi đuôi thiết kế lớn nhất phải không nhỏ hơn một nửa chiều cao mũi xác định theo 6.3.2-6(1);

(2) Khi chiều cao đuôi tàu như quy định ở 6.3.2-7(1) được đảm bảo bởi đường cong dọc hoặc thượng tầng thì chiều dài của đường cong dọc hoặc thượng tầng phải không nhỏ hơn một nửa giá trị được quy định tương ứng ở 6.3.2-6(5) và 6.3.2-6(6).

6.3.3 Mạn khô của những tàu thuộc nhóm thiết kế C, C1, C2 và C3

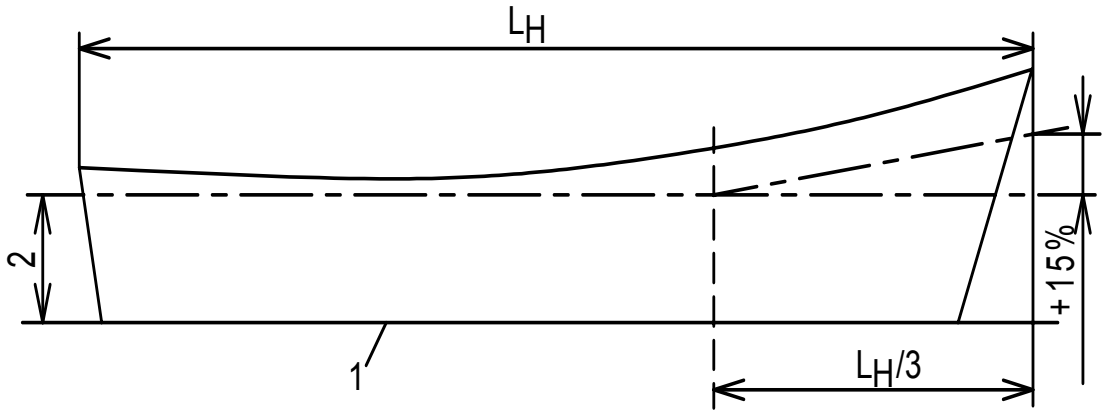
1 Mạn khô mà được ấn định cho tàu thỏa mãn các yêu cầu trong Quy chuẩn này và không có thượng tầng kín nước phải không nhỏ hơn giá trị cho trong Bảng 4/6.4.1.

2 Chiều cao mũi đối với tàu thuộc nhóm thiết kế C và C1 có kiểu A, B hoặc D phải ít nhất bằng 500 mm và chiều cao đuôi tàu phải không nhỏ hơn mạn khô tối thiểu ở giữa tàu.

Chiều cao mũi và đuôi đối với tàu thuộc nhóm thiết kế C và C1 có kiểu C hoặc E phải được xác định phù hợp với các yêu cầu đã nêu ở 6.3.2-6 và 6.3.2-7.

3 Không bắt buộc phải tăng mạn khô phía trước và phía sau đối với tàu thuộc nhóm thiết kế C2, C3 và D có kiểu A, B hoặc D.

Chiều cao mũi trong phạm vi $L_H/3$ đối với tàu thuộc nhóm thiết kế C2, C3 và D có kiểu C hoặc E phải được tăng như Hình 4/6.3.3-3.



Hình 4/6.3.3-3 - Tăng mạn khô theo yêu cầu (1- Đường nước; 2- Mạn khô tối thiểu)

4 Mạn khô đối với tàu thuộc nhóm thiết kế C2, C3 và D mà thỏa mãn các yêu cầu ở 3.3 thì có thể được giảm cục bộ 20% trong vùng lắp đặt máy bên ngoài tàu.

6.4 Giá trị mạn khô theo bảng và chiều cao điểm vào nước

6.4.1 Giá trị mạn khô theo bảng F_0 được xác định theo Bảng 4/6.4.1 tùy thuộc vào nhóm thiết kế và kiểu tàu.

Bảng 4/6.4.1 Bảng trị số mạn khô

<table>
<tr><td colspan="2" rowspan="2">Đặc điểm của tàu</td><td colspan="9">Giá trị F_0, mm</td></tr>
<tr><td colspan="9">Nhóm thiết kế</td></tr>
<tr><td>Kiểu</td><td>Chiều dài L_H, m</td><td>A</td><td>A1</td><td>A2</td><td>B</td><td>C</td><td>C1</td><td>C2</td><td>C3</td><td>D</td></tr>
<tr><td rowspan="4">A</td><td>24</td><td>500</td><td colspan="3">400</td><td rowspan="4">300</td><td rowspan="4">250</td><td rowspan="4">200</td><td rowspan="4">150</td><td rowspan="4">100</td></tr>
<tr><td>20</td><td>-</td><td colspan="3">375</td></tr>
<tr><td>15</td><td colspan="2">-</td><td colspan="2">340</td></tr>
<tr><td>≤ 10</td><td colspan="5">-</td></tr>
<tr><td rowspan="4">B</td><td>24</td><td>500</td><td>400</td><td>400</td><td>400</td><td rowspan="4">235</td><td rowspan="4">180</td><td rowspan="4">160</td><td rowspan="4">120</td><td rowspan="4">100</td></tr>
<tr><td>20</td><td>-</td><td>375</td><td>375</td><td>375</td></tr>
<tr><td>15</td><td colspan="2">-</td><td>340</td><td>340</td></tr>
<tr><td>≤ 10</td><td colspan="5">-</td></tr>
<tr><td>C</td><td>Bất kỳ</td><td colspan="5">Không hoạt động</td><td>1000</td><td>600</td><td>300</td><td>100</td></tr>
<tr><td>D</td><td>Bất kỳ</td><td colspan="4">Không hoạt động</td><td>400</td><td>300</td><td>250</td><td>200</td><td>100</td></tr>
<tr><td>E</td><td>Bất kỳ</td><td colspan="5">Không hoạt động</td><td>1900</td><td>1000</td><td>500</td><td>400</td></tr>
<tr><td colspan="12">Chú ý: Giá trị trung gian của F_0 được xác định bằng phương pháp nội suy bậc nhất.</td></tr>
</table>

6.4.2 Chiều cao điểm vào nước được xác định theo Bảng 4/6.4.2 và 4/6.4.3 phụ thuộc vào nhóm thiết kế và kiểu tàu, cũng như là phụ thuộc vào vị trí của các thiết bị đóng kín trên thân tàu và thượng tầng nêu ở 9.1, Phần 3.

Bảng 4/6.4.2 Chiều cao điểm vào nước

<table>
<tr><td rowspan="3">Kiểu tàu</td><td colspan="9">Chiều cao điểm vào nước, mm</td></tr>
<tr><td colspan="9">Nhóm thiết kế</td></tr>
<tr><td>A</td><td>A1</td><td>A2</td><td>B</td><td>C</td><td>C1</td><td>C2</td><td>C3</td><td>D</td></tr>
<tr><td>C</td><td colspan="5">Không hoạt động</td><td>1200</td><td>1000</td><td>500</td><td>250</td></tr>
<tr><td>D</td><td colspan="4">Không hoạt động</td><td>800</td><td>700</td><td>600</td><td>300</td><td>200</td></tr>
</table>

6.4.3 Chiều cao điểm vào nước xác định theo 6.4.2 phải được tăng lên giá trị cho trong Bảng 4/6.4.3 và giá trị nêu trong tiêu chuẩn ISO 12217-1:2002, ISO 12217-2:2002 và ISO 12217-3:2002 phụ thuộc vào kiểu kết cấu tàu, chiều dài và nhóm thiết kế.

Bảng 4/6.4.3 Chiều cao điểm vào nước

Chiều dài tàu L_H < 4,8 m		
Nhóm thiết kế	Kiểu tàu	Chiều cao điểm vào nước, m
C1 và C2	Bất kỳ	≥ 0,30 m
C3 và D	A và B	L_H/20, nhưng ít nhất phải bằng 0,20 m
	Bất kỳ	≥ 0,20 m
Chiều dài tàu 4,8 ≤ L_H < 6,0 m		
Nhóm thiết kế	Kiểu tàu	Chiều cao điểm vào nước, m
C1 và C2	A, B	L_H/17, nhưng ít nhất phải bằng 0,30 m
	D	L_H/15 đối với tàu có máy cố định, và ít nhất 0,3 m đối với các loại khác
	C, E	L_H /12
C3 và D	A, B	L_H /20
	D	L_H/15 đối với tàu có máy cố định, và L_H/24 đối với các loại khác
	C, E	L_H/14, nhưng ít nhất phải bằng 0,40 m
D	C, E	≥ 0,40 m
Tàu buồm có chiều dài L_H ≥ 6 m		
Nhóm thiết kế	Kiểu tàu	Chiều cao điểm vào nước, m
A, A1, A2 và B	A, B	L_H /17
C	A, B, D	L_H /17
C1	A, B	L_H /17, nhưng không cần lớn hơn 0,75 m
	D	L_H /17, nhưng không cần lớn hơn 0,90 m
	C	L_H /17
C2	A, B, D	L_H /17, nhưng không cần lớn hơn 0,70 m
	C, E	L_H /17
C3	A, B, D	L_H /17, nhưng không cần lớn hơn 0,40 m
	C, E	L_H /17, nhưng ít nhất phải bằng 0,70 m
D	Bất kỳ	L_H /17, nhưng ít nhất phải bằng 0,40 m
Tàu không phải là tàu buồm có chiều dài L_H ≥ 6 m		
Nhóm thiết kế	Kiểu tàu	Chiều cao điểm vào nước, m
A, A1, A3 và B	A, B	L_H /17
C	A, B, D	L_H /17

C1	C	L_H/12, nhưng không cần lớn hơn 1,30 m
	A, B, D	L_H/17, nhưng không cần lớn hơn 0,75 m
	A, B, D	L_H/20, nhưng không cần lớn hơn 0,75 m nếu chiều cao điểm vào nước và góc vào nước được xác định từ đường nước ứng với lượng chiếm nước bằng 133 phần trăm giá trị lớn nhất cho phép
C2	E	L_H/10, nhưng không cần lớn hơn 1,30 m
	C	L_H/12, nhưng không cần lớn hơn 1,20 m
	A, B, D	L_H/17, nhưng không cần lớn hơn 0,75 m
	A, B, D	L_H/20, nhưng không cần lớn hơn 0,75 m nếu chiều cao điểm vào nước và góc vào nước được xác định từ đường nước ứng với lượng chiếm nước bằng 133 phần trăm giá trị lớn nhất cho phép
C3	E	L_H/20, nhưng không cần lớn hơn 0,75 m
	C	L_H/20, nhưng không cần lớn hơn 0,60 m
	A, B, D	L_H/20, nhưng không cần lớn hơn 0,40 m
	A, B, D	L_H/24, nhưng không cần lớn hơn 0,40 m nếu chiều cao điểm vào nước và góc vào nước được xác định từ đường nước ứng với lượng chiếm nước bằng 133 phần trăm giá trị lớn nhất cho phép
D	Bất kỳ	L_H/20, nhưng không cần lớn hơn 0,40 m
	A, B, D	L_H/24, nhưng không cần lớn hơn 0,40 m nếu chiều cao điểm vào nước và góc vào nước được xác định từ đường nước ứng với lượng chiếm nước bằng 133 phần trăm giá trị lớn nhất cho phép

6.4.4 Đối với tàu thuộc nhóm thiết kế C, C1, C2, C3 và D thì cho phép làm lỗ hở thông với biển trong phạm vi 1/4 phía sau của chiều dài L_H với tổng diện tích không lớn hơn $50L_H^2$, mm^2, và có chiều cao so với đường nước tải trọng bằng ít nhất 75% giá trị quy định ở 6.4.3.

6.4.5 Chiều cao điểm vào nước của tàu buồm lấy đối với hộp kiểu hở chứa vây giữa đáy, vây đáy kiểu thả, và vây đáy nâng lên được phải không nhỏ hơn một nửa giá trị tối thiểu quy định ở 6.4.3.

6.5 Thước nước

6.5.1 Thước nước phải được chia nhỏ tới ít nhất là đề-xi-mét. Thước nước phải được đánh dấu bằng sơn có màu nhìn thấy được rõ ràng, có các thang đo với màu xen kẽ nhau. Thước nước phải đọc được tại tất cả các mớn nước có thể xảy ra trong quá trình tàu hoạt động.

Thước nước phải có trên những tàu có chiều dài lớn hơn 6,0 m.

Thước nước trên những tàu có chiều dài lớn hơn 15,0 m phải có ở phía mũi và phía lái của tàu.

Thước nước trên những tàu có chiều dài 12,0 m phải được hàn lên trên thân hoặc sử dụng những biện pháp khác được Đăng kiểm chấp nhận nhằm đảm bảo độ bền của thước nước.

PHẦN 5 HỆ THỐNG MÁY TÀU

Chương 1 Quy định chung

1.1 Phạm vi áp dụng

1.1.1 Các yêu cầu của Phần này của Quy chuẩn áp dụng cho việc lắp đặt hệ thống máy, hệ thống máy, chân vịt, các hệ thống đường ống và thiết bị phụ được lắp đặt trên tàu.

1.1.2 Việc áp dụng các yêu cầu của phần này được đưa ra ở các chương tương ứng: “Lắp đặt hệ thống máy”, “Hệ thống máy”, “Hệ thống đường ống và thiết bị phụ”.

1.2 Định nghĩa/Giải thích

1.2.1 Các định nghĩa và giải thích của các thuật ngữ chung được đưa ra trong Mục I của Quy chuẩn.

Trong phần này của Quy chuẩn, các định nghĩa và giải thích sau đây được sử dụng.

1 Các phụ kiện là các thiết bị dừng, thiết bị điều chỉnh và các thiết bị khác được dự định cho việc điều khiển sự phân phối, điều chỉnh lượng tiêu thụ hay các thông số khác của công chất bằng cách đóng toàn bộ hay một phần tiết diện dòng chảy.

2 Máy phụ là các máy cần thiết phục vụ cho hoạt động của máy chính, cung cấp điện năng hay các loại năng lượng khác cho tàu, cũng như sự vận hành của các hệ thống và việc bố trí lắp đặt phải được giám sát bởi Đăng kiểm.

3 Phương tiện lái phụ chủ động là một cụm thiết bị đẩy và lái tàu đảm bảo cho việc đẩy và lái tàu ở tốc độ chậm hoặc lái tàu ở trạng thái dừng, khi tàu được trang bị thiết bị đẩy và lái tàu chính, và được sử dụng kết hợp phương tiện chính hoặc là sử dụng như thiết bị sự cố.

4 Lối ra là các lỗ khoét trên boong hoặc vách có cửa đóng và được dự định cho việc đi lại của con người.

5 Phương tiện thoát nạn là một lối thoát từ khu vực thấp nhất của sàn trong không gian buồng máy tới lối ra của không gian đó.

6 Động cơ chính là các máy được dự định cho việc lai chân vịt.

7 Máy chính là các máy móc của hệ động lực đẩy.

8 Phương tiện lái chính chủ động là một cụm thiết bị đẩy và máy lái thuộc hệ động lực đẩy.

9 Động cơ ngoài tàu là máy chính được lắp đặt phía trên vách đuôi của tàu.

10 Điều khiển từ xa là việc thay đổi tốc độ và điều khiển vòng quay cũng như việc khởi động hay tắt máy từ một vị trí xa máy.

11 Buồng động cơ là một không gian máy dự định cho việc đặt động cơ chính. Trong trường hợp tàu trang bị hệ động lực động cơ điện lai thì buồng này là buồng máy phát điện chính.

12 Buồng máy là các không gian có chứa máy chính, hệ trục, nồi hơi, động cơ đốt trong, máy phát điện và các động cơ điện lớn khác, hệ thống thông gió và hệ thống điều hòa không khí, động cơ máy lái và các không gian tương tự.

13 Trạm điều khiển tại chỗ là các trạm điều khiển được lắp đặt các thiết bị điều khiển, thiết bị chỉ báo, các thiết bị thông tin (nếu cần thiết) để phục vụ cho việc điều khiển, được đặt gần hoặc ngay trên động cơ.

14 Ứng suất dao động xoắn là ứng suất do mô men thay đổi, nó được cộng hưởng với mô men chính.

15 Thiết bị là tất cả các loại như là bầu lọc, bầu trao đổi nhiệt, các két và các thiết bị khác đảm bảo cho việc hoạt động bình thường của hệ thống máy tàu.

16 Tính chịu lửa của đường ống là khả năng duy trì độ bền và các tính năng của chúng trong đám cháy với khoảng thời gian nhất định.

17 Vật liệu nhựa dẻo là gồm vật liệu nhựa dẻo chịu nhiệt và vật liệu nhựa dẻo gia nhiệt có hoặc không gia cường như nhựa tổng hợp (PVC) hay nhựa gân có gân gia cường (FRP).

18 Hệ động lực đẩy là bao gồm các máy móc và các thiết bị được lắp đặt để phục vụ cho việc sinh ra và truyền tải công suất đảm bảo cho việc đẩy tàu trong dải vòng quay được định sẵn và bao gồm chân vịt, hệ trục, hộp số và máy chính.

19 Công suất định mức là công suất liên tục lớn nhất (không giới hạn thời gian) được chấp nhận sử dụng trong tính toán trong Quy chuẩn và được ghi trong hồ sơ của Đăng kiểm.

20 Vòng quay định mức là vòng quay tương ứng với công suất định mức.

21 Hệ thống là một tổ hợp của các đường ống, máy móc, cơ cấu, thiết bị và bình chứa dùng cho những chức năng hoạt động nào đó phục vụ cho hoạt động của tàu.

22 Các động cơ trong tàu là máy chính được lắp đặt cố định trong buồng máy hay trong khoang đặc biệt hoặc không gian được chỉ định rõ trên boong.

23 Phương tiện lái tàu chủ động (AMCS) là các cụm thiết bị đẩy và lái tàu riêng biệt hay cụm thiết bị kết hợp của chúng hoặc là các thiết bị đẩy chính có đủ khả năng đẩy hay kéo tàu ở cả hai chế độ góc lái cố định và góc lái thay đổi ở tất cả các điều kiện hành hải hay một phần điều kiện đó, bao gồm cả tốc độ chậm hay bằng không.

Phương tiện lái tàu chủ động bao gồm các chân vịt có thể lái được cả lắc ngang và lắc dọc, các bánh lái, các chân vịt trục đứng, ống phun nước, chân vịt đặt trong kênh nằm ngang (Cụm chân vịt mũi), các họng phun lái riêng biệt và các thiết bị khác có mục đích tương tự, các cụm đẩy và lái tàu riêng biệt và động cơ ngoài tàu và bất kỳ sự kết hợp nào của chúng hoặc là thiết bị đẩy chính có đủ khả năng đẩy hay kéo tàu ở cả chế độ góc lái cố định và góc lái thay đổi ở tất cả các điều kiện hành hải hay một phần điều kiện đó, bao gồm cả tốc độ chậm hay bằng không.

24 Đường ống là sự kết hợp của các ống, thiết bị ống, các cút định hình, nối ống, các lớp bọc, sơn bảo vệ, thiết bị gá và cố định bảo vệ ống được phục vụ cho việc vận chuyển chất lỏng, chất khí và dung môi hợp chất, cũng như là vận chuyển áp suất và sóng âm.

25 Các cấu kiện cấu thành đường ống là các cút cong, cút chữ T, chi tiết xuyên boong, xuyên vách và các chi tiết khác của đường ống được phục vụ cho phân nhánh, thay đổi hướng chất lỏng và đảm bảo cho việc kín thân tàu.

26 Buồng lái là một không gian hay một phần không gian của nó, mở hay được đóng kín bởi kết cấu có thể tháo được, từ đó việc lái và điều khiển tàu được thực hiện bình thường, ở đó việc điều khiển máy lái chính, điều khiển từ xa máy chính và máy phụ, chân vịt biến bước, phương tiện điều khiển tàu chính và phụ, các dụng cụ, thiết bị báo động và các thiết bị liên lạc được bố trí.

Chương 2 Hệ thống máy tàu

2.1 Phạm vi áp dụng

2.1.1 Những yêu cầu trong mục này của Quy chuẩn áp dụng cho hệ thống máy tàu được chia theo 2.1.2, thiết bị trong các khu vực buồng máy, đường trục, chân vịt và các thiết bị dự trữ của tàu có động cơ, tàu có động cơ và buồm, tàu buồm có động cơ và tàu tự hành, cũng như tàu không tự hành và tàu bến nổi được lắp đặt máy móc và các hệ thống được nêu ra ở 1.2.2-1, Mục I.

2.1.2 Hệ thống máy tàu được chia theo

1 Theo vị trí đặt máy chính:

Trong không gian kín;

Trong không gian hở (khu vực điều khiển, buồng máy);

Trên vách đuôi;

Trên boong thời tiết hay đặt trọng một hộp (với chân vịt đạp khí).

2 Theo loại nhiên liệu sử dụng cho động cơ chính

Động cơ đi-ê-zen sử dụng nhiên liệu có điểm chớp cháy không nhỏ hơn 55°C. Việc sử dụng dầu đi-ê-zen có điểm chớp cháy nhỏ hơn 55 °C phải được xem xét riêng của Đăng kiểm trong từng trường hợp cụ thể;

Động cơ Các bua ra tơ (động cơ xăng).

2.1.3 Với các tàu có dự định hoạt động ngoài khơi và khu vực được bảo vệ (nhóm thiết kế C, C1, C2, C3 và D, xem tại 1.2.2-1, Mục I), các động cơ đốt trong được sản xuất theo loạt cho ngành công nghiệp ô tô và có giấy chứng nhận của nhà sản xuất có thể được sử dụng làm động cơ chính.

2.1.4 Với các tàu có dự định hoạt động ngoài khơi (nhóm thiết kế C, C1, C2 và C3, xem tại 1.2.2-1, Mục I), các động cơ như trên phải bổ sung việc thử với sự giám sát kỹ thuật của Đăng kiểm, phù hợp với hồ sơ kỹ thuật và chương trình thử phải là một phần trong hồ sơ thiết kế của tàu.

2.1.5 Với các tàu hoạt động trong vùng nước được bảo vệ (nhóm thiết kế D, xem mục 1.2.2-1, Mục I), việc sử dụng động cơ chính và hệ động lực đẩy (hộp giảm tốc, đường trục, chân vịt) được sản xuất không có sự giám sát kỹ thuật của Đăng kiểm, nếu với động cơ có công suất không vượt quá 25kW thì phải được Đăng kiểm xem xét riêng.

2.2 Phạm vi giám sát kỹ thuật

2.2.1 Phải có sự giám sát kỹ thuật của Đăng kiểm, bao gồm việc thẩm định hồ sơ kỹ thuật theo quy định tại 2.1.2-1(5), Phần 1 các chi tiết và hạng mục sau:

1 Hệ trục sau khi lắp đặt, bao gồm các bản vẽ trục chân vịt, ổ đỡ trục, cụm ổ đỡ trục lực đẩy và ổ đỡ ống bao trục đuôi, cụm làm kín ống bao trục đuôi sau khi lắp đặt.

2 Chân vịt bao gồm chân vịt trục đứng và chân vịt ống phun, chân vịt đạp khí, chân vịt tự lái, động cơ ngoài, cụm chân vịt mũi, bộ điều khiển chân vịt biến bước và hệ thống điều khiển chân vịt.

2.2.2 Phải có sự giám sát kỹ thuật của Đăng kiểm cho việc lắp đặt các thiết bị buồng máy và thử các thiết bị dưới đây trong hệ thống máy tàu:

1 Máy chính.

2 Bầu trao nhiệt và bình áp lực.

3 Các máy phụ được nêu trong các mục từ 3.1.1.3 đến 3.1.1.13.

4 Hệ thống điều khiển, hệ thống giám sát và hệ thống báo động của hệ thống máy tàu.

5 Hệ trục và chân vịt.

6 Phương tiện lái chủ động.

2.2.3 Sau việc lắp đặt máy móc, trang thiết bị, hệ thống và bố trí đi ống trên tàu, thì hệ thống máy tàu phải được thử theo quy trình đã được Đăng kiểm chấp nhận.

Khi đó các điều kiện thử và việc đo công suất động cơ thuộc hệ động lực đẩy được yêu cầu bởi nhà sản suất có thể được chỉ ra trong lưu ý của ISO 8665.

2.3 Công suất động cơ chính

2.3.1 Công suất của động cơ chính cung cấp cho tàu phải đảm bảo:

1 Tốc độ trong điều kiện nước lặng không nhỏ hơn:

Với tàu thuộc nhóm thiết kế A, A1, A2, B, C, C1 và C2 là 6 (hải lý/giờ) (khoảng 11 km/h);

Với tàu thuộc nhóm thiết kế C3 và D là 6 (hải lý/giờ), nhưng không nhỏ hơn tốc độ đảm bảo đủ yêu cầu được đưa ra tại mục 2.2.2-2, Phần 3.

2 Khả năng chạy lùi để đảm bảo tính năng chạy ma nơ của tàu ở mọi điều kiện bình thường.

3 Nếu tàu có khả năng chạy với tốc độ quá 14 m/s, phải xem xét bổ sung các yêu cầu của QCVN 54:2013/BGTVT. Và trong trường hợp này tàu có chiều dài thân bằng hoặc nhỏ hơn 8 m thì phải thử theo yêu cầu của tiêu chuẩn ISO 11592-2001.

2.3.2 Việc lắp đặt các động cơ chính có tổng công suất vượt quá yêu cầu ở các mục từ 2.3.3 đến 2.3.5 thì phải được Đăng kiểm xem xét riêng cho từng trường hợp cụ thể.

2.3.3 Công suất cho phép lớn nhất của động cơ chính thuộc hệ động lực đẩy được lắp đặt trên vách đuôi của tàu có chiều dài thân tàu bằng hoặc nhỏ hơn 8 m được chỉ ra ở 2.3.4, nó phụ thuộc vào:

1 Hệ số λ được tính bởi công thức:

$$\lambda = L_H \cdot B_T$$

Trong đó:

L_H: Chiều dài thân tàu (m), xem tại 1.2.2-1, Mục I;

B_T: Chiều rộng vách đuôi (m), xem tại 1.2.2-1, Mục I.

2 Cấu trúc thiết kế các thiết bị của hệ động lực đẩy:

Đảm bảo hệ thống lái chủ động của tàu (xem định nghĩa "phương tiện lái chủ động của hệ thống lái tàu", được đưa ra trong 1.2);

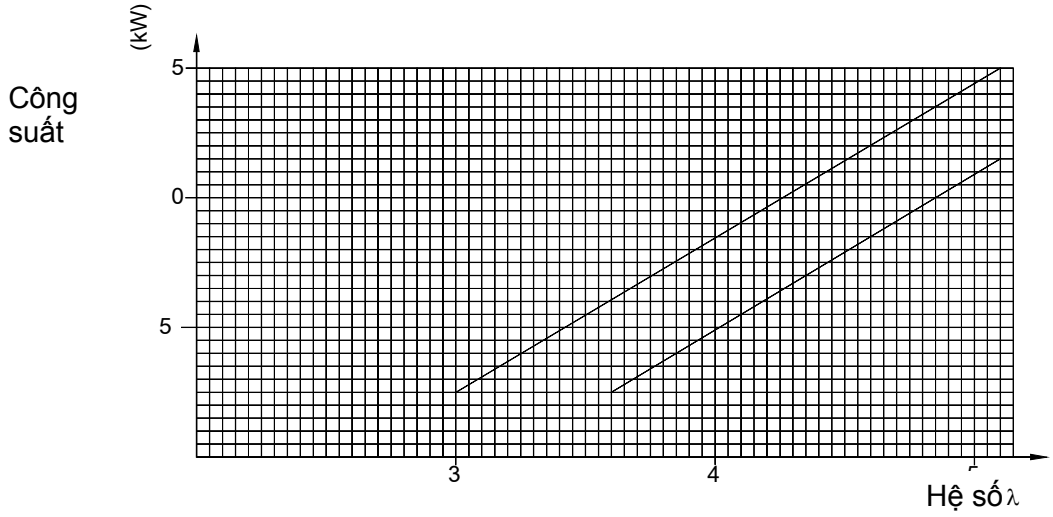
Không đảm bảo hệ thống lái chủ động của tàu.

3 Góc cắt đáy β được xác định theo 1.2.2-1, Mục I.

2.3.4 Công suất cho phép lớn nhất của hệ động lực đẩy được lắp đặt trên vách đuôi của tàu có chiều dài nhỏ hơn hoặc bằng 8 m, được xác định theo mục 2.3.4-1 và 2.3.4-2:

1 Hệ số $\lambda \leq 5,1$ theo biểu đồ ở Hình 5/2.3.4-1 và trong trường hợp này:

Đường thẳng phía trên của biểu đồ được sử dụng với các góc cắt đáy $\beta \geq 5,0$ độ;



Hình 5/2.3.4-1 Công suất cho phép lớn nhất

Đường thẳng phía dưới của biểu đồ được sử dụng với các góc cắt đáy $\beta < 5,0$ độ.

2 Việc sử dụng công thức được đưa ra dưới đây với $\lambda > 5,1$ cho một hệ động lực đẩy, đảm bảo phương cho tiện lái chủ động của tàu, không phụ thuộc vào giá trị góc cắt đáy của tàu:

$$N_e = 16\lambda - 67$$

Với một hệ động lực (tính theo kW), phương tiện lái chủ động sẽ không đảm bảo khi góc cắt đáy $\beta \geq 5,0$ độ:

$$N_e = 6,4\lambda - 19$$

Với một hệ động lực (tính theo kW), phương tiện lái chủ động sẽ không đảm bảo khi góc cắt đáy $\beta < 5,0$ độ:

$$N_e = 4,2\lambda - 11$$

2.3.5 Khuyến khích việc xác định công suất lớn nhất cho phép của động cơ ngoài lắp trên tàu có chiều dài lớn nhất của thân tàu nhỏ hơn hoặc bằng 5,5 m, nó phụ thuộc vào hệ số K, đồ thị kết hợp Hình 5/2.3.5, có xét đến các yêu cầu sau đây:

1 Với tàu có động cơ với thiết bị điều khiển từ xa, chiều cao vách đuôi lớn hơn 510 mm với $K \geq 52$, được xác định bằng đồ thị N1.

2 Với tàu có động cơ với chiều cao vách đuôi nhỏ hơn 510 mm, được xác định bằng đồ thị N2.

3 Với tất cả các tàu có động cơ với hông tròn, được xác định bằng đồ thị N3.

4 Với các tàu có động cơ được nhắc tới ở mục 2.3.5-1 và 2.3.5-2 với K < 52, được xác định bằng đồ thị N4.

5 Công suất lớn nhất cho phép của động cơ ngoài trong tất cả trường hợp không nhỏ hơn 100 kW.

Hệ số K được xác định từ đồ thị kết hợp Hình 5/2.3.5, phụ thuộc vào chiều rộng vách đuôi và chiều dài thân tàu hoặc từ công thức:

$$K = 10,6\lambda$$

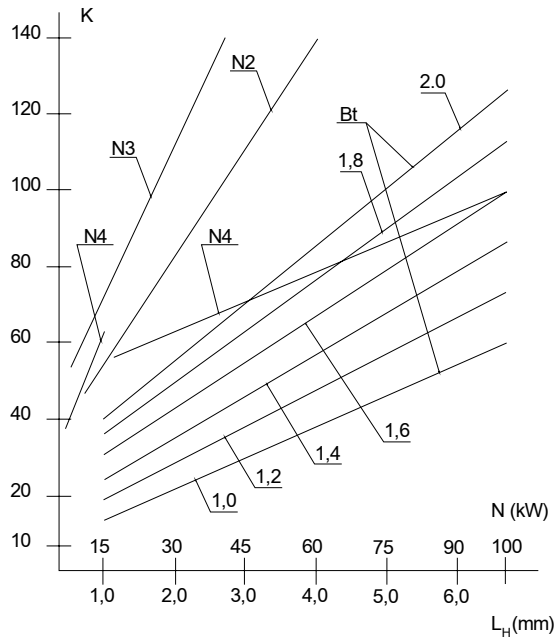
Với λ được xác định ở công thức 2.3.3-1.

2.4 Thiết bị điều khiển và trạm điều khiển, phương tiện thông tin liên lạc

2.4.1 Máy chính và các máy phụ thiết yếu cho hệ động lực đẩy, các thiết bị điều khiển và trang bị an toàn của tàu phải được trang bị các phương tiện hiệu quả cho hoạt động và điều khiển chúng.

2.4.2 Động cơ chính lắp trên tàu thuộc nhóm thiết kế A, A1, A2, B và C phải được trang bị hệ thống khởi động điện hoặc khí nén.

Động cơ khởi động điện phải được trang bị cụm phát điện gắn liền trên máy và có một thiết bị tự động nạp vào ắc quy khởi động.



Hình 5/2.3.5 Công suất lớn nhất cho phép của động cơ ngoài của tàu có chiều dài thân nhỏ hơn hoặc bằng 5,5 m.

2.4.3 Động cơ chính của tàu thuộc nhóm thiết kế C1, C2, C3 và D có thể trang bị đồng thời cả hệ thống khởi động điện và khởi động bằng tay, như tay quay khởi động hay dây khởi động.

2.4.4 Trong trường hợp, ngoài việc khởi động điện, có trang bị thêm cơ cấu khởi động tay, thì cơ cấu động tay trên phải tự động tách ra khi cơ cấu khởi động điện hoạt động, và một cơ cấu khóa liên động phải được trang bị để ngăn ngừa sự hoạt động đồng thời của hai cơ cấu.

Tay quay khởi động và dây khởi động của cơ cấu khởi động tay phải được chế tạo sao cho đảm bảo an toàn cho việc khởi động.

Dây khởi động phải có một phương thức đảm bảo cho việc tự tách ra khỏi máy chính.

Tay quay khởi động phải có một phương thức ngăn chặn sự quay theo chiều quay ngược lại của lực tác dụng để khởi động máy.

2.4.5 Việc khởi động và đảo chiều phải được thiết kế và lắp đặt sao cho ở mỗi động cơ có thể được thao tác khởi động hoặc đảo chiều với một thợ máy. Lực tay tác động cho một tay quay không được vượt quá 160N.

Chiều quay của tay quay khởi động và đĩa điều khiển phải được đánh dấu rõ ràng bằng mũi tên và ghi chú bẵng chữ nổi.

Việc đặt tay ma nơ cho máy chính bên phải người vận hành hay việc quay đĩa điều khiển theo chiều kim đồng hồ ở trạm điều khiển trên buồng lái phải tương ứng với chiều tiến của tàu.

Việc lắp đặt thiết bị điều khiển phải được thiết kế để ngăn chặn khả năng tự thay đổi vị trí ban đầu.

Động cơ ngoài phải được trang bị một thiết bị để tách biệt chân vịt ra khỏi động cơ khi khởi động, trừ các trường hợp sau:

Lực đẩy danh định của động cơ không vượt quá 500N;

Động cơ được gắn một thiết bị giới hạn mà nó có thể tạo ra một lực đẩy lên tới 500 N trong thời gian khởi động.

2.4.6 Thời gian đảo chiều (khoảng thời gian từ khi việc đảo chiều ở hệ thống điều khiển thực hiện tới khi chân vịt hoạt động với chiều quay ngược lại) không được vượt quá:

1 Với động cơ đốt trong có công suất lớn hơn hoặc bằng 55 kW:

25 s tại tốc độ cực đại;

15 s tại tốc độ thấp.

2 Với động cơ đốt trong có công suất nhỏ hơn 55 kW:

10 s tại tốc độ cực đại;

5 s tại tốc độ thấp.

2.4.7 Với các động cơ trong và ngoài tàu có công suất lớn hơn 15 kW, theo Quy chuẩn, phải trang bị hệ thống điều khiển từ xa hoặc hệ thống tự động điều khiển từ xa.

Hệ thống tự động điều khiển từ xa phải thỏa mãn các yêu cầu trong Phần 6.

Với các động cơ chính có công suất nhỏ hơn 25 kW được bố trí trong buồng máy hở hoặc trên vách đuôi (xem 2.1.2-1) của tàu thuộc nhóm thiết kế C2, C3 có thể không cần trang bị hệ thống điều khiển từ xa hay hệ thống tự động điều khiển từ xa.

2.4.8 Hệ thống tự động điều khiển từ xa máy chính có thể hoạt động được từ buồng lái phải được thiết kế sao cho cung cấp một tín hiệu báo động trong trường hợp bị lỗi. Hệ thống phải có khả năng, tốc độ và chiều lực đẩy được định phải được duy trì không đổi tới khi tín hiệu được truyền tới trạm điều khiển tại chỗ. Trong các yếu tố, việc mất nguồn cung cấp (điện, khí lực, thủy lực) không được ảnh hưởng đáng kể đến công suất động cơ chính hay thay đổi chiều quay chân vịt.

Trong trường hợp điều khiển từ xa sử dụng liên kết cơ khí, không cần trang bị báo động lỗi của hệ thống điều khiển từ xa.

2.4.9 Trạm điều khiển trên buồng lái của máy chính và chân vịt, với bất kỳ loại thiết bị điều khiển từ xa nào, phải trang bị như sau:

1 Điều khiển hoạt động của động cơ chính và chân vịt. Hệ thống bao gồm chân vịt biến bước, chân vịt trục đứng và các loại chân vịt tương tự, buồng lái chỉ cần trang bị phương tiện để điều khiển từ xa cho chân vịt.

2 Thiết bị chỉ báo của:

Tốc độ và chiều quay của trục chân vịt, nếu là chân vịt bước cố định;

Tốc độ trục chân vịt và vị trí cánh chân vịt, nếu là chân vịt biến bước;

Tốc độ động cơ chính, nếu hệ động lực được trang bị ly hợp.

3 Các thiết bị chỉ báo thể hiện khả năng sẵn sàng hoạt động của động cơ chính và hệ thống điều khiển từ xa.

4 Các thiết bị chỉ báo thể hiện trạm nào việc điều khiển đang hoạt động.

5 Các thiết bị thông tin liên lạc phải phù hợp với mục 2.4.17.

6 Thiết bị dừng khẩn cấp máy chính độc lập với hệ thống điều khiển từ xa. Nếu li hợp được trang bị cho việc tách máy chính ra khỏi chân vịt thì có thể chấp nhận nó nếu việc tách li hợp được điều khiển hiệu quả từ buồng lái.

7 Thiết bị xóa bỏ việc bảo vệ tự động phải bao phủ toàn bộ dải thông số, trừ khi các thông số đó bị vượt quá sẽ gây hư hỏng nghiêm trọng, lỗi hệ thống hoặc gây nổ.

8 Việc chỉ báo cho hoạt động xóa bỏ đó, báo động hoạt động của các thiết bị bảo vệ và dừng sự cố.

9 Báo động áp suất khí khởi động thấp, được đặt ở mức áp suất cho phép đủ ba lần khởi động động cơ chính để hoạt động.

10 Báo động áp suất dầu thấp nhất của hệ thống điều khiển bước chân vịt, báo động quá tải khi động cơ chính lai chân vịt biến bước.

2.4.10 Các trạm điều khiển trên buồng lái, với động cơ lắp ngoài tàu và động cơ chính được lắp đặt cố định trong buồng máy hở được điều khiển từ xa với việc sử dụng liên kết cơ khí, phải trang bị như sau:

1 Hệ thống điều khiển hoạt động của động cơ chính và chân vịt.

2 Các thiết bị chỉ báo cho:

Tốc độ trục chân vịt hoặc tốc độ động cơ chính;

Tốc độ trục chân vịt và vị trí cánh chân vịt nếu là chân vịt biến bước.

3 Các thiết bị chỉ báo để hiển thị các thông số của động cơ chính và hệ thống điều khiển từ xa sẵn sàng cho hoạt động.

4 Thiết bị dừng khẩn cấp động cơ chính. Nếu khớp ly hợp được trang bị cho việc tách động cơ chính ra khỏi chân vịt, điều đó được chấp nhận khi việc tách rời khẩn cấp ở khớp đó có hiệu quả.

2.4.11 Việc bố trí thiết bị dừng sự cố động cơ chính và thiết bị xóa bỏ hệ thống bảo vệ phải được lắp đặt sao cho ngăn chặn được các hoạt động sơ suất.

2.4.12 Khi hệ thống điều khiển từ xa đang hoạt động, phải trang bị phương tiện điều khiển tại chỗ của động cơ chính và chân vịt.

Tuy nhiên, khi liên kết cơ khí được trang bị cho hệ thống điều khiển từ xa, thì việc điều khiển tại chỗ có thể bỏ qua.

Trạm điều khiển tại chỗ của động cơ chính phải được trang bị các dụng cụ được chỉ ra ở 3.2.3.

2.4.13 Điều khiển từ xa động cơ chính và chân vịt phải được thực hiện chỉ từ một trạm điều khiển. Việc chuyển tín hiệu điều khiển giữa buồng lái và buồng động cơ phải thực hiện chỉ ở buồng động cơ.

2.4.14 Các động cơ chính phải được điều khiển từ xa từ buồng lái bởi các bộ điều khiển riêng cho từng chân vịt, với toàn bộ các chế độ hoạt động được điều khiển tự động, bao gồm các thiết bị ngăn ngừa quá tốc và ngăn ngừa việc hoạt động liên tục của động cơ chính trong dải vòng quay tới hạn. Hệ thống bao gồm 2 phần tử điều khiển có thể được sử dụng cho các chân vịt biến bước.

2.4.15 Thao tác cho chế độ hoạt động của động cơ chính phải được thực thi tại buồng lái, bao gồm việc đảo chiều máy chính từ chế độ tiến toàn tải trong trường hợp sự cố, phải được điều khiển tự động trong khoảng thời gian có thể chấp nhận cho từng động cơ chính. Chế độ hoạt động này của động cơ chính phải được chỉ báo ở trạm điều khiển tại chỗ của động cơ chính.

2.4.16 Tất cả các thiết bị chỉ bảo, loại trừ nhiệt kết bằng chất lỏng, phải được kiểm tra bởi người có chuyên môn được Đăng kiểm chấp nhận.

Độ sai lệch của đồng hồ đo tốc độ phải nằm trong khoảng ± 2,5%. Trong dải vòng quay tới hạn, độ sai lệch không được vượt quá ± 2%, và dải vòng quay đó phải được đánh dấu bằng màu sáng rõ trên đồng hồ tốc độ hay bằng cách khác tương tự.

2.4.17 Phương tiện thông tin liên lạc

1 Với các tàu thuộc nhóm thiết kế A, A1, A2 và B, khi trạm điều khiển tại chỗ sẵn sàng hoạt động, ít nhất hai phương tiện độc lập phải được trang bị cho việc liên lạc thông tin mệnh lệnh từ buồng lái đến vị trí máy chính hay trạm điều khiển máy chính, từ đó tốc độ và chiều lực đẩy của chân vịt được điều khiển bình thường.

Một trong các phương tiện phải hiển thị được thông tin về mệnh lệnh và sự đáp lại ở cả hai vị trí buồng lái và buồng máy và phải kèm các tín hiệu âm thanh rõ ràng ở không gian buồng máy hay trạm điều khiển khi máy làm việc và phải khác biệt với các tín hiệu âm thanh khác trong buồng máy.

2 Với các tàu thuộc nhóm thiết kế C, C1, C2 và C3, khi trạm điều khiển tại chỗ sẵn sàng hoạt động, một phương tiện phải được trang bị cho việc liên lạc thông tin mệnh lệnh từ buồng lái đến vị trí máy chính hay trạm điều khiển máy chính, từ đó tốc độ và chiều lực đẩy của chân vịt được điều khiển bình thường. Phương tiện đó phải hiển thị được thông tin về mệnh lệnh và sự đáp lại ở cả hai vị trí buồng lái và buồng máy và phải kèm các tín hiệu âm thanh rõ ràng ở không gian buồng máy hay trạm điều khiển khi máy làm việc và phải khác biệt với các tín hiệu âm thanh khác trong buồng máy.

2.5 Buồng máy

2.5.1 Buồng máy kín

1 Một vách kín nước thỏa mãn yêu cầu ở 2.2.2 và 2.3, Phần 10 được sử dụng để cách ly với buồng máy với không gian liền kề khác.

2 Máy chính và máy phụ phải được bố trí sao cho trong buồng máy có một lối đi từ trạm điều khiển và sàn công tác tới phương tiện. Chiều rộng lối đi đó không được nhỏ hơn 500 mm theo suốt chiều dài.

3 Chiều rộng thang và chiều rộng cửa của phương tiện thoát nạn không được nhỏ hơn 500 mm.

4 Phương tiện thoát nạn từ buồng máy phải dẫn tới các khu vực sẵn sàng có lối đi tới boong hở.

Xưởng cơ khí, các không gian chứa thiết bị nhiên liệu, nồi hơi, trang thiết bị kiểm tra… quây kín trong không gian buồng máy phải có lối thoát vào không gian này.

Buồng điều khiển máy và không gian chứa bảng điện chính được quây kín trong buồng máy phải có phương tiện thoát nạn riêng biệt cho không gian đấy, ngoài lối đi vào buồng máy.

Trong trường hợp buồng động cơ nhỏ (không lớn hơn 30 m^2), hoặc khi lối thoát từ các không gian này gần với lối thoát buồng máy (không quá 5 m), một phương tiện thoát nạn riêng biệt có thể bỏ qua nếu được sự đồng ý của Đăng kiểm.

Nếu hai không gian buồng máy liền kề có các cửa thông và trong mỗi không gian có một phương tiện thoát nạn có thành quây, thì các phương tiện thoát nạn này phải được đặt ở hai mạn tàu.

Phương tiện thoát nạn thứ hai không cần bố trí khi:

(1) Từ các buồng máy có diện tích không lớn hơn 25 m^2 nếu phương tiện thoát nạn của không gian ấy không dẫn tới buồng máy liền kề hoặc khu vực sinh hoạt;

(2) Từ các không gian máy phụ được quây kín trong không gian buồng máy có trang bị hai phương tiện thoát nạn;

(3) Từ các buồng điều khiển động cơ nơi mà bảng điện chính được lắp đặt;

(4) Từ các không gian không chứa thiết bị đốt dầu.

5 Tất cả các cửa cũng như các nắp đóng lỗ khoét chòi boong và cửa lấy sáng có thể được dùng như là phương tiện thoát nạn từ không gian buồng máy, phải có khả năng mở được và đóng được từ cả hai phía bên trong và bên ngoài. Các nắp đóng của lỗ khoét chòi boong và cửa lấy sáng phải được ghi rõ tải trọng cho phép để ngăn chặn bất cứ lực nào tác động lên nó.

6 Việc thông gió cho các không gian buồng máy kín phải tuân theo các yêu cầu ở 4.9.

7 Các phần chuyển động của máy móc và các thiết bị phải được che chắn.

8 Các tấm sàn trong buồng máy có thể tháo được phải được làm bằng các tấm kim loại có gân. Các tấm đấy phải được lắp đặt vững chắc trên các khung đỡ đặc biệt hoặc trên các cơ cấu sườn vỏ và có các chi tiết siết chặt để ngăn chặn sự xê dịch ra khỏi vị trí của nó trong trường hợp tàu bị nghiêng và chúi quá lớn và phải có bề mặt chống trượt. Tất cả các phần chuyển động của máy móc và các thiết bị có thể tạo ra sự nguy hiểm cho người phải được bảo vệ bằng tay vịn hoặc che chắn.

2.5.2 Các buồng máy hở (khu vực điều khiển, buồng mô tơ)

1 Trên các tàu mà vỏ được làm bằng vật liệu không cháy, kết cấu bao quanh không gian buồng máy lắp động cơ đốt trong cố định phải được bảo vệ bằng vật liệu không cháy và thép tấm.

2 Các đà ngang phía trước hoặc phía sau động cơ phải là kín nước và tạo thành một cái khay gom nước. Mép trên của đà ngang kín nước tạo thành không gian động cơ phải cao hơn 150 mm so với chiều cao đà ngang buồng máy liền kề phía bên ngoài.

Các khay phải được lắp bên dưới các két dầu đốt, can chứa dầu, bầu lọc, phụ tùng và tất cả các cụm thiết bị của hệ thống dầu đốt mà ở đó sự rò rỉ dầu có thể xảy ra.

3 Khi được bố trí trong một buồng các két dầu đốt và can chứa dầu đốt phải được đặt tại vị trí có khoảng cách không nhỏ hơn 800 mm với máy chính hay ống khí xả.

4 Các sàn có thể tháo được phải được lắp đặt và được cố định một cách thỏa đáng và phải có bề mặt chống trượt.

2.6 Bố trí máy và thiết bị

2.6.1 Động cơ chính, máy phụ, thiết bị, các đường ống và các phụ kiện phải được bố trí sao cho dễ tiếp cận và dễ thao tác sửa chữa hư hỏng; phải phù hợp với các yêu cầu được nêu rõ ở 2.5.1-1.

2.6.2 Động cơ chính và các máy khác có trục nằm ngang phải được đặt song song với đường tâm tàu.

Các máy trên có thể được lắp theo phương khác với phương của đường tâm tàu miễn sao kết cấu của động cơ đảm bảo cho việc hoạt động trong điều kiện được nêu rõ ở 1.3, Phần 3, Mục II, QCVN 21:2010/BGTVT.

2.6.3 Các máy và trang thiết bị cấu thành hệ thống máy tàu phải được lắp đặt trên các bệ đỡ cứng vững, và được cố định chặt liền khối với bệ đỡ. Kết cấu của bệ đỡ phải tuân theo các yêu cầu nêu ra ở Phần 2.

2.6.4 Động cơ chính, hộp số, ổ đỡ lực đẩy của hệ trục phải được cố định vào các bệ đỡ bằng các bu lông. Các bu lông có thể được bỏ qua nếu có phương án cố định thỏa đáng.

2.6.5 Các bu lông cố định động cơ chính, máy phụ và các ổ đỡ trục vào bệ đỡ, đai ốc chân vịt, đai ốc khớp nối cũng như các bu lông nối trục phải được trang bị khóa chống tháo lỏng.

2.6.6 Khi các máy được đặt trên các giảm chấn, thì bộ giảm chấn và việc lắp đặt phải được thiết kế và được Đăng kiểm thẩm định.

Đệm giảm chấn của các máy và các thiết bị phải:

- Duy trì đặc tính giảm dao động khi các máy và các thiết bị được giảm chấn hoạt động trong các điều kiện môi trường được nêu rõ ở 1.3, Phần 3, Mục II, QCVN 21:2010/BGTVT;

- Chịu được các môi trường ăn mòn và chịu nhiệt;

- Được trang bị một áo tiếp đất mềm có đủ chiều dài để ngăn chặn sự gây trở ngại cho việc tiếp phận sóng và phải tuân theo các yêu cầu kỹ thuật an toàn;

- Khử được sự giao thoa do sự hoạt động của các thiết bị, dụng cụ và các hệ thống khác.

2.6.7 Việc lắp đặt các thiết bị dùng vật liệu căn là polime phải được sự xem xét đặc biệt của Đăng kiểm cho từng trường hợp cụ thể.

2.6.8 Việc lắp đặt động cơ ngoài, nằm trên vách đuôi của tàu phải đảm bảo việc cố định chặt và ngoài ra phải được buộc chặt vào vách đuôi hoặc cơ cấu khỏe bằng dây cáp.

2.6.9 Bệ đỡ của động cơ ngoài và việc lắp đặt động cơ xăng (cacbuaratơ)

1 Với động cơ xăng trong cũng như động cơ ngoài không được sử dụng cho tàu thuộc nhóm thiết kế A, A1, A2 và B.

2 Với động cơ xăng trong cũng như động cơ ngoài có thể được sử dụng cho tàu thuộc nhóm thiết kế C1, C2, C3 và D, có tích số của chiều dài tàu và chiều rộng tàu không vượt quá 20, miễn sao các yêu cầu sau đây với động cơ trong tàu được thỏa mãn:

(1) Với tàu là loại hở và buồng máy hở (buồng chứa mo tơ), với động cơ trong tàu phải được bảo vệ bởi các vỏ bao được chế tạo bằng vật liệu không cháy;

(2) Các vỏ bao động cơ có thể tháo được phải được trang bị các ống thông hơi có đường kính không nhỏ hơn 80 mm. Một trong các ống đó phải được đưa xuống và kết thúc cách đáy tàu 700 mm và một ống khác phải đưa lên vị trí cao nhất của vỏ bao;

Đầu trên của ống thông hơi phải lắp đầu ống thông hơi có thiết bị dập lửa;

(3) Các ống hút của bộ chế hòa khí của động cơ xăng (cacbuaratơ) phải được dẫn ra bên phía ngoài vỏ bao và phải nâng cao hơn ít nhất là 500 mm so với vỏ bao. Đầu cuối của ống phải được lắp đầu thông gió có thiết bị dập lửa;

(4) Với các động cơ được lắp đặt trong buồng máy kín, đầu vào của đường hút cho bộ chế hòa khí (cacbuaratơ) phải được đặt cao hơn nắp xi lanh một khoảng không nhỏ hơn 300 mm và được lắp lưới chặn lửa. Khi đường hút của đầu vào bộ chế hòa khí không được trang bị thì phải lắp thiết bị dập lửa.

2.7 Bố trí két dầu đốt

2.7.1 Việc bố trí két nhiên liệu phải thỏa mãn các yêu cầu ở 4.10.2.

2.7.2 Các két dầu đốt không được đặt bên trên các cầu thang, các động cơ đốt trong, các máy và các thiết bị có bề nhiệt độ bề mặt bên dưới lớp cách nhiệt vượt quá 220°C, các ống khí xả, ống thông hơi, thiết bị điện và trạm điều khiển máy chính. Các két dầu đốt phải được đặt cách xa máy chính và ống khí xả một khoảng cách không nhỏ hơn 800 mm trừ khi được ngăn bởi một vách kim loại.

2.8 Bọc bề mặt sinh nhiệt

2.8.1 Tất cả các bộ phận của máy, thiết bị và hệ ống có nhiệt độ trên 60°C và gây nguy hiểm cho người thì phải trang bị các phương tiện để ngăn chặn hoặc hạn chế bức xạ nhiệt.

2.8.2 Các bề mặt của máy, thiết bị và hệ ống có nhiệt độ trên 220°C phải được bọc cách nhiệt. Việc bọc cách nhiệt phải có biện pháp để ngăn chặn việc phá hủy do rung động hoặc do cơ học.

2.8.3 Vật liệu và bề mặt của lớp bọc cách nhiệt phải tuân theo các yêu cầu ở các mục 2.3.7, 2.3.8 và 2.5.2 Phần 10.

2.9 Hệ trục

2.9.1 Quy định chung

1 Đường kính nhỏ nhất của trục không cho phép tiện bớt đi suốt tuổi thọ làm việc, được xác định theo công thức được đưa ra ở phần này. Nếu dao động xoắn phù hợp với các yêu cầu ở 2.11 được thỏa mãn.

2 Trên các tàu không có cơ cấu hãm trục chân vịt trượt ra ngoài ống bao, các phương án phải được đưa ra cho việc hãm trục, trong trường hợp trục chân vịt bị gãy, phải ngăn chặn được việc trục trượt ra khỏi bệ đỡ ống bao; hoặc các biện pháp phải được đưa ra để ngăn ngừa nước tràn vào buồng máy nếu mất trục chân vịt.

3 Hệ trục được khuyến nghị chế tạo bằng thép có giới hạn bền kéo nằm trong khoảng 400 đến 800 Mpa.

Việc sử dụng vật liệu khác đi thì phải được sự xem xét đặc biệt của Đăng kiểm cho từng trường hợp cụ thể.

Trong tất cả các trường hợp, giới hạn bền kéo trong công thức (2.9.2-1) chỉ được lấy tới 800 MPa cho trục trung gian và trục lực đẩy và không được vượt quá 600 MPa cho trục chân vịt.

4 Trong việc lắp đặt hệ trục nên sử dụng một ổ đỡ lực đẩy, khi hệ trục đó phải chịu cả tải trọng tiến và lùi và có hai ổ đỡ trượt, nó phải chịu tải do trọng lượng bản thân và chịu uốn do biến dạng của vỏ tàu trên biển.

Bất kỳ kết cấu hay thiết bị nào (hộp giảm tốc, khớp các đăng và khớp mềm…) nếu được chứng minh thỏa đáng thì có thể được lắp đặt vào hệ trục.

Nên sử dụng các kết cấu của hộp giảm tốc mà nó có khả năng bao gồm ổ đỡ lực đẩy cho cả tiến, lùi và ổ đỡ trượt trước của trục chân vịt trong vỏ hộp giảm tốc. Ổ đỡ trượt phía sau của trục chân vịt được khuyến nghị là phải được lắp đặt hoặc là trên một bệ đỡ trên vỏ tàu hoặc ngay đầu ra của trục chân vịt chỗ vỏ tàu trong vùng trụ đuôi hoặc tấm gỗ đuôi tàu.

2.9.2 Kết cấu và các đường kính trục

1 Trục trung gian

Đường kính của trục trung gian (d_{int}), hoặc đường kính trục chân vịt khi một trục thường nối máy chính với chân vịt, tính theo đơn vị cm, không được nhỏ hơn giá trị đưa ra ở công thức dưới đây:

$$d_{\text{int}} = 677,7\sqrt[3]{N(1+k)/(n.\tau_{all})}$$

Trong đó:

N: Công suất liên tục được truyền qua trục trung gian (kW);

n: Vòng quay liên tục của trục trung gian (vòng/phút);

τ_{all} : Ứng suất tiếp cho phép của mặt cắt ngang trục (MPa);

k: Hệ số phụ thuộc với việc lắp đặt động cơ đốt trong:

k = q(a-1).

q = 1,4J_p/(J + 1,4J_p), hoặc nếu không có thông số về mô men quán tính khối lượng thì giá trị q có thể được lấy tương ứng như sau:

q = 0,5 với động cơ hai thì;

q = 0,4 với động cơ bốn thì.

J_p: Mô men quán tính khối lượng của trục chân vịt không tính tới khối lượng dòng nước theo (kg.m^2);

J = J_{ENG} + J_M: Mô men quán tính khối lượng hệ động lực đẩy không có hộp giảm tốc (kg.m^2);

J = (J_{ENG} + J_M)(n_{ENG}/n)^2: Mô men quán tính khối lượng hệ động lực đẩy có hộp giảm tốc (kg.m^2);

J_{ENG}: Mô men quán tính khối lượng của cả khối lượng quay và khối lượng chuyển động tịnh tiến của hệ động lực đẩy (kg.m^2);

J_{FW}: Mô men quán tính khối lượng của bánh đà (kg.m^2);

n_{ENG}: Vòng quay liên tục của trục cơ máy chính (kg.m^2);

a: Hệ số được xác định bằng tỷ số giữa mô men chỉ thị lớn nhất dựa trên sự tập hợp các phép đo trên động cơ với mô men chỉ thị hữu ích. Trị số của hệ số được xác định trên biểu đồ tích lũy của các lực tiếp tuyến tính toán cho tất cả động cơ hoặc từ Bảng 5/2.9.2-1, nó đúng khi các góc khuỷu đều nhau.

Bảng 5/2.9.2-1 Hệ số a

Số lượng xi lanh	Loại động cơ đốt trong		Số lượng xi lanh	Loại động cơ đốt trong	
	bốn thì	hai thì		bốn thì	hai thì
1	14,0	8,0	7	2,20	1,30
2	6,40	3,8	8	2,00	1,20
3	4,50	2,6	9	1,85	1,15
4	2,80	2,2	10	1,60	1,15
5	2,40	1,8	11	1,50	1,10
6	2,15	1,5	12	1,40	1,05

Đường kính của trục trung gian không được nhỏ hơn 25 mm.

2 Đường kính thiết kế của trục chân vịt, d_p, tính theo đơn vị cm, không được nhỏ hơn giá trị đưa ra ở công thức dưới đây:

$$d_p = k \cdot d_{int}$$

Trong đó:

k: Hệ số phụ thuộc theo các đặc điểm thiết kế của trục:

Với đoạn trục nằm giữa đầu to côn trục chân vịt hay mặt sau của bích trục chân vịt và mép trước của ổ đỡ sau cùng, (không nhỏ hơn $2,5.d_{int}$);

1,22, khi lắp ghép chân vịt không then ép vào đoạn côn trục chân vịt hoặc lắp ghép chân vịt vào bích trục chân vịt;

1,26, khi lắp chân vịt bằng then ép vào đoạn côn trục chân vịt;

Với đoạn trục giữa mép trước của ổ đỡ sau cùng với mép trước của bộ làm kín phía trước k=1,15 cho tất cả loại trục.

Với đoạn trục của trục chân vịt nằm phía trước của mép trước bộ làm kín phía trước, đường kính có thu nhỏ bằng đường kính thực của trục trung gian.

Khi độ cứng bề mặt được sử dụng, đường kính của trục chân vịt có thể giảm xuống theo thỏa thuận với Đăng kiểm.

Các đoạn trục của trục chân vịt tiếp xúc với nước, trong trường hợp khi mà trục không có áo bọc hoặc không được bảo vệ hữu hiệu bằng các phương pháp khác, đường kính ngoài sẽ phải tăng 5% đường kính được tính theo công thức (2.9.2-2).

3 Đường kính đoạn trục lực đẩy ở đoạn chiều dài nằm trong ổ đỡ trượt ngoài ở cả hai phía của vành chặn lực đẩy và với ổ đỡ lực đẩy dạng đũa được là trên một đoạn chiều dài trong vỏ ổ đỡ, không được nhỏ hơn 1,05 lần đường kính trục trung gian được tính theo công thức (2.9.2-1).

Ngoài các đoạn quy định trên, đường kính trục lực đẩy có thể vuốt xuống tới đường kính trục trung gian.

4 Trục chân vịt phải được bảo vệ chống ăn mòn hiệu quả.

Với trục được chế tạo từ thép chống ăn mòn, không yêu cầu áo bọc bảo vệ, bề mặt làm việc ở điều kiện tiếp xúc với nước biển phải được đánh bóng.

Với tàu thuộc các nhóm thiết kế A, A1, A2, B, C và C1, trục chân vịt được chế tạo từ thép các bon hoặc thép hợp kim thấp, phải có áo trục được chế tạo từ hợp kim có tính chống ăn mòn thích đáng trong nước biển.

Với tàu thuộc các nhóm thiết kế C2, C3 và D, nên sử dụng áo trục.

Chiều dày áo trục không nhỏ hơn 5 mm.

Trong trường hợp áo trục không liên tục, đoạn trục nằm giữa các áo trục phải được bảo vệ chống lại sự tiếp xúc của nước biển bằng phương pháp được Đăng kiểm chấp nhận.

Áo trục phải được lắp chặt vào trục theo cách mà tạo ra ứng suất dư giữa các bề mặt. Không cho phép sử dụng các chốt hay các chi tiết để ép chặt áo trục vào.

5 Nếu là trục rỗng ở tâm trục, đường kính lỗ không được vượt quá 0,4 đường kính thiết kế của trục.

Nếu xét cần thiết, đường kính lỗ có thể tăng lên tới giá trị tính theo công thức dưới đây:

$$d_c \leq (d_a^4 - 0{,}97.d^3.d_a)/4$$

Trong đó:

d_c: Đường kính lỗ trục;

d_a: Đường kính trục thực tế;

d: Đường kính trục thực tế.

6 Đường kính của trục có một rãnh khía dọc theo trục phải tăng thêm tối thiểu là 0,2 lần đường kính thiết kế của trục.

Chiều dài đoạn tăng đường kính trục phải được kéo dài hơn rãnh khía ở cả hai phía một đoạn băng 0,25 lần đường kính trục thiết kế.

Tại chỗ nhảy bậc đường kính phải được vuốt trơn. Ở các đầu rãnh khía phải được vê tròn với bán kính bằng một nửa chiều rộng rãnh khía và các mép được vê tròn tới bán kính nhỏ nhất là 0,35 lần chiều rộng rãnh khía; các bề mặt của rãnh khía phải được đánh bóng.

7 Khi trục có một lỗ khoét hướng tâm hay lỗ khoét nằm ngang, đường kính trục phải tăng thêm ít nhất là bảy lần đường kính lỗ khoét. Lỗ khoét phải được đặt ở giữa chiều dài của đoạn tăng đường kính trục và đường kính không được vượt quá 0,3 lần đường kính thiết kế của trục.

Trong mọi trường hợp, không tính đến đường kính lỗ khoét, đường kính trục phải được tăng thêm ít nhất 0,1 lần đường kính thiết kế. Các mép lỗ phải được vê tròn với bán kính không nhỏ hơn 0,35 lần đường kính lỗ và các bề mặt phải được đánh bóng.

8 Đường kính của trục có một rãnh then, phải được tăng thêm ít nhất 0,1 lần đường kính thiết kế của trục. Sau một đoạn có chiều dài không nhỏ hơn 0,2 lần đường kính thiết kế của trục, tính từ mỗi đầu rãnh then, không yêu cầu tăng đường kính trục.

Nếu rãnh then được đặt ngoài tàu ở đoạn cuối trục chân vịt, đường kính trục không cần thiết phải tăng.

Các bán kính góc lượn ở mép đáy của rãnh then không nhỏ hơn 0,0125 lần đường kính trục, nhưng không nhỏ hơn 1 mm.

9 Ở phía đầu to mặt côn rãnh then phải có dạng vát, với các mặt côn của trục chân vịt phải có dạng thìa.

Với phần đầu cuối trục chân vịt nằm ngoài tàu, có đường kính trên 100 mm, khoảng cách giữa mép đầu to côn trục chân vịt với đầu cuối của rãnh then dạng thìa phải không nhỏ hơn:

0,2 lần đường kính thiết kế của trục - với tỉ số của chiều sâu rãnh then trên đường kính trục chân vịt là nhỏ hơn 0,1;

0,5 lần đường kính yêu cầu của trục - với tỉ số của chiều sâu rãnh then trên đường kính trục chân vịt là lớn hơn 0,1.

Với mắt côn trục lắp bích, đầu rãnh then dạng dốc trượt không vượt ra ngoài mép đầu to mặt côn.

Với các trục có đường kính nhỏ hơn 100 mm, đầu rãnh then dạng thìa có thể được miễn giảm.

Khi then được cố định vào rãnh then bằng các vít cấy, vít cấy đầu tiên phải được định vị với khoảng cách với mép ngoài đầu to mặt côn một khoảng nhỏ nhất là 1/3 chiều dài mặt côn. Chiều sâu của lỗ vít không vượt quá đường kính vít. Các cạnh sắc của lỗ phải được vê tròn. Khi trục có các lỗ hướng trục kín cạnh lỗ và đáy lỗ phải được vê tròn, bán kính góc lượn không nhỏ hơn trị số đưa ra ở mục 2.9.2-8.

10 Khi chân vịt được lắp vào mặt côn trục chân vịt bằng then, thì độ côn trục chân vịt không được vượt quá 1:12, và trong trường hợp lắp không then - theo 2.9.2-11.

11 Trong trường hợp chân vịt được lắp đặt không then và các khớp nối trục, độ côn của mặt côn trục không được vượt quá 1:15.

Việc lắp đặt không then nói chung phải không được có áo lót trung gian giữa củ chân vịt và trục.

12 Khi lắp đặt kiểu lắp độ dôi không then, việc ép căng dọc trục củ chân vịt hoặc khớp nối vào trục, việc tiếp xúc giữa các bề mặt ăn khớp phải đạt được ngay sau khi loại bỏ khe hở, phải được xác định theo công thức được đưa ra ở 7.3, Phần 3, Mục II, QCVN 21:2010/BGTVT.

13 Đai ốc chân vịt và đai ốc khớp nối được siết chặt vào côn trục chân vịt phải có thiết bị chống tháo lỏng hiệu quả.

Đường kính cơ bản của ren đai ốc sử dụng cho việc ép chân vịt vào côn trục chân vịt không được nhỏ hơn 0,6 lần đường kính đầu to côn.

14 Thiết bị chống tháo lỏng của đai ốc phải được siết chặt vào trục

Trong trường hợp đường kính trục nhỏ hơn 100 mm, đai ốc được cho phép như là thiết bị chống tháo lỏng củ chân vịt.

2.9.3 Khớp nối trục

1 Các bu lông sử dụng cho bích khớp nối trục phải là bu lông tinh. Việc không sử dụng bu lông tinh cho bích khớp nối phải được sự xem xét đặc biệt của Đăng kiểm cho từng trường hợp.

2 Đường kính bu lông khớp nối, tính theo mm, phải không được nhỏ hơn giá trị được xác định từ công thức ở 6.2.12, Phần 3, Mục II, QCVN 21:2010/BGTVT.

3 Chiều dày của bích khớp nối trục trung gian và trục lực đẩy cũng như bích trục chân vịt ở phía trong tàu không được nhỏ hơn 0,2 lần đường kính yêu cầu của trục trung gian hoặc không nhỏ hơn đường kính bu lông được xác định theo công thức 2.9.3-2 theo vật liệu trục, lấy giá trị lớn hơn.

4 Rãnh then tại đầu trục cho mối ghép khớp nối phải tuân theo các yêu cầu ở mục 2.9.2-8 và 2.9.2-9.

2.9.4 Gối đỡ trục

1 Chiều dài gối đỡ trục gần chân vịt nhất phải được lấy theo Bảng 5/2.9.4-1.

Bảng 5/2.9.4-1 Chiều dài gối đỡ trục

Vật liệu gối đỡ	L/d[1]
Kim loại trắng	2[2]
Gỗ gai ắc	4
Cao su hoặc nhựa tổng hợp, bôi trơn bằng nước, vật liệu được Đăng kiểm chấp nhận	4[3]

[1] L: chiều dài ổ đỡ; d: đường kính thiết kế của trục vị trí ổ đỡ.

[2] Chiều dài ổ đỡ có thể giảm xuống nếu áp suất lên ổ đỡ không vượt quá 0,8 MPa. Trong trường hợp này trọng lượng của trục chân vịt và chân vịt được coi như là tải trọng, giả định chỉ tác động lên ổ sau. Trong tất cả mọi trường hợp chiều dài ổ đỡ không được nhỏ hơn hai lần đường kính thực tế của trục ở vị trí ổ đỡ.

[3] Chiều dài ổ đỡ có thể giảm xuống bằng hai lần đường kính thiết kế của trục.

2 Việc bôi trơn và làm mát bằng nước cho ổ đỡ sau phải là loại cưỡng bức.

Hệ thống cấp nước được khuyến cáo là phải trang bị một lưu lượng kế hoặc báo động lưu lượng tối thiểu với sự quan tâm tới thiết kế lắp đặt ống bao trục đuôi.

Van đóng điều khiển việc cung cấp nước tới ổ đỡ sau phải được gắn trên ống bao hoặc vách đuôi.

3 Nếu ổ đỡ sau được bôi trơn bằng dầu, các bộ làm kín trục chân vịt phải là loại được chấp nhận của Đăng kiểm thì mới được sử dụng.

Các két trọng lực dầu bôi trơn phải được đặt ở vị trí cao hơn đường chìm tới hạn và phải trang bị chỉ báo mức dầu.

Thiết bị giám sát nhiệt độ của hệ thống làm mát dầu bôi trơn áp lực và dầu hoặc ống bao được khuyến cáo cần phải quan tâm đến thiết kế lắp đặt ống bao đuôi trục.

4 Khoảng cách giữa các tâm của các ổ đỡ liền kề, trong khoảng nhịp mà không có các khối lượng tập trung, phải phù hợp với điều kiện sau:

$$0,55\sqrt{d} \le l \le \lambda\sqrt{d}$$

Trong đó

l: khoảng cách giữa các tâm của các ổ đỡ liền kề (mm);

d: đường kính trục giữa các ổ đỡ (mm);

λ : hệ số được lấy bằng:

14 với n$\le$ 500 (vòng/phút);

300/$\sqrt{n}$ với n ≥ 500 (vòng/phút).

n: vòng quay trục (vòng/phút).

5 Việc bố trí gối đỡ được khuyến cáo lựa chọn theo hướng số lượng gối đỡ là nhỏ nhất và khoảng cách nhịp giữa hai gối đỡ liền kề là lớn nhất có thể.

Khoảng cách chấp nhận được lớn nhất của nhịp giữa hai gối đỡ (ổ đỡ) được xác định theo 2.9.4-4, phải được kiểm tra bằng bảng tính dao động ngang.

2.9.5 Hệ trục phải có các thiết bị hãm thỏa đáng. Các thiết bị như thế có thể là một cái phanh, hay bộ hãm vòng quay trục trong trường hợp động cơ chính mất kiểm soát

Với hệ trục có đường kính nhỏ hơn 60 mm các thiết bị trên được khuyến cáo sử dụng.

2.9.6 Trục các đăng

1 Hệ trục được cho phép có các trục các đăng như các trục trung gian, với điều chiều dài trục được tính toán phù hợp và các khớp nối phải được trình Đăng kiểm xem xét.

2 Với các tàu thuộc nhóm thiết kế A, A1, A2 và B, việc sử dụng trục các đăng phải được sự xem xét đặc biệt của Đăng kiểm.

2.9.7 Thử thủy lực

1 Các áo bọc trục và ống bao sau phải được thử thủy lực với áp suất 0,2 MPa sau khi hoàn thành việc gia công.

2 Sau khi lắp đặt bộ làm kín ống bao sau, với ổ đỡ được bôi trơn bằng dầu, phải được thử kín với cột áp bằng chiều cao làm việc của chất lỏng trong két trọng lực. Nói chung, việc thử phải được tiến hành trong lúc trục đang quay.

2.10 Chân vịt

2.10.1 Các yêu cầu trong Chương này áp dụng cho các chân vịt định bước bằng kim loại, bao gồm chân vịt liền khối và chân vịt có cánh có thể tháo rời, cũng như chân vịt biến bước.

Việc thiết kế các chân vịt hay cánh chân vịt bằng vật liệu phi kim phải được sự xem xét đặt biệt của Đăng kiểm cho từng trường hợp.

2.10.2 Chiều dày cánh

1 Chiều dày cánh chân vịt, tính theo mm, ở các mặt cắt được quy định, phải không được nhỏ hơn giá trị được xác định ở công thức dưới đây:

$$S_p = \frac{3,2A}{\sqrt[3]{(0,312 + H/D}}\sqrt{\frac{N}{nB_pZM}}$$

Trong đó

S_p: Chiều dày lớn nhất của cách duỗi phẳng ở mặt cắt hình trụ đồng trục mà thường được đo từ mặt đạp (cạnh dẫn hướng) hoặc các đường cung mặt cắt tiêu chuẩn của cánh, các mặt cắt cánh được đo phải là mặt cắt gần nhất củ chân vịt, ví dụ như ở các đường kính:

0,2R - với chân vịt liền khối khi bán kính củ chân vịt nhỏ hơn 0,2R;

0,25R - với chân vịt có cánh có thể tháo rời;

0,35R - với chân vịt biến bước;

0,6R - với tất cả các chân vịt không kể tới đường kính củ chân vịt.

A: Hệ số được xác định từ Bảng 5/2.10.2-1 với bán kính được tính toán và cũng phụ thuộc vào góc nghiêng cánh; nếu góc nghiêng cánh khác với giá trị được ghi trên Bảng, hệ số A phải được lấy theo giá trị góc lớn hơn, gần nhất;

N: Công suất định mức động cơ chính (kW);

n: Vòng quay định mức của chân vịt (vòng/phút);

Z: Số cánh chân vịt;

$B_{p:}$ Chiều rộng cánh duỗi thẳng ở bán kính thiết kế (m);

D: Đường kính chân vịt, m;

R: Bán kính chân vịt (m);

H/D: Tỉ số bước tại bán kính 0,7R;

$M = 0,6R_{m(s)} + 180$ (MPa), nhưng không lớn hơn:

610 MPa với hợp kim đồng;

570 MPa với thép;

$R_{m(s)}$: Giới hạn bền kéo của vật liệu cánh (MPa).

Bảng 5/2.10.2-1 Hệ số A

Bán kính cánh	Góc nghiêng cánh được đo ở mặt đạp của cánh (độ)								
	0	2	4	6	8	10	12	14	16
0,20R	390	391	393	395	397	400	403	407	411
0,25R	378	379	381	383	385	388	391	394	398
0,30R	367	368	369	371	373	376	379	383	378
0,35R	355	356	357	359	361	364	367	370	374
0,60R	236	237	238	240	241	243	245	247	249

2 Chiều dày mút cánh không được nhỏ hơn 0,0035 D. Các chiều dày cánh trung gian phải được chọn sao cho các đường nối các điểm chiều dày lớn nhất của các mặt cắt, từ mắt cắt chân qua các mặt cắt trung gian lên tới mặt cắt mút, phải trơn.

Trong các trường hợp có cơ sở, chiều dày cánh được tính theo 2.10.2 và 2.10.3 có thể giảm xuống, với điều kiện là việc tính toán độ bền chi tiết phải được xem xét của Đăng kiểm.

2.10.3 Củ chân vịt và cố định cánh

1 Các bán kính góc lượn của chỗ chuyển tiếp từ chân cánh sang củ chân vịt không được nhỏ hơn 0,04D ở mặt hút và không nhỏ hơn 0,03D ở mặt đạp (D: đường kính chân vịt). Nếu cánh không có độ nghiêng, các bán kính góc lượn ở cả hai mặt, nhỏ nhất là 0,03D.

Đoạn chuyển tiếp trơn từ cánh sang củ chân vịt sử dụng bán kính thay đổi có thể được chấp nhận.

2 Các khoảng trống giữa củ chân vịt và mặt côn trục, cũng như bên trong của mũ chân vịt phải được điền đầy bằng chất không gây ăn mòn.

3 Đường kính của các bu lông (vít cấy), để cố định chặt các cánh vào củ chân vịt hoặc các đường kính ở các đoạn hạ bậc của bu lông (vít cấy), tính cho đường kính nhỏ hơn, không được nhỏ hơn giá trị được xác định ở công thức sau:

$$d_s = ks\sqrt{\frac{bR_{mbl}}{dR_{mb}}}$$

Trong đó:

k = 0,33 với trường hợp có ba vít cấy siết bích cách tại bề mặt điều khiển;

k = 0,30 với trường hợp có bốn vít cấy siết bích cách tại bề mặt điều khiển;

k = 0,28 với trường hợp có năm vít cấy siết bích cách tại bề mặt điều khiển;

s: Chiều dày thực tế lớn nhất của cánh tại mặt cắt chân cánh thiết kế (tham khảo 6.2.1) (mm);

b: Chiều rộng của mặt cắt hình trụ duỗi thẳng của cánh tại mặt cắt chân cánh thiết kế;

Rmbl: Giới hạn bền kéo của vật liệu cánh (MPa);

Rmb: Giới hạn bền kéo của vật việu bu lông/vít cấy (MPa);

d: Đường kính vòng tâm bu lông, với cách bố trí bu lông khác, d = 0,85l, với l là khoảng cách giữa hai bu lông xa nhất (m).

2.10.4 Cân bằng chân vịt

Chân vịt sau khi hoàn thiện các gia công phải được cân bằng tĩnh.

2.10.5 Chân vịt biến bước, chân vịt có thể chỉnh bước, chân vịt cánh gập.

1 Hệ thống thủy lực của chân vịt biến bước, hệ thống bảo vệ quá tải động cơ chính và hệ thống bôi trơn của chân vịt biến bước phải thỏa mãn các yêu cầu ở 13.10, Phần 3, Mục II, QCVN 21:2010/BGTVT.

2 Kết cấu của chân vịt có thể chỉnh bước và chân vịt cánh gập phải được sự xem xét đặc biệt của Đăng kiểm cho từng trường hợp.

2.10.6 Các hệ động lực đẩy khác

Kết cấu của các hệ động lực đẩy khác như là ống phun nước, guồng bơi, chân vịt đạp khí phải được sự xem xét đặc biệt của Đăng kiểm cho từng trường hợp.

2.11 Dao động xoắn

2.11.1 Các yêu cầu ở Chương này áp dụng cho hệ thống máy tàu có công suất động cơ chính từ 37 kW trở lên.

2.11.2 Với hệ thống máy tàu có công suất động cơ chính từ 37 kW tới 75 kW, bảng tính dao động xoắn phải bao gồm:

1 Thuyết minh các thành phần lắp đặt cơ bản.

2 Kết quả tính toán dao động tự do cho tất cả các dạng dao động có sự cộng hưởng trong dải từ 0,2 đến 1,2 vòng quay định mức.

3 Các kết quả tính toán của các ứng suất ở các mặt cắt ngang của trục gây ra do sự cộng hưởng. Nếu bậc cộng hưởng chính tồn tại trong vùng vòng quay từ 0,85 đến 1,05 vòng quay làm việc của trục (vòng quay không tải, vòng quay định mức ở chế độ tiến và lùi) hoặc các tần số dao động tự do của vỏ thân tàu, các ứng suất do dao động cưỡng bức được tạo ra bởi các tần số cộng hưởng của các bậc chính phải được tính toán ở các vùng này.

Ứng suất cho phép đối với vùng cộng hưởng, gần vùng cộng hưởng và dao động cưỡng bức ở các điều kiện trong dải vòng quay liên tục phải không được vượt quá các giá trị được xác định ở 2.11.3.

2.11.3 Với hệ thống máy tàu có công suất động cơ chính từ 75 kW trở lên, các yêu cầu được đưa ra tại Chương 8, Phần 3, Mục II, QCVN 21:2010/BGTVT phải được tuân theo tới mức có thể áp dụng phụ thuộc vào các kiểu lắp đặt của hệ thống. Khi điều kiện kỹ thuật cho việc đo đạc dao động xoắn trên tàu (ví dụ như các hệ thống ống phun nước, động cơ ngoài tàu, chân vịt tự lái…) không sẵn sàng hoặc thể thực hiện được, thì phải chứng minh được việc không tồn tại các dao động xoắn nguy hiểm trong toàn bộ dải vòng quay làm việc của hệ thống bằng một bản tính.

2.12 Phương tiện lái chủ động

2.12.1 Quy định chung

1 Các yêu cầu của Mục này áp dụng cho phương tiện lái chủ động (viết tắt là AMCS) được chỉ rõ ở 2.1.

Các yêu cầu cho các đạo lưu lái và hệ thống lái của bánh lái chủ động được đưa ra ở Phần III.

2 Khi AMCS được dự định cho việc điều khiển hệ động lực đẩy chính và hệ lái trên tàu có động cơ thuộc nhóm thiết kế A, A1, A2 và B tối thiểu hai AMCS phải được trang bị.

Trong trường hợp này, trạm điều khiển phải được trang bị các thiết bị cần thiết và phương tiện thông tin nếu cần được nêu ở ở 2.4.

3 Một AMCS đơn có thể được trang bị cho hệ động lực đấy chính và hệ thống lái của tàu có động cơ thuộc nhóm thiết kế C, C1, C2, C3 và D, cũng như tàu buồm có động cơ và tàu có động cơ và buồm.

4 Các yêu cầu về lắp đặt hệ thống AMCS và các trang thiết bị được đưa ra ở 2.2.

5 Với AMCS chính, kích cỡ và vật liệu của trục, bích nối, bu lông bích nối, thiết bị đẩy, hệ bánh răng, cũng như các trang thiết bị điện phải phù hợp với các yêu cầu của các phần và các yêu cầu của Quy chuẩn này. Hơn nữa, các yêu cầu có thể áp dụng nêu ra ở các yêu cầu liên quan trong Quy chuẩn này đối với đến bánh lái và máy lái phải được áp dụng phù hợp.

Khi các Quy chuẩn không có các quy định cho các chi tiết của AMCS, khả năng của việc sử dụng chúng phải được sự xem xét đặc biệt của Đăng kiểm cho từng trường hợp cụ thể.

6 Việc tính toán bộ chuyển động bánh răng AMCS phải được thực hiện theo quy trình được đưa ra ở Chương 5, Phần 3, Mục II, QCVN 21:2010/BGTVT tới mức có thể áp dụng hoặc toàn bộ trừ khi có quy định khác đi trong Quy chuẩn này.

7 Các khu vực có chứa thiết bị AMCS phải được trang bị thông gió, chữa cháy, hút khô, sưởi và chiếu sáng một cách phù hợp.

2.12.2 Các yêu cầu về kết cấu, thiết bị báo động, thử thủy lực được thực hiện đầy đủ phù hợp với những quy định được nêu ra ở Phần 3, Mục II, QCVN 21:2010/BGTVT, tới mức có thể áp dụng hoặc toàn bộ trừ khi có quy định khác đi trong Quy chuẩn này.

2.13 Vật liệu và hàn

2.13.1 Các vật liệu dự định để chế tạo các chi tiết trục và chân vịt phải tuân theo các yêu cầu được đưa ra ở 6.2 và 7.2, Phần 3, Mục II, QCVN 21:2010/BGTVT, tới mức có thể được trừ khi có quy định khác đi trong Quy chuẩn này.

2.13.2 Các quy trình hàn và kiểm tra không phá hủy của các mối hàn phải tuân theo các yêu cầu của Chương 11, Phần 3, Mục II, QCVN 21:2010/BGTVT tới mức có thể được trừ khi có quy định khác đi trong Quy chuẩn này.

Chương 3 Hệ thống máy

3.1 Phạm vi áp dụng, phạm vi giám sát kỹ thuật

3.1.1 Các yêu cầu của phần này áp dụng cho các động cơ và máy sau đây:

1 Động cơ chính là động cơ đốt trong.

2 Động cơ đốt trong lai máy phát điện hoặc máy phụ, các cụm thiết bị.

3 Hộp số và khớp nối.

4 Các bơm lắp đặt vào các hệ thống được nêu ra bởi các yêu cầu ở Chương 4 của Phần này vào Phần 10, loại trừ các bơm tay.

5 Động cơ lai máy nén khí.

6 Các máy lọc ly tâm của dầu đốt và dầu bôi trơn.

7 Các tua bin tăng áp của động cơ đốt trong.

8 Các quạt tính cả việc lắp đặt vào các hệ thống được bao hàm bởi các yêu cầu ở Chương 4 của Phần này.

9 Máy lái.

10 Tời neo.

11 Máy tời buộc dây.

12 Thiết bị thủy lực.

3.1.2 Phải có sự giám sát kỹ thuật của Đăng kiểm trong quá trình chế tạo các động cơ và máy được liệt kê ở 3.1.1.

Phạm vi giám sát kỹ thuật, thử thủy lực, thử hoạt động, các yêu cầu kỹ thuật chung, vật liệu và hàn phải tuân theo các yêu cầu tương ứng của Phần 3, Mục II, QCVN 21: 2010/BGTVT tới mức có thể áp dụng hoặc toàn bộ trừ khi có quy định khác đi trong Quy chuẩn này.

3.2 Động cơ đốt trong

3.2.1 Quy định chung

1 Các yêu cầu đưa ra ở Chương này được áp dụng cho tất cả các động cơ đốt trong có công suất từ 37 kW trở lên.

Việc áp dụng của các yêu cầu này với các động cơ đốt trong có công suất nhỏ hơn 37 kW phải được sự xem xét đặc biệt của Đăng kiểm cho từng trường hợp.

2 Các động cơ phải có khả năng làm việc quá tải vượt quá công suất định mức ít nhất là 10% trong khoảng thời gian không nhỏ hơn một giờ.

3 Các động cơ có dự định dùng làm động cơ chính cũng phải phù hợp với các yêu cầu của 2.3.

4 Sự không đều của tốc độ của các tổ máy phát điện xoay chiều dùng động cơ đi-ê-den lai có dự định hoạt động song song thì trong trường hợp đó các biên độ của dao động góc của trục đầu phát không được vượt quá 3,5°/P, với P là số cặp cực của đầu phát.

5 Các tổ máy phát điện lai bằng động cơ đi-ê-den có dự định dùng làm tổ máy phát điện sự cố phải bố trí các hệ thống cung cấp nhiên liệu, dầu bôi trơn, làm mát riêng.

6 Các động cơ có dự định để lai đầu phát điện sự cố và cũng được sử dụng như nguồn điện cho các phụ tải không phải là sự cố sẽ phải trang bị các bầu lọc dầu bôi trơn, dầu đốt, cũng như các thiết bị, các thiết bị báo động, bảo vệ theo các yêu cầu cho động cơ lai của nguồn điện chính trong trường hợp vận hành không có người trực. Song song với đó, các két dầu trực nhật phải được lắp đặt báo động mức dầu thấp, mức dầu thấp phải tương đương với lượng dầu của két dầu trực nhật tính cho máy phát sự cố.

Ngoài ra, các động cơ nói trên phải được thiết kế và bảo dưỡng hệ thống để đảm bảo khả năng liên tục cho việc dùng cho nguồn sự cố khi tàu hành hải trên biển.

7 Công suất ra định mức của động cơ phải được xác định trong điều kiện môi trường được trích dẫn ở 1.3, Phần 3, Mục II, QCVN 21:2010/BGTVT.

8 Ống dầu đốt và dầu bôi trơn, phụ tùng, bích nối, bầu lọc phải được che chắn hoặc bảo vệ theo cách khác sao cho các hư hỏng dẫn đến rò rỉ vào các bề mặt nóng phải được ngăn chặn.

3.2.2 Khung động cơ, trục khuỷu, hệ thống khí quét, tăng áp khí nạp, hệ thống nhiên liệu, hệ thống bôi trơn, hệ thống khởi động, hệ thống khí xả, điều khiển và điều chỉnh, bộ giảm dao động xoắn, giảm chấn.

1 Khung động cơ, trục khuỷu, hệ thống khí quét, tăng áp khí nạp, hệ thống nhiên liệu, hệ thống bôi trơn, hệ thống khởi động, hệ thống khí xả, điều khiển và điều chỉnh, bộ giảm dao động xoắn, giảm chấn phải tuân theo các yêu cầu ở Chương 2, Phần 3, Mục II, QCVN 21:2010/BGTVT tới mức có thể áp dụng hoặc toàn bộ trừ khi có quy định khác đi trong Quy chuẩn này.

3.2.3 Dụng cụ và các thiết bị báo động

1 Các động cơ chính và động cơ phụ phải được lắp đặt các dụng cụ đo đạc:

(1) Áp suất dầu bôi trơn tại đầu vào động cơ;

(2) Áp suất nước ngọt (hoặc lưu lượng) của hệ thống làm mát động cơ;

(3) Áp suất khí khởi động tại van khởi động hoặc tại đầu vào thiết bị khởi động (khi trang bị hệ thống khí nén khởi động);

(4) Nhiệt độ khí xả tại ống khí xả;

(5) Nhiệt độ dầu bôi trơn tại đầu vào động cơ;

(6) Nhiệt độ nước ngọt (làm mát) tại đầu ra và đầu vào động cơ.

Động cơ được trang bị một két nước giãn nở trên động cơ, chỉ cần đo nhiệt độ nước ngọt (nước làm mát) tại đầu ra của động cơ;

(7) Nhiệt độ của các nắp xi lanh của động cơ được làm mát bằng không khí trực tiếp.

Chú ý: Xuất phát từ các đặc điểm cấu tạo của động cơ, các thay đổi có thể được đưa vào danh mục dụng cụ đo đạc với sự chấp nhận của Đăng kiểm.

2 Mỗi động cơ lai có công suất đầu ra vượt quá 37 kW phải được lắp đặt các thiết bị báo động cảnh báo bằng tín hiệu âm thanh và ánh sáng khi áp suất dầu bôi trơn của hệ thống bôi trơn tuần hoàn giảm xuống dưới giới hạn cho phép.

3 Các trạm điều khiển tại chỗ của động cơ chính phải được trang bị các dụng cụ đo đạc:

(1) Áp suất dầu bôi trơn tại đầu vào của động cơ và hộp số;

(2) Áp suất hoặc lưu lượng nước ngọt (làm mát) của hệ thống làm mát động cơ;

(3) Áp suất khí không khí khởi động tại van khởi động hoặc tại đầu vào thiết bị khởi động (khi trang bị hệ thống khí nén khởi động);

(4) Cường độ dòng và điện áp của mạch ắc quy khởi động (khi trang bị hệ thống khởi động điện);

(5) Tốc độ trục khuỷu, và khi khớp ly hợp được lắp đặt, phải trang bị thiết bị đo tốc độ quay của trục chân vịt;

(6) Nhiệt độ của các nắp xi lanh của động cơ được làm mát bằng không khí trực tiếp.

Chú ý: Xuất phát từ các đặc điểm cấu tạo của động cơ, các thay đổi có thể được đưa vào danh mục dụng cụ đo đạc với sự chấp nhận của Đăng kiểm.

4 Các trạm điều khiển tại chỗ của động cơ chính đảo chiều trực tiếp hoặc máy chính đảo chiều bằng hộp số, ngoài các dụng cụ được kê ở 3.2.3-3 phải trang bị thêm:

Chỉ báo vàng quay trục chân vịt;

Thiết bị dừng sự cố máy chính hoặc cắt khớp ly hợp không quan tâm đến hoạt động điều khiển từ xa.

Chú ý: Với động cơ ngoài (cố định vào vách đuôi) khi lắp đặt các dụng cụ đo phải được cân nhắc đến các đặc điểm cấu trúc của động cơ và các khuyến nghị của nhà sản xuất.

5 Các trạm điều khiển tại chỗ của động cơ phụ phải được trang bị các dụng cụ đo:

(1) Áp suất dầu bôi trơn tại đầu vào của máy phụ và hộp số;

(2) Áp suất hoặc lưu lượng nước ngọt (làm mát) của hệ thống làm mát động cơ;

(3) Cường độ dòng và điện áp của mạch ắc quy khởi động (khi trang bị hệ thống khởi động điện) - khuyến nghị;

(4) Tốc độ quay trục khuỷu.

3.2.4 Đóng dấu

1 Việc đóng dấu phải bao gồm các thông tin sau:

- Dấu hiệu thương mại hoặc tên thương mại của nhà chế tạo động cơ;

- Loại động cơ, dòng động cơ (họ động cơ), nếu có;

- Công suất và vòng quay.

2 Phải dùng sơn không tẩy được để đóng dấu. Khi một nhãn hiệu hay biển hiệu được sử dụng, việc gá lắp của chúng phải duy trì khả năng tin cậy xuyên suốt tuổi thọ làm việc tiêu chuẩn của động cơ và loại trừ được sự hư hỏng khi tháo ra.

3 Việc đóng dấu phải được đặt trên các bộ phận của động cơ, mà việc tháo bỏ chúng sẽ làm động cơ không thể hoạt động được.

4 Vị trí đóng dấu phải được đặt ở vị trí sao cho người có chiều cao trung bình có thể nhìn thấy rõ được sau khi động cơ được lắp đặt với tất cả các bộ phận cần thiết cho việc hoạt động.

3.3 Hộp số, khớp ly hợp

3.3.1 Ngoại trừ các quy định trong Quy chuẩn này, hộp số, khớp ly hợp của động cơ và máy được liệt kê ở 3.1.1 phải tuân theo các yêu cầu của Chương 5, Phần 3, Mục II, QCVN 21:2010/BGTBT tới mức có thể áp dụng được.

3.4 Máy phụ

3.4.1 Ngoại trừ các quy định trong Quy chuẩn này, nguồn dẫn động máy nén khí, quạt, bộ tăng áp khí nạp, nguồn dẫn động máy lọc ly tâm phải tuân theo các yêu cầu Chương 12 và 13, Phần 3, Mục II, QCVN 21:2010/BGTVT tới mức có thể áp dụng được.

3.5 Các máy trên boong

3.5.1 Ngoại trừ các quy định trong Quy chuẩn này, máy lái, tời neo, tời chằng buộc phải tuân theo các yêu cầu ở Chương 15 và Chương 16, Phần 3, Mục II, QCVN 21:2010/BGTVT tới mức có thể áp dụng được.

3.6 Thiết bị dẫn động bằng thủy lực

3.6.1 Ngoại trừ các quy định trong Quy chuẩn này, các dẫn động thủy lực của các máy được liệt kê ở 3.1.1 phải tuân theo các yêu cầu của 13.10 Phần 3, Mục II, QCVN 21:2010/BGTVT mức có thể áp dụng được.

(Xem tiếp Công báo số 221 + 222)

VĂN PHÒNG CHÍNH PHỦ XUẤT BẢN

Địa chỉ:	Số 1, Hoàng Hoa Thám, Ba Đình, Hà Nội
Điện thoại liên hệ:	
- Nội dung:	080.44417; Fax: 080.44517
- Phát hành:	080.48543
Email:	congbao@chinhphu.vn
Website:	http://congbao.chinhphu.vn
In tại:	Xí nghiệp Bản đồ 1- Bộ Quốc phòng

Giá: 10.000 đồng