

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

PHẦN 10 ỔN ĐỊNH NGUYÊN VẸN

CHƯƠNG 1 QUY ĐỊNH CHUNG

1.1 Phạm vi áp dụng

1.1.1 Những quy định ở Phần này áp dụng cho các tàu boong kín hoạt động ở chế độ bơi. Đối với các tàu lướt, tàu đệm khí và tàu cánh ngầm, tàu chạy bằng buồm (khi chạy có sử dụng buồm), những yêu cầu của Phần này được áp dụng ở mức độ xét thấy hợp lý và có thể thực hiện được.

1.1.2 Ngoại trừ những quy định khác, các quy định ở Phần này được áp dụng cho các tàu đang khai thác ở mức độ hợp lý và có thể thực hiện được. Ngoài ra, đối với các tàu phục hồi, sửa chữa lớn, thay đổi hoặc hoán cải mà ổn định bị giảm thì bắt buộc phải áp dụng những yêu cầu của Phần này.

Ổn định của những tàu có chiều dài nhỏ hơn 24 mét sau khi phục hồi, sửa chữa lớn, thay đổi hoặc hoán cải cần phải thỏa mãn những yêu cầu của Phần này hoặc những yêu cầu về ổn định cho những tàu đó trước lúc phục hồi, sửa chữa lớn, thay đổi hoặc hoán cải.

1.1.3 Những yêu cầu của Phần này không áp dụng cho trạng thái tàu không, trừ trường hợp nêu ở 2.3.1.

Mục 2.3.1 yêu cầu về chiều cao tâm nghiêng ban đầu đối với trạng thái tàu không phải lớn hơn 0,15 m.

1.2 Định nghĩa và giải thích

Các định nghĩa và giải thích thuật ngữ chung được trình bày ở Phần 1A.

1.2.1 Ngoài ra phần này còn có các định nghĩa sau:

1 Chiều cao mạn lý thuyết - Đoạn thẳng đứng đo tại sườn giữa từ mặt trên của tôn giữa đáy hoặc từ tiếp điểm mặt trong của vỏ ngoài với sống chính đáy tới mép trên của xà ngang boong tại mạn mà thể tích thân tàu phía dưới boong đó được đưa vào tính ổn định. Trên những tàu có mép boong lượn tròn với mép mạn thì chiều cao mạn lý thuyết đo tới điểm giao nhau của các đường lý thuyết kéo dài của boong liên tục cao nhất và mạn như khi mỗi nối đó là gãy góc. Nếu boong liên tục cao nhất theo chiều dọc tàu có bậc và phần bậc này của boong chạy dài trên điểm đo chiều cao mạn thì chiều cao mạn đó phải đo tới đường boong giả định. Đường boong giả định là đoạn kéo dài của phần boong thấp song song với phần boong cao.

- 2 Đường cong thủy lực là đường cong thể hiện đặc trưng của tuyến hình tàu.
- 3 Áp suất gió là áp suất gió tính toán giả định.
- 4 Đồ thị các mô men giới hạn - là đồ thị của các mô men tĩnh giới hạn, trên trục tung của đồ thị đặt giá trị lượng chiếm nước, trọng tải hoặc chiều chìm của tàu và trên trục hoành đặt các giá trị giới hạn của các mô men tĩnh khối lượng theo chiều cao, ứng với toàn bộ các yêu cầu khác nhau của Phần này về ổn định của tàu.
- 5 Chiều dài tàu là giá trị được lấy bằng 96% của tổng chiều dài tại đường nước chở hàng mùa hè hoặc chiều dài từ sống mũi đến trục lái cũng trên đường nước đó lấy giá trị nào lớn hơn.
- 6 Hàng lỏng là tất cả những chất lỏng có ở trên tàu bao gồm hàng lỏng của tàu chở chất lỏng, các dự trữ dạng lỏng của tàu, nước dẫn, nước trong các bể giảm chấn, bể bơi, v.v...
- 7 Dự trữ là nhiên liệu, nước ngọt, thực phẩm, dầu bôi trơn, vật liệu tiêu thụ v.v...
- 8 Hạt có nghĩa là lúa mì, ngô, kiều mạch, lúa mì đen, đại mạch, gạo, thóc, cao lương, đậu và các dạng chế biến khác nếu đặc tính của chúng tương tự như đặc tính của hạt ở dạng tự nhiên.
- 9 Thông báo là Thông báo ổn định.
- 10 Vùng trũng là vùng hở trên boong trên không lớn hơn 30% chiều dài tàu được giới hạn bởi thượng tầng và be chắn sóng liên tục và trên be chắn sóng có khoét lỗ thoát nước.
- 11 Mô men nghiêng do áp suất của gió là mô men tính toán giả định do tác dụng của gió.
- 12 Giữa tàu là điểm giữa của chiều dài tàu.
- 13 Hàng rời là hạt và hàng không phải hạt gồm những phần tử riêng biệt và chuyên chở không cần bao bì.
- 14 Thượng tầng là cấu trúc có boong che kín nằm trên boong liên tục cao nhất và trải rộng tới các mạn hoặc chỉ cách các mạn một đoạn không lớn hơn 4% chiều rộng lớn nhất đo tại sườn giữa của tàu. Boong nâng đuôi cũng được coi như thượng tầng.
- 15 Hàng đồng nhất là hàng có tỉ lệ xếp không đổi.
- 16 Mô men lật là mô men nghiêng giả định tối thiểu để làm lật tàu.
- 17 Các lỗ được xem là hở là những lỗ ở boong cao nhất hoặc trên mạn của thân tàu và trên các boong, mạn, vách ngăn của thượng tầng và lầu boong mà về phương diện sức bền, kín thời tiết và độ tin cậy không thỏa mãn các yêu cầu của - Phần 2A "Kết cấu thân tàu và trang thiết bị đối với tàu có chiều dài lớn hơn 90 m", Phần 2B "Kết cấu thân tàu và trang thiết bị đối với tàu có chiều dài nhỏ hơn hoặc bằng 90 m", và Phần 7B "Trang thiết bị". Các lỗ nhỏ thuộc hệ thống xả và đường ống của tàu được coi là kín nếu thực tế nó không ảnh hưởng tới ổn định của tàu khi nghiêng động.
- 18 Hàng gỗ trên boong là hàng gỗ được chở trên boong hở của boong mạn khô hoặc thượng tầng. Thuật ngữ trên không áp dụng cho tàu chở vỏ bào và các hàng tương tự.

- 19** Chuyển vùng là chuyển đi của các tàu ngoài giới hạn của vùng hoạt động đã được ấn định.
- 20** Hành trình là hoạt động của tàu trong phạm vi đã được ấn định.
- 21** Diện tích mặt hứng gió là diện tích của hình chiếu phần khô của tàu (trừ càn cẩu nổi hoặc tàu cầu) lên mặt đối xứng khi tàu ở tư thế thẳng.
- 22** Lượng hiệu chỉnh về bề mặt tự do là lượng hiệu chỉnh xét đến lượng giảm ổn định của tàu do có ảnh hưởng mặt tự do của hàng lỏng.
- 23** Lầu boong - Cấu trúc được boong che kín nằm trên boong cao nhất hoặc trên boong thượng tầng, cách một trong hai mạn một khoảng không nhỏ hơn 4% chiều rộng lớn nhất đo tại sườn giữa của tàu, và có cửa ra vào, cửa sổ hoặc các lỗ tương tự trên các vách ngoài.
- 24** Tàu đóng theo loạt là tàu được đóng tại cùng một nhà máy và cùng bản vẽ.
- 25** Thiết bị đặc biệt là hệ thống được lắp đặt cố định ở trên tàu để đánh giá ổn định ban đầu của tàu trong quá trình khai thác (ví dụ: Các bể thử nghiêng có lắp các máy đo góc) được Đăng kiểm công nhận để đo các góc nghiêng khi tiến hành thử nghiêng.
- 26** Tàu không tải là tàu được đóng xong nhưng không bao gồm trọng tải. Nước dẫn được tính vào trọng tải của tàu.
- 27** Góc vào nước là góc nghiêng mà nước tràn vào các không gian bên trong tàu qua những lỗ được coi là hở hoặc những lỗ không thể đóng kín do yêu cầu khai thác.
- 28** Đồ thị ổn định tổng hợp đa năng là đồ thị ổn định của tàu có các đoạn chia trên trục hoành không đều tỉ lệ với sin của các góc nghiêng. Đồ thị này bao gồm một tập hợp các đường cong tay đòn ổn định hình dáng theo các lượng chiếm nước khác nhau và tập hợp các chiều cao tâm nghiêng (hoặc chiều cao trọng tâm của tàu) theo trục tung để xây dựng chòm đường thẳng xác định ổn định trọng lượng.
- 29** Chiều rộng tàu là chiều rộng lớn nhất đo tại đường nước chở hàng mùa hè giữa các mép ngoài của sườn nếu là tàu vỏ thép và giữa hai mặt ngoài cùng của tàu nếu vỏ bằng vật liệu khác.
- 30** Chiều cao sóng ba phần trăm xác suất vượt qua ($h_{3\%}$) là chiều cao thiết kế của sóng ngẫu nhiên mà ba phần trăm số con sóng có chiều cao sóng thực tế vượt qua. Chiều cao sóng $h_{3\%}$ được tính bằng 1,33 lần chiều cao sóng H_s .

Các ký hiệu khác sử dụng trong Phần này được đưa ra trong bảng ở cuối Phần này.

1.3 Khối lượng giám sát

1.3.1 Các yêu cầu chung về trình tự phân cấp, giám sát đóng mới và các đợt kiểm tra phân cấp cũng như những quy định về lập hồ sơ kỹ thuật để xuất trình cho Đăng kiểm xem xét và thẩm định được trình bày trong Phần 1A và Phần 1B.

1.3.2 Đối với mỗi tàu tuân theo các yêu cầu của Phần này, Đăng kiểm sẽ tiến hành các công việc sau đây:

- 1 Trước lúc đóng mới:
 - Kiểm tra và thẩm định các hồ sơ kỹ thuật liên quan đến ổn định của tàu.
- 2 Trong quá trình đóng mới, hoán cải và thử:
 - Giám sát việc thử nghiêng và đo khối lượng tàu không;
 - Kiểm tra và thẩm định bản thông báo ổn định;
 - Xem xét và thẩm định Hướng dẫn trao đổi nước dẫn trên biển.
- 3 Trong đợt kiểm tra định kỳ để thay mới giấy chứng nhận cấp tàu và sau khi sửa chữa và hiện đại hoá:
 - Kiểm tra để phát hiện những thay đổi về tàu không nhằm mục đích xác nhận sự phù hợp của bản thông báo ổn định;
 - Đối với tàu khách phải thử để xác định thông số tàu không và giám sát quá trình thử nghiêng hoặc đo khối lượng lượng tàu không.
 - Nếu sự thay đổi khối lượng tàu không nhỏ hơn 0,5% thì không cần cập nhật lại thông số tàu không của tàu.

1.4 Các yêu cầu kỹ thuật chung

1.4.1 Các bản tính phải thực hiện bằng những phương pháp được công nhận trong lý thuyết tàu. Khi sử dụng máy tính thì phương pháp tính và chương trình tính phải được Đăng kiểm công nhận.

1.4.2 Bản tính đường cong Cross

- 1 Đường cong Cross phải tính theo đường nước song song với đường nước thiết kế.
Đối với những tàu khai thác mà độ chúi ban đầu thường xuyên lớn thì các bản tính đường cong Cross cần phải tính toán theo độ chúi ban đầu dựa trên sự thống nhất với Đăng kiểm.
Đường cong Cross phải được tính toán dựa theo độ chúi.
- 2 Khi tính đường cong Cross thì các thượng tầng có thể được tham gia vào tính toán nếu chúng:
 - (1) Thoả mãn những yêu cầu đối với kết cấu các cửa ra vào, lỗ hở và các cửa húp lô quy định ở Phần 2A “Kết cấu thân tàu và trang thiết bị đối với tàu có chiều dài lớn hơn 90 m”, Phần 2B “Kết cấu thân tàu và trang thiết bị đối với tàu có chiều dài nhỏ hơn hoặc bằng 90 m”, và Phần 7B “Trang thiết bị” đối với tầng thứ nhất của thượng tầng (tính từ boong mạn khô);
 - (2) Có lối tiếp cận cho thủy thủ từ boong phía trên vào trong không gian làm việc trong thượng tầng, cũng như không gian buồng máy bằng lối khác, trong khi lối trên vách thượng tầng bị đóng.

Nếu thượng tầng giữa hoặc thượng tầng lái thoả mãn các yêu cầu đối với kết cấu của các cửa ra vào, các lỗ quy định ở Phần 2A “Kết cấu thân tàu và trang thiết bị đối với tàu có chiều dài lớn hơn 90 m”, Phần 2B “Kết cấu thân tàu và trang thiết bị đối với tàu có chiều dài nhỏ hơn hoặc bằng 90 m”, và Phần 7B “Trang thiết bị”, nhưng cửa trên vách chỉ có một lối ra boong và mép trên của ngưỡng cửa bị ngập khi tàu nghiêng 60 độ tại chiều chìm toàn tải thì chiều cao hiệu dụng của thượng tầng được tính bằng một nửa chiều cao thực tế. Nếu mép trên của ngưỡng không bị ngập cửa bị ngập khi tàu nghiêng 60 độ thì chiều cao thượng tầng được tính bằng chiều cao thực tế.

3 Khi tính toán đường cong ổn định thì lầu boong có thể được tham gia vào tính toán nếu:

(1) Thoả mãn các yêu cầu đối với kết cấu của các cửa ra vào, các lỗ hở và các cửa húp lô quy định ở Phần 2A “Kết cấu thân tàu và trang thiết bị đối với tàu có chiều dài lớn hơn 90 m”, Phần 2B “Kết cấu thân tàu và trang thiết bị đối với tàu có chiều dài nhỏ hơn hoặc bằng 90 m”, và Phần 7B “Trang thiết bị” đối với các lầu boong thứ nhất (tính từ boong mạn khô);

(2) Có lối thoát phụ lên boong phía trên, nếu thoả mãn điều kiện này, thì chiều cao toàn bộ lầu boong được tham gia vào tính toán. Nếu thoả mãn điều kiện đối với kết cấu của các cửa ra vào, các lỗ hở và các cửa húp lô quy định ở Phần 2A “Kết cấu thân tàu và trang thiết bị đối với tàu có chiều dài lớn hơn 90 m”, Phần 2B “Kết cấu thân tàu và trang thiết bị đối với tàu có chiều dài nhỏ hơn hoặc bằng 90 m”, và Phần 7B “Trang thiết bị”, nhưng không có lối thoát phụ lên boong phía trên, thì lầu boong không được tham gia vào tính toán cánh tay đòn ổn định, tuy nhiên các lỗ trên boong bên trong lầu boong được coi là đóng kín bất kể chúng có thiết bị đóng kín hay không.

Các lầu boong mà các thiết bị đóng kín không thoả mãn các yêu cầu đối với kết cấu của các cửa ra vào, quy định ở Phần 2A “Kết cấu thân tàu và trang thiết bị đối với tàu có chiều dài lớn hơn 90 m” và Phần 2B “Kết cấu thân tàu và trang thiết bị đối với tàu có chiều dài nhỏ hơn hoặc bằng 90 m”, và Phần 7B “Trang thiết bị”, không được tham gia vào tính toán cánh tay đòn ổn định hình dáng. Bất kỳ lỗ hở nào bên trong lầu được xem là đóng kín nếu thành quây và thiết bị đóng kín thoả mãn yêu cầu đối với nắp hầm, thành quây miệng hầm máy được quy định trong Phần 2A “Kết cấu thân tàu và trang thiết bị đối với tàu có chiều dài lớn hơn 90 m” và Phần 2B “Kết cấu thân tàu và trang thiết bị đối với tàu có chiều dài nhỏ hơn hoặc bằng 90 m”, và Phần 7B “Trang thiết bị”.

4 Đối với những tàu có miệng hầm hàng thoả mãn các yêu cầu trong Phần 2A “Kết cấu thân tàu và trang thiết bị đối với tàu có chiều dài lớn hơn 90 m” và Phần 2B “Kết cấu thân tàu và trang thiết bị đối với tàu có chiều dài nhỏ hơn hoặc bằng 90 m”, và Phần 7B “Trang thiết bị”, thì thể tích miệng hầm đó được tham gia vào cánh tay đòn ổn định hình dáng.

- 5 Trên bản vẽ các đường cong Cross phải trình bày sơ đồ (với tỉ lệ nhỏ) các thượng tầng và lầu boong, các lỗ hở phải được chỉ cụ thể và boong trên cùng nếu lớp phủ boong tham gia vào cánh tay đòn ổn định.

Cần phải nêu rõ vị trí của điểm chuẩn dùng để tính tay đòn hình dáng.

1.4.3 Sơ đồ khoang kín

Sơ đồ các khoang kín nước nằm trong khối lượng thiết kế kỹ thuật phải có các số liệu cần thiết để xác định vị trí trọng tâm của các khoang riêng biệt chứa đầy chất lỏng và lượng hiệu chỉnh do ảnh hưởng của các mặt tự do của chất lỏng đối với ổn định.

1.4.4 Sơ đồ các tải trên boong

- 1 Các bản vẽ boong nằm trong khối lượng thiết kế kỹ thuật phải có đủ số liệu để xác định trọng tâm của hàng hóa trên boong.
- 2 Đối với tàu khách, các bản vẽ boong phải ghi rõ diện tích của boong mà hành khách có thể qua lại tự do và ghi rõ số khách có thể tập trung nhiều nhất trên những diện tích tự do của boong, về một bên mạn (xem 3.1.2).

1.4.5 Sơ đồ bố trí các cửa ra vào, lối đi lại, cửa húp lô, góc vào nước

- 1 Sơ đồ bố trí các cửa ra vào và các lối đi lại phải gồm tất cả các cửa ra vào và những lối tương tự trên boong hở, kể cả các cửa và các lỗ ở vỏ ngoài cùng với những đặc tính kỹ thuật về kết cấu của chúng.
- 2 Sơ đồ bố trí các cửa húp lô phải bao gồm các cửa húp lô nằm dưới boong liên tục cao nhất và ở cả các thượng tầng, các lầu boong đã được đưa vào tính đường cong Cross.
- 3 Đồ thị góc vào nước đối với các lỗ được coi là hở thấp nhất trên mạn tàu, boong, thượng tầng phải được đính kèm với tính toán đường cong Cross của mỗi tàu. Các lỗ thông gió buồng máy, thông gió không gian hành khách và các lỗ khác mà không khí có thể lọt vào trong điều kiện thời tiết xấu đều phải được coi là điểm vào nước, thậm chí chúng được lắp đặt thiết bị đóng kín thời tiết.

1.4.6 Tính toán mặt hứng gió của tàu (trừ cần cấu nổi)

- 1 Khi tính diện tích hứng gió phải tính đến các hình chiếu của tất cả các thành liên tục và bề mặt của thân tàu, thượng tầng và lầu lái lên mặt đối xứng, hình chiếu các cột cầu, ống thông hơi, xuống máy, các thiết bị trên boong, tất cả các dây chằng có thể bị kéo căng khi gặp bão, kể cả những hình chiếu của các bề mặt bên của hàng boong, hàng gỗ mà thiết kế đã dự kiến chở trên tàu.

Đối với những tàu có trang bị buồm hỗ trợ thì diện tích hứng gió của buồm cuộn lại phải được xét riêng trên bản vẽ hình chiếu đứng và cộng vào diện tích hứng gió chung của các bề mặt liên tục.

Độ hứng gió của các bề mặt không liên tục của các hàng rào, tay vịn (trừ cột cầu) và các dây chằng của tàu không có trang bị buồm, độ hứng gió của các vật nhỏ

khác được đưa vào tính toán bằng cách tăng tổng diện tích hứng gió của các bề mặt liên tục lên 5% khi tính ở chiều chìm nhỏ nhất d_{\min} và tăng mô men tĩnh của diện tích đó lên 10%.

Độ hứng gió của các diện tích không liên tục trên những tàu dễ bị băng phủ được tính bằng cách tăng diện tích và mô men tĩnh diện tích hứng gió của những bề mặt liên tục, tính theo chiều chìm d_{\min} tương ứng lên 10 và 20% hoặc 7,5 và 15% theo tiêu chuẩn băng phủ được nêu ở 2.4. Trong đó trị số diện tích hứng gió của những bề mặt không liên tục và vị trí trọng tâm của nó theo chiều cao tính từ mặt cơ bản phải lấy cố định cho tất cả các phương án tải trọng.

Đối với tàu công-te-nơ hình chiếu cạnh của các công-te-nơ trên boong phải tính vào diện tích hứng gió như một thành liên tục không để ý đến khe hở giữa các công-te-nơ.

- 2 Việc áp dụng các phương pháp gần đúng nói trên để tính độ hứng gió của các diện tích không liên tục và của các vật nhỏ là không bắt buộc. Theo ý muốn của người thiết kế các phần hứng gió đó có thể tính chi tiết hơn.

Trong trường hợp tính độ hứng gió của các bề mặt không liên tục ví dụ các dây chằng cần cầu, các dây nhỏ của tàu không trang bị buồm, các hàng rào, các dàn cần cầu dạng mắt lưới v.v..., phải nhân diện tích hình bao của chúng với các hệ số hứng gió, hệ số này được xác định theo Bảng 10/1.4.6-2(1).

Bảng 10/1.4.6-2(1) Hệ số hứng gió

| Hệ số hứng gió | Không có băng | Có băng |
|-------------------------------------|---------------|---------|
| Đối với các hàng rào phủ lưới | 0,6 | 1,2 |
| Đối với các hàng rào không phủ lưới | 0,2 | 0,8 |
| Đối với các cần cầu dạng dàn | 0,5 | 1,0 |

Đối với các dây chằng cần cầu, các dây chằng của tàu không có trang bị buồm, các hệ số hứng gió phải lấy theo Bảng 10/1.4.6-2(2) phụ thuộc vào tỉ số z_0 / b_0 .

Trong đó:

z_0 : Chiều cao điểm dây chằng buộc vào cột cầu kể từ mạn chắn sóng;

b_0 : Độ dang rộng của các dây tới mạn chắn sóng.

Hình chiếu phần khô của thân tàu, các lầu và thượng tầng phải tính với hệ số hứng gió bằng 1,0. Hình chiếu của các mặt cắt hình tròn đứng lẻ loi trên boong (các ống, các ống thông gió, các cột cần cầu) phải nhân với hệ số hứng gió bằng 0,6. Khi tính chi tiết diện tích hứng gió của các vật nhỏ bé, bề mặt không liên tục của các dây cần cầu, dây nhỏ, các hàng rào, các dây chằng v.v..., cần phải lấy hệ số hứng gió bằng 1,0. Nếu hình chiếu của các bộ phận riêng biệt của diện tích hứng gió hoàn toàn hoặc từng phần chồng lên nhau thì khi tính chỉ cần lấy một hình chiếu.

Nếu các hình chiếu che nhau có hệ số hứng gió khác nhau thì tính cho hình chiếu có hệ số hứng gió lớn hơn.

Bảng 10/1.4.6-2(2) Hệ số hứng gió

| Tỉ số z_0 / b_0 | | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 |
|-------------------|-----------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Hệ số hứng gió | Không đóng băng | 0,14 | 0,18 | 0,23 | 0,27 | 0,31 | 0,35 | 0,40 | 0,44 | 0,48 | 0,52 | 0,57 | 0,61 |
| | Có đóng băng | 0,27 | 0,34 | 0,44 | 0,51 | 0,59 | 0,66 | 0,76 | 0,84 | 0,91 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |

- 3 Cánh tay đòn hứng gió z_v để tính toán mô men nghiêng do áp suất gió theo 2.1.4 là khoảng cách đo bằng mét từ tâm diện tích hứng gió đến tâm diện tích phần khai triển theo mặt phẳng dọc tâm phần ngâm nước, hoặc xấp xỉ tính bằng một nửa chiều chìm.
- 4 Diện tích hứng gió và mô men tĩnh của nó phải tính theo chiều chìm của tàu d_{min} . Các phần tử hứng gió ở các chiều chìm khác được phép tính chuyển. Cho phép sử dụng phép nội suy bậc nhất nếu điểm thứ hai theo chiều chìm ứng với dấu mạn khô mùa hè.

1.4.7 Cách tính ảnh hưởng của hàng lỏng

- 1 Ảnh hưởng mặt thoáng chất lỏng đến ổn định của tàu phải được xét đến khi lượng điền đầy kết nhỏ hơn 98% thể tích lớn nhất của chúng ngoại trừ các tàu khi áp dụng quy định trong mục 3.2 và 3.4. Ảnh hưởng mặt thoáng của các kết nhỏ có thể được bỏ qua nếu chúng thoả mãn yêu cầu ở điều 1.4.7-8.
- 2 Khi tính toán ảnh hưởng mặt thoáng chất lỏng có thể áp dụng một trong hai cách sau:
 - (1) Các kết có lượng điền đầy cố định (ví dụ như kết hàng đối với tàu chở hàng lỏng và các kết nước dằn) thì hiệu chỉnh được lấy theo mức thực tế chất lỏng trong kết;
 - (2) Các kết có mức độ điền đầy thay đổi (ví dụ như các chất lỏng tiêu thụ như các kết nhiên liệu, kết nước ngọt cũng như kết hàng lỏng và kết dằn nếu tàu có thực hiện quá trình giao nhận hàng). Ngoại trừ các kết được quy định theo 1.4.7-4 thì hiệu chỉnh ảnh hưởng mặt thoáng hàng lỏng được lấy lớn nhất trong phạm vi thay đổi của kết đã được chỉ ra trong quy trình khai thác của tàu.
- 3 Khi tính toán ảnh hưởng mặt thoáng của các kết có chất lỏng tiêu thụ, phải giả định rằng tối thiểu mỗi cặp kết hoặc kết đơn dọc tâm tàu phải có ảnh hưởng mặt thoáng và mỗi kết hoặc các kết kết hợp phải là các kết có ảnh hưởng mặt thoáng lớn nhất.
 Nếu thể tích các kết dằn bao gồm các kết giảm lắc và giảm nghiêng mà thay đổi vào trong quá trình hành hải thì ảnh hưởng mặt thoáng phải lấy ở giai đoạn mà ảnh hưởng mặt thoáng lớn nhất.
- 4 Đối với tàu tham gia hoạt động giao nhận hàng lỏng, ảnh hưởng của hàng lỏng tại các giai đoạn giao nhận khác nhau sẽ được tính toán theo mức độ điền đầy thực tế ở các giai đoạn giao nhận đó.

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

- (1) Hiệu chỉnh chiều cao tâm nghiêng ban đầu ΔM_h được tính bằng khối lượng riêng hàng lỏng nhân với mô men quán tính ngang quy ước của mặt thoáng của các kết như trong 1.4.7-2 đối với tàu cân bằng;
- (2) Hiệu chỉnh đối với tay đòn ổn định ΔM_θ dựa trên sự thống nhất với Đăng kiểm có thể tính toán theo phương pháp sau:
 - (a) Hiệu chỉnh dựa trên mức điền đầy thực tế của chất lỏng trong kết có xét đến sự thay đổi hình dạng mặt thoáng do độ nghiêng của tàu;
 - (b) Hiệu chỉnh dựa trên mô men quán tính ngang quy ước của mặt thoáng chất lỏng trong kết khi tàu cân bằng và hiệu chỉnh theo góc nghiêng;
 - (c) Hiệu chỉnh sự kết hợp các kết theo công thức ở 1.4.7-7.

Ngoại trừ đối với phương pháp được chỉ ra trong 1.4.7-5(2)(c), hiệu chỉnh có thể được tính toán cho các chủng loại kết được chỉ ra trong 1.4.7-2.

6 Thông báo ổn định chỉ được áp dụng một trong các phương pháp để hiệu chỉnh cánh tay đòn ổn định. Nếu hướng dẫn tính toán ổn định đối với các trạng thái xếp hàng không tiêu chuẩn mà khác đi, thì phải có ví dụ tính toán ảnh hưởng mặt thoáng hàng lỏng trong đó nêu rõ từng đại lượng trong phép tính và tính theo phương pháp đã được thống nhất.

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

$$\Delta M_\theta = \bar{i}_\theta v_T b_T \gamma \sqrt{C_b}$$

$$\bar{i}_\theta = \frac{\sin \theta}{12} \left(1 + \frac{\text{tg}^2 \theta}{2}\right) \cdot \frac{b_T}{a_T} \quad \text{nếu } \text{ctg} \theta \geq b_T / a_T$$

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

8 Các kết thoả mãn điều kiện sau không cần tính vào ảnh hưởng mặt thoáng

$$\Delta M_{30} < 0,01 \Delta_{\min}$$

Đối với cần cầu nổi, thì các kết thoả mãn điều kiện sau không cần phải tính ảnh hưởng mặt thoáng.

$$\Delta M_{15} < 0,02 \Delta_{\min}$$

Trong đó:

$\Delta M_{30}, \Delta M_{15}$ là mô men nghiêng của chất lỏng tại các góc nghiêng 30° và 15°

Tổng các giá trị ΔM_{15} không tham gia vào tính toán không được vượt quá $0,05 \Delta_{\min}$.

Nếu không thì phải áp dụng phương pháp tính khác.

Thông thường thì các kết rỗng không cần tính vào tính ảnh hưởng mặt thoáng với điều kiện rằng lượng chất lỏng dư trong kết không làm tăng ảnh hưởng mặt thoáng trong quá trình tính toán ổn định.

Bảng 10/1.4.7-7 Hệ số \bar{l}_0

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

1.4.8 Các trạng thái tải trọng

- 1 Tàu phải được kiểm tra ổn định ở các trạng thái tải trọng tương ứng với các kiểu tàu cụ thể quy định ở Chương 3 và Chương 4.
- 2 Đối với những kiểu tàu không được quy định cụ thể ở Chương 3 thì phải kiểm tra trạng thái tải trọng sau đây:
 - (1) Tàu đủ tải với toàn bộ dự trữ;
 - (2) Tàu đủ tải với 10% dự trữ;
 - (3) Tàu không tải với toàn bộ dự trữ;
 - (4) Tàu không tải với 10% dự trữ.
- 3 Nếu trong quá trình sử dụng bình thường, về mặt ổn định mà có những trạng thái tải trọng xấu hơn so với những trường hợp quy định ở 1.4.8-2 trên hoặc quy định ở Chương 3 thì phải kiểm tra ổn định cho những trạng thái tải trọng đó.
- 4 Nếu tàu có bố trí dầm cứng thì khối lượng này được phải được gộp vào trạng thái tàu không tải.

- 5 Trong tất cả các trạng thái tải trọng có thể gặp trong quá trình khai thác trừ những trạng thái quy định cụ thể ở Chương 3, nếu cần, có thể tính nước dẫn vào trọng tải của tàu.

1.4.9 Đồ thị ổn định

- 1 Đối với tất cả các trạng thái tải trọng tính toán, phải xây dựng đồ thị ổn định có tính đến lượng hiệu chỉnh do ảnh hưởng mặt thoáng hàng lỏng.
- 2 Khi có các lỗ hở ở mạn, boong cao nhất hoặc trong các thượng tầng của tàu mà qua đó nước có thể lọt vào bên trong thân tàu thì đường cong ổn định chỉ tính đến góc vào nước. Khi tàu nghiêng ở góc lớn hơn góc vào nước thì tàu xem như là mất ổn định và đồ thị ổn định bị ngắt tại góc nghiêng đó.
- 3 Nếu nước lọt vào thượng tầng qua những lỗ hở mà lượng nước này không lan truyền sang vùng khác, thì ở những góc nghiêng lớn hơn góc vào nước của lỗ hở trên phải được coi là không có thượng tầng hoặc chỉ một phần của thượng tầng. Như vậy đường cong ổn định tính sẽ có bậc còn đường cong ổn định động sẽ có chỗ gãy góc.

1.4.10 Các tài liệu tính toán có liên quan đến kiểm tra ổn định và bảng kê tổng hợp

- 1 Đối với các tàu được kiểm tra cần phải trình cho Đăng kiểm xem xét các tài liệu tính toán có liên quan đến việc kiểm tra ổn định (các bản tính tải trọng, ổn định ban đầu, đồ thị ổn định, mặt hứng gió, biên độ tròn tròn, góc nghiêng do hành khách dồn về một mạn, góc nghiêng khi lượn vòng, lượng băng phủ v.v...).
- 2 Đối với tất cả các trạng thái tải trọng tính toán cần phải lập bảng kê tổng hợp các kết quả tính toán lượng chiếm nước, vị trí trọng tâm, ổn định ban đầu và độ chúi, các bảng tổng hợp kết quả kiểm tra ổn định phù hợp với các yêu cầu của Phần này.

1.4.11 Các yêu cầu đối với Bản thông báo ổn định

- 1 Để đảm bảo tàu thoả mãn ổn định trong quá trình khai thác, Thông báo ổn định được thẩm định bởi Đăng kiểm và phải có các thông tin sau:

- (1) Thông số chung;
- (2) Hướng dẫn để tàu thoả mãn các tiêu chuẩn ổn định và hướng dẫn dựa trên các yêu cầu của Đăng kiểm đối với ổn định, để ngăn ngừa lật tàu;
- (3) Khuyến nghị liên quan đến ổn định và các hướng dẫn khác để đảm bảo an toàn.
- (4) Các dữ liệu ổn định của các trạng thái tải trọng điển hình;
- (5) Các lời khuyên và các dữ liệu cần thiết để ước tính chúi và ổn định của tàu đối với trạng thái bất kỳ của trạng thái đầy tải và tải trọng trung gian có thể xảy ra trong quá trình khai thác của tàu.

Độ chúi và ổn định của tàu phải được xác định thông qua tính toán;

Nếu tàu dự định khai thác ở độ chúi vượt quá 0,5% chiều dài tàu thì đường cong thủy lực, đường cong cross, đồ thị cao độ trọng tâm lớn nhất cho phép hoặc chiều cao tâm nghiêng ban đầu tối thiểu cho phép phải được bổ sung cho các độ chúi đó.

2 Bản thông báo phải lập dựa trên kết quả thử nghiêng tàu

- (1) Đối với các tàu mà thử nghiêng được thay thế bằng đo trọng lượng tàu không như nêu ở 1.5.2-1, thì phải sử dụng trong thông báo lượng chiếm nước, hoành độ trọng tâm thông qua kết quả đo khối lượng tàu không còn cao độ trọng tâm được lấy theo kết quả thử nghiêng của tàu được thử nghiêng;
- (2) Đối với tàu mà thông số tàu không sai khác trong phạm vi chỉ ra ở 1.5.2-2, thì được sử dụng trong thông báo lượng chiếm nước và hoành độ trọng tâm thông qua kết quả đo khối lượng tàu không còn cao độ trọng tâm có thể sử dụng giá trị của tàu trước khi thay đổi hoặc giá trị thông qua tính toán;
- (3) Đối với tàu mà thông số tàu không sai khác trong phạm vi chỉ ra ở 1.5.3, thì được sử dụng trong thông báo lượng chiếm nước và hoành độ trọng tâm thông qua kết quả kiểm tra hoặc tính toán tàu không còn cao độ trọng tâm là giá trị cao hơn của tàu trước khi sửa chữa lớn, thay đổi, hoán cải hoặc giá trị chiều cao trọng tâm tính toán;
- (4) Đối với tàu mà thử nghiêng được miễn theo 1.5.7, thì được sử dụng trong thông báo lượng chiếm nước và hoành độ trọng tâm thông qua kết quả đo khối lượng tàu không còn cao độ trọng tâm được xác định theo 1.5.7. Phải ghi rõ trong thông báo rằng "Tàu đã được kiểm tra tàu không thay cho thử nghiêng và chiều cao trọng tâm được tính theo 1.5.7".

3 Nếu tàu chở hàng rời hoạt động tuyến quốc tế, trên tàu phải có Thông báo ổn định và sức bền trong quá trình bốc xếp hàng đối với hàng rời không phải hạt.**1.4.12 Yêu cầu đối với máy tính tính toán ổn định**

Nếu trên tàu cần sử dụng các máy tính hoặc hệ thống đo tự động để xác định tư thế và tính ổn định thì các phương tiện đó phải được Đăng kiểm công nhận.

Việc có máy tính tính toán ổn định trên tàu không thay thế cho bất kỳ phần nào của bản thông báo ổn định.

Dữ liệu vào ra phải dễ dàng so sánh với bản tính ổn định trên khía cạnh nội dung và trình bày, người sử dụng tính toán ổn định được nhanh chóng.

Quy trình sử dụng máy tính phải được chỉ rõ trong thông báo ổn định. Hướng dẫn sử dụng phải bằng ngôn ngữ mà thuyền viên sử dụng trên tàu và tiếng Anh. Hướng dẫn sử dụng phải thông báo rõ ràng thuyền viên phải kiểm tra máy tính trước khi sử dụng.

1.4.13 Khi tàu đến những cảng mà có yêu cầu trao đổi nước dằn thì tàu phải trang bị Hướng dẫn trao đổi nước dằn an toàn trên biển.**1.5 Thử nghiêng và đo khối lượng tàu không****1.5.1** Việc thử nghiêng cần được tiến hành cho:

- 1 Các tàu đóng hàng loạt theo 1.5.2;
- 2 Mỗi tàu đóng mới đơn chiếc;

- 3 Các tàu sau khi sửa chữa lớn, thay đổi hoặc hoán cải theo 1.5.3;
- 4 Các tàu sau khi đặt vật dẫn rắn cố định theo 1.5.4;
- 5 Những tàu chưa biết chắc ổn định hoặc cần phải kiểm tra lại;
- 6 Các tàu khách hiện có trong khoảng thời gian không quá 5 năm, nếu cần, theo yêu cầu của mục 1.5.5.

1.5.2 Ngoài các loại tàu đóng ở mỗi xưởng, các tàu sau cần phải thử nghiêng

- 1 Chiếc tàu đầu tiên, sau đó mỗi loạt 5 chiếc (tức là chiếc thứ 6, chiếc thứ 11 v.v...). Đo khối lượng tàu không theo yêu cầu ở 1.5.14 phải được tiến hành đối với các tàu đóng theo loạt.

Căn cứ vào các điều kiện địa dư trong lúc bàn giao tàu, được sự đồng ý của Đăng kiểm được phép chuyển việc thử nghiêng của chiếc tàu tiếp theo sang chiếc tàu gần nhất của loạt. Bắt đầu từ chiếc thứ 12 của loạt, Đăng kiểm có thể hạn chế các yêu cầu thử nghiêng với số lượng tàu ít hơn nếu nhận thấy rằng trong khi đóng mới các tàu của loạt có khối lượng và vị trí trọng tâm của chúng dung hòa trong các giới hạn ở 1.5.2-2.

- 2 Chiếc tàu trong loạt mà so với chiếc tàu đầu của loạt có những thay đổi số liệu tính toán kết cấu làm:

- (1) Thay đổi lượng chiếm nước tàu không vượt quá 1% đối với tàu có chiều dài từ 160 m trở lên và 2% đối với tàu có chiều dài từ 50 m trở xuống. Đối với tàu có chiều dài trung gian, sai số được xác định theo phương pháp nội suy tuyến tính; hoặc
- (2) Thay đổi hoành độ trọng tâm vượt quá 0,5% chiều dài tàu;
- (3) Tăng cao độ trọng tâm của tàu không vượt quá 4 cm (10 cm đối với cầu nổi và tàu cầu) hoặc trị số tính theo công thức sau: lấy giá trị nào nhỏ hơn

$$\delta Z_g = 0.1 \frac{\Delta_1}{\Delta_0} I_{\max}$$

$$\delta Z_g = 0.05 \frac{\Delta_1}{\Delta_0} h$$

Trong đó:

Δ_0 : Lượng chiếm nước tàu không, t;

Δ_1 : Lượng chiếm nước của tàu ở trạng thái tải trọng xấu nhất theo giá trị h hoặc I_{\max} , tính bằng (t);

I_{\max} : Tay đòn ổn định tĩnh lớn nhất ở trạng thái tải trọng xấu nhất khi xét theo trị số của tay đòn này;

h : Chiều cao tâm nghiêng ban đầu đã hiệu chỉnh ở trạng thái tải trọng xấu nhất, khi xét theo trị số của nó.

- (4) Chiếc tàu vi phạm các yêu cầu của Phần này ở các trạng thái tải trọng thiết kế và khi $Z_g = 1.2Z_{g2} - 0.2Z_{g1}$, trong đó $Z_{g1}(Z_{g2})$: Cao độ trọng tâm tàu không trước (sau) khi có thay đổi kết cấu; Z_g : Cao độ trọng tâm dự kiến của tàu không.

Chiếc tàu đó về mặt ổn định được coi là tàu đầu tiên của loạt mới và thứ tự thử nghiêng của các tàu kế theo phải thỏa mãn yêu cầu 1.5.2-1.

1.5.3 Sau khi sửa chữa lớn, thay đổi hoặc hoán cải cần phải thử nghiêng những tàu mà sự thay đổi kết cấu thông qua tính toán có thể gây ra một trong số các sai khác sau đây:

- 1 Thay đổi tải trọng (khối lượng tổng cộng của những tải trọng lấy ra và thêm vào) lớn hơn 6% lượng chiếm nước của tàu không; hoặc
- 2 Lượng chiếm nước của tàu không vượt quá 2% hoặc 2 tấn, lấy giá trị lớn hơn; hoặc
- 3 Thay đổi hoành độ trọng tâm vượt quá 1% chiều dài tàu; hoặc
- 4 Cao độ trọng tâm của tàu không tăng quá giá trị tính theo 1.5.2-2(3).
- 5 Vi phạm các yêu cầu của Phần này đối với những trạng thái tải trọng thiết kế theo điều kiện nói ở 1.5.2-2(4).

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 khối lượng tàu không theo 1.5.14.

Không phụ thuộc vào kết quả tính toán đã trình, Đăng kiểm có thể yêu cầu tiến hành thử nghiêng theo 1.5.1-5 khi căn cứ vào tình trạng kỹ thuật của tàu.

1.5.4 Mỗi tàu sau khi đặt vật dằn cứng cố định phải thử nghiêng

Tàu có thể không phải thử nghiêng nếu khi đặt vật dằn có sự kiểm tra kỹ lưỡng, trọng tâm và khối lượng thiết kế của vật dằn được đảm bảo hoặc có thể được khẳng định chắc chắn bằng tính toán, và được Đăng kiểm chấp nhận.

1.5.5 Đo khối lượng tàu không (thử xác định lượng chiếm nước và hoành độ trọng tâm) phải được thực hiện theo chu kỳ thích hợp để đánh giá xem có phù hợp với 1.5.1-6 không, việc đo phải được tiến hành cho:

- 1 Tàu khách

Đo khối lượng tàu không phải được tiến hành trong khoảng thời gian không quá 5 năm.

Nếu thay đổi lượng chiếm nước của tàu không quá 2% hoặc thay đổi hoành độ trọng tâm quá 1% chiều dài tàu so với giá trị đã được chấp nhận trong Thông báo ổn định đã được thẩm định thì tàu phải tiến hành thử nghiêng.

1.5.6 Nếu theo kết quả thử nghiêng của chiếc tàu mới đóng xong mà cao độ trọng tâm tàu không vượt quá trị số thiết kế đến mức vi phạm các yêu cầu của Phần này thì phải đính kèm vào biên bản thuyết minh tính toán các nguyên nhân của sự thay đổi đó.

Theo kết quả phân tích các tài liệu đã trình hoặc trong trường hợp thiếu các tài liệu đó Đăng kiểm có thể yêu cầu thử nghiêng lại lần hai. Trong trường hợp này phải trình cho Đăng kiểm cả hai biên bản thử nghiêng.

1.5.7 Ngoại trừ các tàu dự định hành trình tuyến quốc tế, thì thử nghiêng có thể được thay thế bằng đo khối lượng tàu không cho chiếc tàu vừa đóng xong, nếu cao độ trọng tâm của tàu lớn hơn 25% so với thiết kế nhưng vẫn không vi phạm các yêu cầu của Phần này.

Nếu kết quả đo tàu không chỉ ra rằng sự sai khác về lượng chiếm nước tàu không vượt quá 2% giá trị thiết kế hoặc sai khác về hoành độ trọng tâm tàu không quá 1% giá trị thiết kế thì tính toán giải thích về sự khác nhau đó phải được đính kèm với biên bản đo khối lượng tàu không.

1.5.8 Tải trọng của tàu khi thử nghiêng phải gần với lượng chiếm nước tàu không. Tổng toàn bộ khối lượng thiếu phải không lớn hơn 2% lượng chiếm nước tàu không, còn tổng toàn bộ khối lượng thừa không kể trọng vật thử và nước dẫn theo 1.5.9 là 4%.

1.5.9 Chiều cao tâm nghiêng của tàu lúc thử nghiêng không được nhỏ hơn 0,20 m. Để đạt được điều này, được phép nhận thêm vật dẫn cần thiết. Trong trường hợp nhận nước dẫn vào các kết thì các kết này phải bơm đầy.

1.5.10 Để đo các góc nghiêng khi thử, trên tàu phải đặt ít nhất 3 dây dọi có chiều dài không nhỏ hơn 3 mét hoặc ít nhất hai thiết bị đo, hoặc thiết bị đặc biệt đã được Đăng kiểm công nhận để thử nghiêng.

Đối với những tàu có chiều dài nhỏ hơn 30 mét, cho phép dùng 2 dây dọi có chiều dài không nhỏ hơn 2 mét.

1.5.11 Để thử nghiêng có chất lượng cần đưa chiều cao tâm nghiêng không có sai số thử vào tính toán.

Thử nghiêng được coi là đạt yêu cầu nếu:

1 Đối với mỗi số đo thỏa mãn điều kiện:

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

Trong đó:

h_i : Chiều cao tâm nghiêng ở từng lần đo;

h_k : $\frac{\sum h_i}{n}$ chiều cao tâm nghiêng đạt được do thử nghiêng;

n : Số lần đo.

Các số đo không thỏa mãn điều kiện đó phải loại bỏ khi xử lý cùng với những thay đổi tương ứng của số lượng chung và phải tính lại chiều cao tâm nghiêng h_k .

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 cuộc thử

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

thoả mãn điều kiện

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

và

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

hệ số t_α được lấy theo Bảng 10/1.5.11

Bảng 10/1.5.11 Hệ số t_α

| | | | | | | | | | | | |
|------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| n | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 |
| t_α | 6,9 | 6,0 | 5,4 | 5,0 | 4,8 | 4,6 | 4,5 | 4,3 | 4,2 | 4,1 | 4,0 |

3 Cuộc thử phải thoả mãn điều kiện sau:

$$t_{\alpha n} \sqrt{\frac{\sum (h_i - h_k)^2}{n(n-1)}} \frac{\Delta_0}{\Delta_1} \leq \varepsilon \text{ trong đó } \varepsilon = 0,05h \text{ hoặc } 0,01l_{\max}$$

lấy giá trị nào nhỏ hơn, nhưng không được nhỏ hơn 4 cm.

4 Tổng số lần thử đạt yêu cầu không được nhỏ hơn 8 lần

1.5.12 Khi không thỏa mãn các yêu cầu ở 1.5.11, nếu được Đăng kiểm chấp nhận, cho phép đưa vào tính toán chiều cao tâm nghiêng nhỏ hơn trong tính toán sai số ngẫu nhiên cuộc thử tính theo 1.5.11-2.

1.5.13 Việc thử nghiêng phải tiến hành với sự có mặt của Đăng kiểm viên, phù hợp với quy trình thử nghiêng được chấp nhận.

Các phương pháp khác để xác định khối lượng tàu không và tọa độ trọng tâm có thể được phép áp dụng với điều kiện rằng nó chứng minh cho Đăng kiểm thấy rằng độ chính xác của cuộc thử thoả mãn các yêu cầu hiện hành.

1.5.14 Đo khối lượng tàu không phải tiến hành với sự có mặt của Đăng kiểm viên, phù hợp với quy trình đo được chấp nhận.

Đo khối lượng tàu không nhằm mục đích:

- 1 Xác định các thông tin phục vụ cho yêu cầu 1.5.5.
- 2 Hiệu chỉnh Thông báo ổn định của tàu đóng theo loạt và sau khi hoán cải đã chỉ ra ở 1.4.11-2.

3 Xác định thông số tàu không của tàu được miễn thử nghiêng theo 1.5.7.

1.6 Miễn giảm

1.6.1 Nếu có nghi ngờ nảy sinh đối với ổn định của tàu trong việc áp dụng các quy định của phần này, thì Đăng kiểm có thể yêu cầu kiểm tra bổ sung tiêu chuẩn ổn định.

Trong trường hợp nhận thấy các yêu cầu của Phần này quá cao thì Đăng kiểm có thể xem xét miễn giảm một số yêu cầu cho tàu trong từng trường hợp cụ thể có tham khảo ý kiến của cơ quan thiết kế và cơ quan quản lý khai thác tàu.

1.6.2 Khi tàu hoạt động trong khu vực nào đó không thỏa mãn các yêu cầu của Phần này thì trong từng trường hợp Đăng kiểm có thể hạn chế vùng hoạt động hoặc đưa ra một số hạn chế khác tùy theo chỉ tiêu ổn định, điều kiện sử dụng và công dụng của tàu.

1.7 Các điều kiện đủ ổn định

1.7.1 Về mặt ổn định trong các trạng thái tải trọng xấu nhất, trừ các cần cẩu nổi, tàu cầu, ụ nổi và các phao chuyển tải, ổn định của tàu phải thỏa mãn các yêu cầu sau:

- 1** Tàu vừa không bị lật vừa chống lại được tác dụng động đồng thời của áp suất gió và tròng tràn ngang, trong đó các thông số của chúng được xác định như ở Chương 2.
- 2** Các trị số của các thông số ổn định tính trên nước lạng và chiều cao tâm nghiêng ban đầu không được nhỏ hơn những quy định ở Chương 2.
- 3** Theo Chương 2 cần phải tính đến ảnh hưởng của lượng đóng băng đối với ổn định.
- 4** Ổn định của tàu phải thỏa mãn các yêu cầu bổ sung ở Chương 3.

1.7.2 Ổn định của tàu cần cẩu nổi, ụ nổi và phao chuyển tải phải thỏa mãn các yêu cầu ở Chương 4.

1.7.3 Đối với những tàu áp dụng các yêu cầu của - Phần 9 “Phân khoang”, ổn định nguyên vẹn phải đủ để trong các điều kiện sự cố tàu cũng thỏa mãn các yêu cầu về ổn định tai nạn.

1.7.4 Đối với những tàu mà có chức năng chữa cháy tàu khác trong dấu hiệu cấp tàu thì tàu phải thỏa mãn các yêu cầu của Phần này đối với trường hợp tất cả các họng chữa cháy làm việc đồng thời với công suất lớn nhất theo hướng ổn định của tàu nhỏ nhất.

1.8 Chuyển vùng làm việc từ cảng này đến cảng khác

1.8.1 Khi chuyển vùng, ổn định của tàu phải thỏa mãn các yêu cầu đối với tàu chạy ở vùng mà nó trên đường di chuyển đến.

1.8.2 Đối với những tàu mà ổn định không đáp ứng yêu cầu 1.8.1, Đăng kiểm có thể cho chuyển vùng với điều kiện ổn định của tàu thỏa mãn khi hạn chế về thời tiết và vùng hoạt động.

CHƯƠNG 2 CÁC YÊU CẦU CHUNG VỀ ỔN ĐỊNH

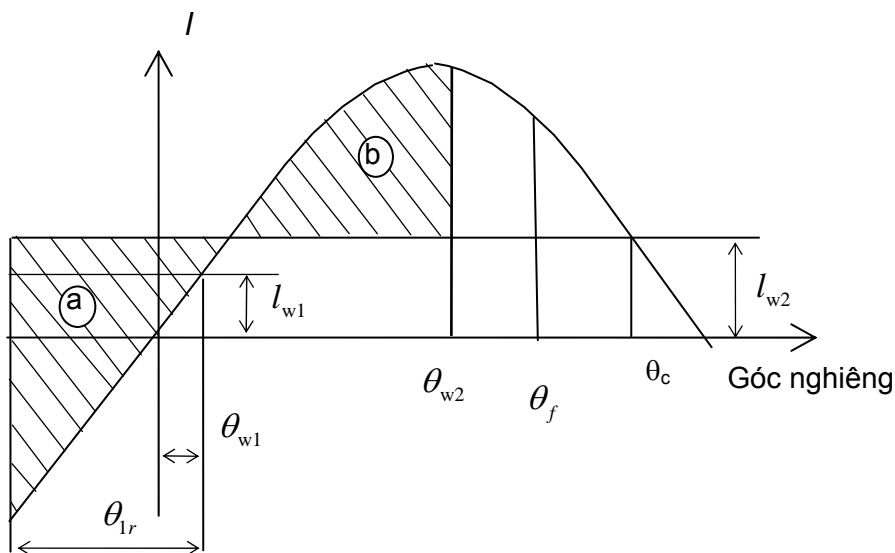
2.1 Tiêu chuẩn ổn định thời tiết

2.1.1 Các yêu cầu về ổn định trong chương này sẽ thay đổi tùy thuộc vào vùng hoạt động của tàu.

Định nghĩa vùng hoạt động hạn chế được chỉ ra trong Phần 1A - Quy định chung về hoạt động giám sát.

2.1.2 Ổn định của tàu hoạt động trong vùng biển không hạn chế, hạn chế II và III được coi là thỏa mãn tiêu chuẩn thời tiết K, nếu tàu thỏa mãn các yêu cầu của 2.1.2-5 dưới tác dụng của sóng gió được chỉ ra dưới đây, và:

- 1 Tàu chịu tác dụng của gió có tốc độ ổn định và hướng gió vuông góc với mặt hứng gió, với tay đòn gây nghiêng do gió l_{w1} xem Hình 2.1.2-1.



Hình 2.1.2-1 Ổn định thời tiết

- 2 Góc nghiêng tĩnh θ_{w1} do gió thổi ổn định là góc tạo bởi điểm giao đầu tiên giữa đường nằm ngang l_{w1} và đồ thị ổn định tĩnh $I(\theta)$, tàu sẽ bị nghiêng về hướng gió dưới tác dụng của sóng biển với góc nghiêng θ_{1r} (xem hình 2.1.2-1).
- 3 Tàu sau đó chịu áp suất tác dụng của gió giật tạo nên cánh tay đòn gây nghiêng l_{w2} .
- 4 Diện tích a và b được xác định và so sánh như trong hình 2.1.2-1. Diện tích b được tạo bởi tay đòn ổn định tĩnh $I(\theta)$ và đường nằm ngang của cánh tay đòn gây nghiêng do gió giật l_{w2} và góc $\theta_{w2} = 50^\circ$, hoặc góc vào nước θ_f hoặc θ_c , góc tạo bởi giao điểm thứ hai giữa cánh tay đòn nghiêng do gió giật nằm ngang và đồ thị ổn định tĩnh, lấy giá trị nào nhỏ hơn.

Diện tích a tạo bởi cánh tay đòn ổn định tĩnh $l(\theta)$ và đường nằm ngang của cánh tay đòn gây nghiêng do gió giật l_{w2} và góc nghiêng $(\theta_{1r} - \theta_{w1})$.

5 Tàu được coi là đủ ổn định $K = b/a$, với điều kiện diện tích b lớn hơn hoặc bằng diện tích a , ví dụ $K \geq 1$. Đối với tàu nghiên cứu khí tượng thì hệ số K có thể xem xét trong từng trường hợp cụ thể nhưng không trường hợp nào được phép nhỏ hơn 1,5.

2.1.3 Giá trị góc nghiêng tĩnh θ_{w1} không được vượt quá 16 độ hoặc 0,8 lần góc mép boong nhúng nước lấy giá trị nào nhỏ hơn.

Góc nghiêng tĩnh của tàu chở gỗ và tàu chở công-te-nơ được chỉ ra trong 3.3 và 3.9.

2.1.4 Tính toán cánh tay đòn gây nghiêng do áp suất gió

1 Tay đòn gây nghiêng l_{w1} , tính bằng m, được chấp nhận là hằng số đối với mọi góc nghiêng của tàu và xác định theo công thức sau:

$$l_{w1} = p_v A_v z_v / (1000g\Delta)$$

Trong đó:

p_v : Áp suất gió, Pa, được xác định theo Bảng 10/2.4.1-4 tùy thuộc vào vùng hoạt động của tàu;

z_v : Cánh tay đòn hứng gió, tính bằng m, được chấp nhận là khoảng cách thẳng đứng tính từ tâm hứng gió A_v và tâm hình chiếu cạnh phần ngấm nước của tàu hoặc lấy xấp xỉ bằng một nửa chiều chìm tàu;

A_v : Diện tích hứng gió, m^2 , được xác định theo 1.4.6;

Δ : Lượng chiếm nước, t;

g : Gia tốc trọng trường, lấy bằng $9,81 \text{ m/s}^2$.

Bảng 10/2.1.4-1 Áp suất gió p_v

| Vùng hoạt động | Áp suất gió p_v , Pa |
|-----------------|------------------------|
| Không hạn chế | 504 |
| Hạn chế II, III | 252 |

Cánh tay đòn gây nghiêng l_{w2} được xác định như sau:

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

2 Với tàu hoạt động trong vùng biển hạn chế II không thỏa mãn yêu cầu về ổn định thời tiết thì có thể cho phép tàu hoạt động ở vùng biển hạn chế III kèm theo các hạn chế về hoạt động.

Các yêu cầu ổn định đối với cần cầu nổi và tàu cầu được quy định riêng biệt trong 4.1.

2.1.5 Tính toán góc lắc

1 Góc lắc, tính bằng độ, đối với tàu hông tròn được xác định theo công thức sau đây:

$$\theta_{tr} = 109kX_1X_2\sqrt{rS}$$

Trong đó:

- k : Hệ số kể đến hiệu quả do vây giảm lắc và tính toán theo 2.1.5-2, đối với tàu không có vây giảm lắc k được lấy bằng 1;
- X₁: Hệ số không thứ nguyên được lấy theo Bảng 10/2.1.5-1(1) phụ thuộc vào tỉ số B/d;
- X₂: Hệ số không thứ nguyên được lấy theo Bảng 10/2.1.5-1(2) phụ thuộc vào hệ số béo thể tích C_b.

Bảng 10/2.1.5-1(1) Hệ số X₁

| B/d | X ₁ |
|-------|----------------|
| ≤ 2,4 | 1,0 |
| 2,5 | 0,98 |
| 2,6 | 0,96 |
| 2,7 | 0,95 |
| 2,8 | 0,93 |
| 2,9 | 0,91 |
| 3,0 | 0,90 |
| 3,1 | 0,88 |
| 3,2 | 0,86 |
| 3,3 | 0,84 |
| 3,4 | 0,82 |
| ≥ 3,5 | 0,80 |

Bảng 10/2.1.5-1(2) Hệ số X₂

| C _b | X ₂ |
|----------------|----------------|
| ≤ 0,45 | 0,75 |
| 0,50 | 0,82 |
| 0,55 | 0,89 |
| 0,60 | 0,95 |
| 0,65 | 0,97 |
| ≥ 0,70 | 1,0 |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |

r = 0,73 + 0,6(z_g - d) / d trong đó r không cần lấy lớn hơn 1.

S: hệ số không thứ nguyên được xác định theo Bảng 10/2.1.5-1(3) phụ thuộc vào vùng hoạt động và chu kỳ lắc xác định theo công thức sau:

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

Trong đó:

$$c = 0,373 + 0,023B / d - 0,043L_{wl} / 100$$

h: Chiều cao tâm nghiêng ban đầu có xét đến ảnh hưởng mặt thoáng hàng lỏng.

L_{wl}: Chiều dài đường nước của tàu.

- 2 Đối với tàu có vây giảm lắc hoặc sóng vây hoặc cả hai thì hệ số k xác định theo Bảng 10/2.1.5-2 phụ thuộc vào tỉ số $A_k / L_{wl}B$ trong đó A_k là tổng diện tích vây giảm lắc tính bằng m^2 .

Bảng 10/2.1.5-1(3) Hệ số s

| T (giây) | S | |
|----------|---------------|----------------|
| | Không hạn chế | Hạn chế II,III |
| ≤ 5 | 0,100 | 0,100 |
| 6 | 0,100 | 0,093 |
| 7 | 0,098 | 0,083 |
| 8 | 0,093 | 0,073 |
| 10 | 0,079 | 0,053 |
| 12 | 0,065 | 0,040 |
| 14 | 0,053 | 0,035 |
| 16 | 0,044 | 0,035 |
| 18 | 0,038 | 0,035 |
| ≥ 20 | 0,035 | 0,035 |

Bảng 10/2.1.5-2 Hệ số k

| $A_k / L_{wl}B, \%$ | 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 Khi tính toán góc lắc theo công thức 2.1.2-5, đối với tàu có hông dạng bẻ góc thì hệ số k lấy bằng 0,7.
- 4 Góc lắc của tàu có thiết bị giảm lắc sẽ được xác định mà không xét đến thiết bị giảm lắc thứ hai.
- 5 Trong Bảng 10/2.1.5-1(1) và 10/2.1.5-1(2) các giá trị trung gian xác định bằng phương pháp nội suy tuyến tính. Giá trị góc lắc sẽ được làm tròn đến số nguyên của độ.

2.2 ĐỒ THỊ ỔN ĐỊNH

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

Cánh tay đòn ổn định không được nhỏ 0,2 m tại góc nghiêng θ lớn hơn hoặc bằng 30 độ.

Cánh tay đòn ổn định đạt giá trị lớn nhất tại góc nghiêng không nhỏ hơn 25 độ.

2.2.2 Tàu thoả mãn các yêu cầu đã nói ở trên khi mà ảnh hưởng của hàng lỏng được tính toán theo yêu cầu 1.4.7.

2.2.3 Yêu cầu đối với cánh tay đòn ổn định tĩnh của cần cẩu nổi và tàu cầu, tham chiếu đến điều 4.1.

2.2.4 Đối với các tàu có tỉ số B/D > 2 có thể áp dụng tiêu chuẩn được quy định trong MSC.1/Circ.1281.

2.3 Chiều cao tâm nghiêng ban đầu

2.3.1 Đối với mọi loại tàu, trừ trạng thái tàu không, chiều cao tâm nghiêng ban đầu hiệu chỉnh đối với tất cả các trạng thái tải không được nhỏ hơn 0,15 m.

Chiều cao tâm nghiêng ban đầu tối thiểu có thể chấp nhận giá trị nhỏ hơn như chỉ ra trong Chương 3.

Chiều cao tâm nghiêng ban đầu âm phải được sự xem xét đặc biệt của Đăng kiểm trong từng trường hợp cụ thể.

2.3.2 Ổn định ban đầu của tàu có vùng trũng trên boong thì phải kiểm tra trường hợp nước tràn vào vùng trũng.

Khối lượng nước tràn vào trong vùng trũng và ảnh hưởng mặt thoáng chất lỏng phải lấy đến mép trên của lỗ thoát nước mặt boong đối với tàu thẳng bằng có kể đến độ cong ngang boong.

Đối với tàu có hai hoặc nhiều vùng trũng thì ổn định của tàu phải kiểm tra đối với trường hợp vùng trũng lớn nhất bị ngập.

2.4 Lượng băng phủ cho phép

2.4.1 Đối với những tàu hoạt động vào mùa đông ở những vùng mùa đông theo quy định ở Phần 11 “Mạn khô”, ngoài những trạng thái tải trọng cơ bản cần phải kiểm tra ổn định ở trạng thái có kể đến lượng băng phủ theo quy định ở mục này. Khi tính đến lượng băng phủ cần phải chú ý đến sự thay đổi lượng chiếm nước, chiều cao trọng tâm và diện tích hứng gió của tàu khi có băng phủ. Các bản tính ổn định có kể đến lượng băng phủ phải được tính cho trạng thái tải trọng xấu nhất về mặt ổn định. Khi kiểm tra ổn định cho trường hợp bị băng phủ, khối lượng của băng được coi là sự quá tải và không tính vào trọng tải của tàu.

Khi kiểm tra ổn định của cần cẩu nổi và tàu cầu, thì lượng băng phủ cho phép phải theo yêu cầu của 4.1.

2.4.2 Khi xác định mô men nghiêng và mô men lật cho những tàu chạy trong những vùng lạnh giá ở phía bắc vĩ tuyến 66°30'N và phía nam vĩ tuyến 66°00'S, tiêu chuẩn băng phủ giả định phải lấy như ở 2.4.3 và 2.4.4.

2.4.3 Khối lượng của băng trên một mét vuông diện tích của hình chiếu bằng của những boong hở phải lấy bằng 30 kg. Trong đó hình chiếu bằng của các boong phải bao gồm tổng hình chiếu bằng của tất cả các boong hở và các lối người lên xuống bất kể có hay không có nắp. Mô men theo chiều cao của tải trọng đó tính theo độ cao trọng tâm của từng đoạn boong và lối lên xuống tương ứng.

Tất cả các máy móc, thiết bị trên boong, nắp miệng khoang hàng v.v..., đều phải được đưa vào hình chiếu của các boong và không xét riêng.

Đối với tàu có các khung kết cấu lắp đặt phía trên boong hở, khối lượng băng phủ bổ sung cho phép bằng chiều cao của khung đó.

2.4.4 Khối lượng của băng trên một mét vuông diện tích hứng gió được lấy bằng 15 kg. Diện tích và độ cao tâm hứng gió phải được xác định ứng với chiều chìm d_{\min} như quy định ở 1.4.6 chưa tính đến lượng băng phủ.

2.4.5 Trong những vùng còn lại của vùng nước mùa đông, tiêu chuẩn băng phủ đối với thời điểm mùa đông phải lấy bằng một nửa so với quy định ở 2.4.3 và 2.4.4, trừ những vùng không phải xét đến lượng băng phủ được Đăng kiểm chấp nhận.

2.4.6 Khối lượng băng tính theo các mục từ 2.4.3 đến 2.4.5 và mô men theo chiều cao phải tính cho tất cả các phương án tải trọng khi lập Thông báo ổn định.

CHƯƠNG 3 CÁC YÊU CẦU BỔ SUNG VỀ ỔN ĐỊNH

3.1 Tàu khách

3.1.1 Phải kiểm tra ổn định của tàu khách theo các trạng thái tải trọng sau:

- 1 Tàu đủ tải, đủ số lượng hành khách các hạng và hành khách trên boong có mang theo hành lý và toàn bộ dự trữ;
- 2 Tàu đủ tải, đủ số lượng hành khách các hạng và hành khách trên boong có mang hành lý nhưng còn 10% dự trữ;
- 3 Tàu không hàng, với toàn bộ số lượng hành khách các hạng và hành khách trên boong có mang hành lý và toàn bộ dự trữ;
- 4 Tàu như trạng thái -3 nhưng với 10% dự trữ;
- 5 Tàu không hàng và hành khách, 100% dự trữ;
- 6 Tàu như trạng thái -5 nhưng với 10% dự trữ;
- 7 Tàu như trạng thái -2 nhưng với 50% dự trữ.

Khi kiểm tra ổn định theo tiêu chuẩn thời tiết cần chú ý rằng hành khách các hạng ở trong các buồng của họ còn hành khách trên boong ở boong của mình. Việc bố trí hàng hóa trong hầm, trong các hầm lửng và trên boong phải thích hợp với các điều kiện sử dụng bình thường của tàu. Khi tàu cần phải dằn thì ổn định phải được tính toán với lượng nước dằn cho phép đối với các trạng thái tải trọng được nêu từ -1 đến -7 ở trên. Việc kiểm tra ổn định có tính đến lượng băng phủ phải thực hiện khi không có hành khách trên các boong hở.

3.1.2 Ổn định ban đầu của các tàu khách phải sao cho khi hành khách tập trung đúng như thực tế về một mạn có thể gần be sóng ở trên boong cao nhất mà hành khách được phép tới thì góc nghiêng tĩnh không được lớn hơn góc mà boong mạn khô nhúng nước hoặc hông tàu nổi lên khỏi mặt nước lấy góc nào nhỏ hơn, trong mọi trường hợp góc nghiêng không được lớn hơn 10° .

3.1.3 Góc nghiêng do tác dụng đồng thời của mô men nghiêng do hành khách tập trung ở một mạn trên boong du lịch của mình và khi lượn vòng ổn định không được lớn hơn góc mà boong mạn khô nhúng nước hoặc hông tàu nổi lên khỏi mặt nước lấy góc nào nhỏ hơn. Trong mọi trường hợp góc nghiêng không được lớn hơn 12° .

3.1.4 Mô men nghiêng (kN.m) do lượn vòng phải xác định theo công thức:

$$M_R = 0,196 \frac{V_0^2 \cdot \Delta}{L_{wl}} \left(Z_g - \frac{d}{2} \right)$$

Trong đó:

V_0 : Tốc độ khai thác của tàu (m/s);

Δ : Lượng chiếm nước (t);

L_{wl} : Chiều dài đường nước (m).

- 3.1.5** Việc kiểm tra ổn định của tàu khi lượn vòng và nghiêng do hành khách tập trung ở một bên mạn không tính đến tác dụng của gió và tròng thành.
- 3.1.6** Khi xác định vị trí của hành khách tập trung ở một mạn trên các boong du lịch của họ cần phải giả thiết rằng phải tuân thủ các điều kiện khai thác bình thường của tàu có để ý đến vị trí của các trang thiết bị và cả các quy định về quyền của hành khách lên xuống diện tích này hoặc diện tích kia của boong.
- 3.1.7** Khi xác định diện tích mà hành khách có thể thường xuyên tập trung thì lối đi giữa các hàng ghế đi vắng cần phải lấy với hệ số 0,5. Diện tích của các lối đi hẹp bên ngoài, giữa lầu lái và mạn chắn sóng hoặc hàng rào khi chiều rộng lối đi bằng và nhỏ hơn 0,7 mét phải lấy với hệ số 0,5.
- 3.1.8** Khi xác định góc nghiêng do hành khách tập trung ở một mạn phải lấy khối lượng của một hành khách là 75 kg. Mật độ tập trung của khách trên boong là 6 người trên một mét vuông của diện tích boong tự do. Trọng tâm của người đứng 1,1 mét tính từ mặt boong, của người ngồi 0,3 mét tính từ mặt ghế.
- 3.1.9** Tất cả các bản tính góc nghiêng tĩnh do khách tập trung ở một mạn và do lượn vòng không cần tính đến lượng băng phủ nhưng phải tính đến lượng hiệu chỉnh ảnh hưởng các mặt tự do của hàng lỏng phù hợp với 1.4.7.

3.2 Tàu hàng khô

3.2.1 Phải kiểm tra ổn định của tàu hàng khô theo các trạng thái tải trọng sau đây:

- 1 Tàu ở chiều chìm ứng với dấu mạn khô mùa hè và có các hàng đồng nhất chứa đầy trong các hầm hàng, hầm lửng, các quầy miệng hầm hàng với toàn bộ dự trữ và không có nước dằn.
Nếu theo điều kiện sử dụng tàu, chiều chìm đầy hàng nhỏ hơn chiều chìm theo dấu mạn khô thì ổn định của tàu phải tính cho chiều chìm nhỏ hơn.
- 2 Tàu như ở trạng thái -1 nhưng với 10% dự trữ và nếu cần có thêm nước dằn.
- 3 Tàu không hàng với toàn bộ dự trữ.
- 4 Tàu như ở trạng thái -3 nhưng với 10% dự trữ.
- 5 Trong trường hợp các trạng thái xếp hàng khác các trạng thái từ -1 đến -4, nếu cần thiết thì ổn định của tàu có thể tính toán đối với các trạng thái trên với toàn bộ dự trữ và 10% dự trữ và nước dằn.

3.2.2 Nếu trong các trạng thái tải trọng như ở 3.2.1-3 và -4 trên người ta dùng các khoang hàng để nhận thêm nước dằn thì phải kiểm tra ổn định với nước dằn có trong các khoang đó. Việc tính ảnh hưởng của các mặt tự do trong các bể chứa dự trữ của tàu được tiến hành theo 1.4.7, còn trong những khoang được lấy nước dằn vào thì phải theo mức chứa đầy của nó.

3.2.3 Đối với các tàu trong các điều kiện sử dụng bình thường có chở hàng trên boong cần phải kiểm tra ổn định thêm những trạng thái tải trọng sau đây:

- 1 Tàu chứa hàng đồng nhất bằng các hầm và khoang lửng ở chiều chìm theo dấu mạn khô mùa hè (xem 3.2.1.1) có hàng trên boong, toàn bộ dự trữ và nếu cần có thêm nước dẫn;
- 2 Tàu ở trạng thái -1 nhưng với 10% dự trữ.

3.2.4 Chiều cao tâm nghiêng ban đầu đã được hiệu chỉnh của tàu Ro-Ro có hàng và không tính đến lượng băng phủ không được nhỏ hơn 0,2 mét.

3.2.5 Nếu trong quá trình tính toán ổn định mà thấy rằng giá trị \sqrt{h}/B và B/d nhỏ nhất vượt quá 0,08 và 2,5 tương ứng, thì ổn định của tàu phải được kiểm tra bổ sung dựa trên tiêu chuẩn gia tốc K^* . Theo cách tính này nếu giá trị gia tốc tính toán được a_{cal} (theo tỉ lệ của g) vượt quá giá trị cho phép, thì khả năng hoạt động của tàu trong những trạng thái tải trọng phù hợp phải được sự xem xét của Đăng kiểm. Đối với những trạng thái mà $a_{cal} > 0,3$ thì phải chỉ rõ trong thông báo ổn định.

$$K^* = 0,3 / a_{cal}$$

Trong đó:

$$a_{cal} = 0,0105 \frac{h_0}{c^2 B} k_\theta \theta_r$$

θ_r : Góc lắc xác định theo 2.1.5, độ;

c : Hệ số quán tính xác định theo 2.1.5.1;

h_0 : Chiều cao tâm nghiêng ban đầu có xét đến ảnh hưởng mặt thoáng chất lỏng;

k_θ : Hệ số được lấy theo Bảng 10/3.2.5

Bảng 10/3.2.5 Hệ số k_θ

| | | | | | | | | | |
|------------|-------|------|------|------|------|------|------|------|-------|
| B / d | ≤ 2,5 | 3,0 | 3,5 | 4,0 | 4,5 | 5,0 | 5,5 | 6,0 | ≥ 6,5 |
| k_θ | 1,0 | 1,08 | 1,11 | 1,11 | 1,20 | 1,30 | 1,45 | 1,56 | 1,61 |

Đối với những trạng thái dần thì không cần kiểm tra tiêu chuẩn gia tốc.

3.2.6 Đối với tàu hàng rời như được định nghĩa ở 29.10.1-2(1) Phần 2A, có chiều dài nhỏ hơn 150 m và tham gia hoạt động tuyến quốc tế phải trang bị máy tính đánh giá ổn định trên tàu thoả mãn yêu cầu 1.4.12.

3.3 Tàu chở gỗ

3.3.1 Phải kiểm tra ổn định của tàu chở gỗ theo các trạng thái tải trọng sau đây:

- 1 Tàu chở gỗ có tỉ khối chở hàng dự kiến (nếu không có số liệu về tỉ khối thì khi tính ổn định lấy $\rho = 2,32 \text{ m}^3 / t$) được chứa trong các hầm và trên boong theo chiều chìm ứng với dấu mạn khô chở gỗ mùa hè (xem 3.2.1-1), với toàn bộ dự trữ;

- 2 Tàu như ở trạng thái -1 nhưng với 10% dự trữ;
- 3 Tàu chở gỗ có tỉ khối chở hàng dự kiến lớn nhất chứa trong các hầm và trên boong, với toàn bộ dự trữ.
- 4 Tàu như ở trạng thái -3 nhưng với 10% dự trữ;
- 5 Tàu không hàng với toàn bộ dự trữ;
- 6 Tàu như ở trạng thái -5 nhưng với 10% dự trữ.

3.3.2 Việc xếp hàng lên các tàu chở gỗ phải phù hợp với các yêu cầu của Phần 11 “Mạn khô” và những chỉ dẫn của Bản thông báo ổn định hoặc Bản hướng dẫn đặc biệt.

3.3.3 Khi tính tay đòn ổn định hình dáng của các tàu chở gỗ cần tính thêm cả thể tích hàng gỗ trên boong trên suốt chiều rộng và chiều cao của gỗ với hệ số ngấm nước 0,25.

3.3.4 Trong Thông báo ổn định phải có các tài liệu để thuyền trưởng có thể đánh giá được ổn định của tàu khi chở gỗ trên boong, hệ số ngấm nước của gỗ phải lấy lớn hơn 0,25. Nếu không biết hệ số ngấm nước của gỗ thì phải lấy ít nhất 3 trị số 0,25; 0,40 và 0,60.

3.3.5 Chiều cao tâm nghiêng ban đầu đã hiệu chỉnh của các tàu chở gỗ ở trạng thái nêu ở 3.3.1-1 không được nhỏ hơn 0,10 mét. Đối với trạng thái nêu ở 3.3.1-2 và -4 không được nhỏ hơn 0,05 mét, đối với trạng thái nêu ở 3.3.1-5 và -6 không được nhỏ hơn 0,15 mét.

Đối với trạng thái chỉ ra ở 3.3.1-1 đến 3.3.1-4 thì cánh tay đòn ổn định phải thoả mãn các yêu cầu sau:

Diện tích khi nghiêng đến 40° không được nhỏ hơn 0,08 m.rad;

Cánh tay đòn ổn định lớn nhất không nhỏ hơn 0,25 m;

Góc nghiêng tĩnh do gió thổi ổn định không vượt quá 16° . Tiêu chuẩn 0,8 lần góc mép boong nhúng nước không áp dụng cho tàu chở gỗ.

3.3.6 Khi xác định lượng băng phủ thì bề mặt cao nhất của hàng gỗ trên boong được coi là mặt boong, còn diện tích mặt bên cao hơn bề sóng là một phần của diện tích hứng gió. Tiêu chuẩn lượng băng phủ cho những bề mặt đó được lấy lớn hơn ba lần so với quy định ở 2.4.

3.3.7 Đối với những tàu chở gỗ dự kiến khai thác trong những vùng mà ở đó việc tính lượng băng phủ không yêu cầu, đồng thời được khai thác vào mùa hè ở những vùng lạnh giá thì bản tính ổn định cho trạng thái tải trọng xấu nhất trong số các trạng thái nêu ở 3.3.1-1, 3.3.1- 4 phải tính đến khối lượng tăng do hàng gỗ ngấm nước.

Khi không đủ các số liệu tin cậy về độ ẩm của từng loại gỗ trong lúc tính toán thì nên tăng khối lượng hàng trên boong lên 10%. Lượng tăng đó được coi là sự quá tải và không tính vào thành phần trọng tải của tàu.

3.3.8 Nếu tàu chở gỗ dùng để chở những loại hàng hóa khác thì phải kiểm tra ổn định theo quy định ở 3.2. Trong trường hợp này, các bản tính tay đòn ổn định hình dáng của tàu chở gỗ và các bản tính diện tích hứng gió không tính đến hàng gỗ trên boong.

3.3.9 Những yêu cầu của Chương này cũng áp dụng cho cả những kiểu tàu khác khi chúng được sử dụng để chở gỗ trên boong.

Trong trường hợp chằng buộc gỗ không thỏa mãn những quy định ở 3.3.2 (liên quan đến yêu cầu về sự phù hợp với các quy định của Phần 11 "Mạn khô") thì tính nổi của hàng gỗ trên bong không đưa vào tính toán ổn định khi mà tàu phải thỏa mãn các quy định từ 2.1 đến 2.3.

3.3.10 Những bể chứa giữa tàu nằm ở vùng 1/2 chiều dài tàu phải phân thành những khoang kín nước theo chiều dọc phù hợp

3.4 Tàu chở hàng lỏng dễ cháy

3.4.1 Phải kiểm tra ổn định của các tàu dầu theo các trạng thái tải trọng sau đây:

- 1 Tàu ở chiều chìm theo dấu mạn khô mùa hè (có xét đến yêu cầu ở 3.2.1-1), đủ hàng và 100% dự trữ;
- 2 Tàu đủ hàng, có 10% dự trữ;
- 3 Tàu không hàng, có 100% dự trữ;
- 4 Tàu như trạng thái -3, có 10% dự trữ.

3.4.2 Đối với những tàu tiếp dầu, phải kiểm tra ổn định cho những trạng thái bổ sung: Tàu có 75% hàng hóa khi có các mặt tự do trong các bể chứa hàng của mỗi loại và có 50% dự trữ, không có nước dẫn.

Khi tính đến ảnh hưởng các mặt tự do trong các bể chứa dự trữ của tàu phải tiến hành theo 1.4.7, mức hàng trong các bể chứa hàng lấy theo mức chứa thực tế của chúng.

3.4.3 Những yêu cầu ở 3.4.2 cũng được áp dụng cho tàu thu gom dầu tràn.

3.4.4 Khi nhận hàng hoặc trả hàng, bao gồm cả giai đoạn trung gian, ổn định của tàu dầu có hàng trong khoang hoặc két dẫn có chiều rộng vượt quá 60% chiều rộng tàu phải phù hợp với những yêu cầu bổ sung dưới đây.

- 1 Khi nhận hàng hoặc trả hàng được tiến hành tại cảng, chiều cao tâm nghiêng đã hiệu chỉnh không được nhỏ hơn 0,15 m và giới hạn dương của ổn định nguyên vẹn không nhỏ hơn 20°.
- 2 Khi nhận hoặc trả hàng được thực hiện trên biển và ở vịnh, phải thỏa mãn tất cả các yêu cầu của phần này.
- 3 Khi tính toán hiệu chỉnh ảnh hưởng của mặt thoáng chất lỏng, phải tính đến ảnh hưởng của mặt thoáng lớn nhất trong tất cả các khoang hàng, két dẫn và két dự trữ.
- 4 Nếu không thỏa mãn những yêu cầu ở -1, -2, do việc áp dụng các yêu cầu ở -3, thì phải đưa ra các chỉ dẫn khi nhận/giao hàng để thỏa mãn những quy định đó. Những chỉ dẫn này có thể đưa vào nội dung bản Thông báo ổn định, nếu được Đăng kiểm chấp nhận.
- 5 Những chỉ dẫn nêu ở -4 phải được trình bày chi tiết theo những quy định sau:

- (1) Bằng một ngôn ngữ mà mọi thuyền viên đều hiểu rõ khi nhận/trả hàng và phải dịch ra tiếng Anh;
 - (2) Không phải thực hiện bất kỳ phép tính nào ngoài những tính toán đã nêu trong những phần liên quan ở Thông báo ổn định;
 - (3) Liệt kê tóm tắt các hầm hàng và các kết dầm mà chúng đồng thời có mặt thoáng tự do ở bất kỳ giai đoạn nhận/trả hàng nào;
 - (4) Phải có những tính toán điển hình về việc thỏa mãn các tiêu chuẩn ổn định khi nhận/trả hàng ở bất kỳ trạng thái tải trọng nào đã nêu trong Thông báo ổn định., bao gồm cả bản liệt kê các hầm hàng và kết dầm mà chúng có thể đồng thời có mặt thoáng tự do trong các giai đoạn nhận/trả hàng;
 - (5) Phải có các chỉ dẫn cần thiết để có thể độc lập lập kế hoạch nhận/trả hàng trước, bao gồm các thông tin sau:
 - (a) Cao độ trọng tâm cho phép, dạng đồ thị hoặc bảng, phù hợp với quy định 3.4.4-1, 3.4.4-2;
 - (b) Phương pháp đánh giá nhanh ảnh hưởng đến ổn định do số lượng các hầm, kết có mặt thoáng tự do ở bất kỳ giai đoạn nhận/trả hàng nào;
 - (c) Kiểu phương tiện có sẵn trên tàu để kiểm tra, kiểm soát nhận/trả hàng từ vị trí quan sát sự ảnh hưởng đến ổn định của tàu;
 - (d) Phương pháp kiểm soát nhận/trả hàng và cảnh báo sớm về khả năng làm suy giảm ổn định;
 - (e) Kiểu phương tiện có sẵn để ngừng nhận/trả hàng nếu ổn định giảm đến mức nguy hiểm;
 - (f) Thông báo về khả năng và thủ tục sử dụng máy tính trên tàu. Thông báo các hệ thống tự động khác nhau trên tàu để kiểm soát nhận/trả hàng (bao gồm cả hệ thống kiểm soát rót đầy kết, phần mềm máy tính dùng để tính toán cân bằng và ổn định của tàu v.v...);
 - (g) Chúng phải được đặt để hiệu chỉnh các hành động phải tính đến trong trường hợp gặp khó khăn về mặt kỹ thuật trong quá trình nhận/trả hàng và trong trường hợp khẩn cấp.
- 6** Các chỉ dẫn được lập phù hợp với quy định 3.4.4-5 phải được trình bày trong bản Thông báo ổn định và đưa vào phần mềm của máy tính tính toán cân bằng và ổn định tàu. Phải đặt một bản sao các chỉ dẫn ở vị trí kiểm soát nhận/trả hàng.
- 3.4.5** Những tàu dầu có trọng tải bằng từ 5000 tấn trở lên, phải thỏa mãn các yêu cầu sau đây.
- 1** Mỗi tàu phải thỏa mãn những quy định 3.4.5-1(1) 3.4.5-1(2) dưới đây (xem chỉ dẫn ở 3.4.5-1(3)) tại bất kỳ chiều chìm khai thác nào ở những trạng thái tải trọng (kể cả dầm) xấu nhất có thể xảy ra (phù hợp với thực trạng nhận/trả hàng), bao gồm cả giai đoạn

nhận/trả hàng trung gian. Trong mọi trạng thái tải trọng đều phải coi là có mặt thoáng của chất lỏng trong các kết dầm.

- (1) Trong cảng: Chiều cao tâm nghiêng ban đầu đã hiệu chỉnh (ho) không được nhỏ hơn 0,15 m;
- (2) Trên biển:
 - (a) Chiều cao tâm nghiêng ban đầu đã hiệu chỉnh (ho) không được nhỏ hơn 0,15 m;
 - (b) Đường cong ổn định tĩnh phải thỏa mãn quy định ở 2.2.1.
- (3) Khi tính toán ổn định, mỗi hầm hàng (nếu chứa hàng) phải được coi là chứa đầy đến mức mà tại đó tổng mô men thể tích hàng theo quy luật tuyến tính và mô men quán tính mặt thoáng tại góc nghiêng bằng không đạt đến trị số cực đại của chúng. Tỷ trọng hàng phải phù hợp với dung tích chở hàng mà tại đó tâm nghiêng ngang tăng theo quy luật tuyến tính đạt giá trị nhỏ nhất khi có 100% dự trữ và dầm (bằng 1% của tất cả các kết dầm), khi tính toán chấp nhận lấy giá trị cực đại của mô men quán tính mặt thoáng chất lỏng trong các kết dầm. Khi tính toán chiều cao tâm nghiêng ban đầu, việc hiệu chỉnh đối với mặt thoáng chất lỏng dựa vào mô men quán tính riêng của các bề mặt tự do ở tư thế tàu thẳng đứng.

Cánh tay đòn ổn định tĩnh có thể được hiệu chỉnh trên cơ sở mô men dịch chuyển thực tế chất lỏng.

- (4) Đối với trạng thái tải chỉ ra trong 3.4.5-1(3), ổn định của tàu phải được kiểm tra ở tất cả các trạng thái có thể đối với hàng và nước dầm. Để làm được điều này phải thỏa mãn các yêu cầu sau:
 - (a) Khi tính toán khối lượng và trọng tâm và mô men nghiêng do chất lỏng dịch chuyển phải xét đến lượng thực tế trong các kết;
 - (b) Việc tính toán phải theo các giả thiết sau:
 - (i) Chiều chìm phải biến thiên trong khoảng từ chiều chìm tàu không đến chiều chìm tính toán kết cấu;
 - (ii) Đối với trạng thái tải đưa ra thì lượng tiêu thụ phải lấy bằng 97%, 50% và 10%, điều này không áp dụng cho dầu nặng, dầu nhẹ và nước ngọt;
 - (iii) Với mỗi chiều chìm và với phân bố và lượng tiêu thụ bất kỳ, trọng tải phải kết hợp sao cho lượng dầm lớn nhất và lượng hàng nhỏ nhất và ngược lại. Trong tất cả các trường hợp phải lựa chọn sao cho việc kết hợp hàng và dầm, ảnh hưởng mặt thoáng chất lỏng là xấu nhất về mặt ổn định. Các hạn chế trong khai thác đối với số lượng các kết đồng thời có ảnh hưởng mặt thoáng được phép đưa ra. Tất cả các kết dầm phải có ít nhất 1%;
 - (iv) Khối lượng riêng hàng hoá phải lấy giá trị lớn nhất và nhỏ nhất mà tàu dự định chuyên chở;
 - (v) Khi kiểm tra việc kết hợp của các trạng thái tải thì bước thay đổi của các tham số phải lấy sao cho tàu bất lợi nhất về mặt ổn định. Tối thiểu 20 trạng

thái đối với dải hàng và nước dằn, giữa 1 và 99% của tổng thể tích phải được kiểm tra. Bước nhỏ hơn phải được áp dụng đối với trạng thái gần giá trị tiêu chuẩn.

- 2 Việc thỏa mãn các quy định ở 3.4.5-1 phải được bảo đảm bằng tiêu chuẩn thiết kế. Có thể cho phép bổ sung kết hợp những chỉ dẫn khai thác đơn giản, những chỉ dẫn này phải tuân thủ các yêu cầu sau:
- (1) Được Đăng kiểm thẩm định;
 - (2) Có bản liệt kê những hầm hàng và kết dằn mà chúng có mặt thoáng trong quá trình nhận/trả hàng lỏng với dãy các giá trị tỉ trọng hàng có thể có. Tiêu chuẩn ổn định tĩnh đã nói ở trên được tính bằng mét;
 - (3) Chỉ dẫn phải dễ hiểu đối với các bên liên quan trong quá trình nhận/trả hàng lỏng;
 - (4) Tạo khả năng lập kế hoạch tiến trình nhận/trả hàng lỏng và dằn tàu;
 - (5) Có thể so sánh được đồ thị ổn định thực với tiêu chuẩn yêu cầu, thể hiện ở dạng đồ thị và dạng bảng;
 - (6) Không cần yêu cầu sĩ quan trên tàu phải tính toán gì thêm khi nhận/trả hàng lỏng;
 - (7) Phải có các chỉ dẫn liên quan đến hành động điều chỉnh có hiệu quả của sĩ quan trên tàu để nhận/trả hàng trong trường hợp có sai lệch với đồ thị có sẵn và có sự cố;
 - (8) Phải nhấn mạnh trong Thông báo ổn định và phải treo bản chỉ dẫn này ở vị trí kiểm soát nhận/trả hàng, đồng thời phải đưa vào phần mềm tính toán cân bằng-ổn định của tàu.

3.4.6 Máy tính ổn định

- 1 Đối với các tàu tàu chở hàng lỏng (bao gồm tàu chở dầu, tàu chở xô hóa chất nguy hiểm, tàu chở xô khí hóa lỏng) hoạt động tuyến quốc tế phải được trang bị máy tính kiểm tra ổn định có khả năng đánh giá được ổn định nguyên vẹn và tai nạn như sau:
- (1) Tàu chở dầu, tàu chở xô hóa chất nguy hiểm:
 - Tàu đóng vào hoặc sau ngày 01 tháng 01 năm 2016: trang bị khi tàu đưa vào hoạt động;
 - Tàu đóng trước ngày 01 tháng 01 năm 2016: trang bị tại đợt kiểm tra cấp mới đầu tiên của tàu vào hoặc sau ngày 01 tháng 01 năm 2016, nhưng không được muộn hơn ngày 01 tháng 01 năm 2021.
 - (2) Tàu chở xô khí hóa lỏng:
 - Tàu đóng vào hoặc sau ngày 01 tháng 01 năm 2016: trang bị khi tàu đưa vào hoạt động;
 - Tàu đóng trước ngày 01 tháng 7 năm 1986: trang bị tại đợt kiểm tra cấp mới đầu tiên của tàu vào hoặc sau ngày 01 tháng 01 năm 2016, nhưng không được muộn hơn ngày 01 tháng 01 năm 2021;

- Tàu đóng vào hoặc sau ngày 01 tháng 7 năm 1986 đến trước ngày 01 tháng 01 năm 2016: trang bị tại đợt kiểm tra cấp mới đầu tiên của tàu vào hoặc sau ngày 01 tháng 7 năm 2016, nhưng không được muộn hơn ngày 01 tháng 7 năm 2021.
- 2 Trong trường hợp máy tính ổn định được lắp đặt phù hợp với các yêu cầu nêu ở -1, tài liệu thẩm định cho máy tính ổn định được cấp bởi Đăng kiểm phải được duy trì trên tàu.
 - 3 Đăng kiểm có thể miễn giảm các yêu cầu ở -1 và -2 cho các tàu thỏa mãn các yêu cầu sau, với điều kiện phải có quy trình đảm bảo tàu thỏa mãn yêu cầu về ổn định nguyên vẹn và tai nạn theo các trạng thái đã được thẩm định:
 - Tàu chỉ xếp hàng với các trạng thái đã được tính toán sẵn trong Thông báo ổn định và Thông báo ổn định tai nạn;
 - Tàu được đánh giá ổn định và ổn định tai nạn từ xa bằng phương tiện đã được Cục Đăng kiểm Việt Nam thẩm định;
 - Tàu chỉ xếp hàng trong phạm vi dải các tải trọng đã được tính toán sẵn trong Thông báo ổn định và Thông báo ổn định tai nạn;
 - Tàu chỉ xếp hàng thỏa mãn chiều cao trọng tâm tối đa cho phép hoặc chiều cao tâm nghiêng ban đầu tối thiểu cho phép.

3.5 Tàu có công dụng đặc biệt

3.5.1 Ổn định của tàu chế biến cá voi, tàu chế biến cá và các tàu khác sử dụng để chế biến hải sản và không dự định vào mục đích đánh bắt phải kiểm tra các trạng thái tải trọng sau đây:

- 1 Tàu với toàn bộ số nhân viên chuyên nghiệp trên đó và toàn bộ dự trữ và toàn bộ bao bì hàng hoá và muối trên tàu.
- 2 Tàu với toàn bộ nhân viên chuyên nghiệp trên tàu, 10% dự trữ và toàn bộ sản phẩm chế biến.
- 3 Tàu tương tự như trạng thái 3.5.1-2 nhưng với 20% sản phẩm chế biến và 80% bao bì hàng hoá và muối trên tàu.
- 4 Tàu tương tự như trạng thái 3.5.1-1, nhưng với 25% dự trữ và hàng để chế biến trên tàu.

3.5.2 Phải kiểm tra ổn định của tàu nghiên cứu khoa học, thăm dò, thủy văn, thực tập và những tàu tương tự theo các trạng thái tải trọng sau đây:

- 1 Tàu với toàn bộ số nhân viên chuyên nghiệp trên đó và toàn bộ dự trữ.
- 2 Tàu như trạng thái 3.5.2-1 nhưng với 50% dự trữ.
- 3 Tàu như trạng thái 3.5.2-1 nhưng với 10% dự trữ.
- 4 Tàu như trạng thái 3.5.2-1, 3.5.2-2, 3.5.2-3 nhưng với toàn bộ hàng nếu được vận chuyển.

- 3.5.3** Ổn định của những tàu có công dụng đặc biệt phải thỏa mãn các yêu cầu ở từ 3.1.2 đến 3.1.5 và ở từ 3.1.7 đến 3.1.9. Theo yêu cầu nói trên cần phải coi số nhân viên chuyên nghiệp là hành khách.
- 3.5.4** Đối với những tàu có công dụng đặc biệt tương tự kiểu tàu cung ứng, nếu được Đăng kiểm chấp nhận, có thể giảm bớt các yêu cầu về đường cong ổn định tĩnh như được nêu ở 3.10.5.
- 3.5.5** Đối với tàu chế biến cá voi, tàu chế biến cá và tàu chế biến các loại hải sản khác, chiều cao tâm nghiêng ban đầu đã hiệu chỉnh, bao gồm cả trạng thái tàu không không được nhỏ hơn 0,05 m hoặc 0,003 lần chiều rộng tàu, lấy giá trị nào lớn hơn.
- 3.5.6** Đối với tàu chế biến cá voi, tàu chế biến cá và tàu chế biến các loại hải sản khác, khi trường hợp băng phủ thì các tham số của đồ thị ổn định tĩnh được lấy theo 2.2.

3.6 Tàu kéo

3.6.1 Quy định chung

- 1 Phải kiểm tra ổn định của các tàu kéo theo các trạng thái tải trọng sau đây:

- (1) Tàu với toàn bộ dự trữ;
- (2) Tàu với 10% dự trữ.

Các tàu kéo có hầm hàng phải kiểm tra bổ sung:

- (3) Tàu với toàn bộ hàng trong các hầm với toàn bộ dự trữ;
- (4) Tàu với toàn bộ hàng trong các hầm với 10% dự trữ.

- 2 Ngoài việc thỏa mãn các yêu cầu của Chương 2, các tàu kéo phải có ổn định động đủ để chống lại được tác dụng gây nghiêng của lực giật ngang tính toán của dây kéo ở những trạng thái tải trọng đó, nghĩa là sao cho góc nghiêng động θ_{d1} do sức giật của dây kéo không lớn hơn những giới hạn được quy định dưới đây.

3.6.2 Các tàu kéo hoạt động trong cảng và vùng neo đậu ngoài cảng

- 1 Góc nghiêng động của tàu không được lớn hơn góc vào nước hoặc góc lật, lấy góc nào nhỏ hơn.

Để thỏa mãn yêu cầu trên, tàu phải thỏa mãn điều kiện sau:

$$K_1 : \sqrt{\frac{I_{dcaps}}{I_{dh}}} \geq 1,00 \quad (3.6.2-1)$$

Trong đó:

I_{dcaps} : Tay đòn ổn định động được coi là tung độ của đường cong ổn định động của tàu kéo ở góc nghiêng bằng góc vào nước (xem 3.6.2-3) hoặc góc lật được xác định không kể đến góc lác, lấy góc nào nhỏ hơn, m;

I_{dh} : Tay đòn nghiêng động thể hiện tác dụng sức giật của dây kéo, m.

2 Tay đòn nghiêng động I_{dh} tính theo công thức:

$$I_{dh} : I'_v \left(1 + 2 \frac{d}{B} \right) \frac{b^2}{(1+c^2)(1+c^2+b^2)}$$

Trong đó:

I'_v : Chiều cao áp lực thủy động của vận tốc, m. Giá trị I'_v được xác định theo Bảng 10/3.6.2-2 phụ thuộc vào công suất máy chính của tàu N_e

Bảng 10/3.6.2-2 Chiều cao áp lực thủy động vận tốc I'_v

| N_e (kW) | I'_v (m) | N_e (kW) | I'_v (m) |
|------------|------------|-------------|------------|
| 0 - 150 | 0,0862 | 900 | 0,147 |
| 300 | 0,0903 | 1050 | 0,180 |
| 450 | 0,0960 | 1200 | 0,220 |
| 600 | 0,1040 | 1350 | 0,268 |
| 750 | 0,1220 | ≥ 1500 | 0,319 |

$$c = 4,55 \frac{x_H}{L}$$

$$b = \frac{\left(\frac{z_H}{B} \right) - a}{e}$$

Trong đó a và e tính theo công thức:

$$a = \frac{0,2 + 0,3 \left(\frac{2d}{B} \right)^2 + \frac{Z_g}{B}}{1 + 2 \frac{d}{B}}$$

$$e = 0,145 + 0,2 \frac{Z_g}{B} + 0,06 \frac{B}{2d}$$

- 3 Khi kiểm tra ổn định tàu kéo chịu tác dụng giật của dây kéo, góc vào nước phải xác định dựa theo giả thiết rằng tất cả các cửa đi vào buồng máy, buồng nồi hơi và cả các thượng tầng trên boong cao nhất, tất cả các cửa ở các lối ra vào các buồng nằm dưới boong cao nhất, không phụ thuộc vào kết cấu kín, đều coi là hở.
- 4 Việc kiểm tra ổn định của các tàu kéo chịu tác dụng giật của dây kéo không cần tính đến lượng băng phủ và ảnh hưởng của mặt thoáng hàng lỏng.
- 5 Khi có những thiết bị đặc biệt để phòng móc kéo trượt xuống dưới hoặc dịch về đuôi với dây kéo nằm ngang tàu, nếu lấy x_H và z_H khác với các giá trị nói trên thì trong từng trường hợp phải được Đăng kiểm xem xét đặc biệt.

3.6.3 Các tàu kéo hoạt động trên biển

- 1 Góc nghiêng của những tàu kéo biển khi chịu lực giật của dây kéo trong điều kiện trùng tránh không được lớn hơn góc mà đường cong ổn định tĩnh đạt cực đại hoặc góc vào nước lấy góc nào nhỏ hơn (các yêu cầu 3.6.2-3 không áp dụng cho các tàu kéo hoạt động trên biển).

Để thoả mãn yêu cầu trên, tàu phải thoả mãn điều kiện sau:

$$K_2 = \sqrt{\frac{l_{d\max}}{l_{dh}}} - \Delta K \geq 1,0$$

Trong đó:

$l_{d\max}$: Tung độ đường cong ổn định động ở góc nghiêng bằng góc mà đường cong ổn định tĩnh lớn nhất hoặc góc vào nước, lấy góc nào nhỏ hơn, m;

l_{dh} : Tay đòn nghiêng động tính theo 3.6.2-2, trong đó l_v lấy bằng 0,2 m;

ΔK : Một phần của K_2 xét đến ảnh hưởng của trùng tránh ngang đối với góc nghiêng tổng cộng và được tính theo công thức:

$$\Delta K = 0,03\theta_{2r} \left[\frac{1+c^2}{b} - \frac{1}{e} \left(a - \frac{z_g}{B} \right) \right] \sqrt{\frac{h_0}{1+2\frac{d}{B}}}$$

Trong đó:

θ_{2r} được tính theo 2.1.5, tính bằng độ;

c,b,a,e được xác định theo 3.6.2-2.

- 2 Khi kiểm tra ổn định của các tàu kéo biển:
- (1) Điều 3.6.2-5 vẫn có hiệu lực;
 - (2) Đối với đường cong ổn định tĩnh có hai cực trị hoặc có diện tích dải theo chiều ngang ở góc mà đường cong ổn định tĩnh đạt cực đại nêu ở 3.6.3-1 phải lấy góc nghiêng ở cực trị thứ nhất hoặc góc ứng với điểm giữa của đoạn nằm ngang.
 - (3) Việc kiểm tra ổn định chịu tác dụng giật của dây kéo không cần tính đến ảnh hưởng của các mặt thoáng của hàng lỏng.
- 3 Khi kiểm tra ổn định của các tàu kéo biển phù hợp với yêu cầu của Chương 2 cũng như của chương này, tiêu chuẩn băng phủ phải lấy:
- (1) Lớn hơn so với quy định ở 2.4 hai lần đối với các tàu kéo chuyên dùng để cứu hộ;
 - (2) Đối với các tàu kéo khác lấy theo 2.4.
- 4 Nếu tàu kéo biển được dùng để làm việc ở cảng và vũng đậu tàu, thì những yêu cầu ở 3.6.2 áp dụng cho nó phải được Đăng kiểm quy định riêng.

3.7 Tàu nạo vét

3.7.1 Trạng thái làm việc

Trạng thái làm việc là trạng thái khai thác tàu theo công dụng trong những khu vực đã được quy định.

- 1 Vùng 1: Vùng ven biển cách bờ 20 hải lý.
- 2 Vùng 2: Vùng bao gồm cả những khu vực hoạt động của tàu đã được quy định.

3.7.2 Các trạng thái tải trọng

Phụ thuộc vào chủng loại tàu nạo vét và các dạng thiết bị cuốc các trạng thái tải sau đây phải được kiểm tra:

- 1 Đối với đoàn tàu nạo vét các loại, khi hành trình:
 - (1) Tàu đủ dự trữ, không đất, các thiết bị cuốc đặt ở tư thế chạy tàu;
 - (2) Như trên nhưng với 10% dự trữ.
- 2 Đối với các tàu nạo vét có khoang đất và sà lan đất khi làm việc
 - (1) Tàu đủ 100% dự trữ, có đất trong hầm, các thiết bị cuốc được cố định khi trên biển;
 - (2) Như trên với 10% dự trữ.

Đối với các tàu nạo vét có khoang đất được trang bị gầu ngoạm cần phải xét thêm các trạng thái tải trọng khi cần trục gầu ngoạm làm việc ở một mạn và tay đòn cần trục nằm trong mặt phẳng sườn, có đất trong gầu ngoạm, với mô men lớn nhất và cả khi cần ở vị trí cao nhất có để ý đến góc nghiêng ban đầu. Các trạng thái này được áp dụng cho tàu với 10% dự trữ và với toàn bộ dự trữ, có đất cũng như không có đất trong hầm.

Chú thích:

- (a) Khối lượng đất ở trong gầu ngoạm được lấy bằng $1,6V$ tấn, trong đó V là thể tích gầu ngoạm tính bằng m^3 .
 - (b) Lượng đất trong hầm và vị trí trọng tâm của đất được xác định theo điều kiện hầm chứa đầy đất đồng nhất tới mức tràn cao nhất hoặc đến mép cao nhất của thành hầm. Nếu không có thiết bị rót chuyển thì xác định theo chiều chìm của tàu ứng với mạn khô của khu vực cuốc.
- 3 Đối các tàu nạo vét có xích gầu khi làm việc:
 - (1) Tàu với toàn bộ dự trữ, có đất trong các gầu, khung dàn gầu được cố định khi ra khơi;
 - (2) Như trên với 10% dự trữ.

Chú thích:

- (a) Đất được coi là ở trong các gầu thuộc phần trên của xích (từ tang trên đến tang dưới).
 - (b) Khối lượng đất trong mỗi gầu được lấy bằng $2V$ tấn, trong đó V là thể tích toàn bộ của một gầu tính bằng m^3 .
- 4 Đối với các tàu nạo vét, trừ những tàu nạo vét có xích gầu khi làm việc:

- (1) Tàu với toàn bộ dự trữ, có các thiết bị làm việc nằm ở vị trí cao nhất có thể gặp khi làm việc bình thường;
- (2) Như trên với 10% dự trữ.

Đối với những tàu nạo vét được trang bị cần trục gầu ngoạm cần phải tính thêm các trạng thái tải trọng bổ sung phù hợp với 3.7.2-2.

Chú thích:

- (a) Ống dẫn bùn ở trong tàu được coi là chứa đầy đất với khối lượng riêng $1,3 \text{ t/m}^3$.
- (b) Khối lượng của đất trong gầu ngoạm được lấy bằng $1,6V$ tấn, trong đó V là thể tích của gầu ngoạm, tính bằng m^3 .

3.7.3 Tính toán đường cong Cross và thử nghiêng

- 1 Khi tính tay đòn ổn định hình dáng của các tàu nạo vét, các ống của hộp thông gió có thể coi là đóng kín mà không phụ thuộc vào chiều cao của thành ống, nếu chúng có những nắp đậy thỏa mãn các yêu cầu ở 17.4-1 Phần 2A và 18.4.1 Phần 2B.
- 2 Các tàu (sà lan đất, tàu hút v.v...) mà do đặc điểm kết cấu không đảm bảo được tính kín nước của hầm đất, có thể phải thử nghiêng khi có nước ở trong hầm thông với bên ngoài.

3.7.4 Kiểm tra ổn định trong khi làm việc và khi hành trình

- 1 Ổn định của các tàu nạo vét khi di chuyển phải kiểm tra theo vùng mà tàu di chuyển qua theo quy định. Khi đó trong bản thuyết minh cũng như trong Thông báo ổn định phải ghi rõ các điều kiện di chuyển nếu được dự kiến trước (gồm nước dằn, khối lượng vật tháo rời của các thiết bị làm việc, vị trí của vật treo trên khung gầu, khả năng vận chuyển hàng ở trong hầm tàu ngoài khu vực cách bờ 20 hải lý v.v...). Các tàu nạo vét được trang bị thiết bị gầu có thể di chuyển trong vùng không hạn chế mà chỉ phải gỡ xích cần gầu;
- 2 Khi tính ổn định của các tàu nạo vét trong khi làm việc cần phải tuân thủ các giả thiết sau:
 - (1) Trong vùng 1: Áp suất gió cho các tàu hoạt động ở vùng không hạn chế lấy bằng 353 Pa. Đối với vùng còn lại thì theo tiêu chuẩn của vùng hạn chế II, biên độ tròn tránh theo tiêu chuẩn của các vùng hạn chế;
 - (2) Trong vùng 2: Áp suất gió và biên độ tròn tránh phù hợp với quy định cho vùng hoạt động ổn định của tàu.
- 3 Biên độ lắc của tàu nạo vét được xác định phù hợp với 2.1.5

Đối với vùng biển hạn chế II, biên độ lắc tính theo công thức 2.1.5-1 nhân với hệ số X_3 như đã đưa trong Bảng 10/3.7.4-3.

Đối với tàu nạo vét có hầm đất và sà lan đất có cửa xả đất thì hệ số X_1 xác định theo Bảng 10/2.1.5-1(1) dựa trên tỉ số B/d , nhân với hệ số $(\Delta + \Delta_v) / \Delta$, trong đó Δ là thể tích chiếm nước của tàu mà không kể đến hốc đáy, tính bằng m^3 , Δ_v là thể tích của hốc đáy, được tính bằng m^3

Bảng 10/3.7.4-3 Hệ số X_2

| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|------------------------|--------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|--------|
| $\sqrt{\frac{h_0}{B}}$ | \leq | | | | | | | | | | | | | | | | \geq |
| | 0,04 | 0,05 | 0,06 | 0,07 | 0,08 | 0,09 | 0,10 | 0,11 | 0,12 | 0,13 | 0,14 | 0,15 | 0,16 | 0,17 | 0,18 | 0,19 | 0,20 |
| X_2 | 1,27 | 1,23 | 1,16 | 1,08 | 1,05 | 1,04 | 1,03 | 1,02 | 1,01 | 1,00 | 1,00 | 1,01 | 1,03 | 1,05 | 1,07 | 1,10 | 1,13 |

- 4 Ổn định của các tàu nạo vét và các tàu nạo vét có hầm đất được trang bị cần trục gầu ngoạm, trong các trạng thái tải trọng bổ sung (xem 3.7.2-2) phải thỏa mãn các yêu cầu ở 4.1.
- 5 Ổn định của các tàu nạo vét có hầm đất và sà lan đất, trong đó kết cấu các cửa đáy của hầm đất và bộ phận truyền động cửa đó có thể đổ đất ở một mạn chỉ phải kiểm tra kiểu đổ đó theo tiêu chuẩn thời tiết phù hợp với các chỉ dẫn ở 3.7.4-6 và 3.7.4-7 đối với các trạng thái tải trọng xấu nhất nêu ở (1) và (2) (xem 3.7.2-2).

(1) Nếu đất trong hầm có khối lượng riêng nhỏ hơn 1,3 t/m³ với biên độ lắc 10° với góc nghiêng tĩnh bằng tổng góc nghiêng do đổ đất θ_{sp} và góc nghiêng do gió thổi ổn định θ_{wi} theo 2.1.2-2;

(2) Nếu đất trong hầm, có khối lượng riêng bằng hoặc lớn hơn 1,3 t/m³ khi xét đến đặc tính động của quá trình đổ đất, với góc lắc bằng tổng của 10° và biên độ lắc lớn nhất của tàu θ_{3r} so với góc nghiêng tĩnh bằng góc nghiêng do đổ đất θ_{sp} và góc nghiêng do gió thổi ổn định được xác định theo 2.1.2-2.

Giá trị θ_{3r} , tính bằng độ, được xác định theo công thức sau:

$$\theta_{3r} = 0.2\theta_{sp}$$

- 6 Chuyển vị nằm ngang của trọng tâm tàu y_g khi đổ một nửa số đất ở một mạn từ hầm chứa đầy áp đất được xác định theo công thức:

$$y_g = \frac{P \cdot y}{2\Delta}$$

Trong đó:

P : Tổng khối lượng của toàn bộ đất trong hầm, (tấn);

y : Khoảng cách trọng tâm của số đất đổ ở một mạn so với mặt đối xứng m;

$$\Delta = \Delta_{max} - \frac{P}{2}$$

Trong đó:

Δ_{max} : Lượng chiếm nước của tàu trước lúc đổ đất, (tấn).

- 7 Đồ thị ổn định tĩnh và động của tàu tính theo công thức sau đây:

$$l_1 = l - y_g \cos \theta$$

Trong đó:

l : Tay đòn ổn định tĩnh, động khi lượng chiếm nước của tàu Δ_{\max} được tính theo giả thiết là trọng tâm của tàu nằm ở mặt đối xứng

- 8 Ổn định của tàu nạo vét khi dùng băng chuyền để chuyển đất phải kiểm tra ở trường hợp tác dụng tĩnh của mô men lực của băng chuyền có đầy đất (không xét đến tác dụng của gió và sóng). Lúc đó ổn định của tàu được coi là đủ nếu góc nghiêng tĩnh lớn nhất không lớn hơn góc vào nước hoặc góc mà mạn khô còn lại 300 mm, lấy góc nào nhỏ hơn.

3.7.5 Tính ảnh hưởng của hàng lỏng

Khi tính ảnh hưởng của hàng lỏng theo các chỉ dẫn 1.4.7 dành cho các tàu nạo vét có hầm đất và sà lan đất cần phải giả thiết rằng:

- 1 Đối với tàu có đất trong hầm, nếu khối lượng riêng đất lớn hơn $1,3 \text{ t/m}^3$ thì đất được coi là hàng rắn không xô dạt; cánh tay đòn ổn định tĩnh và động được xác định theo lượng chiếm nước và vị trí trọng tâm của đất trong hầm không đổi.
- 2 Đối với tàu có đất trong hầm, nếu mật độ đất bằng hoặc nhỏ hơn $1,3 \text{ t/m}^3$ thì đất được coi là hàng lỏng, việc tính tay đòn tĩnh và động được tiến hành theo lượng chiếm nước của tàu và trọng tâm biến đổi của đất có xét đến trường hợp đất tràn qua mạn và lượng giảm chiều chìm của tàu.

Nếu tàu có vách dọc trong hầm đất thì không được sử dụng cách tính tương tự, trường hợp này đất được coi là hàng rắn.

- 3 Đối với tàu không có đất thì hầm đất được coi là ăn thông với nước bên ngoài, nghĩa là các cửa và các van đều mở, việc tính tay đòn ổn định tĩnh và động phải dựa theo lượng chiếm nước không đổi (như đối với tàu bị thủng).

3.7.6 Tính lượng băng phủ của các thiết bị cuốn

Khi tính lượng băng phủ của các tàu nạo vét, hình chiếu nằm của các thiết bị cuốn phải cộng vào hình chiếu nằm của các boong (hình chiếu đứng lên mặt đối xứng phải tính vào diện tích hứng gió). Mô men theo chiều cao của các tải trọng băng phủ bổ sung phải xác định theo độ cao trọng tâm hình chiếu của thiết bị đang ở tư thế làm việc hoặc cất giữ khi dịch chuyển đối với bề mặt đối xứng.

3.7.7 Đồ thị ổn định

- 1 Đồ thị ổn định tĩnh của các tàu nạo vét có hầm đất và sà lan đất khi đang hành trình và đang làm việc phải thỏa mãn các yêu cầu ở 2.2.
- 2 Đồ thị ổn định tĩnh của các tàu nạo vét có xích gầu, đối với tất cả các trạng thái tải trọng nêu ở 3.7.2 cũng như khi tính đến việc băng phủ phải thỏa mãn các yêu cầu sau:

(1) Giới hạn dương (góc lặn) của đồ thị θ_v không được nhỏ hơn 50° ;

- (2) Tay đòn lớn nhất của đồ thị ổn định tĩnh ở góc nghiêng θ_m không nhỏ hơn 25° phải:
- Không nhỏ hơn 0,25 m khi tàu làm việc ở khu vực 1;
 - Không nhỏ hơn 0,40 m khi tàu di chuyển, chuyển vùng và làm việc ở khu vực 2.

3 Đối với các tàu nạo vét có xích gầu và có tỉ số $B/D > 2,5$ được giảm các góc θ_v và θ_m so với yêu cầu 3.7.7-2 các lượng như sau:

- (1) Đối với góc lặn thì lượng giảm $\delta\theta_v$ được xác định theo công thức phụ thuộc vào tỉ số B/D và tiêu chuẩn thời tiết K và với điều kiện khi giảm 1° tương ứng với tăng l_{max} bởi 0,01 m so với giá trị yêu cầu:

$$\delta\theta_v = 25^0(B/D - 2.5)(K - 1)$$

Nếu $B/D > 3$ thì lấy $B/D = 3$ và nếu $K > 1,5$ thì lấy $K = 1,5$. Giá trị $\delta\theta_v$ được làm tròn đến giá trị số tự nhiên gần nhất.

- (2) Đối với góc liên quan đến cánh tay đòn lớn nhất, giá trị giảm được tính bằng một nửa lượng giảm của góc lặn.
- (3) Đối với tàu nạo vét hoạt động trong vùng không hạn chế thì không được phép giảm θ_m và θ_v .

3.8 Tàu có chiều dài nhỏ hơn 24 mét

3.8.1 Khi tính đường cong Cross, lầu boong thứ nhất được tham gia tính toán nếu thỏa mãn các yêu cầu ở 1.4.2-3(1) và từ lầu boong có thêm lỗ lên xuống boong phía trên hoặc có lối thoát ra hai mạn.

3.8.2 Không cần kiểm tra tiêu chuẩn ổn định thời tiết. Tuy nhiên trong quá trình khai thác, các hạn chế khoảng cách tới cảng trú ẩn và trạng thái biển cần được ghi rõ.

Đối với tàu nhỏ, hạn chế vùng và điều kiện hàng hải phải được ấn định và ghi rõ trong Thông báo ổn định.

1 Tàu có chiều dài nhỏ hơn 15 mét và những tàu khách có chiều dài nhỏ hơn 20 mét có thể quy định vùng hoạt động hạn chế III.

Những tàu có chiều dài từ 15 đến 20 mét trừ tàu khách có thể hoạt động trong vùng hạn chế II.

Đối với tàu từ 20 m và 24 m, trừ tàu khách, có thể hoạt động trong vùng hạn chế II.

2 Đối với những tàu không chở khách có chiều dài nhỏ hơn 15 mét được phép ra khơi và hoạt động ở biển khi chiều cao sóng H_s không lớn hơn 1,5 m, tàu có chiều dài từ 15 đến 24 mét thì không lớn hơn 2,5 m;

3 Các tàu khách dưới 20 mét được phép ra khơi và hoạt động trên biển khi chiều cao sóng H_s không lớn hơn 0,94 m; tàu có chiều dài từ 20 m đến 24 m không lớn hơn 1,5 m.

- 4 Căn cứ vào độ ổn định, tính an toàn đi biển và mức độ tin cậy của vùng khai thác khi có dự báo thời tiết và kinh nghiệm khai thác ở cùng vùng đó của những tàu đồng dạng, có kích thước tương tự hoặc gần đúng, Đăng kiểm có thể thay đổi mức độ hạn chế vùng hoạt động và cường độ sóng cho phép nêu ở 3.8.2-1, 3.8.2-3.
- 5 Khi quy định chiều cao sóng cho phép tới hạn cho các tàu nhỏ được đặt trên các tàu chở nó, ngoài các yêu cầu quy định ở 3.8.2-2 và 3.8.2-3 cần phải chú ý tới chiều cao sóng để có thể nâng chúng một cách an toàn lên tàu mẹ.
- 6 Trong những vùng có chế độ sóng đặc biệt theo ý kiến của Đăng kiểm có thể phải có thêm hạn chế.

Những vùng có chế độ sóng đặc biệt là: vùng có các cơn sóng đổ, vùng có chiều cao sóng tăng đột ngột và độ dốc sóng lớn (các tường chắn sóng ở cửa sông, sóng nước cạn, v.v..). Vùng có chế độ sóng đặc biệt được xác định theo số liệu của trạm khí tượng thủy văn địa phương.

- 3.8.3 Điểm ngất của đồ thị ổn định tĩnh theo góc vào nước không được nhỏ hơn 40° .
- 3.8.4 Chiều cao tâm nghiêng ban đầu đã hiệu chỉnh ở tất cả các trạng thái tải trọng không được nhỏ hơn 0,5 mét, trừ trường hợp trạng thái tàu không (xem 2.3.1).
- 3.8.5 Theo quy định, không cho phép khai thác tàu ở tình trạng có khả năng băng phủ, nhưng nếu theo chức năng và nhiệm vụ không thể tránh được việc chạy tàu vào vùng băng giá thì chiều cao tâm nghiêng ban đầu và các thông số khác của đồ thị ổn định tĩnh có tính đến lượng băng phủ không được nhỏ hơn các trị số quy định ở 2.2, 3.8.3, 3.8.4.
- 3.8.6 Trong Thông báo ổn định phải ghi các thông số cho phép về tốc độ của tàu và góc bẻ lái khi quay vòng. Tốc độ cho phép và góc bẻ lái khi rời vòng lượn xác định bằng phương pháp thử trong thời gian thử bàn giao các tàu đầu tiên của loạt theo điều kiện là góc nghiêng của tàu khi lượn vòng ổn định không được lớn hơn:
 - 1 Đối với tàu không chở khách - góc mà tại đó boong mạn khô bắt đầu nhúng vào nước hoặc 12° , lấy góc nào nhỏ hơn.
 - 2 Đối với những tàu chở khách có tính đến tác dụng đồng thời của khách tập trung về một mạn (theo 3.1.2) - góc mà tại đó boong mạn khô bắt đầu nhúng nước hoặc 15° lấy góc nào nhỏ hơn.

Đăng kiểm có thể bắt buộc các tàu không chở khách (ví dụ có chở người không thuộc biên chế thuyền viên) áp dụng quy định ở 3.8.6-2.

Đối với tàu có chiều dài nhỏ hơn 24 mét không áp dụng các yêu cầu ở 3.1.3 và 3.1.4.
- 3.8.7 Ổn định ban đầu của các tàu chở khách phải được kiểm tra theo yêu cầu ở 3.1.2. Trong đó góc nghiêng do khách tập trung về một mạn không được lớn hơn góc mà trước lúc boong bắt đầu nhúng nước mạn khô còn lại 0,10 mét hoặc 12° , lấy góc nào nhỏ hơn.

Nếu cần, yêu cầu ở 3.1.2 có thể phải áp dụng cho tàu không phải tàu khách (nhưng chở người không thuộc biên chế thuyền viên). Trong trường hợp đó góc nghiêng được xác định với sự di chuyển về một mạn của mọi người không tham gia vào việc điều động tàu.

3.8.8 Trong Thông báo ổn định phải ghi rõ rằng khi tàu chạy trên sóng theo có chiều dài bằng hoặc lớn hơn chiều dài của tàu, tốc độ của tàu V_s (hải lý/giờ) không được lớn hơn trị số tính theo công thức:

$$v_s = 1.4\sqrt{L}$$

Trong đó: L = Chiều dài tàu, m

3.8.9 Việc áp dụng yêu cầu ở 3.6 cho ổn định của tàu kéo có chiều dài nhỏ hơn 24 mét trong từng trường hợp là đối tượng được Đăng kiểm xem xét đặc biệt.

3.9 Tàu công-te-nơ

3.9.1 Khi tính ổn định của những tàu công-te-nơ, chiều cao trọng tâm từng công-te-nơ phải lấy bằng một nửa chiều cao của công-te-nơ mỗi loại.

3.9.2 Ổn định của tàu công-te-nơ phải kiểm tra theo các trạng thái tải trọng sau đây:

- 1 Tàu với số lượng công-te-nơ lớn nhất có thể chở (đầy hàng và khối lượng bì của mỗi loại công-te-nơ) với toàn bộ dự trữ và nếu cần, với nước dằn ứng với chiều chìm theo với dấu mạn khô mùa hè.
- 2 Tàu như trạng thái -1 nhưng với 10% dự trữ.
- 3 Tàu với số lượng công-te-nơ lớn nhất có thể chở (60% hàng và khối lượng bì của mỗi loại công-te-nơ) với toàn bộ dự trữ và nếu cần, với nước dằn.
- 4 Tàu như ở trạng thái -3 nhưng với 10% dự trữ.
- 5 Tàu với những công-te-nơ khi khối lượng của mỗi công-te-nơ có hàng bằng khối lượng hàng và khối lượng bì lớn nhất của mỗi loại công-te-nơ với toàn bộ dự trữ và, nếu cần, với nước dằn ứng với chiều chìm theo dấu mạn khô mùa hè.
- 6 Tàu như trạng thái -5 nhưng với 10% dự trữ.
- 7 Tàu với số lượng lớn nhất các công-te-nơ rỗng, với toàn bộ dự trữ và nước dằn.
- 8 Tàu như trạng thái -7 nhưng với 10% dự trữ.
- 9 Tàu không hàng nhưng với toàn bộ dự trữ.
- 10 Tàu như trạng thái -9 nhưng với 10% dự trữ.

Khi chọn sơ đồ bố trí công-te-nơ ở trên tàu cho những trạng thái tải trọng nói trên cần phải chú ý tới tải trọng cho phép tác dụng lên kết cấu thân tàu.

3.9.3 Nếu ngoài các trạng thái tải trọng nêu ở 3.9.2 mà phải xét đến những trạng thái tải trọng khác thì ổn định của tàu công-te-nơ cũng phải kiểm tra theo những trạng thái đó, với toàn bộ dự trữ, 10% dự trữ và, nếu cần, với nước dằn.

3.9.4 Ổn định của tàu công-te-nơ ở mọi trạng thái tải trọng có chở công-te-nơ phải sao cho góc nghiêng tĩnh khi tàu đang quay vòng xác định theo đồ thị ổn định hoặc dưới tác dụng của gió ngang không được lớn hơn một nửa góc nghiêng mà boong mạn khô bắt đầu nhúng nước. Trong mọi trường hợp góc đó không được lớn hơn 15° .

Trong trường hợp, nếu được Đăng kiểm chấp thuận, khi chỉ xếp các công-te-nơ (hàng boong) trên những nắp miệng hầm hàng thì có thể lấy góc nhỏ nhất trong các góc vào nước của mép trên miệng hầm hàng hoặc góc vào nước của công-te-nơ (khi các công-te-nơ nhô ra quá mép miệng hầm hàng) thay cho góc mép boong cao nhất nhúng nước.

3.9.5 Mô men nghiêng do quay vòng ổn định được tính theo công thức, (kN.m):

$$M = \frac{0.037 \cdot \Delta \cdot v_s^2}{L} \left(z_g - \frac{d}{2} \right)$$

Trong đó:

v_s : Tốc độ của tàu trước khi quay vòng (Hải lý/giờ);

Δ : Lượng chiếm nước, t.

3.9.6 Mô men nghiêng do gió sử dụng để xác định góc nghiêng theo 3.9.4 phải được tính toán theo công thức ở 2.1.4-1(1) trong đó p_v được lấy đối với tàu hoạt động trong vùng biển không hạn chế đã đưa ra trong Bảng 10/2.1.4-1.

3.9.7 Tất cả các bản tính góc nghiêng tĩnh do gió thổi ngang hoặc quay vòng đều phải tính đến cả lượng hiệu chỉnh ảnh hưởng mặt tự do hàng lỏng theo 1.4.7 và bỏ qua lượng băng phủ.

3.9.8 Nếu yêu cầu của 3.9.4 đối với góc nghiêng do quay vòng ổn định tại tốc độ khai thác không thỏa mãn, thì trong Thông báo ổn định phải ghi rõ tốc độ lớn nhất cho phép khi quay vòng, việc xác định điều kiện góc nghiêng vượt quá được chỉ ra trong 3.9.4.

3.9.9 Các tàu công-te-nơ phải lắp đặt các bể chứa hoặc những thiết bị khác đã được Đăng kiểm thẩm định mà có thể kiểm tra được ổn định ban đầu của tàu, lưu ý rằng Đăng kiểm thẩm định thiết bị này nhằm sử dụng để thử nghiêng trong quá trình khai thác tàu.

3.9.10 Các yêu cầu của chương này được áp dụng cho những tàu khác dùng để chở trên boong những hàng hóa được đặt trong công-te-nơ. Theo 3.9.2-1 và 3.9.2-5 nếu không thể chở hàng theo dẫu mạn khô mùa hè thì có thể xét tàu ở chiều chìm lớn nhất có thể.

3.10 Tàu dịch vụ ngoài khơi

3.10.1 Chương này áp dụng cho các tàu dịch vụ ngoài khơi có chiều dài từ 24 m tới 100 m. Nếu chiều dài của tàu dịch vụ ngoài khơi lớn hơn 100 m thì các yêu cầu về ổn định của chúng phải được Đăng kiểm xem xét riêng.

3.10.2 Ổn định của các tàu dịch vụ ngoài khơi phải tính đến độ chúi và nghiêng xảy ra đồng thời.

3.10.3 Ổn định của các tàu dịch vụ ngoài khơi ngoài các trạng thái tải trọng quy định ở 1.4.8-2 còn phải kiểm tra theo các trạng thái tải trọng sau đây:

- 1 Tàu với toàn bộ dự trữ và toàn bộ hàng trên boong, với khối lượng riêng của hàng dự kiến lớn nhất trong trường hợp phân bố phần hàng còn lại xấu nhất (khi chở ống trên boong, lượng nước trong các ống phải được xét đến khi tính toán).
- 2 Tàu như trạng thái -1 nhưng với 10% dự trữ.

3.10.4 Khi chở ống trên boong, thể tích nước V_a phải xác định theo công thức sau đây phụ thuộc thể tích của bó ống V_{at} và tỉ số mạn khô tại sườn giữa f trên chiều dài của tàu L .

$$V_a = \begin{cases} 0.3V_{at}, \frac{f}{L} \leq 0.015 \\ (0,5 - \frac{40 f}{3 L})V_{at}, 0.015 < \frac{f}{L} < 0.03 \\ 0.1V_{at}, \frac{f}{L} \geq 0.03 \end{cases}$$

Thể tích của bó ống là tổng thể tích bên trong ống và không gian giữa các ống.

Vấn đề giảm số lượng nước tính toán trong ống khi ở các đầu ống có nắp hoặc khi chiều cao bó ống lớn hơn 0,4 chiều chìm của tàu phải được tính toán dựa trên sự thỏa thuận với Đăng kiểm.

3.10.5 Đối với những cung ứng ngoài khơi có $B/D > 2$, cho phép giảm góc ứng với tay đòn lớn nhất của đồ thị ổn định tĩnh tới 25° , cánh tay đòn lớn nhất I_{max} và tiêu chuẩn thời tiết K không được nhỏ hơn các trị số lớn nhất tính theo các công thức:

$$I_{max} \geq 0,25 + 0,005(60^\circ - \theta_v) \text{ hoặc } I_{max} \geq 0,25 + 0,01(30^\circ - \theta_m)$$

$$K \geq 1 + 0,1(30^\circ - \theta_m) \text{ hoặc } K \geq 1 + 0,05(60^\circ - \theta_v)$$

3.10.6 Khi tính lượng băng phủ, bề mặt cao nhất của hàng trên boong phải được coi là boong, hình chiếu của mặt cạnh lên bề sóng phải được coi là phần diện tích hứng gió tính toán. Tiêu chuẩn băng phủ được lấy theo 2.4.

3.10.7 Đối với tàu dịch vụ ngoài khơi hoạt động ở vùng có băng phủ, khi tính ổn định phải tính đến đồng thời lượng băng phủ và nước ở trong ống. Lượng băng trong ống trên boong được xác định như sau:

Khối lượng băng bên trong ống M_{ice} được xác định theo công thức:

$$M_{ice} = \sum_{i=1}^k m_{ice} n_i$$

Trong đó:

M_{ice} : Khối lượng băng đóng cứng trong mỗi ống lấy theo 3.10.7;

n_i : Số lượng ống cùng đường kính trong bó ống thứ i ;

k : Số lượng bó ống có cùng đường kính.

Bảng 10/3.10.7 Khối lượng băng trong ống

| | | | | | | | |
|---|------|-----|------|-----|-----|-----|------|
| Đường kính ống, m | 0,05 | 0,1 | 0,2 | 0,3 | 0,4 | 0,5 | 0,6 |
| Khối lượng băng ở trong một ống, kg | 0,2 | 2,1 | 26,7 | 125 | 376 | 899 | 1831 |
| Chú thích: Với các trị số trung gian của đường kính ống, khối lượng băng lấy theo phép nội suy tuyến tính | | | | | | | |

Khi tính toán khối lượng băng phủ trên bó ống, phải xác định diện tích mặt trên và cạnh bên có chú ý đến độ cong của ống trong bó. Tiêu chuẩn băng phủ được lấy theo 2.4.

3.10.8 Nếu các tàu dịch vụ ngoài khơi làm cả nhiệm vụ lai dắt, thì phải thỏa mãn các yêu cầu của 3.6.

Ngoài ra, tàu phải bố trí thiết bị nhả nhanh dây kéo.

3.10.9 Đối với tàu dịch vụ ngoài khơi tham gia vào hoạt động nhỏ neo của giàn khoan di động thì tàu phải thỏa mãn yêu cầu của 4.1 của Phần này.

3.10.10 Các yêu cầu của 3.10 cũng được áp dụng cho các tàu chở ống trên boong.

3.11 Tàu chữa cháy

3.11.1 Đường cong ổn định phải thỏa mãn các yêu cầu -1 và -2 dưới đây:

- 1 Diện tích giữa đường cong cánh tay đòn hồi phục và cánh tay đòn gây nghiêng gây ra bởi súng phun dùng để chữa cháy và các thiết bị đẩy trên tàu (ví dụ như các thiết bị đẩy dùng để định vị tàu), xác định giữa giao điểm thứ nhất của hai đường cong và góc nghiêng 40° tính từ giao điểm thứ nhất hoặc góc vào nước, lấy góc nào nhỏ hơn, phải không nhỏ hơn 0,09 m.rad;
- 2 Diện tích giữa hai đường cong nêu ở -1, xác định giữa giao điểm thứ nhất của hai đường cong và góc vào nước hoặc góc mép boong nhúng nước, lấy góc nào nhỏ hơn, phải không nhỏ hơn 0,03 m.rad.

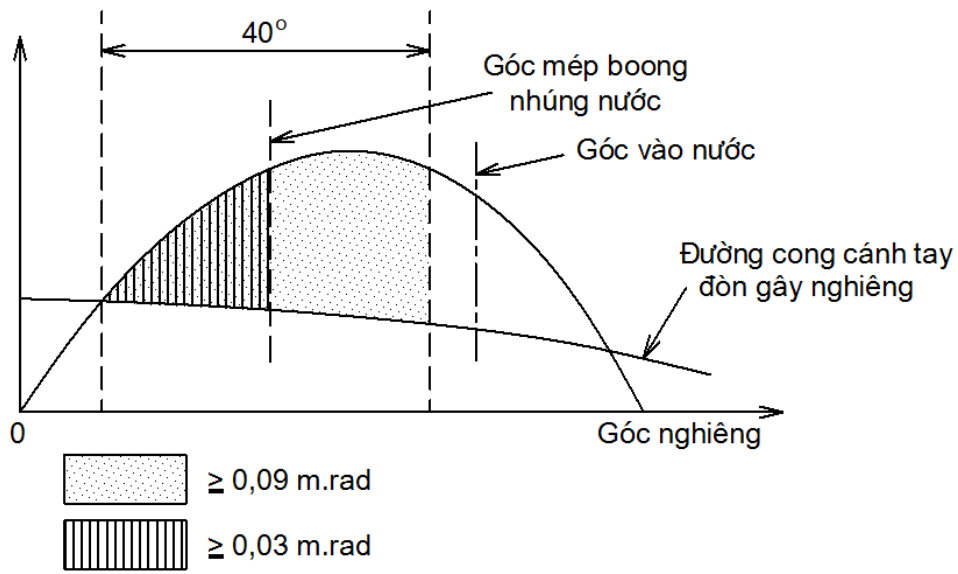
Trong trường hợp này, góc mép boong nhúng nước phải là góc giữa đường nước khi tàu không nghiêng và đường thẳng nối mép boong với giao điểm của đường tâm tàu và đường nước đó. Nói chung, mép boong có nghĩa là giao điểm giữa đường kéo dài của mặt trên boong mạn khô với mặt ngoài tôn mạn tàu tại vị trí thấp nhất của boong mạn khô. Tuy nhiên, nếu tàu có boong thượng tầng kéo dài toàn bộ chiều dài tàu thì mép boong có thể được tính là một trong các điểm sau:

(1) Nếu tôn mạn trong vùng thượng tầng không có lỗ khoét hoặc các lỗ khoét trên đó được đóng bằng thiết bị kín nước:

Giao điểm giữa đường kéo dài của mặt trên boong thượng tầng với mặt ngoài tôn mạn tàu tại vị trí thấp nhất của boong thượng tầng.

(2) Nếu tôn mạn vùng thượng tầng có các lỗ khoét được đóng kín thời tiết:

Điểm thấp nhất của các lỗ khoét đó.



Hình 10/3.11 Diện tích giữa cánh tay đòn hồi phục và cánh tay đòn gây nghiêng

CHƯƠNG 4 YÊU CẦU ỔN ĐỊNH CỦA CÀN CẦU NỘI, TÀU CẦU, PHAO CHUYÊN TẢI, Ụ NỘI VÀ TÀU BẾN NỘI

4.1 Càn cầu nội và tàu cầu

4.1.1 Quy định chung

- 1 Các yêu cầu của chương này áp dụng cho càn cầu nội và tàu cầu mà khối lượng trên móc vượt quá $0,02\Delta$, t, đối với ít nhất một trạng thái tải đã được phân loại trong 4.1.3-1, hoặc ít nhất một trạng thái tải thoả mãn yêu cầu sau:

$$|y_g| > 0,05h$$

hoặc

$$|x_g - x_c| > 0,025H$$

Việc tuân thủ các yêu cầu của Chương này có thể được yêu cầu bởi Đăng kiểm thậm chí điều kiện trên không thoả mãn.

- 2 Mở rộng đối với việc cầu hàng hoá một lần, thì các yêu cầu cụ thể đối với ổn định của càn cầu nội và tàu cầu có thể được bỏ qua hoặc giảm xuống, nếu dự án khai thác đang được phát triển và nó chứng tỏ việc thoả mãn các yêu cầu của Đăng kiểm rằng các kỹ thuật đặc trưng và các biện pháp tổ chức đã được áp dụng để tránh những tình huống nguy hiểm (hàng rơi v.v...).
- 3 Toạ độ trọng tâm hàng trên móc thiết kế được giả thiết lấy bằng toạ độ điểm treo trên càn cầu cần được xem xét. Nếu quá trình cầu hàng được thực hiện bằng cách sử dụng cầu kết hợp, như hai móc (treo hai dây), ba móc (treo ba dây) v.v... hoặc kết cấu càn cầu có thiết bị chống xoay, hoặc việc dịch chuyển của hàng được hạn chế trong giới hạn nghiêng cho phép của càn cầu nội/tàu cầu, thì ổn định của tàu được tính toán với lưu ý đến dịch chuyển thực tế của tâm khối hàng hoá khi tàu bị nghiêng.

Bán kính của càn là khoảng cách giữa đường thẳng đứng của dây treo khối hàng với để càn cầu ở vị trí thẳng đứng và chúi ở trạng thái cân bằng với trục quay của càn cầu hoặc với tâm quay của kết cấu càn cầu đối với loại càn không xoay được.

Đối với kết cấu cầu không xoay được mà dự định khai thác càn trong mặt phẳng dọc tàu, thì ổn định của tàu phải lưu ý đến việc hàng trên móc không đối xứng.

- 4 Các yêu cầu của Chương này áp dụng cho các loại tàu khác mà được trang bị cầu mà thoả mãn yêu cầu ở -1. Khi ổn định của tàu thoả mãn yêu cầu ở Chương 2 và Chương 3 thì tàu không phải kiểm tra theo yêu cầu ở 4.1.9.

4.1.2 Trạng thái thiết kế

- 1 Trạng thái làm việc (tàu đang làm hàng và chờ hàng trong khu vực đã được ấn định và càn cầu không được cố định).

- 2 Trạng thái hành trình (hành hải và đậu bến trong vùng đã được ấn định bao gồm hàng trên boong và/hoặc trong khoang với cần cẩu được cố định).
- 3 Trạng thái không làm việc (đậu bến với máy móc không làm việc dưới điều kiện tải trọng xấu nhất về phương diện ổn định và với cần cẩu ở vị trí không làm việc).
- 4 Chuyển vùng (hành hải ngoài vùng đã được ấn định bởi sự cho phép đặc biệt của Đăng kiểm sau khi đã hoán cải trên cơ sở dự án được Đăng kiểm thẩm định).

4.1.3 Các trạng thái tải trọng

- 1 Trong trạng thái làm việc, phải kiểm tra ổn định của cần cẩu nổi ở các trạng thái tải sau đây (không tính đến lượng băng phủ và nước dằn):
 - (1) Tải lớn nhất trên móc với bán kính cần lớn nhất đối với tải tại góc quay cụ thể của kết cấu cần cẩu φ so với mặt phẳng dọc tâm của cần cẩu nổi/tàu cẩu.
 - Với toàn bộ hàng, toàn bộ dự trữ;
 - Với toàn bộ hàng, 10% dự trữ;
 - Không hàng, toàn bộ dự trữ;
 - Không hàng, 10% dự trữ.
 - (2) Không hàng trên móc, cần ở vị trí cao nhất ở góc quay cụ thể của cần cẩu.
 - Với toàn bộ hàng, toàn bộ dự trữ;
 - Với toàn bộ hàng, 10% dự trữ;
 - Không hàng, toàn bộ dự trữ;
 - Không hàng, 10% dự trữ.
 - (3) Hàng rơi, ví dụ như thả nhanh hàng trên móc của kết cấu cần cẩu. Trong trường hợp hàng rơi, phải xác định trạng thái tải xấu nhất trên phương diện ổn định, khi xét đến khả năng hàng được chằng buộc không đối xứng trên boong và trong khoang.
- 2 Trong khi hành trình, phải kiểm tra ổn định của cần cẩu nổi (có tính đến lượng nước dằn khi cần thiết) theo các trạng thái tải trọng sau đây:
 - Với toàn bộ hàng, toàn bộ dự trữ;
 - Với toàn bộ hàng, 10% dự trữ;
 - Không hàng, toàn bộ dự trữ;
 - Không hàng, 10% dự trữ.

Nếu hàng hoá trên boong có dạng kết cấu rỗng hoặc ống, thì khối lượng nước giả thiết đong vào trong ống (tính cả đến việc có thể bị băng phủ) phải được tính đến và ống phải được điền đầy nước theo 3.10.4 và 3.10.7.
- 3 Đối với trạng thái không làm việc thì ổn định của tàu phải được tính toán đối với trạng thái xấu nhất trên phương diện ổn định ngoài các trạng thái nêu ở 4.1.3-1(2).

4 Đối với cần cầu nổi/tàu cầu dự định hoạt động trong vùng nước lạnh thuộc vùng nước mùa đông được quy định bởi Phần 11 Mạn khô thì ổn định của tàu trong quá trình hành trình/chuyển vùng và dưới trạng thái không làm việc phải được tính toán có xét đến việc tàu bị băng phủ và đối với trạng thái tải trọng xấu nhất về phương diện ổn định ngoài các quy định trong 4.1.3-1(2) và 4.2.3-2. Trong trường hợp này, lượng băng phủ cho phép được tính theo 4.1.7.

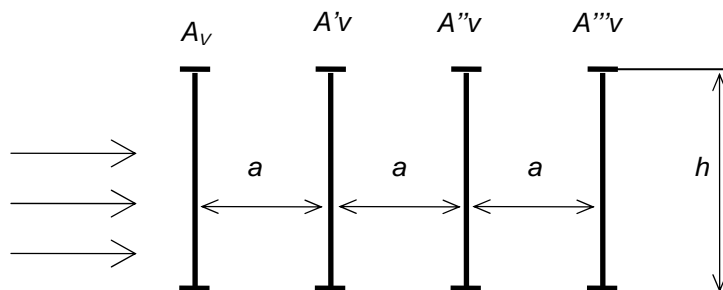
4.1.4 Tính toán đồ thị ổn định

Dựa trên sự thoả thuận với Đăng kiểm, cánh tay đòn ổn định có thể được tính đối với trường hợp tải trên móc bị nhúng vào nước trong lúc cần cầu nổi/tàu cầu bị nghiêng.

4.1.5 Tính toán diện tích hứng gió

1 Thành phần diện tích hứng gió thiết kế A_{vi} (m²) được tính như sau:

- (1) Đối với kết cấu có thành liên tục, đối với các máy móc và thiết bị trên boong v.v..., là diện tích hình chiếu giới hạn bằng đường bao của kết cấu, máy móc, thiết bị v.v...;
- (2) Đối với kết cấu dạng lưới, là diện tích hình chiếu giới hạn bằng đường bao của kết cấu trừ các lỗ giữa các chi tiết;
- (3) Diện tích hình chiếu của các thanh phía trước nếu khoảng cách các thanh nhỏ hơn chiều cao của các thanh phía trước, trong trường hợp kết cấu có dạng cần cầu dĩa, cần cầu xoay v.v... thì phải kết hợp nhiều thanh có chiều cao bằng nhau đặt cái nọ sau cái kia (xem Hình 4.1.5-1(3)).



Hình 4.1.5-1(3) Diện tích của các thanh che nhau

$$\begin{aligned}
 a < h & \quad A_{vi} = A_v = A'_v = A''_v = A'''_v \\
 h \leq a < 2h & \quad A_{vi} = A_v + 0,5 (A'_v + A''_v + A'''_v) \\
 a \geq 2h & \quad A_{vi} = A_v + A'_v + A''_v + A'''_v
 \end{aligned}$$

Tổng diện tích hình chiếu của các thanh phía trước cộng với 50% diện tích của các thanh phía sau, nếu khoảng cách giữa các thanh bằng hoặc lớn hơn chiều cao các thanh, nhưng không nhỏ hơn hai lần chiều cao của các thanh; hoặc

Tổng diện tích hình chiếu của tất cả các thanh, nếu khoảng cách giữa các thanh lớn hơn hoặc bằng hai lần chiều cao các thanh.

Nếu các thanh có chiều cao không bằng nhau, các thanh không đặt phủ lên nhau, thì toàn bộ các thanh phải tham gia vào tính toán diện tích hứng gió.

(4) Đối với hệ thống dây thừng có đường kính bằng nhau, cái nọ đặt sau cái kia với khoảng cách a (xem Hình 4.1.5-1(4)(a)), thì diện tích hình chiếu được xác định theo công thức sau:

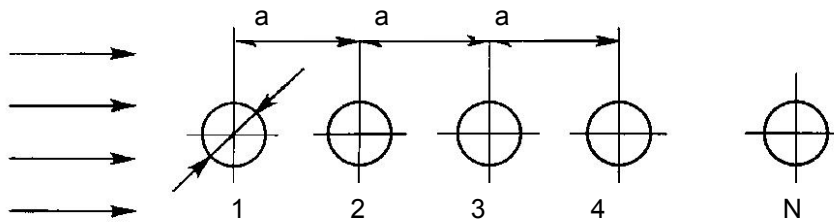
$$A_{vi} = A_v \frac{1 - K_a^N}{1 - K_a}$$

Trong đó:

A_v : Diện tích hình chiếu của các dây thừng đơn lẻ;

N : Số lượng dây;

K_a : Hệ số theo Bảng 10/4.1.5-1(4) trên cơ sở tỉ số a/d_r (trong đó d_r là đường kính dây thừng).



Hình 4.1.5-1(4)(a) Diện tích của các dây che nhau

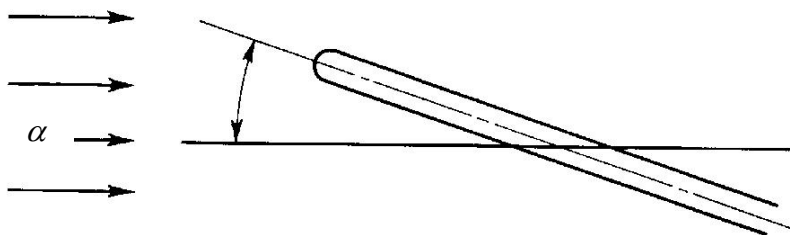
Bảng 10/4.1.5-1(4) Hệ số K_a

| | | | | | | | | | | | | |
|---------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| a/d_r | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 |
| K_a | 0,444 | 0,492 | 0,531 | 0,564 | 0,592 | 0,616 | 0,638 | 0,657 | 0,780 | 0,844 | 0,883 | 0,909 |

Trong đó góc giữa tâm dây thừng và véc tơ vận tốc gió không bằng 90° (xem Hình 4.1.5-1(4)(b))

$$A_{vi} = A_v \sin^2 \alpha$$

được sử dụng.



Hình 4.1.5-1(4)(b) Khi gió thổi chéo góc đối với dây

2 Cánh tay đòn hứng gió z_w, z'_w , tính bằng m, được xác định theo công thức sau:

- Dưới tác dụng của gió không đổi

$$z_w = \frac{\sum k_i n_i A_{vi} z_i}{\sum k_i n_i A_{vi}}$$

- Dưới tác dụng của gió thay đổi theo chu kỳ (squall)

$$z'_w = \frac{\sum k_i A_{vi} z_i}{\sum k_i A_{vi}}$$

Trong đó:

- i : Số thứ tự của thành phần diện tích hứng gió A_{vi} ;
- z_i : Chiều cao trọng tâm của thành phần diện tích hứng gió A_{vi} phía trên đường nước, tính bằng m;
- k_i : Hệ số dòng chảy khí động của thành phần hứng gió A_{vi} ;
- n_i : Hệ số vùng đối với thành phần hứng gió A_{vi} ;

Giá trị A_{vi} , z_w, z'_w có thể được xác định đối với tàu ở tư thế chúi.

3 Đối với thành phần diện tích hứng gió, hệ số khí động học k_i được chỉ ra trong Bảng 10/4.1.5-3.

4 Hệ số chiều cao (vùng) $n_i = (V_{hi} / V_v)^2$ khi xem xét đến việc tăng vận tốc gió V_{hi} , tính bằng m/s, theo chiều cao của mép biên phía trên của vùng trên đường nước, trong đó i -th là thành phần diện tích hứng gió A_{vi} , được xác định theo công thức sau:

$$n_i = (V_{hi} / V_v)^2 = \left[1 + 2.5 \ln(h_{vi} / 10) \sqrt{(0.71 + 0.071 V_v) \cdot 10^{-3}} \right]^2$$

Trong đó:

- V_v : Vận tốc gió thiết kế, tính bằng m/s (trung bình vận tốc gió trong khoảng thời gian 10 phút ở chiều cao 10 m phía trên mặt biển);
- V_{hi} : Vận tốc gió, tính bằng m/s, trong vùng của chiều cao h_{vi} phía trên mặt biển;
- h_{vi} : Chiều cao phía trên đường nước, tính bằng m của mép biên phía trên của vùng i -th của diện tích hứng gió thành phần A_{vi} (trong đó $h_{vi} < 10, m$, hệ số $n_i = 1,0$)

Đối với vận tốc gió cụ thể của các khu vực khai thác khác nhau thì giá trị của hệ số n_i được chỉ ra trong Bảng 10/4.1.5-4.

Bảng 10/4.1.5-3 Hệ số dòng chảy khí động k_i

| | |
|--|-------|
| Thành phần diện tích hứng gió | k_i |
| Các cột chống và thanh liên tục | 1,4 |
| Phía trên phần ngâm nước bao gồm thân tàu, thượng tầng, lầu boong, các cabin hình chữ nhật, cục trọng vật thăng bằng của cần cầu và các kết cấu dạng hộp với bề mặt trơn nhẵn | 1,2 |
| Các kết cấu cột chống tách rời (cần cầu xoay, cần cầu đũa) mà có hình: | |
| dạng thanh | 1,5 |
| các trụ tròn | 1,3 |
| Kết cấu trụ tròn (phụ thuộc vào kết quả tính toán cột áp vận tốc gió động, tính bằng Pa, và bình phương đường kính ống d_p , tính bằng m), tại | |
| $qd_p^2 \leq 10N$ | 1,2 |
| $qd_p^2 \geq 15N$ | 0,7 |
| Dây thừng chằng buộc hàng: | |
| $d_r \leq 20,mm$ | 1,2 |
| $d_r > 20,mm$ | 1,0 |
| Động cơ và các hạng mục nhỏ trên boong | 1,4 |
| Hàng hoá (nếu không có đủ dữ liệu để tính hệ số dòng chảy tương đương) | 1,2 |
| Lưu ý: | |
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Cột áp vận tốc gió động q có mối liên hệ với áp suất gió p qua biểu thức $p = k_i q$ trong đó k_i là hệ số dòng chảy khí động. 2. Đối với giá trị trung gian của qd_p^2, thì giá trị k_i được tính theo phép nội suy tuyến tính. 3. Giá trị của k_i đối với phần tử kết cấu không được chỉ ra trong Bảng trên phải được sự xem xét của Đăng kiểm trong từng trường hợp cụ thể. 4. Giá trị q tính theo các trạng thái thiết kế của cần cầu nổi và tàu cầu phải được tính theo Bảng 10/4.1.8-6(1) và Bảng 10/4.1.10-2. | |

5 Đối với mỗi trạng thái tải trọng thiết kế của cần cầu nổi và tàu cầu (trạng thái làm việc và trạng thái không làm việc, hành trình và chuyển vùng), cần lưu ý rằng diện tích hứng gió của các bề mặt không liên tục (như lan can, dây giữ và chằng buộc và các bề mặt khác) phải được đưa vào tính toán bằng cách tăng 2% đối với các hệ số k_i và n_i , và tăng mô men tĩnh của diện tích thêm 5%.

Trong trường hợp có tính đến lượng băng phủ thì diện tích hứng gió và mô men tĩnh của các diện tích này phải được tăng thêm tương ứng là 3% và 7,5% phụ thuộc vào mức độ băng phủ đối với diện tích nằm phía trên đường nước 30 m trở lên.

Diện tích của các bề mặt không liên tục và mô men tĩnh của các diện tích đó phải được tính toán đối với chiều chìm nhỏ nhất và nếu cần thiết phải được tính toán lại trong từng trạng thái tải trọng cụ thể và các yếu tố liên quan.

Bảng 10/4.1.5-1 Hệ số chiều cao (vùng) n_i

| Chiều cao phía trên mặt biển,m | $V_v, m/s$ | | |
|-----------------------------------|------------|-------|-------|
| | 25,8 | 36 | 51,5 |
| 10 | 1 | 1 | 1 |
| 20 | 1,182 | 1,208 | 1,242 |
| 30 | 1,296 | 1,339 | 1,396 |
| 40 | 1,379 | 1,435 | 1,510 |
| 50 | 1,446 | 1,513 | 1,602 |
| 60 | 1,502 | 1,578 | 1,680 |
| 70 | 1,550 | 1,633 | 1,746 |
| 80 | 1,592 | 1,682 | 1,805 |
| 90 | 1,630 | 1,726 | 1,858 |
| 100 | 1,664 | 1,766 | 1,905 |
| 110 | 1,695 | 1,802 | 1,949 |
| 120 | 1,732 | 1,836 | 1,990 |
| 130 | 1,750 | 1,867 | 2,027 |
| 140 | 1,775 | 1,896 | 2,062 |
| 150 | 1,798 | 1,924 | 2,095 |
| 160 | 1,820 | 1,949 | 2,126 |
| 170 | 1,840 | 1,973 | 2,155 |
| 180 | 1,860 | 1,996 | 2,183 |
| 190 | 1,879 | 2,018 | 2,209 |
| 200 | 1,896 | 2,039 | 2,235 |
| 210 | 1,913 | 2,059 | 2,259 |
| 220 | 1,929 | 2,078 | 2,282 |
| 230 | 1,945 | 2,997 | 2,304 |
| 240 | 1,960 | 2,114 | 2,326 |
| 250 | 1,974 | 2,131 | 2,346 |

6 Diện tích hứng gió tính toán của hàng trên móc tính theo đường bao thực của hàng, có tính đến hệ số dòng chảy khí động và chiều cao nâng hàng lớn nhất, nghĩa là tương tự như 4.1.5-1 có lưu ý đến cả 4.1.5-3 và 4.1.5-4

Tâm hứng gió của mã hàng đang nâng phải lấy tại điểm treo hàng vào cần.

Khi thiếu các số liệu thực tế, diện tích hứng gió tính toán của hàng phải lấy theo Bảng 10/4.1.5-6.

Bảng 10/4.1.5-6 Diện tích hứng gió của hàng trên móc $k_f A_{vi}, m^2$

| | | | | | | | | | | | | |
|----------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|-----|-----|-----|-----|
| Khối lượng hàng, tấn | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 | 80 | 100 | 120 | 140 | 160 | 180 |
| $k_f A_{vi}, m^2$ | 12 | 18 | 22 | 26 | 29 | 33 | 38 | 44 | 48 | 53 | 57 | 61 |
| Khối lượng hàng, tấn | 200 | 225 | 250 | 275 | 300 | 350 | 400 | 500 | 600 | 700 | 800 | 900 |
| $k_f A_{vi}, m^2$ | 64 | 69 | 73 | 77 | 81 | 88 | 96 | 108 | 120 | 130 | 140 | 150 |
| Khối lượng hàng, tấn | 1000 | 1500 | 2000 | 2500 | 3000 | 3500 | 4000 | 5000 | | | | |
| $k_f A_{vi}, m^2$ | 159 | 200 | 235 | 265 | 295 | 322 | 348 | 380 | | | | |

4.1.6 Tính biên độ tròn trành

1 Quy định chung

Biên độ lắc phải được tính toán từ các kết quả thử mô hình hoặc xác định theo 4.1.6-2, 4.1.6-3, 4.1.6-4¹.

Thử mô hình để xác định biên độ lắc phải được thực hiện và kết quả phải được đánh giá theo quy trình được Đăng kiểm thẩm định.

Nếu khối lượng tải trên móc vượt quá $0,1\Delta$ đối với trạng thái cụ thể, Đăng kiểm có thể yêu cầu việc tính toán biên độ lắc phải kể đến ảnh hưởng của việc hàng hoá vị xoay.

Chiều cao sóng với xác suất vượt quá 3% $h_{3\%}$, tính bằng m, được áp dụng theo nguyên tắc sau:

- Bảng 10/4.1.8-6(2) được phép sử dụng trong trạng thái làm việc trên cơ sở cường độ của sóng tại lúc cầu đang làm hàng;
- Bảng 10/4.1.10-2 sử dụng trong khi cần cầu nổi hành trình hoặc chuyển vùng trong khu vực đã được ấn định;
- Biên độ lắc của tàu cầu trong khi hành trình hoặc chuyển vùng được xác định theo 4.1.6-4.

¹ Biên độ lắc được tính dựa trên kết quả thử mô hình với 1,1% xác suất vượt.

Tính toán biên độ lắc theo 4.1.6 được làm tròn đến 1/10 độ trong trạng thái làm việc và làm tròn đến đơn vị độ trong quá trình hành trình hoặc chuyển vùng.

2 Biên độ lắc của cần cầu nổi trong trạng thái làm việc, và biên độ lắc của cần cầu nổi và tàu cầu trong khi hàng trình hoặc chuyển vùng.

(1) Biên độ lắc θ_r tính bằng độ của cần cầu nổi trong trạng thái đề cập trong 4.1.2-1, 4.1.2-2 và 4.1.2-4 (ví dụ như trạng thái làm việc, trong khi hành trình hoặc chuyển vùng), và biên độ lắc của tàu cầu trong trạng thái làm việc, dưới các trạng thái tải đang xét, phải được xác định theo công thức sau:

$$\theta_r = \theta_{r0} X_4 X_5$$

cùng với áp dụng hướng dẫn đưa ra trong 4.1.6-2(2) đến 4.1.6-2(9) và 4.1.6-3.

(2) Hàm số θ_{r0} , tính bằng độ., được xác định theo biểu thức sau.

$$\theta_{r0} = (Y + \delta\theta_r)Z$$

Hàm số θ_{r0} và các tính toán biên độ lắc được giả thiết bằng không nếu tham số

$$W = h_{3\%} / \sqrt{C_b B d} \leq 0.1$$

(3) Giá trị Y của hàm số được tính toán từ Bảng 10/4.1.6-2(3)(b) dựa trên các tham số W và K. Tham số K được tính theo công thức sau:

$$K = [G - 0.505(P - 2.4)] / P^2$$

Tham số G được tính theo công thức sau:

$$G = \frac{z_g - d}{\sqrt{C_b B d}}$$

Tham số P được tra theo Bảng 10/4.1.6-2(3)(a) dựa trên giá trị của biểu thức

$$\frac{z_m - d}{\sqrt{C_b B d}}$$

Bảng 10/4.1.6-2(3)(a) Tham số P

| | | | | | | | | | |
|----------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| $\frac{z_m - d}{\sqrt{C_b B d}}$ | 0,3 | 0,4 | 0,5 | 0,6 | 0,7 | 0,8 | 0,9 | 1,0 | 1,2 |
| P | 1,89 | 1,99 | 2,07 | 2,15 | 2,23 | 2,30 | 2,37 | 2,44 | 2,56 |
| $\frac{z_m - d}{\sqrt{C_b B d}}$ | 1,4 | 1,6 | 1,8 | 2,0 | 2,5 | 3,0 | 3,5 | 4,0 | 4,5 |
| P | 2,67 | 2,77 | 2,87 | 2,96 | 3,17 | 3,36 | 3,52 | 3,67 | 3,82 |

Lưu ý: z_m chiều cao tâm nghiêng, tính bằng m.

Bảng 10/4.1.6-2(3)(b) Hàm γ , tính bằng độ

| Tham số W | Tham số K | | | | | |
|--------------|-----------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | 0,00 | 0,04 | 0,08 | 0,10 | 0,12 | 0,14 |
| 0,1 | 0,24 | 0,10 | 0,05 | 0,04 | 0,04 | 0,04 |
| 0,2 | 2,83 | 1,58 | 0,40 | 0,27 | 0,23 | 0,23 |
| 0,6 | 21,60 | 22,90 | 13,85 | 7,71 | 3,41 | 1,14 |
| 1,0 | 28,15 | 37,53 | 38,73 | 26,07 | 12,74 | 5,93 |
| 1,4 | 30,18 | 42,31 | 53,37 | 45,02 | 28,05 | 13,61 |

Bảng 10/4.1.6-2(4) Hệ số A_1, A_2, A_3, A_4

| Tham số W | A_i | Tham số K | | | | | |
|--------------|-------|-----------|---------|---------|---------|---------|---------|
| | | 0,00 | 0,04 | 0,08 | 0,10 | 0,12 | 0,14 |
| 0,1 | A_1 | 0,61 | 0,18 | 0,08 | 0,08 | 0,09 | 0,10 |
| | A_2 | 0,65 | 0,07 | 0,12 | 0,07 | -0,02 | 0,08 |
| | A_3 | -1,00 | -0,33 | 0,51 | 0,15 | -0,47 | 0,09 |
| | A_4 | -2,30 | -0,53 | 0,65 | 0,15 | -0,65 | 0,12 |
| 0,2 | A_1 | 2,21 | 4,14 | 1,23 | 0,61 | 0,58 | 0,57 |
| | A_2 | -2,82 | -4,83 | 3,62 | 0,94 | -0,14 | 1,02 |
| | A_3 | 2,88 | -31,90 | 8,57 | 2,06 | -3,57 | 3,74 |
| | A_4 | 4,66 | -31,44 | 7,76 | 2,19 | -4,84 | 5,60 |
| 0,6 | A_1 | -17,51 | -0,48 | 22,15 | 20,28 | 16,27 | 4,90 |
| | A_2 | 14,25 | -37,97 | -18,40 | 6,86 | -16,30 | 19,34 |
| | A_3 | 123,01 | 68,09 | -16,97 | 72,58 | -204,08 | 52,58 |
| | A_4 | -83,49 | 112,34 | 13,24 | 168,08 | -264,50 | 43,24 |
| 1,0 | A_1 | -36,34 | -42,33 | -0,84 | 51,49 | 27,78 | 19,65 |
| | A_2 | 38,54 | 45,08 | -220,45 | -61,11 | 14,01 | -52,77 |
| | A_3 | 110,50 | 108,83 | -58,65 | -329,54 | 198,88 | -231,50 |
| | A_4 | 123,15 | -220,03 | 348,71 | -390,73 | 371,65 | -200,83 |
| 1,4 | A_1 | -40,61 | -60,76 | -55,09 | 14,98 | 39,93 | 29,55 |
| | A_2 | 50,44 | 103,44 | -185,31 | -184,15 | -132,82 | -66,33 |
| | A_3 | 117,86 | 67,17 | 170,10 | -9,26 | -224,91 | 32,57 |
| | A_4 | 194,79 | -230,32 | 250,47 | 247,05 | -37,89 | 356,57 |

(4) Hàm số $\delta\theta_r$, tính bằng độ, được tính theo công thức sau:

$$\delta\theta_r = \{[(A_4X + A_3)X + A_2]X + A_1\}X$$

Trong đó X hệ số xác định theo công thức sau:

$$X = 10(F + 0,813K - 0,195)$$

Trong đó tham số F được xác định theo công thức sau:

$$F = n \frac{\sqrt{h}}{B} \sqrt[4]{C_b B d}$$

Trong đó n hệ số phụ thuộc vào góc quay φ của kết cấu cần cầu (xem 4.1.3-1) và được xác định theo công thức sau:

$$n = \frac{0,414}{\sqrt{1 + 0,564 \sin^2 \varphi}}$$

cũng như xác định theo công thức ở 4.1.6-2(9)(a).

Các hệ số A_1, A_2, A_3, A_4 xác định theo Bảng 10/4.1.6-2(4) dựa trên các tham số W và K.

(5) Hàm Z được tra theo Bảng 10/4.1.6-2(5) dựa trên các tham số K, P và W

(6) Hệ số X_4 được tra theo Bảng 10/4.1.6-2(6) dựa trên tỉ số $\theta_{r0} / (\theta_v - \theta_0)$ trong đó $(\theta_v - \theta_0)$ là giới hạn góc dương của đồ thị ổn định tĩnh.

(7) Hệ số X_5 được tra theo Bảng 10/4.1.6-2(7) dựa trên tỉ số C_{CL} / C_{WL} trong đó C_{CL} là hệ số béo diện tích mặt cắt dọc và C_{WL} là hệ số béo diện tích đường nước.

(8) Nếu cần cầu nổi/tàu cầu có vây giảm lắc, thì biên độ lắc θ'_r , tính bằng độ, được tính theo công thức sau:

$$\theta'_r = K_{BK} \theta_r$$

Hệ số K_{BK} được tra theo Bảng 10/4.1.6-2(8) dựa trên tham số m_{BK} được tính theo công thức sau:

$$m_{BK} = \frac{1}{2} \frac{A_k}{C_b L B d} \sqrt{(z_g + d)^2 + B^2}$$

Trong đó:

A_k : Tổng diện tích của vây giảm lắc ở cả hai bên mạn, tính bằng m^2 ;

L: Chiều dài thân của cần cầu nổi/tàu cầu, tính bằng m.

Đối với trường hợp tàu cầu có dấu hiệu cấp IA SUPER đến ID thì vây giảm lắc không được tính vào biên độ lắc của tàu.

Bảng 10/4.1.6-2(5) Hàm z

| Tham số P | Tham số W | Tham số K | | | | | |
|-----------|-----------|-----------|------|------|------|------|------|
| | | 0,00 | 0,04 | 0,08 | 0,10 | 0,12 | 0,14 |
| 2,1 | 0,1 | 2,17 | 1,59 | 1,56 | 1,95 | 2,71 | 4,51 |
| | 0,2 | 2,23 | 1,55 | 1,35 | 1,58 | 2,11 | 4,38 |
| | 0,6 | 3,44 | 1,59 | 1,10 | 1,08 | 1,06 | 3,52 |
| | 1,0 | 4,34 | 1,73 | 1,28 | 1,33 | 1,28 | 2,56 |
| | 1,4 | 2,30 | 1,65 | 1,25 | 1,28 | 1,51 | 2,05 |
| 2,5 | 0,1 | 1,22 | 1,21 | 1,47 | 1,89 | 2,36 | 3,15 |
| | 0,2 | 1,27 | 1,20 | 1,28 | 1,55 | 1,96 | 2,81 |
| | 0,6 | 1,32 | 1,23 | 1,03 | 0,97 | 1,00 | 1,77 |
| | 1,0 | 1,26 | 1,27 | 1,19 | 1,05 | 0,72 | 1,09 |
| | 1,4 | 1,26 | 1,24 | 1,16 | 1,02 | 0,68 | 0,51 |
| 2,9 | 0,1-1,4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 3,3 | 0,1 | 0,77 | 0,85 | 0,87 | 0,81 | 0,68 | 0,58 |
| | 0,2 | 0,89 | 0,88 | 0,91 | 0,92 | 0,84 | 0,62 |
| | 0,6 | 0,84 | 0,88 | 0,93 | 1,03 | 1,06 | 0,81 |
| | 1,0 | 0,84 | 0,81 | 0,83 | 0,91 | 0,94 | 0,99 |
| | 1,4 | 0,87 | 0,84 | 0,87 | 0,92 | 0,91 | 1,02 |
| 3,7 | 0,1 | 0,61 | 0,77 | 0,84 | 0,75 | 0,49 | 0,37 |
| | 0,2 | 0,64 | 0,82 | 0,94 | 0,97 | 0,87 | 0,49 |
| | 0,6 | 0,70 | 0,82 | 0,98 | 1,21 | 1,41 | 1,04 |
| | 1,0 | 0,72 | 0,69 | 0,78 | 1,00 | 1,13 | 1,44 |
| | 1,4 | 0,77 | 0,77 | 0,84 | 1,00 | 1,00 | 1,46 |

Bảng 10/4.1.6-2(6) Hệ số X_4

| | | | | | | | | |
|---------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| $\theta_{ro} / (\theta_v - \theta_0)$ | 0 | 0,2 | 0,4 | 0,6 | 0,8 | 1,0 | 1,2 | 1,4 |
| X_4 | 1,000 | 0,878 | 0,775 | 0,668 | 0,615 | 0,552 | 0,449 | 0,453 |
| $\theta_{ro} / (\theta_v - \theta_0)$ | 1,6 | 1,8 | 2,0 | 2,2 | 2,4 | 2,6 | 2,8 | 3,0 |
| X_4 | 0,413 | 0,379 | 0,349 | 0,323 | 0,300 | 0,279 | 0,261 | 0,245 |

Bảng 10/4.1.6-2(7) Hệ số X_5

| | | | | | | | | |
|-------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| C_{CL} / C_{WL} | 0,60 | 0,65 | 0,70 | 0,75 | 0,80 | 0,85 | 0,90 | 0,95 |
| X_5 | 0,326 | 0,424 | 0,553 | 0,646 | 0,756 | 0,854 | 0,932 | 0,983 |
| C_{CL} / C_{WL} | 1,00 | 1,05 | 1,10 | 1,15 | 1,20 | 1,25 | 1,30 | 1,35 |
| X_5 | 1,000 | 0,983 | 0,932 | 0,854 | 0,756 | 0,646 | 0,553 | 0,424 |

Bảng 10/4.1.6-2(8) Hệ số K_{BK}

| | | | | | | | |
|----------|------|-------|-------|-------|-------|-------|---------|
| m_{BK} | 0 | 0,025 | 0,050 | 0,075 | 0,100 | 0,125 | > 0,135 |
| K_{BK} | 1,00 | 0,882 | 0,779 | 0,689 | 0,607 | 0,535 | 0,500 |

(9) Trong những trường hợp có cơ sở rõ ràng, thì đặc điểm của cần cầu nổi/tàu cầu đối với phân bố khối lượng và vùng hoạt động có thể được xem xét trên cơ sở thống nhất với Đăng kiểm.

(a) Nếu hệ số quán tính c được xác định thông qua chu kỳ lắc $T = 2cB / \sqrt{h}$, thì giá trị n trong công thức tính F ở 4.1.6-2(4) có thể thay thế bằng giá trị xác định theo công thức sau:

$$n = \frac{1}{4,6c}$$

(b) Nếu tần số của mật độ phổ sóng lớn nhất ω_m tính bằng s^{-1} , đã biết, nó đặc trưng cho vùng hoạt động với chiều cao sóng với xác suất vượt quá 3%

$$\theta_r = \theta_{r0} X_4 X_5 K_C$$

trong đó K_C , tính bằng $m.s^{-2}$, được tính theo công thức sau:

$$K_C = 0,27 \omega_m^2 h_{3\%}$$

Giá trị $(1/K_C)(h_{3\%} / \sqrt{C_B B d}) = (1/K_C)W$ trong Bảng 10/4.1.6-2(3)(b), 10/4.1.6-2(4) và 10/4.1.6-2(5) được sử dụng thay cho giá trị $W = h_{3\%} / \sqrt{C_B B d}$.

3 Hiệu chỉnh của biên độ lắc đối với cần cầu nổi trong khi hành trình/chuyển vùng

Nếu biên độ lắc θ_r hoặc θ'_r của cần cầu nổi trong khi hành trình/chuyển vùng được tính theo 4.1.6-2 hoặc 4.1.6-2(8), tương ứng vượt quá góc mà boong nhúng nước hoặc góc θ_b , tại đó hông tàu ở giữa nhô khỏi mặt nước thì biên độ lắc thiết kế θ''_r , tính bằng độ, được xác định theo công thức sau:

tại $\theta_d < \theta_r \leq \theta_b$

$$\theta''_r = (\theta_d + 5\theta_r) / 6$$

tại $\theta_b < \theta_r \leq \theta_d$

$$\theta''_r = (\theta_b + 5\theta_r) / 6$$

tại $\theta_r > \theta_b$ và $\theta_r > \theta_d$

$$\theta''_r = (\theta_d + \theta_b + 4\theta_r) / 6$$

4 Biên độ lắc của tàu cầu trong khi hành trình/chuyển vùng

Biên độ lắc của tàu cầu trong khi hành trình/chuyển vùng dưới bất kỳ trạng thái tải trọng nào được xem xét xác định theo 2.1.5.

Biên độ lắc của tàu cầu được trang bị thiết bị giảm lắc phải được xác định đối với thiết bị giảm lắc khi không hoạt động.

4.1.7 Tính lượng băng phủ cho phép

Đối với diện tích nằm phía trên đường nước 30 m, thì lượng băng phủ được lấy phù hợp với yêu cầu 2.4.1 đến 2.4.6 và 2.4.8. Đối với diện tích nằm cao hơn đường nước 10 m, thì lượng băng phủ được tính bằng một nửa giá trị quy định trong 2.4.3 và 2.4.4.

Diện tích hứng gió và chiều cao tâm diện tích hứng gió phía trên đường nước được tính như sau:

- Đối với trạng thái tải trọng ứng với chiều chìm nhỏ nhất trong các trạng thái tải trọng phải kiểm tra theo quy định 4.1.3-2;
- Đối với trạng thái tải trọng được chọn để kiểm tra ổn định theo quy định 4.1.3-3.

Khi ống hoặc hàng khác được chở trên boong, lượng băng phủ được tính toán theo 3.10.6 và 3.10.7 với tiêu chuẩn lượng băng phủ ở trên.

4.1.8 Ổn định của cần cầu nổi/tàu cầu trong trạng thái làm việc

1 Ổn định của cần cầu nổi được coi là đủ, nếu:

- (1) Góc nghiêng θ_{d2} , tính bằng độ, do tác dụng đồng thời của mô men nghiêng ban đầu (do hàng trên móc, đối trọng khi có hàng trên móc, kết giảm thành v.v...) θ_0 tính bằng độ và góc do gió θ_s (xem 4.1.8-4) và góc lắc θ_r tính bằng độ, không vượt quá góc mà mép boong nhúng nước hoặc trung điểm của hông tàu trong đoạn giữa tàu nổi lên mặt nước, lấy giá trị nào nhỏ hơn. Trong bất kỳ trường hợp nào cũng phải thoả mãn điều kiện sau:

$$\theta_0 + \theta_s \leq \begin{cases} 0,2(\theta_v - \theta_0) + 2^\circ \\ 10^\circ \end{cases}$$

$$\theta_r \leq \begin{cases} 0,15(\theta_v - \theta_0) - 1^\circ \\ 5^\circ \end{cases}$$

Góc nghiêng tính được chấp nhận ở trên $\theta_0 + \theta_s$ và góc nghiêng động θ_r không vượt quá góc tương ứng mà điều kiện làm việc tin cậy của cần cầu được đảm bảo. Các góc nghiêng này phải phù hợp với đặc tính kỹ thuật của cần cầu và/hoặc hướng dẫn vận hành của cần cầu.

Đối với cần cầu nổi/tàu cầu, mà cần cầu có thể làm việc tin cậy ở góc nghiêng lớn thì góc nghiêng này phải là đối tượng xem xét đặc biệt của Đăng kiểm trong từng trường hợp cụ thể.

- (2) Khoảng cách thẳng đứng giữa mép dưới của lỗ hở mà được coi là điểm vào nước và đường nước do góc nghiêng tĩnh và chúi không được nhỏ hơn 0,6 m hoặc 0,025B lấy giá trị nào lớn hơn.
- (3) Diện tích A_m , tính bằng m.rad của đồ thị ổn định tĩnh, trong khoảng từ góc θ_0 đến θ_m phải thoả mãn các điều kiện sau:

$$A_m \geq \begin{cases} 0,115 - 0,00075(\theta_v - 20^\circ) \\ 0,100 \end{cases}$$

- (4) Nếu $\theta_m - \theta_0 \geq 10^\circ$ và $\theta_v - \theta_0 \geq 20^\circ$;
- (5) Nếu giá trị cánh tay đòn lớn nhất l_{max} của cánh tay đòn ổn định tĩnh của cần cầu nổi/tàu cầu được trang bị với hệ thống tự động giảm chấn không được nhỏ hơn 0,25 m trong trường hợp hệ thống này không hoạt động;
- (6) Nếu mô men lật (xem 4.1.8-7) được xác định do tác dụng đồng thời do hàng bị rơi và lắc phải lớn gấp ít nhất hai lần mô men nghiêng do tác dụng của gió. Giá trị $g\Delta l_{max}$ phải ít nhất bằng hai lần mô men nghiêng. Trong trường hợp cần cầu nổi và tàu cầu trang bị với hệ thống giảm chấn, hệ thống này được xem là không hoạt động sau khi hàng rơi, và các kết giảm chấn có trạng thái như khi hàng rơi.
- (7) Mép dưới của các lỗ hở được xem là mở trong quá trình cần cầu nổi/tàu cầu làm việc phải ở phía trên đường nước một lượng h_f (không nhỏ hơn 0,6 m hoặc 0,025B, lấy giá trị nào lớn hơn) dưới trạng thái có góc nghiêng động θ_{d3} , tính bằng độ, do tác dụng đồng thời của hàng rơi, gió và lắc.

Chiều cao h_f được tính theo công thức sau:

$$h_f = (z_f - d) \cos \theta_{d3} - y_f \sin \theta_{d3}$$

Trong đó:

y_f, z_f : Toạ độ theo các phương tương ứng, tính bằng mét mép dưới của lỗ hở đang xét;

d : Chiều chìm sau khi hàng rơi, tính bằng mét.

- 2 Nếu cần cầu nổi/tàu cầu dự định cầu hàng ngập trong nước có khối lượng lớn hơn 0.1Δ , tính bằng tấn, ở các trạng thái cụ thể, Đăng kiểm có thể yêu cầu tính toán để chứng tỏ rằng an toàn của cần cầu nổi/tàu cầu khỏi bị lật được đảm bảo trong trường hợp hàng bị rơi.
- 3 Nếu cần cầu nổi/tàu cầu không thoả mãn yêu cầu trên khi khối lượng tải trên móc bằng với sức nâng lớn nhất của cầu thì sức nâng có thể hạn chế đến giá trị mà các yêu cầu trên thoả mãn.
- 4 Góc nghiêng của cần cầu nổi/tàu cầu θ_{d2} do tác dụng đồng thời của mô men nghiêng ban đầu, gió và lắc được tính theo công thức 4.1.8-4(1) hoặc 4.1.8-4(2) dựa trên giá trị giới hạn của tham số G_{cr} được tính theo công thức dưới đây với $C = 1.0$

$$G_{cr} = \left\{ \left[\left(z'_w - 0,34z_w \right) / \sqrt{C_B B d} \right] - 0,34 C f_1 - f_3 \right\} / f_2$$

trong đó f_1, f_2, f_3 = hệ số được tra theo Bảng 10/4.1.8-4(1), 10/4.1.8-4(2).

Bảng 10/4.1.8-4(1) Hệ số f_1

| Tham số P | θ_0 , tính bằng độ | | | | | |
|--------------|---------------------------|------|------|------|------|------|
| | 0 | 2 | 4 | 6 | 8 | 10 |
| 2,0 | 0,43 | 0,44 | 0,42 | 0,36 | 0,27 | 0,18 |
| 2,2 | 0,64 | 0,67 | 0,62 | 0,47 | 0,33 | 0,22 |
| 2,4 | 0,88 | 0,96 | 0,92 | 0,58 | 0,39 | 0,26 |
| 2,6 | 1,18 | 1,28 | 1,02 | 0,69 | 0,46 | 0,31 |
| 2,8 | 1,53 | 1,68 | 1,22 | 0,80 | 0,52 | 0,35 |
| 3,0 | 1,95 | 2,06 | 1,43 | 0,91 | 0,58 | 0,39 |
| 3,2 | 2,43 | 2,48 | 1,64 | 1,02 | 0,64 | 0,43 |
| 3,4 | 2,99 | 2,89 | 1,87 | 1,13 | 0,71 | 0,48 |
| 3,6 | 3,62 | 3,30 | 2,09 | 1,24 | 0,77 | 0,52 |
| 3,8 | 4,32 | 3,71 | 2,33 | 1,35 | 0,83 | 0,56 |

Lưu ý: Các giá trị trung gian của f_1 được xác định theo phép nội suy tuyến tính

Bảng 10/4.1.8-4(2) Hệ số f_2, f_3

| P^2 | Hệ số | | P^2 | Hệ số | |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | f_2 | f_3 | | f_2 | f_3 |
| 4,0 | 0,600 | 0,027 | 9,0 | 0,750 | 0,214 |
| 4,5 | 0,625 | 0,051 | 9,5 | 0,759 | 0,229 |
| 5,0 | 0,646 | 0,073 | 10,0 | 0,767 | 0,243 |
| 5,5 | 0,663 | 0,095 | 10,5 | 0,774 | 0,256 |
| 6,0 | 0,682 | 0,115 | 11,0 | 0,781 | 0,269 |
| 6,5 | 0,693 | 0,133 | 11,5 | 0,787 | 0,282 |
| 7,0 | 0,708 | 0,152 | 12,0 | 0,792 | 0,259 |
| 7,5 | 0,720 | 0,167 | 13,0 | 0,803 | 0,320 |
| 8,0 | 0,731 | 0,185 | 14,0 | 0,813 | 0,344 |
| 8,5 | 0,741 | 0,198 | | | |

Lưu ý: Các giá trị trung gian của f_2, f_3 được xác định theo phép nội suy tuyến tính

(1) Nếu tham số

$$G \leq 0,9G_{cr}$$

nó được xem như cần cầu nổi; thì

$$\theta_{d2} = \theta_0 + \theta_s + \theta_r, \text{ tính bằng độ}$$

trong đó θ_0, θ_s được tính theo công thức sau:

$$\theta_0 = 57,3y_g / h$$

$$\theta_s = 57,3M_v / g\Delta h$$

M_v được tính theo công thức ở 4.1.8-5(1), và góc θ_r sẽ được tính theo 4.1.6-2.

(2) Nếu tham số

$$G \geq 1,1G_{cr}$$

tàu được xem như tàu cầu có dạng như tàu thông thường; thì

$$\theta_{d2} = \theta_0 + \theta'_s + \theta_r, \text{ tính bằng độ}$$

trong đó θ'_s được tính theo công thức sau:

$$\theta'_s = 100M'_v / g\Delta h$$

M'_v được tính theo công thức ở 4.1.8-5(2)

Hướng của các góc $\theta_0, \theta_s, \theta'_s, \theta_r$ sẽ được giả thiết là trùng nhau. Đối với cần cầu nổi/tàu cầu mà không khai thác trong khu vực biển động thì góc θ_r được xem như bằng không.

5 Mô men nghiêng M_v, M'_v tính bằng kN.m được tính theo công thức sau:

(1) Công thức ở 4.1.8-5(1) trong đó giá trị của tham số G phải thoả mãn điều kiện trong 4.1.8-4(1):

$$M_v = 0,6q(z_w + f_1\sqrt{C_B B d}) \sum k_i n_i A_{vi}$$

(2) Công thức ở 4.1.8-5(2) trong đó giá trị của tham số G phải thoả mãn điều kiện trong 4.1.8-4(2):

$$M'_v = q[z'_w - f_2(z_g - d) - f_3\sqrt{C_B B d}] \sum k_i A_{vi}$$

(3) Hoặc công thức ở 4.1.8-5(1) hoặc 4.1.8-5(2) lấy góc nghiêng lớn hơn với điều kiện rằng biểu thức sau phải thoả mãn:

$$0,9G_{cr} < G < 1,1G_{cr}$$

- 6 Giá trị cột áp của vận tốc gió q và chiều cao sóng $h_{3\%}$ với xác suất vượt quá 3% được tra theo Bảng 10/4.1.8-6(1) và 10/4.1.8-6(2) dựa trên hạn chế về thời tiết đã được ấn định.

Bảng 10/4.1.8-6(1) Cột áp vận tốc gió thiết kế q khi gió giật

| | | | | | | | | |
|----------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Số hạn chế điều kiện gió ấn định | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| q, kPa | 0,02 | 0,03 | 0,05 | 0,09 | 0,15 | 0,23 | 0,35 | 0,50 |

Bảng 10/4.1.8-6(2) Chiều cao sóng $h_{3\%}$ với xác suất vượt 3%

| | | | | | | |
|-----------------------------------|------|------|------|------|------|------|
| Số hạn chế điều kiện sóng ấn định | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| $h_{3\%}, \text{m}$ | 0,25 | 0,75 | 1,25 | 2,00 | 3,50 | 6,00 |

- 7 Việc xác định mô men lật và góc nghiêng động đối với cần cẩu nổi và tàu cẩu trong trạng thái làm việc khi hàng rơi nên sử dụng hướng dẫn trong 1.1 Phụ lục 1.

Góc nghiêng trước khi hàng rơi được tính như sau:

$$\theta'_{d2} = \theta_0 + \theta_r$$

- 8 Ảnh hưởng của neo và buộc tàu đến ổn định của cần cẩu nổi/tàu cẩu trong trạng thái làm việc có thể được xem xét theo quy trình được Đăng kiểm thẩm định.
- 9 Khi kết cấu của cần cẩu được thử với tải với khối lượng trên móc lớn hơn giá trị tải thiết kế thì ổn định của cần cẩu nổi và tàu cẩu phải được kiểm tra với tải trọng thực tế khi thử. Tàu phải chứng minh việc thoả mãn các yêu cầu của Đăng kiểm rằng cần cẩu nổi/tàu cẩu có khả năng đảm bảo an toàn tàu khỏi bị lật bởi ít nhất một quy trình cụ thể bao gồm cả các hạn chế về điều kiện thời tiết.

4.1.9 Ổn định của cần cẩu nổi/tàu cẩu trong khi hành trình

- 1 Ổn định của cần cẩu nổi được coi là đủ nếu:

- (1) Dải ổn định giữa góc θ_0 và θ_v ít nhất phải bằng 40° ;
- (2) Diện tích cánh tay đòn ổn định tính giữa góc θ_0 và θ_1 không nhỏ hơn $0,160 \text{ m.rad}$, góc θ_1 được xác định theo công thức sau:

$$\theta_1 \geq 15^\circ + 0.5(\theta_v - 40^\circ)$$

- (3) Mô men lật xác định khi xét đến góc lắc và góc ngấp không được nhỏ hơn mô men nghiêng $M_c \geq M_v$;

Quy trình xác định mô men lật nên sử dụng hướng dẫn trong 1.2, Phụ lục 1.

- 2 Mô men nghiêng M_v, M'_v , tính bằng kN.m , được tính như sau:

- (1) Theo công thức ở 4.1.9-2(1) trong đó giá trị tham số G thoả mãn điều kiện 4.1.8-4(1) với giá trị giới hạn tính theo công thức ở 4.1.8-4(1) với $C = 0,5$:

$$M_v = 0,6q(z_v + 0,5f_1\sqrt{C_B B d}) \sum k_i n_i A_{vi}$$

- (2) Theo công thức ở 4.1.8-5(2), trong đó giá trị của tham số G thỏa mãn điều kiện 4.1.8-4(2) với giá trị tới hạn tính theo công thức ở 4.1.8-4(1) với $C = 0,5$;
 - (3) Hoặc là công thức ở 4.1.9-2(1) hoặc 4.1.8-5(2) lấy giá trị tạo ra góc nghiêng nào lớn hơn, với điều kiện 4.1.8-5(3) thỏa mãn với $C = 0,5$.
- 3 Hệ số f_1 được tra theo Bảng 10/4.1.8-4(1) dựa trên giá trị tham số P và với góc θ_q . Giá trị hệ số f_2 và f_3 phải tra theo Bảng 10/4.1.8-4(2).
 - 4 Đối với cầu nổi, cột áp vận tốc gió q và chiều cao sóng $h_{3\%}$ với xác suất vượt 3% được tra theo Bảng 10/4.1.10-2. Nếu cầu nổi khai khác trong khu vực cụ thể q và $h_{3\%}$ có thể được chấp nhận đối với vùng đó dựa trên sự thỏa thuận với Đăng kiểm.
 - 5 Đối với tàu cầu, cột áp vận tốc gió q được tra theo Bảng 10/4.1.10-2.

4.1.10 Ổn định của cầu nổi/tàu cầu trong khi chuyển vùng

- 1 Nếu cầu nổi/tàu cầu chuyển ra ngoài vùng hoạt động quy định thì phải xây dựng phương án chuyển vùng. Trong mọi trường hợp phương án này phải được Đăng kiểm xem xét cụ thể.
- 2 Ổn định của cầu nổi phải được kiểm tra theo 4.1.3-4 đối với các trạng thái chỉ ra trong 4.1.3-2 và có để ý đến bố trí đã chỉ ra trong phương án chuyển vùng (bao gồm việc tháo dỡ một phần hoặc toàn bộ kết cấu cầu nổi) và được xem là đủ nếu yêu cầu ở 4.1.9 đối với các trạng thái chuyển vùng thỏa mãn.

Giá trị cột áp vận tốc gió thiết kế q và chiều cao sóng $h_{3\%}$ với xác suất vượt 3% được tra theo Bảng 10/4.1.10-2.

4.1.11 Ổn định của cầu nổi/tàu cầu trong trạng thái không làm việc

- 1 Ổn định của tàu được coi là đủ nếu mô men lật ít nhất lớn hơn 1,5 lần mô men nghiêng dưới các trạng thái tải trọng theo 4.1.3-3 và trong trường hợp không có góc lắc ($\theta_r = 0^\circ$) tham khảo điều 4.1.3-4.
- 2 Mô men lật và mô men nghiêng phải được xác định theo 4.1.9 đối với $q = 1,4$ kPa. Trong trường hợp đề cập ở 4.1.9-2(1), mô men lật phải được tính toán theo 1.3, Phụ lục 1 và trong trường hợp đề cập ở 4.1.9-2(2) mô men lật phải được xác định theo 1.2, Phụ lục 1 với $\theta_r = \theta_s = 0^\circ$.

Bảng 10/4.1.10-2 Cột áp vận tốc gió q và chiều cao sóng $h_{3\%}$ với xác suất vượt 3%

| Vùng hoạt động khi hành trình hoặc chuyển vùng | q, kPa | $h_{3\%}, \text{m}$ |
|--|-----------------|---------------------|
| Không hạn chế | 1,4 | 11,0 |
| Hạn chế II | 0,80 | 6,0 |
| Hạn chế III | 0,60 | 3,4 |

4.2 Sà lan

4.2.1 Phần này áp dụng cho các sà lan có tỉ số $B/D \geq 3$ và hệ số béo thể tích $C_B \geq 0,9$

4.2.2 Trạng thái tải trọng

- 1 Ổn định của các sà lan phải được kiểm tra ở các trạng thái sau đây
 - (1) Với toàn bộ tải trọng;
 - (2) Không có tải trọng;
 - (3) Với toàn bộ tải trọng và lượng băng phủ.
- 2 Khi chờ gỗ cần phải tính toán ổn định có tính đến sự tăng khối lượng gỗ do ngấm nước được quy định ở 3.3.7.
- 3 Tính toán ổn định khi chờ ống, phải chú ý đến lượng nước đọng trong ống phù hợp với 3.10.4.

4.2.3 Tính toán đường cong Cross

Khi tính đường cong Cross của sà lan dùng để chờ gỗ cần phải tính thể tích gỗ theo suốt chiều rộng và chiều cao của gỗ với hệ số ngập nước là 0,25

4.2.4 Tính lượng băng phủ cho phép

- 1 Tiêu chuẩn băng phủ lấy theo 2.4;
- 2 Khi chờ gỗ, tiêu chuẩn băng phủ lấy theo 3.3.7;
- 3 Khi chờ ống, tiêu chuẩn băng phủ lấy theo 3.10.7.

4.2.5 Ổn định của sà lan

- 1 Ổn định của sà lan được coi là đủ nếu:
 - (1) Diện tích của đường cong ổn định tính tới góc θ_m không nhỏ hơn 0,08 m.rad;
 - (2) Góc nghiêng tính dưới tác dụng của mô men nghiêng do gió tính theo 4.2.5-2 không lớn hơn 1/2 góc mà mép boong nhúng nước;
 - (3) Giới hạn dương của đường cong ổn định tính (góc lặn) không được nhỏ hơn:
 - 20° đối với sà lan có $L \leq 100$ m;
 - 15° đối với sà lan có $L > 150$ m.

Đối với những sà lan có chiều dài trung gian, góc lặn của đường cong lấy theo phép nội suy tuyến tính.

- 2 Mô men nghiêng, kN.m, tính theo công thức

$$M_v = 0,001p_v z_v A_v$$

Trong đó:

P_v : Áp lực gió lấy bằng 540 Pa;

z_v : Cánh tay đòn hứng gió tính theo 2.1.4-1;

A_v : Diện tích hứng gió lấy theo 1.4.6.

4.3 Ụ nổi

4.3.1 Phải kiểm tra ổn định của ụ nổi ở các trạng thái tải trọng sau:

- 1 Ụ nổi ở trạng thái làm việc (có tàu trên ụ);
- 2 Ụ nổi khi nhấn chìm và nổi lên.

4.3.2 Việc tính toán ảnh hưởng của hàng lỏng được tiến hành phù hợp với 1.4.7. Hiệu chỉnh do ảnh hưởng của mặt thoáng nước dần được tính theo mức dần phù hợp với thực tế ở các trạng thái tải trọng đang xét.

4.3.3 Ổn định của ụ nổi khi làm việc (có tàu trên ụ)

- 1 Phải kiểm tra ổn định của ụ đã nổi lên hoàn toàn cùng với tàu khi sức nâng của ụ và mô men diện tích mặt hứng gió của hệ ụ - tàu lớn nhất, không tính đến băng phủ;
- 2 Ổn định của ụ được coi là đủ nếu:
 - (1) Góc nghiêng dưới tác dụng của mô men nghiêng động do áp lực gió theo 4.3.3-5 hoặc 4.3.3-6 không lớn hơn 4° hoặc góc nghiêng cho phép đối với cần cầu của ụ ở trạng thái không làm việc, chọn góc nào nhỏ hơn;
 - (2) Góc nghiêng dưới tác dụng của mô men nghiêng động do áp lực gió theo 4.3.4-4 không lớn hơn góc mà tại đó các cần cầu làm việc được đảm bảo an toàn;
 - (3) Góc chúi khi mô men chúi tĩnh do tác dụng của trọng lượng cần cầu với tải trọng lớn nhất, ở điều kiện khai thác xấu nhất, không lớn hơn góc mà tại đó các cần cầu làm việc được đảm bảo an toàn, hoặc góc boong sàn ụ nhúng nước, chọn góc nào nhỏ hơn.
- 3 Nếu góc nghiêng của ụ nổi, tính bằng độ, không lớn hơn góc boong sàn ụ nhúng nước, thì góc nghiêng được xác định theo công thức:

$$\theta = 1,17 \cdot 10^{-2} p_v A_v z / \Delta h$$

Trong đó:

z : Khoảng cách từ tâm hứng gió đến đường nước, m;

p_v : Áp suất gió, Pa;

Δ : Lượng chiếm nước, t.

- 4 Nếu góc nghiêng (tính bằng độ) của ụ nổi lớn hơn góc boong sàn ụ nhúng nước, thì góc nghiêng được xác định theo đồ thị ổn định tĩnh hoặc động dưới tác dụng của mô men nghiêng (kN.m) được xác định theo công thức sau:

$$M_v = 0,001 p_v A_v z$$

- 5 Áp lực của gió mặc định được lấy bằng 1700 Pa.
- 6 Áp suất gió cụ thể được lấy theo Bảng 10/4.3.3-6 phụ thuộc vào vùng mà ụ hoạt động của ụ.

Bảng 10/4.3.3-6 Áp lực gió p_v (Pa)

| Vùng địa lý sử dụng ụ nổi | Chiều cao phía trên đường nước (vùng biên), tính bằng m | | | | |
|---------------------------|---|---------|---------|---------|---------|
| | 0 - 10 | 10 - 20 | 20 - 30 | 30 - 40 | 40 - 50 |
| Từ Quảng Ninh - Nghệ An | 1300 | 1730 | 1950 | 2200 | 2340 |
| Nghệ An - Bình Thuận | 1110 | 1460 | 1670 | 1890 | 2000 |
| Bình Thuận - Hà Tiên | 910 | 1200 | 1370 | 1540 | 1640 |

Trong trường hợp giá trị p_v, A_v và z được xác định cho từng vùng riêng biệt, tổng hợp đối với tất cả các vùng của hệ ụ và tàu được chỉ ra trong công thức ở 4.3.3-3 và 4.3.3-4.

- 7 Tùy theo vùng hoạt động của ụ nổi, áp lực gió riêng của vùng phải được đưa vào đối với đặc điểm của vùng đó.
- 8 Tùy theo từng vùng địa lý mà ụ nổi phải hoạt động, áp lực riêng lớn nhất của gió ở những vùng đó phải được đưa vào tính toán
- 9 Góc chúi, tính bằng độ, của ụ được xác định theo công thức sau:

$$\psi = 57.3M_{\psi} / (\Delta H)$$

4.3.4 Ổn định của ụ nổi khi nhấn chìm và nổi lên

- 1 Phải kiểm tra ổn định của ụ trong quá trình nhấn chìm hoặc nổi lên ở trường hợp xấu nhất về phương diện ổn định, các phương án lượng chiếm nước của tàu nâng lên, mô men hứng gió của hệ ụ-tàu và phương pháp dẫn ụ khi cần cầu không làm việc, không kể đến lượng băng phủ.
- 2 Ổn định được coi là đủ, nếu góc nghiêng do mô men nghiêng động của gió không lớn hơn 4° hoặc góc nghiêng cho phép đối với cần cầu của ụ ở trạng thái không làm việc, chọn góc nghiêng nào nhỏ hơn.
- 3 Góc nghiêng của ụ nổi được xác định phù hợp với chỉ dẫn ở 4.3.3-3 và 4.3.3-4.
- 4 Áp lực của gió được lấy bằng 400 Pa.
- 5 Cánh tay đòn của mặt hứng gió được xác định theo 1.4.6-3. Theo thỏa thuận với Đăng kiểm, trong từng trường hợp cánh tay đòn z có thể được lấy bằng chiều cao của tâm hứng gió thuộc hệ ụ - tàu trên điểm tựa của ụ nổi trong hệ thống đỡ của nó.
- 6 Những yêu cầu này chỉ áp dụng cho ụ nổi có hệ thống đỡ đủ độ tin cậy.

4.4 Tàu bến nổi

- 4.4.1 Ổn định của tàu bến nổi được coi là đủ nếu:

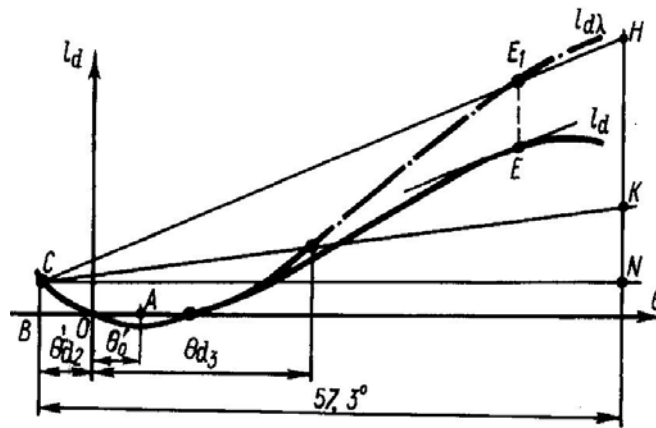
- 1 Chiều cao tâm nghiêng ban đầu thoả mãn yêu cầu của 2.3 khi phân bố hành khách giống như khi nó sử dụng trong thực tế.
 - 2 Góc nghiêng động do mô men gió được tính theo công thức ở 4.3.3-3 với các điều kiện từ 4.3.3-5 đến 4.3.3.8 (đối với trường hợp bến nổi) không vượt quá giá trị cho phép.
- 4.4.2** Dưới tác dụng động của mô men nghiêng do gió, ổn định của tàu được kiểm tra đối với các trạng thái xấu nhất trên quan điểm ổn định.
- 4.4.3** Đối với góc nghiêng lớn nhất cho phép, góc nghiêng mà boong mạn khô hoặc mép của con chạch chống va hoặc điểm giữa của hông nhô khỏi mặt nước, lấy giá trị nào nhỏ hơn.

Đối với những góc nghiêng được xác định khi xét đến việc chìm xuống hoặc nổi lên của bến nổi khi nghiêng đến góc cuối cùng và vị trí thực tế của mép boong, con chạch và điểm giữa của hông tàu. Góc lớn nhất cho phép không được vượt quá 10° .

Phụ lục 1 Xác định mô men lật đối với cần cầu nổi

1.1 Xác định mô men lật và góc nghiêng động ở trạng thái làm việc trong trường hợp hàng bị rơi

Để xác định mô men lật và góc nghiêng động ở trạng thái làm việc khi hàng bị rơi, phải xây dựng đường cong ổn định động (theo tỉ lệ tay đòn) đối với trường hợp tải trọng được xét, nhưng không có hàng trên móc cần. Nếu trọng tâm của cần cầu nổi sau khi hàng bị rơi không trùng với mặt phẳng đối xứng của tàu thì đường cong được dựng theo góc nghiêng θ'_0 do tải trọng không đối xứng (kể cả do bố trí hàng trên boong không đối xứng). Sau đó đường cong được dựng thêm một đoạn về phía âm của trục hoành. Kẻ đường thẳng cắt đường cong tương ứng với góc nghiêng ban đầu θ'_{d2} của cần cầu nổi khi có hàng treo trên móc, góc này bằng tổng biên độ trùng trọng ở trạng thái làm việc θ_r và góc nghiêng tĩnh khi nâng hàng θ_0 (xem Hình 10/Phụ lục 1/1.1).



Hình 10/Phụ lục 1/1.1 Xác định mô men lật và góc nghiêng động khi hàng rơi

Điểm C là giao điểm của góc nghiêng θ'_{d2} và đồ thị. Từ gốc tọa độ về phía phải, cao hơn đường cong l_d dựng đường cong tay đòn điều chỉnh $l_{d\lambda}$, tọa độ của nó được tính theo công thức:

$$l_{d\lambda} = l_d + \Delta l_\lambda$$

Trong đó:

Δl_λ : Lượng điều chỉnh, có tính đến lực cản xác định theo 1.4 của Phụ lục này.

Từ điểm C vẽ đường cát tuyến CE_1 , sao cho điểm cắt E_1 với đường cong tay đòn điều chỉnh $l_{d\lambda}$ nằm trên một đường thẳng đứng với điểm E, tại đó đường tiếp tuyến với đường cong l_d song song với cát tuyến CE_1 . Từ điểm C đặt đoạn CN bằng 1 rad ($57^\circ 3'$) song song với trục hoành. Từ điểm N vẽ đường vuông góc với trục hoành cắt cát tuyến CE_1 ở H. Đoạn NH là tay đòn của mô men lật có kể đến sự giảm rung được tính theo công thức:

$$M_{c\lambda} = \overline{\Delta NH}$$

Từ điểm N đặt đoạn NK, bằng tay đòn mô men nghiêng (m), xác định theo công thức:

$$NK = M_v / \Delta$$

Trong đó:

M_v : Mô men nghiêng do áp lực gió gây ra.

Nối điểm C và K, giao điểm của CK với đường cong cánh tay đòn điều chỉnh l_{dx} xác định góc nghiêng động θ_{d3} (góc nghiêng khi hàng bị rơi).

Có thể kiểm tra ổn định không tính đến hệ số cản. Trong trường hợp này không cần phải vẽ đường cong cánh tay đòn điều chỉnh, mà từ điểm C chỉ vẽ đường tiếp tuyến với đường cong cánh tay đòn ổn định động. Góc nghiêng động θ_{d3} được xác định bằng giao điểm của đường thẳng CK với đường cong.

1.2 Xác định mô men lật trong khi hành trình

Việc xác định mô men lật M_c của cần cầu nổi khi bị tròn tránh và gió có thể thực hiện theo đường cong ổn định động hoặc theo đường cong ổn định tĩnh có một phần nằm ở góc âm.

1.2.1 Khi sử dụng đường cong ổn định động, vị trí điểm xuất phát A và A_1 (Hình 10/Phụ lục 1/1.2.1) được chọn sao cho đường tiếp tuyến AC sẽ song song với tiếp tuyến A_1K và hiệu số hai góc nghiêng ứng với điểm A_1 và A sẽ bằng biên độ tròn tránh.

Trong đó góc θ_s tương ứng với góc nghiêng tĩnh bởi áp suất gió tới hạn, còn đoạn BE sẽ bằng mô men lật nếu trục tung của đồ thị lấy bằng mô men và bằng tay đòn của mô men lật nếu trục tung của đồ thị lấy theo tay đòn.

Trong trường hợp sau mô men lật được tính theo công thức:

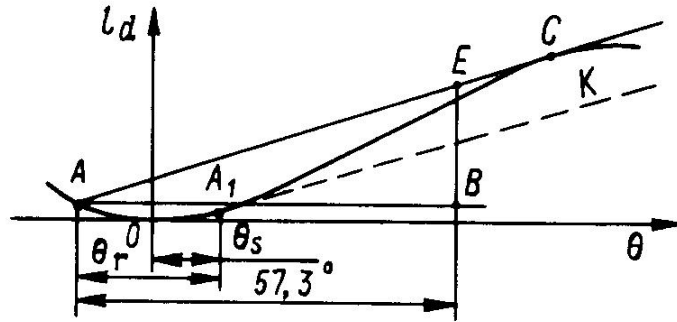
$$M_c = \Delta \cdot \overline{BE}$$

1.2.2 Khi dùng đường cong ổn định tĩnh thì mô men lật có thể xác định theo điều kiện cân bằng công của mô men lật và công của mô men hồi phục có kể đến năng lượng tròn tránh và góc nghiêng tĩnh bởi áp suất gió giới hạn (Hình 10/Phụ lục 1/1.2.2). Đường cong ổn định tĩnh được kéo dài sang vùng góc âm một đoạn, kẻ đường thẳng MK song song với trục hoành tạo thành các diện tích gạch chéo S_1 và S_2 bằng nhau và hiệu của hai góc tương ứng với các điểm A_1 và A sẽ bằng biên độ tròn tránh.

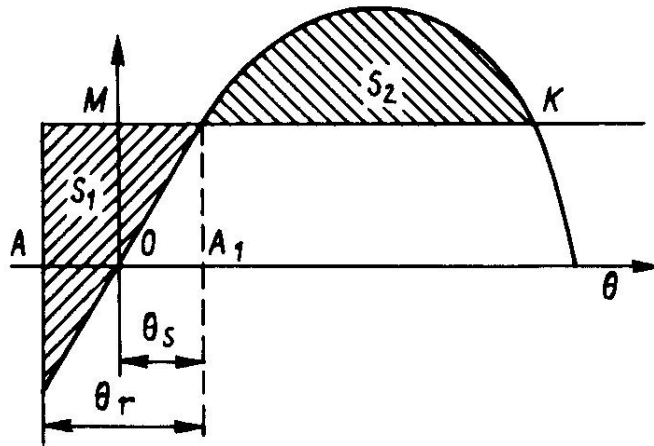
Tung độ OM sẽ là mô men lật hoặc sẽ là tay đòn của mô men lật, tùy theo cách chọn đại lượng ứng với trục tung của đồ thị.

1.2.3 Nếu các đường cong ổn định tĩnh bị đứt quãng ở góc vào nước thì việc xác định mô men lật được thực hiện tuần tự như quy định ở 1.2.1 và 1.2.2, dự trữ ổn định S_2 được hạn chế đến góc ngập θ_f .

Mô men lật M'_c được xác định tương tự như mô men M_c , với điều kiện rằng biên độ lắc θ_f trong Hình 10/Phụ lục 1/1.2.2 được kẻ về phía âm tính từ điểm tham chiếu.



Hình 10/Phụ lục 1/1.2.1 Xác định mô men lặt của cần cầu nổi ở trạng thái chằng giữ khi đi biển theo đường cong ổn định động



Hình 10/Phụ lục 1/1.2.2 Xác định mô men lặt của cần cầu nổi ở trạng thái chằng giữ khi đi biển theo đường cong ổn định tĩnh

1.3 Xác định mô men lặt ở trạng thái không làm việc

Mô men lặt được xác định từ đường cong ổn định tĩnh (Hình 10/Phụ lục 1/1.3) đối với trạng thái không làm việc có kể đến ảnh hưởng mặt thoáng hàng lỏng cũng như góc nghiêng ban đầu θ_0 do cần xoay góc nghiêng ban đầu do cần quay khỏi mặt phẳng đối xứng gây nên.

Đoạn CB là mô men lặt nếu đường cong được xây dựng theo tỉ lệ mô men và bằng tay đòn của mô men lặt nếu đường cong được xây dựng theo tỉ lệ của tay đòn. Trong trường hợp sau mô men lặt được tính theo công thức:

$$M_c = \Delta l_{\max}$$

1.4 Xác định hiệu chỉnh đồ thị đường cong ổn định động khi xét đến lực cản lắc

Hiệu chỉnh Δl_λ , tính bằng m, có kể đến lực cản lắc được tính toán theo công thức sau:

$$\Delta l_\lambda = l_\lambda \sqrt{C_B B d} (\theta_{sw} / 57.3)^2 F_5$$

Trong đó:

B : Chiều rộng tàu, tính bằng m;

d : Chiều chìm lý thuyết, tính bằng m;

C_B : Hệ số béo thể tích.

θ_{sw} : Giá trị xoay kép tính từ góc cân bằng đến góc nghiêng ban đầu khi hàng rơi, tính bằng độ;

I_λ : Hệ số được tính theo công thức:

$$I_\lambda = F_0 \left(F_1 + \frac{z_g - d}{\sqrt{C_B B d}} F_2 \right) + \frac{z_g - d}{\sqrt{C_B B d}} F_3 + F_4$$

z_g : Trọng tâm tàu phía trên đường cơ bản, tính bằng m;

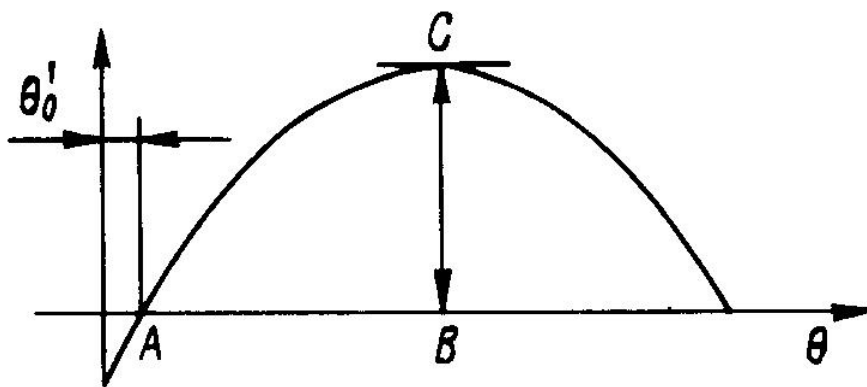
F_0 : Được lấy theo Bảng 10/Phụ lục 1/1.4.3 phụ thuộc vào tính chất của F và P ;

F : Được tính theo công thức ở 4.1.6-2(4);

F_1, F_2, F_3, F_4 được tra theo Bảng 10/Phụ lục 1/1.4.1 dựa trên giá trị P ;

F_5 : Hệ số tra theo Bảng 10/Phụ lục 1/1.4-2 phụ thuộc vào tỉ số $(\theta_d + \theta'_{d2}) / \theta_{sw}$;

θ_d : Góc boong nhúng nước.



Hình 10/Phụ lục 1/1.3 Xác định mô men lật đối với trạng thái cầu không làm việc

Bảng 10/Phụ lục 1/1.4.1 Hệ số F_1, F_2, F_3, F_4

| | | | | | | | | | | |
|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| P | 2,8 | 2,9 | 3,0 | 3,1 | 3,2 | 3,3 | 3,4 | 3,5 | 3,6 | 3,7 |
| F_1 | 1,987 | 2,087 | 2,144 | 2,157 | 2,138 | 2,097 | 2,043 | 1,982 | 1,921 | 1,816 |
| F_2 | -3,435 | -3,313 | -3,097 | -2,823 | -2,525 | -2,230 | -1,955 | -1,711 | -1,497 | -1,312 |
| F_3 | 0,0725 | 0,0856 | 0,1007 | 0,1150 | 0,1273 | 0,1357 | 0,1417 | 0,1454 | 0,1474 | 0,1475 |
| F_4 | -0,021 | -0,028 | -0,037 | -0,047 | -0,057 | -0,067 | -0,076 | -0,084 | -0,091 | -0,097 |

Bảng 10/Phụ lục 1/1.4.2 Hệ số F_5

| | | | | | | | | | |
|---|------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| $(\theta_d + \theta'_{d2}) / \theta_{sw}$ | $\geq 1,0$ | 0,9 | 0,8 | 0,7 | 0,6 | 0,5 | 0,4 | 0,3 | 0,2 |
| F_5 | 1,000 | 1,053 | 1,138 | 1,253 | 1,374 | 1,500 | 1,626 | 1,747 | 1,862 |

Bảng 10/Phụ lục 1/1.4.3 Hệ số F_0

| | | | | | | | | | | |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| P \ F | 2,8 | 2,9 | 3,0 | 3,1 | 3,2 | 3,3 | 3,4 | 3,5 | 3,6 | 3,7 |
| 0,14 | 0,025 | 0,027 | 0,030 | 0,036 | 0,043 | 0,051 | 0,057 | 0,065 | 0,075 | 0,084 |
| 0,16 | 0,036 | 0,040 | 0,047 | 0,056 | 0,066 | 0,076 | 0,090 | 0,104 | 0,120 | 0,137 |
| 0,18 | 0,049 | 0,054 | 0,063 | 0,075 | 0,090 | 0,108 | 0,124 | 0,143 | 0,164 | 0,190 |
| 0,20 | 0,058 | 0,064 | 0,075 | 0,090 | 0,108 | 0,129 | 0,151 | 0,174 | 0,199 | 0,229 |
| 0,22 | 0,061 | 0,069 | 0,081 | 0,099 | 0,118 | 0,142 | 0,167 | 0,196 | 0,224 | 0,252 |
| 0,24 | 0,061 | 0,069 | 0,083 | 0,101 | 0,123 | 0,149 | 0,176 | 0,208 | 0,238 | 0,264 |
| 0,26 | 0,059 | 0,067 | 0,081 | 0,100 | 0,124 | 0,152 | 0,181 | 0,213 | 0,245 | 0,268 |
| 0,28 | 0,055 | 0,064 | 0,078 | 0,098 | 0,124 | 0,152 | 0,182 | 0,210 | 0,245 | 0,267 |

Bảng ký hiệu các đại lượng dùng trong Phần 10 “Ổn định”

| Phần 10 | IMO | Đại lượng |
|----------------------|----------|---|
| Δ | Δ | Lượng chiếm nước |
| Δ_{\min} | - | Lượng chiếm nước ứng với trạng thái tải trọng nhỏ nhất của tàu đã được quy định |
| Δ_{\max} | - | Lượng chiếm nước khi tàu có đủ toàn bộ hàng |
| Δ_0 | - | Lượng chiếm nước tàu không |
| Δ_1 | - | Lượng chiếm nước của tàu ở trạng thái tải trọng xấu nhất tính theo h hoặc l_{\max} |
| γ | γ | Khối lượng riêng |
| A_v | A_v | Diện tích hứng gió |
| A_k | - | Diện tích vây giảm lắc |
| A_{vi} | - | Diện tích các phần tử hứng gió của cần cầu nổi |
| a_{cal} | - | Giá trị gia tốc tính toán (theo tỉ lệ với g) |
| B | B | Chiều rộng của tàu |
| b_0 | - | Khoảng cách dây chằng |
| C_B | C_B | Hệ số béo thể tích của tàu |
| C_b | C_b | Hệ số béo thể tích của két |
| c_t, b_t, a_t, v_t | - | Chiều dài, chiều rộng, và chiều cao, thể tích hình bao của bể chứa (theo mặt phẳng cơ bản) |
| c, b | - | Hoành độ và tung độ động lực tương đối của điểm lắp móc kéo |
| D | D | Chiều cao mạn |
| d | d | Chiều chìm theo mức độ hàng hóa |
| d_{\min} | - | Chiều chìm ở trạng thái tải trọng nhỏ nhất của tàu có thể có trong khai thác |
| d_{\otimes} | - | Chiều chìm ở sườn giữa |
| g | g | Gia tốc trọng trường |
| h | GM | Chiều cao tâm nghiêng ban đầu đã hiệu chỉnh (có tính đến lượng hiệu chỉnh các mặt thoáng hàng lỏng) |
| h_0 | GM_0 | Chiều cao tâm nghiêng ban đầu không có lượng hiệu chỉnh mặt thoáng hàng lỏng |

| Phần 10 | IMO | Đại lượng |
|---------------|--------|--|
| $h_{3\%}$ | - | Chiều cao sóng với xác suất vượt quá 3% |
| H | - | Chiều cao tâm nghiêng dọc của ụ nổi, cần cầu nổi, tàu cầu (đã hiệu chỉnh ảnh hưởng mặt thoáng hàng lỏng) |
| K | - | Tiêu chuẩn thời tiết |
| K^* | - | Tiêu chuẩn gia tốc |
| K_1 | - | Hệ số an toàn do độ giật của dây kéo trên các tàu kéo có chức năng chung |
| K_2 | - | Hệ số an toàn do độ giật của dây kéo trên các tàu kéo biển |
| ΔK | - | Lượng hiệu chỉnh của K_2 tính đến ảnh hưởng của trùng trọng ngang đối với góc nghiêng tổng hợp |
| ψ | | Góc chúi của ụ nổi |
| k | | Hệ số để ý đến ảnh hưởng của vảy giảm lắc |
| k_i | | Hệ số hứng gió của các kết cấu cần cầu |
| L | L | Chiều dài tàu |
| l | GZ | Tay đòn ổn định tĩnh có tính đến độ hiệu chỉnh các mặt tự do |
| l_{max} | GZ_m | Tay đòn ổn định tĩnh lớn nhất có tính đến độ hiệu chỉnh các mặt tự do |
| l_d | l | Tay đòn ổn định động có tính đến lượng hiệu chỉnh các mặt tự do |
| l'_d | - | Như trên nhưng không tính đến lượng hiệu chỉnh các mặt tự do |
| l_1, l_{d1} | - | Tay đòn ổn định tĩnh và động khi có mô men nghiêng cố định của tải trọng, có tính đến lượng hiệu chỉnh các mặt tự do |
| l'_{d1} | - | Như trên nhưng không có hiệu chỉnh mặt tự do |
| l_F | - | Tay đòn hình dáng đối với tâm nổi |
| l_M | - | Tay đòn hình dáng đối với tâm nghiêng |
| l_P | - | Tay đòn hình dáng đối với một điểm bất kỳ |
| l_K | | Tay đòn hình dáng đối với đáy |
| l_c | | Tay đòn mô men lật, có tính đến lượng hiệu chỉnh các mặt tự do |
| l_{dcaps} | | Tay đòn ổn định động làm tung độ của đường cong ổn định động của tàu kéo. Khi góc nghiêng bằng góc vào nước hoặc góc lật tới hạn, lấy số nào nhỏ hơn |

| Phân 10 | IMO | Đại lượng |
|--------------------|---------------|---|
| $l_{d,h}$ | | Tay đòn nghiêng động đặc trưng cho tác dụng giặt giả định của dây kéo |
| l_{dmax}, l_{df} | | Tung độ đường cong ổn định động khi góc nghiêng bằng góc cực đại của đồ thị ổn định tĩnh hoặc góc vào nước, lấy góc nhỏ hơn |
| \bar{l}_0 | k | Hệ số béo không thứ nguyên để xác định hiệu chỉnh ảnh hưởng của mặt thoáng khi nghiêng 30° |
| θ | θ | Góc nghiêng |
| θ_{wl} | θ_{wl} | Góc nghiêng do mô men nghiêng của gió có cánh tay đòn l_{w1} |
| θ_f | θ_f | Góc vào nước |
| θ_v | θ_v | Góc lặn của đồ thị ổn định |
| θ_d | - | Góc mép boong nhúng nước |
| θ_b | - | Góc mà điểm giữa của hông tàu nổi lên mặt nước |
| θ_m | θ_m | Góc nghiêng tương ứng với cánh tay đòn ổn định tĩnh lớn nhất |
| θ_{caps} | - | Góc lật |
| θ_{d1} | - | Góc nghiêng động của tàu kéo do sức giặt giả định của dây kéo |
| θ'_{caps} | - | Góc lật tới hạn của tàu kéo, được coi là hoành độ của tiếp điểm giữa đường cong ổn định động với tiếp tuyến của nó kể từ góc tọa độ |
| θ_{sp} | - | Góc nghiêng tĩnh sau khi đổ đất |
| θ_{3r} | θ_r | Biên độ dao động lớn nhất của tàu nạo vét ứng với độ nghiêng tĩnh ngay sau khi đổ đất khỏi một mạn |
| θ_r | - | Biên độ tròn tránh của cần cầu nổi |
| θ'_r | - | Biên độ tròn tránh của cần cầu nổi có tính đến trường hợp hông nhô lên hoặc boong nhúng nước |
| $\delta\theta_r$ | - | Lượng hiệu chỉnh về độ cao trọng tâm cần cầu nổi so với mặt nước |
| θ_0 | - | Góc nghiêng tĩnh ban đầu của cần cầu nổi do có hàng trên móc cầu và có bố trí hàng trên boong không đối xứng |
| θ_s | - | Góc nghiêng của cần cầu nổi do tác dụng của mô men nghiêng do gió M_v thổi ổn định |
| θ_{d2} | - | Góc nghiêng của cần cầu nổi do tác dụng đồng thời của mô men nghiêng ban đầu, tác dụng tĩnh của gió và tròn tránh |

| Phần 10 | IMO | Đại lượng |
|--|-------|--|
| θ'_{d2} | - | Góc nghiêng tính toán của cần cầu nổi trước khi hàng rơi, bằng tổng các góc θ_0 và θ_r trừ đi θ_s |
| M_c | M_c | Mô men lật |
| M_v | M_v | Mô men nghiêng do áp suất gió |
| M_R | M_h | Mô men nghiêng do quay vòng |
| M_{ψ} | - | Mô men chúi do khối lượng cần cầu với tải lớn nhất trong trường hợp cần cầu trên ụ nổi bố trí bất lợi cho khai thác |
| ΔM_0 | M_h | Mô men nghiêng do chất lỏng trào ra ngoài khi tàu nghiêng góc θ |
| Δm_h | - | Hiệu chỉnh hệ số ổn định đối với ảnh hưởng hàng lỏng |
| N_e | - | Công suất trên trục |
| n_i | - | Hệ số tính đến ảnh hưởng của việc thay đổi cột áp vận tốc gió theo chiều cao tâm diện tích hứng gió của cần cầu nổi |
| P | P | Khối lượng đất trong khoang |
| p_v | p_v | Áp suất gió tính toán |
| q | - | Cột áp vận tốc gió |
| v_0 | - | Vận tốc khi tàu chuyển động thẳng về phía trước |
| x_H | - | Khoảng cách theo chiều dài từ điểm treo móc kéo tới trọng tâm của tàu đo theo phương nằm ngang |
| X, X_1, X_2, X_{12} X_3, X_4, X_5 | - | Các hệ số để xác định biên độ tròn trành của tàu |
| y | - | Tung độ trọng tâm của tàu tính từ mặt đối xứng |
| y_g | - | Chuyển vị ngang của trọng tâm tàu tính từ mặt đối xứng |
| Y | - | Hệ số để xác định biên độ tròn trành |
| z | - | Tay đòn diện tích hứng gió phía trên đường nước |
| z_v | - | Cánh tay đòn diện tích hứng gió từ tâm diện tích hứng gió đến nửa chiều chìm của tàu |
| z_g | KG | Chiều cao trọng tâm tàu phía trên đường cơ bản |
| z_H | | Chiều cao điểm treo móc kéo tính từ mặt phẳng cơ bản |
| z_0 | | Chiều cao của điểm buộc dây chằng |

| Phân 10 | IMO | Đại lượng |
|--------------|-------|---|
| z_i | | Chiều cao tâm diện tích thành phần A_{vi} phía trên đường nước thực tế |
| z_w | | Cánh tay đòn diện tích hứng gió của cần cẩu nổi do gió thổi ổn định |
| z'_w | | Cánh tay đòn diện tích hứng gió của cần cẩu nổi do ảnh hưởng của gió giật |
| C_{CL} | | Hệ số béo mặt phẳng đối xứng của cần cẩu nổi, tàu cẩu |
| C_{WL} | | Hệ số béo đường nước của cần cẩu nổi, tàu cẩu |
| θ_r'' | | Biên độ lắc của cần cẩu nổi trong khi hành trình/chuyển vùng với hông nhô khỏi mặt nước trong đoạn giữa tàu hoặc boong nhúng nước |
| θ_s' | | Góc nghiêng của tàu cẩu khi tuyến hình tương tự như tàu thông thường dưới tác dụng của mô men nghiêng M'_v do gió giật. |
| X_c | X_B | Hoành độ tâm nổi |
| X_g | X_G | Hoành độ trọng tâm |

