

# PHẦN VĂN BẢN QUY PHẠM PHÁP LUẬT

## BỘ GIAO THÔNG VẬN TẢI

**Thông tư số 36/2016/TT-BGTVT ngày 24 tháng 11 năm 2016  
ban hành Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về quy phạm giám sát kỹ thuật  
và đóng phương tiện thủy nội địa cỡ nhỏ và Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia  
về quy phạm phân cấp và đóng phương tiện thủy nội địa**

(Tiếp theo Công báo số 1259 + 1260)

**Sửa đổi 1:2015 QCVN 72:2013/BGTVT**

### **QUY CHUẨN KỸ THUẬT QUỐC GIA VỀ QUY PHẠM PHÂN CẤP VÀ ĐÓNG PHƯƠNG TIỆN THỦY NỘI ĐỊA**

***National Technical Regulation on Rule of Inland - Waterway  
Ships Classification and Construction***

#### **QUY PHẠM PHÂN CẤP VÀ ĐÓNG PHƯƠNG TIỆN THỦY NỘI ĐỊA**

#### **II. QUY ĐỊNH KỸ THUẬT**

#### **PHẦN 1. GIÁM SÁT VÀ PHÂN CẤP**

#### **PHẦN 1A. QUY ĐỊNH CHUNG VỀ HOẠT ĐỘNG GIÁM SÁT KỸ THUẬT**

#### **CHƯƠNG 1. CẤP TÀU**

##### **1.1 Quy định chung**

Các tàu nêu tại phạm vi điều chỉnh 1.1.1 của Chương 1, Mục I của Quy chuẩn này sẽ được Đăng kiểm trao cấp theo quy định tại Chương này sau khi đã được đăng kiểm viên tiến hành kiểm tra phân cấp thân tàu và trang thiết bị, hệ thống máy tàu, trang bị điện, phương tiện phòng, phát hiện và chữa cháy, phương tiện thoát nạn, ổn định, chống chìm, mạn khô và thấy thỏa mãn các yêu cầu của Quy chuẩn này và các quy phạm khác có liên quan mà tàu phải áp dụng.

## 1.2 Ký hiệu cấp tàu

### 1.2.1 Ký hiệu cấp tàu cơ bản

**1 VR:** Biểu tượng của Đăng kiểm giám sát tàu thỏa mãn các yêu cầu của Quy chuẩn này và các quy phạm khác áp dụng cho tàu.

**2 SB, SI, SII:** Là những ký hiệu cơ bản của vùng nước mà tàu được phép hoạt động (nêu ở Phụ lục I), những tàu có dấu hiệu **SB, SI, SII** trong cấp tàu được phép hoạt động ở những vùng nước có chiều cao sóng lớn nhất tương ứng là:

**SB:** 2,50 m;

**SI:** 2,00 m;

**SII:** 1,20 m.

**3** Các tàu cao tốc sẽ có dấu hiệu phân cấp như sau:

(1) Các tàu hoạt động ở vùng SI, SII nêu tại Phụ lục I của Quy chuẩn này, dấu hiệu cấp tàu theo quy định tại Mục III của QCVN 54:2013/BGTVT. Bổ sung chiều cao sóng cho phép tương ứng với vùng hoạt động của tàu, để trong dấu ngoặc, vào sau dấu hiệu hạn chế IV.

(2) Đối với các tàu hoạt động ở vùng SB nêu tại Phụ lục I của Quy chuẩn này, dấu hiệu cấp tàu quy định tại Mục III của QCVN 54:2013/BGTVT, dấu hiệu vùng hoạt động là SB.

### 1.2.2 Dấu hiệu bổ sung

#### 1 Dấu hiệu thử nghiệm

Đối với những tàu được coi là tàu thử nghiệm thì Đăng kiểm sẽ trao cấp thử nghiệm. Ngoài ký hiệu cơ bản, sau dấu hiệu SB, SI hoặc SII có thêm chữ "T";

Dấu hiệu thử nghiệm sẽ được trao cho những tàu có thiết kế mới, sử dụng công nghệ mới, vật liệu mới hoặc các bộ phận của tàu không thỏa mãn các yêu cầu của Quy chuẩn này và chưa được thực tế khai thác kiểm nghiệm, nhưng cần cho phép hoạt động để nghiên cứu và kiểm nghiệm sự an toàn của nó;

Dấu hiệu thử nghiệm được duy trì trong một thời gian nhất định, hết thời hạn đó, nếu đạt được kết quả thỏa mãn thì dấu hiệu thử nghiệm sẽ được bỏ đi trong Dấu hiệu cấp tàu.

#### 2 Dấu hiệu bổ sung khác

Ngoài những ký hiệu cấp tàu cơ bản và các dấu hiệu nêu ở 1.2.2-1, cấp tàu còn được bổ sung các dấu hiệu từ (1) đến (3) sau đây:

(1) Đối với các tàu là tàu cánh ngầm, tàu đệm khí, tàu hai thân, thì sau dấu hiệu nêu ở 1.2.2-1 sẽ bổ sung các từ: cánh ngầm, đệm khí, hai thân;

(2) Những tàu khai thác ở chế độ có lượng chiếm nước mà cần hạn chế chiều cao sóng thì chiều cao sóng được để trong dấu ngoặc sau dấu hiệu nêu ở 1.2.2-2(1);

(3) Các tàu cánh ngầm và đệm khí hoạt động ở chế độ bơi và chế độ trên đệm khí hoặc cánh ngầm có chiều cao sóng khác nhau thì sẽ được thể hiện bằng phân số có tử số là chiều cao sóng ở chế độ bơi, mẫu số là chiều cao sóng ở chế độ khai thác.

### **1.2.3 Thay đổi dấu hiệu cấp tàu**

Đăng kiểm có thể hủy bỏ hoặc thay đổi bất kỳ các dấu hiệu đã ghi trong cấp tàu nếu có sự thay đổi hoặc vi phạm các điều kiện là cơ sở để trao dấu hiệu đó trong cấp tàu.

## **CHƯƠNG 2. KIỂM TRA PHÂN CẤP TÀU**

### **2.1 Kiểm tra đóng mới**

#### **2.1.1 Trình thẩm định hồ sơ thiết kế kỹ thuật**

Trước khi tàu được đóng mới, hoán cải, các hồ sơ thiết kế kỹ thuật của tàu phải được Đăng kiểm thẩm định.

#### **2.1.2 Thẩm định hồ sơ thiết kế kiểu mới**

Nếu phần bất kỳ nào của thân tàu hoặc hệ thống máy tàu trong hồ sơ thẩm định có kết cấu kiểu mới, có áp dụng công nghệ mới hoặc sử dụng vật liệu mới mà chưa được thực tế khai thác kiểm nghiệm về nguyên lý và chế độ làm việc thì Đăng kiểm sẽ quy định khối lượng kiểm tra và thử nghiệm đặc biệt trong quá trình đóng mới hay khai thác phương tiện.

#### **2.1.3 Xác định ngày kết thúc kiểm tra**

Ngày kết thúc kiểm tra đóng mới sẽ là ngày được dùng để xác định các chu kỳ kiểm tra tiếp theo của tàu.

Trường hợp thời gian từ khi hạ thủy đến khi hoàn thành toàn bộ hoặc đến khi tàu được xuất xưởng bị kéo dài quá 06 tháng, nếu chủ tàu yêu cầu thì tàu phải kiểm tra trên đà trước khi cho tàu đi hoạt động. Ngày kiểm tra trên đà này được dùng để xác định chu kỳ kiểm tra tiếp theo của tàu.

### **2.2 Kiểm tra phân cấp những tàu đang khai thác**

#### **2.2.1 Kiểm tra lần đầu để trao cấp**

Kiểm tra lần đầu nhằm xác nhận khả năng trao cấp cho tàu lần đầu tiên được đưa đến Đăng kiểm để phân cấp.

Khối lượng kiểm tra phải đủ để đánh giá trạng thái kỹ thuật toàn diện của tàu và tùy thuộc vào tuổi tàu cũng như hồ sơ kỹ thuật mà tàu có.

#### **2.2.2 Kiểm tra định kỳ**

Kiểm tra định kỳ để thẩm định lại cấp đã trao cho tàu;

Thời hạn giữa hai lần kiểm tra định kỳ đối với tất cả các loại tàu là 5 năm.

#### **2.2.3 Kiểm tra hàng năm**

Kiểm tra hàng năm nhằm xác nhận các điều kiện duy trì cấp đã trao cho tàu. Thời gian giữa hai lần kiểm tra hàng năm được quy định như sau:

- (1) 6 tháng một lần đối với tàu vỏ gỗ không bọc ngoài;
- (2) 12 tháng một lần đối với các tàu còn lại.

#### **2.2.4 Kiểm tra trên đà**

1 Kiểm tra trên đà nhằm xác nhận trạng thái kỹ thuật các phần chìm dưới nước để duy trì cấp đã trao cho tàu. Thời gian kiểm tra trên đà được quy định như sau:

(1) Đối với tàu vỏ gỗ không được bọc ngoài: 12 tháng một lần.

(2) Đối với tất cả các tàu còn lại: không quá 36 tháng một lần.

Trong định kỳ 05 năm phải lên đà hai lần, một trong hai lần lên đà phải trùng với đợt kiểm tra định kỳ.

#### **2.2.5 Kiểm tra trung gian**

1 Đối với tàu cao tốc chở khách, kiểm tra trung gian với thời hạn không quá 12 tháng.

2 Đối với tàu cao tốc trừ tàu cao tốc chở khách, khi kiểm tra trung gian không phải kiểm tra trên đà.

3 Đối với tàu chở hàng nguy hiểm, tàu chở xô hóa chất nguy hiểm, tàu chở khí hóa lỏng phải kiểm tra trung gian với thời hạn không quá 36 tháng.

#### **2.2.6 Kiểm tra bất thường**

1 Kiểm tra bất thường tàu hoặc từng phần máy móc, thân tàu, trang thiết bị của chúng được tiến hành trong mọi trường hợp theo yêu cầu của chủ tàu, bảo hiểm, hoặc theo chỉ thị đặc biệt của Nhà nước. Căn cứ vào mục đích kiểm tra, tuổi tàu và trạng thái kỹ thuật của tàu, Đăng kiểm sẽ quy định khối lượng kiểm tra và trình tự tiến hành.

2 Đối với tàu bị tai nạn thì việc kiểm tra bất thường phải được tiến hành ngay sau khi tàu bị tai nạn. Việc kiểm tra này nhằm mục đích phát hiện hư hỏng, xác định khối lượng công việc cần thiết để khắc phục những hậu quả do tai nạn gây ra và tiến hành thử nghiệm nếu cần thiết cũng như xác định khả năng và điều kiện giữ cấp của tàu.

#### **2.2.7 Kiểm tra bổ sung đối với tàu cao tốc chở khách trên 20 tuổi**

Đối với tàu cao tốc chở khách trên 20 tuổi, ngoài các loại kiểm tra nêu từ 2.2.1 đến 2.2.5, còn phải kiểm tra bổ sung 06 tháng một lần ở trạng thái nổi với khối lượng kiểm tra hàng năm trừ những hạng mục kiểm tra trên đà.

#### **2.3 Hoãn kiểm tra định kỳ**

Trừ tàu thủy lưu trú du lịch ngủ đêm, nhà hàng nổi, khách sạn nổi, tàu chở hóa chất nguy hiểm, tàu hàng nguy hiểm, tàu khí hóa lỏng, tàu cao tốc chở khách, theo đề nghị của chủ tàu, trong những trường hợp có lý do chính đáng, Đăng kiểm có thể hoãn ngày kiểm tra định kỳ, sau khi đã tiến hành kiểm tra cụ thể tàu với khối lượng kiểm tra hàng năm để đánh giá trạng thái kỹ thuật của tàu.

Hoãn kiểm tra định kỳ nhiều nhất là 03 tháng nếu đợt kiểm tra nêu trên chỉ ra trạng thái kỹ thuật của tàu có thể đảm bảo an toàn trong thời gian hoãn đó. Ngày kiểm tra định kỳ lần tiếp theo được tính từ ngày kết thúc kiểm tra định kỳ lần trước.

## **CHƯƠNG 3. HOẠT ĐỘNG GIÁM SÁT KỸ THUẬT**

### **3.1 Quy định chung**

#### **3.1.1 Khối lượng giám sát kỹ thuật và phân cấp tàu**

1 Thẩm định thiết kế kỹ thuật.

2 Giám sát việc chế tạo vật liệu và sản phẩm mà Quy chuẩn này đã quy định, dùng để chế tạo và sửa chữa các đối tượng chịu sự giám sát của Đăng kiểm.

3 Giám sát việc đóng mới, phục hồi hoặc hoán cải tàu.

4 Kiểm tra các tàu đang khai thác.

5 Trao cấp, xác nhận, phục hồi cấp, ghi vào “Hồ sơ kỹ thuật phương tiện thủy nội địa” và cấp các chứng chỉ của Đăng kiểm cho tàu, vật liệu và sản phẩm chịu sự giám sát của Đăng kiểm.

#### **3.1.2 Các quy định về giám sát kỹ thuật**

1 Để thực hiện công tác giám sát kỹ thuật, chủ tàu, chủ cơ sở, cơ sở chế tạo vật liệu, sản phẩm phải tạo mọi điều kiện thuận lợi cho Đăng kiểm tiến hành kiểm tra, thử nghiệm các sản phẩm chịu sự giám sát của Đăng kiểm.

2 Người thiết kế, chủ tàu, cơ sở đóng tàu, cơ sở chế tạo vật liệu và sản phẩm phải thực hiện các yêu cầu của Đăng kiểm khi thực hiện các công tác giám sát kỹ thuật.

3 Nếu có dự định các sửa đổi liên quan đến vật liệu, kết cấu thân tàu và trang thiết bị, các sản phẩm khác với vật liệu, kết cấu thân tàu và trang thiết bị, các sản phẩm đã được thẩm định thì sửa đổi phải được thẩm định trước khi thực hiện.

4 Nếu có tranh chấp xảy ra trong quá trình giám sát giữa Đăng kiểm và chủ tàu, cơ sở đóng tàu, cơ sở chế tạo vật liệu và sản phẩm thì các đơn vị có quyền đề xuất trực tiếp với từng cấp từ thấp đến cao của Đăng kiểm. Ý kiến giải quyết của Cục Đăng kiểm Việt Nam (sau đây gọi tắt là Cục ĐKVN) là quyết định cuối cùng.

5 Trong trường hợp phát hiện thấy vật liệu hoặc sản phẩm có khuyết tật, tuy đã được cấp giấy chứng nhận hợp lệ, Đăng kiểm có quyền yêu cầu tiến hành thử nghiệm lại hoặc phải khắc phục những khuyết tật đó. Trong trường hợp không thể khắc phục được những khuyết tật, Đăng kiểm có thể hủy bỏ chứng chỉ đã cấp.

6 Đăng kiểm có thể từ chối không thực hiện công tác giám sát kỹ thuật, nếu cơ sở đóng tàu, cơ sở chế tạo vật liệu hoặc sản phẩm vi phạm có hệ thống các quy định của Quy chuẩn này.

### **3.2 Giám sát việc chế tạo vật liệu và sản phẩm**

#### **3.2.1 Quy định chung**

1 Trong từng phần Quy chuẩn này đều đưa ra các yêu cầu về giám sát vật liệu và sản phẩm. Trong trường hợp cần thiết Đăng kiểm có thể yêu cầu giám sát việc chế tạo những vật liệu và sản phẩm chưa được nêu trong Quy chuẩn này.

2 Việc sử dụng những vật liệu, kết cấu hoặc quy trình công nghệ mới hoặc lần đầu tiên áp dụng trong đóng mới, sửa chữa tàu, chế tạo vật liệu và sản phẩm chịu sự giám sát của Đăng kiểm phải có sự thỏa thuận trước với Đăng kiểm.

Đối với mẫu vật liệu, sản phẩm hoặc quy trình công nghệ sau khi được Đăng kiểm chấp thuận phải tiến hành thử nghiệm với nội dung đã được Đăng kiểm chấp thuận.

**3** Đối với mẫu sản phẩm, kể cả mẫu tàu đầu tiên được chế tạo dựa vào hồ sơ kỹ thuật đã được Đăng kiểm thẩm định thì việc thử nghiệm mẫu mới này ở cơ sở chế tạo phải có sự giám sát của Đăng kiểm. Đăng kiểm có thể yêu cầu tiến hành những thử nghiệm đó tại các trạm thử hoặc phòng thí nghiệm thử trong các điều kiện khai thác với khối lượng và thời gian do Đăng kiểm quy định.

**4** Nếu mẫu thử đầu tiên mà phải thay đổi kết cấu của sản phẩm hoặc phải thay đổi quy trình công nghệ so với những quy định được ghi trong hồ sơ kỹ thuật được Đăng kiểm thẩm định thiết kế cho mẫu đầu tiên, thì chỉ cần trình bản danh mục những thay đổi đó nếu được Đăng kiểm đồng ý;

Nếu không có gì thay đổi thì nhất thiết phải có sự xác nhận của Đăng kiểm là hồ sơ kỹ thuật đã được thẩm định cho mẫu đầu tiên là phù hợp để chế tạo hàng loạt.

**5** Vật liệu và sản phẩm đưa ra ở 3.2.1-1 và 3.2.1-2 trên có thể được chế tạo dưới sự giám sát trực tiếp hoặc gián tiếp của Đăng kiểm. Hình thức giám sát sẽ do Đăng kiểm quy định.

Tất cả vật liệu và sản phẩm qua thử nghiệm đạt yêu cầu đều phải có dấu phù hợp với những chứng chỉ đã được Đăng kiểm cấp.

**6** Những sản phẩm chế tạo ở nước ngoài được dùng để lắp đặt trên tàu phải có chứng chỉ được Đăng kiểm công nhận hoặc theo thể thức kiểm tra và công nhận do Đăng kiểm quy định trong từng trường hợp cụ thể.

### **3.2.2 Giám sát trực tiếp**

**1** Giám sát trực tiếp do đăng kiểm viên trực tiếp thực hiện giám sát dựa trên các hồ sơ kỹ thuật đã được Đăng kiểm thẩm định cũng như những Quy phạm và yêu cầu bổ sung hoặc những tiêu chuẩn đã được Đăng kiểm chấp thuận. Dựa vào các Hướng dẫn giám sát kỹ thuật tàu thủy hiện hành và tùy thuộc vào điều kiện cụ thể Đăng kiểm sẽ quy định khối lượng kiểm tra, đo đạc và thử nghiệm trong quá trình giám sát.

**2** Sau khi thực hiện giám sát và nhận được kết quả thỏa đáng về thử nghiệm vật liệu và sản phẩm, Đăng kiểm sẽ cấp hoặc xác nhận các chứng chỉ theo thể thức đã quy định.

### **3.2.3 Giám sát gián tiếp**

**1** Giám sát gián tiếp do những người của các cơ sở chế tạo vật liệu, sản phẩm có trình độ chuyên môn và nghiệp vụ do Đăng kiểm đào tạo và ủy quyền thực hiện giám sát dựa trên những hồ sơ kỹ thuật đã được Đăng kiểm thẩm định, các yêu cầu của quy phạm có liên quan, các yêu cầu bổ sung hoặc những tiêu chuẩn đã được Đăng kiểm chấp thuận.

**2** Tùy từng trường hợp cụ thể Đăng kiểm sẽ quy định điều kiện thực hiện giám sát gián tiếp, khối lượng kiểm tra, đo đạc và thử nghiệm cũng như việc kiểm tra lại các công việc đã ủy quyền.

**3** Tùy thuộc vào hình thức giám sát gián tiếp, kết quả giám sát, Đăng kiểm hoặc cơ sở chế tạo sẽ cấp các chứng chỉ theo quy định của Đăng kiểm cho đối tượng được giám sát.

### **3.2.4 Công nhận các trạm thử và phòng thí nghiệm**

1 Trong công tác giám sát kỹ thuật, Đăng kiểm có thể công nhận các trạm thử, phòng thí nghiệm của cơ sở đóng tàu, cơ sở chế tạo vật liệu và sản phẩm và ủy quyền cho các đơn vị đó bằng văn bản ủy quyền.

2 Việc công nhận các trạm thử hoặc phòng thí nghiệm phải thỏa mãn các điều kiện sau:

(1) Những dụng cụ và máy móc dùng trong việc kiểm tra và thử nghiệm chịu sự kiểm tra định kỳ của Nhà nước và phải có giấy chứng nhận còn hiệu lực do cơ quan có thẩm quyền cấp;

(2) Phải tuân thủ nghiêm ngặt các điều kiện nêu trong văn bản ủy quyền hoặc công nhận.

3 Đăng kiểm có thể kiểm tra đột xuất sự hoạt động của các trạm thử hoặc phòng thí nghiệm đã được Đăng kiểm công nhận và/hoặc ủy quyền. Trong trường hợp các đơn vị đó vi phạm các điều kiện để nhận được sự công nhận và/hoặc ủy quyền thì Đăng kiểm có thể hủy bỏ việc công nhận và/hoặc ủy quyền đó.

### **3.3 Giám sát đóng mới, phục hồi và hoán cải tàu**

**3.3.1** Trước khi thực hiện giám sát kỹ thuật đóng mới, hoán cải, phục hồi tàu, Đăng kiểm phải kiểm tra điều kiện năng lực kỹ thuật của cơ sở đóng mới, hoán cải, phục hồi theo quy định hiện hành.

**3.3.2** Dựa vào hồ sơ kỹ thuật đã được thẩm định, Đăng kiểm thực hiện việc giám sát trong đóng mới, phục hồi và hoán cải tàu;

Căn cứ vào các tài liệu hướng dẫn giám sát kỹ thuật hiện hành của Đăng kiểm và tùy thuộc vào điều kiện cụ thể, Đăng kiểm sẽ quy định khối lượng kiểm tra, đo đạc và thử nghiệm trong quá trình giám sát.

### **3.4 Kiểm tra tàu đang khai thác**

#### **3.4.1 Điều kiện kiểm tra của Đăng kiểm**

Các chủ tàu phải thực hiện đúng thời hạn kiểm tra chu kỳ được quy định trong Phần này. Phải chuẩn bị phương tiện sẵn sàng để đưa vào kiểm tra, đồng thời phải báo cho Đăng kiểm biết mọi sự cố, vị trí hư hỏng, việc sửa chữa hư hỏng giữa hai lần kiểm tra.

#### **3.4.2 Điều kiện lắp đặt thiết bị mới**

Trong trường hợp lắp đặt lên tàu đang khai thác những thiết bị mới phải tuân thủ đúng các quy định đưa ra ở 3.2.1 trên và phải có sự thỏa thuận trước với Đăng kiểm.

## **CHƯƠNG 4. HỒ SƠ THIẾT KẾ KỸ THUẬT**

### **4.1 Quy định chung**

#### **4.1.1 Khối lượng hồ sơ thiết kế trình thẩm định**

Thẩm định hồ sơ thiết kế với khối lượng được quy định trong các mục tương ứng của Quy chuẩn này phải được Đăng kiểm thẩm định trước khi đóng tàu hoặc chế tạo vật liệu và sản phẩm chịu sự giám sát của Đăng kiểm.

Những tiêu chuẩn về vật liệu hoặc sản phẩm được Đăng kiểm chấp thuận có thể thay được một phần hay toàn bộ hồ sơ tương ứng với tiêu chuẩn ấy.

Khối lượng hồ sơ thiết kế của những tàu, sản phẩm có kết cấu đặc biệt, trong từng trường hợp cụ thể sẽ được Đăng kiểm quy định riêng.

#### **4.1.2 Hồ sơ thiết kế trình thẩm định**

Cơ quan thiết kế phải trình các hồ sơ thiết kế sau đây cho Đăng kiểm thẩm định:

1 Thiết kế kỹ thuật để thẩm định theo các yêu cầu của Quy chuẩn này;

2 Trình thiết kế sửa đổi so với thiết kế kỹ thuật đã được Đăng kiểm thẩm định có liên quan đến các chi tiết và kết cấu được quy định trong Quy chuẩn này trước khi tiến hành sửa đổi;

3 Thiết kế hoàn công theo quy định tại 2.6 Chương 2 Phần 1B của Quy chuẩn này để thẩm định.

#### **4.1.3 Yêu cầu về hồ sơ thiết kế trình thẩm định**

1 Hồ sơ thiết kế trình Đăng kiểm thẩm định phải thể hiện đầy đủ các số liệu cần thiết để chứng minh được rằng các yêu cầu của Quy chuẩn này đã được thực hiện.

2 Những bản tính để xác định các thông số và đại lượng phải phù hợp với các yêu cầu của Quy phạm hoặc phương pháp được Đăng kiểm chấp thuận và phải đảm bảo tính chính xác.

#### **4.1.4 Đóng dấu thẩm định**

Hồ sơ thiết kế được Đăng kiểm thẩm định sẽ được đóng dấu thẩm định của Đăng kiểm nếu chúng đáp ứng được các yêu cầu của Quy chuẩn này và các quy phạm khác liên quan, trừ các bản tính và hồ sơ tham khảo.

### **4.2 Thời hạn hiệu lực của thiết kế kỹ thuật đã được thẩm định**

#### **4.2.1 Quy định về thiết kế kỹ thuật được thẩm định**

Thời hạn hiệu lực của thiết kế kỹ thuật tàu hoặc sản phẩm đã được thẩm định là 5 năm. Sau khi hết thời hạn này hoặc thời gian tính từ ngày thẩm định tới ngày bắt đầu thi công, đã quá 2,5 năm hoặc Quy chuẩn được sử dụng để thiết kế đã thay đổi, thì phải trình hồ sơ thiết kế để thẩm định lại theo quy định tại 4.1.2.

#### **4.2.2 Quy định về việc áp dụng Quy chuẩn sửa đổi**

Hồ sơ thẩm định lại phải phù hợp với các bổ sung, sửa đổi của Quy chuẩn đã có hiệu lực áp dụng.

## **PHẦN 1B. QUY ĐỊNH CHUNG VỀ PHÂN CẤP**

### **CHƯƠNG 1. QUY ĐỊNH CHUNG**

#### **1.1 Yêu cầu về phân cấp**

1.1.1 Điều kiện để phân cấp tàu là các yêu cầu của Quy chuẩn này đối với tàu đã được thỏa mãn.



**1.1.2** Cấp đã trao cho tàu sẽ được giữ đến khi tàu được kiểm tra theo quy định, chúng vẫn được duy trì phù hợp với các yêu cầu của Quy chuẩn này.

**1.1.3** Khi có các tai nạn, khuyết tật hoặc hư hỏng bất kỳ có thể làm ảnh hưởng đến các điều kiện đã được dùng làm cơ sở để trao cấp tàu thì chủ tàu phải thông báo cho Đăng kiểm biết.

**1.1.4** Quy chuẩn này áp dụng cho các tàu được xếp hàng và sử dụng đúng theo quy định. Quy chuẩn này không áp dụng cho các trường hợp phân bố hoặc tập trung hàng hóa một cách đặc biệt.

**1.1.5** Khi kiểm tra lần đầu để trao cấp, phải căn cứ vào thiết kế đã được thẩm định để định cấp cho tàu.

## **1.2 Trao cấp tàu**

**1.2.1** Mỗi tàu được đóng phù hợp với các yêu cầu từ Phần 1 đến Phần 9 Mục II của Quy chuẩn này, phù hợp với các tiêu chuẩn kỹ thuật hiện hành của Nhà nước, của ngành hoặc các yêu cầu tương đương, được coi là đảm bảo an toàn để hoạt động trong vùng nước quy định khi chuyên chở hành khách, hàng hóa hoặc thực hiện những công việc đã dự kiến khi thiết kế đều được nhận một cấp theo quy định của Chương 1 Phần 1A Mục II của Quy chuẩn này.

**1.2.2** Trường hợp tàu thỏa mãn các quy định tại 1.2.1 ở trên với nhiều cấp tàu thì sẽ được trao các cấp tương ứng.

**1.2.3** Ký hiệu cấp tàu sẽ được ghi vào "Hồ sơ kỹ thuật phương tiện thủy nội địa".

## **CHƯƠNG 2. KIỂM TRA ĐÓNG MỚI**

### **2.1 Quy định chung**

Trong quá trình đóng mới, tàu phải được kiểm tra thân tàu và trang thiết bị, ổn định, mạn khô, hệ thống máy tàu, trang bị điện, trang bị phòng, phát hiện và chữa cháy, phương tiện thoát nạn, trang thiết bị an toàn để đảm bảo rằng chúng thỏa mãn các yêu cầu tương ứng của Quy chuẩn này.

### **2.2 Hồ sơ thiết kế kỹ thuật tàu đóng mới**

#### **2.2.1 Quy định chung**

Trước khi tiến hành đóng mới, hồ sơ kỹ thuật phải được Đăng kiểm thẩm định, bao gồm:

#### **2.2.2 Thân tàu và trang thiết bị**

##### **1 Phần chung**

- (1) Thuyết minh chung toàn tàu;
- (2) Bản vẽ bố trí chung;
- (3) Bản tính dung tích.

##### **2 Thân tàu**

- (1) Bản tính chọn kích thước các cơ cấu thân tàu;

(2) Bản vẽ mặt cắt ngang, vách ngang tiêu biểu và các cơ cấu chính của khung xương. Trong bản vẽ này phải chỉ rõ kích thước của tất cả các cơ cấu thân tàu, kể cả thượng tầng và lầu, vật liệu chế tạo, khoảng cách giữa các cơ cấu chính của các khung xương ngang và dọc, các kích thước chính của tàu, các tỷ số kích thước;

(3) Bản vẽ kết cấu cơ bản, gồm: các kết cấu mặt cắt dọc tiêu biểu, kết cấu mạn, vách dọc, dàn dọc; kết cấu boong và sàn có các chỉ dẫn về tải trọng tính toán, nếu tải trọng này lớn hơn quy định; kết cấu đáy đơn và đáy đôi, nếu có;

(4) Bản vẽ khai triển tấm vỏ bao;

(5) Bản vẽ kết cấu vùng đuôi;

(6) Bản vẽ kết cấu vùng mũi;

(7) Bản vẽ gối đỡ và trụ đỡ ở trục chân vịt;

(8) Bản vẽ bộ máy và nồi hơi chính, kể cả kết cấu đáy ở dưới bộ.

### 3 Trang thiết bị

(1) Bản tính thiết bị, gồm: lái, neo, chằng buộc và kéo đẩy, nắp đậy hầm hàng;

(2) Bản vẽ bố trí thiết bị, gồm: các thiết bị boong, tín hiệu, chằng buộc v.v..., sơ đồ các lỗ khoét ở thân tàu, thượng tầng và lầu, có kèm các kích thước chiều cao thành miệng hầm hàng và nắp đậy các lỗ khoét;

(3) Các bản vẽ bố trí chung thiết bị lái, neo, chằng buộc, thiết bị kéo, tín hiệu cũng như thiết bị đẩy của tàu đẩy;

(4) Bản vẽ bố trí các thiết bị ngăn hàng rời.

### 4 Ổn định của tàu

(1) Bản vẽ tuyến hình;

(2) Bản tính và bản vẽ các đường cong thủy lực;

(3) Bản tính và bản vẽ các đường cong diện tích đường sườn và mô men tĩnh của diện tích đường sườn (Bonjean);

(4) Bản tính và bản vẽ các đường cong cánh tay đòn ổn định hình dáng (Pantokaren);

(5) Bảng tổng hợp về lượng chiếm nước, vị trí trọng tâm, độ chúi và ổn định ban đầu ở các trạng thái tải trọng khác nhau;

(6) Các tài liệu tính toán có liên quan đến việc kiểm tra ổn định của tàu, bản tính trọng lượng cho những trạng thái tải trọng khác nhau của tàu có kèm theo chỉ dẫn bố trí hàng hóa, nhiên liệu, nước ngọt, nước dằn, bản tính diện tích mặt hứng gió, mô men nghiêng do hành khách tập trung một bên mạn, góc vào nước, hiệu chỉnh mặt tự do của hàng lỏng, tính kín của các cửa, lỗ khoét v.v... Sơ đồ bố trí hành khách và hàng trên boong, sơ đồ bố trí các cửa ra vào, các cửa sổ ở bên mạn v.v...

(7) Bản tính ổn định trong các trường hợp chuyên chở hàng hạt hoặc các loại hàng rời khác;

(8) Bảng tổng hợp các kết quả kiểm tra ổn định theo Phần 7 của Quy chuẩn này, các đồ thị ổn định tĩnh và động;

(9) Bản tính dung tích các khoang, kết.

### **5 Chia khoang**

(1) Mục này chỉ áp dụng cho các tàu sau đây:

(a) Tàu khách;

(b) Tàu dầu có trọng tải từ 200 tấn trở lên, tàu chở hàng nguy hiểm, tàu chở khí hóa lỏng, tàu chở xô hóa chất nguy hiểm;

(c) Tàu cáp VR-SB;

(d) Tàu hai thân;

(e) Tàu cuốc bằng gàu cáp VR-SB, VR-SI;

(f) Tàu đệm khí.

(2) Các hồ sơ đưa ra ở 2.2.2-4;

(3) Bản tính ổn định lúc tàu bị tai nạn, ở những trạng thái ngập nước xấu nhất cùng với các đồ thị ổn định tĩnh của tàu đã bị hư hỏng;

(4) Sơ đồ các khoang có biểu thị tất cả các boong kín nước, vách kín nước, tấm ngăn kín nước kèm theo cả kiểu đóng kín, cách luân chuyển chất lỏng giữa các khoang và thiết bị điều chỉnh độ nghiêng, độ chúi khi bị tai nạn bằng cách cho ngập nước;

(5) Bản tính mặt cắt ngang các lỗ khoét để cho nước tràn vào và thời gian chỉnh lại tư thế tàu;

### **2.2.3 Phòng, phát hiện và chữa cháy**

#### **1 Bản vẽ**

(1) Bản vẽ bố trí các vách chống cháy chia tàu thành các vùng chống cháy chính, các vách chịu lửa và các vách ngăn lửa, có chỉ dẫn các cửa ra vào, nắp đậy, lối đi v.v... ở trong các vách đó;

(2) Bản vẽ bố trí chung, có chỉ dẫn các lối sơ tán và thoát nạn;

(3) Bản vẽ sơ đồ nguyên lý của hệ thống chữa cháy, bố trí các trạm chữa cháy;

(4) Bản vẽ sơ đồ hệ thống tín hiệu báo cháy.

#### **2 Bản tính**

(1) Bản tính hệ thống chữa cháy (các bơm, thiết bị chữa cháy bằng bọt v.v...);

(2) Thuyết minh về phòng và chữa cháy, có chỉ dẫn về vật liệu được dùng làm kết cấu cách nhiệt, chỗ đặt chúng và mức độ cháy của chúng;

(3) Bản kê các trang thiết bị phòng, chữa cháy.

### **2.2.4 Hệ thống máy tàu**

#### **1 Thuyết minh và bản tính**

(1) Thuyết minh hệ thống máy tàu;

(2) Bản tính hệ trục;

(3) Bản tính dao động xoắn đường trục trong hệ “động cơ chân vịt” cho máy chính là động cơ đi-ê-zen, kiểu pít tông có công suất từ 220 kW (300 sức ngựa) trở lên;

(4) Bản tính sức bền cánh của loại chân vịt cánh liền;

(5) Bản tính sức bền cánh chân vịt kiểu cánh tháo rời được và chi tiết nối để cố định cánh vào củ chân vịt;

(6) Bản tính độ bền cánh, các chi tiết của cơ cấu đổi bước chân vịt.

## 2 Bản vẽ

(1) Bản vẽ bố trí buồng máy, nồi hơi và trang thiết bị trong buồng máy và nồi hơi. Buồng có nguồn năng lượng ứng cấp tai nạn, có thể hiện các lối thoát;

(2) Bản vẽ buồng trung tâm điều khiển từ xa các máy chính, sơ đồ nguyên lý các thiết bị điều khiển, kể cả các hồ sơ đường ống của bộ điều khiển bằng thủy lực hoặc sơ đồ điều khiển cơ khí cũng như sơ đồ điện trong trường hợp điều khiển bằng điện;

(3) Bản vẽ bố trí hệ trục;

(4) Bản vẽ ống bao trục và các chi tiết có liên quan;

(5) Bản vẽ hệ trục (gồm trục chân vịt, trục trung gian, trục đẩy);

(6) Bản vẽ nối trục và khớp nối;

(7) Bản vẽ toàn bộ chân vịt;

(8) Bản vẽ các cánh, củ chân vịt kiểu cánh tháo rời được và các chi tiết nối để cố định cánh vào củ chân vịt;

(9) Bản vẽ bố trí chung chân vịt biến bước;

(10) Bản vẽ cánh, củ chân vịt và các chi tiết để cố định cánh chân vịt biến bước với củ chân vịt;

(11) Bản vẽ sơ đồ hệ thống chân vịt biến bước.

### 2.2.5 Các bản vẽ và bản tính hệ thống động lực

#### 1 Bản tính

(1) Bản tính các hệ thống nhiên liệu, dầu bôi trơn, làm mát;

(2) Bản tính hệ thống dầu hàng;

(3) Bản tính thủy lực đường ống;

(4) Bản tính hệ thống thông gió.

#### 2 Bản vẽ

(1) Bản vẽ sơ đồ hệ thống hút khô, dẫn;

(2) Bản vẽ sơ đồ hệ thống hồ gom nước bẩn, ống dẫn và lỗ xả nước ra ngoài mạn;

(3) Bản vẽ sơ đồ hệ thống chữa cháy;

(4) Bản vẽ sơ đồ hệ thống điều chỉnh nghiêng ngang và dọc;

- (5) Bản vẽ sơ đồ hệ thống nhận và chuyển nhiên liệu lỏng;
- (6) Bản vẽ sơ đồ hệ thống ống đo và ống tràn có ghi đường kính các ống;
- (7) Bản vẽ sơ đồ hệ thống dầu hàng và hệ thống làm vệ sinh trên các tàu dầu;
- (8) Bản vẽ sơ đồ hệ thống thông hơi tàu dầu;
- (9) Bản vẽ sơ đồ hệ thống cấp và xả nước nồi hơi;
- (10) Bản vẽ sơ đồ hệ thống nhiên liệu;
- (11) Bản vẽ sơ đồ hệ thống ngưng tụ và bốc hơi;
- (12) Bản vẽ sơ đồ hệ thống làm mát máy chính và phụ;
- (13) Bản vẽ sơ đồ hệ thống bôi trơn;
- (14) Bản vẽ sơ đồ hệ thống khí nén;
- (15) Bản vẽ sơ đồ đường ống khí thải;
- (16) Bản vẽ bầu giảm âm của tàu dầu;
- (17) Bản vẽ sơ đồ hệ thống thông gió, gồm các vách kín nước, vách chống cháy cũng như việc bố trí các tấm chắn lửa;
- (18) Bản vẽ hệ thống làm mát bằng nước mặt boong tàu dầu;
- (19) Bản vẽ bố trí buồng bơm tàu dầu.

### **2.2.6 Trang bị điện**

#### **1 Bản tính**

- (1) Bản tính công suất cần thiết của trạm phát;
- (2) Bản tính tiết diện cáp của mạch điện chính, mạch kích thích, điều khiển, kiểm tra, tín hiệu, bảo vệ;
- (3) Bản tính đoạn mạch và phân tích chọn lọc của phần tử kết cấu bảo vệ thiết bị;
- (4) Bản tính chiếu sáng của buồng và các không gian;
- (5) Bản tính sụt áp khi nối các thiết bị tiêu thụ có công suất khởi động lớn nhất;
- (6) Bản kê các trang thiết bị có công dụng quan trọng có chỉ dẫn đặc tính kỹ thuật và các thông số.

#### **2 Bản vẽ**

- (1) Bản vẽ sơ đồ nguyên lý phân phối năng lượng điện từ các nguồn điện chính và nguồn điện ứng cấp dùng cho chiếu sáng và đèn hành trình;
- (2) Bản vẽ sơ đồ nguyên lý của mạng phân phối điện chính và sự cố;
- (3) Sơ đồ nguyên lý nối bên ngoài các thiết bị điều khiển tàu, tín hiệu báo động và tín hiệu báo cháy.

### **2.3 Sự có mặt của Đăng kiểm viên**

**2.3.1** Đăng kiểm viên phải có mặt khi kiểm tra thân tàu và trang thiết bị trong các bước sau đây:

- 1** Khi phóng dạng tàu trên sàen phóng;

**2** Khi tiến hành thử vật liệu được quy định ở Phần 6, Mục II hoặc theo vật liệu tương ứng với quy chuẩn áp dụng cho các tàu nêu tại 1.1.2 Chương 1 Mục I của Quy chuẩn này;

**3** Khi vật liệu hoặc các chi tiết, các cụm chi tiết được chế tạo xong và vận chuyển ra khỏi nhà máy để đưa xuống sử dụng trên tàu;

**4** Khi kiểm tra hàn theo quy định ở Phần 6, Mục II của Quy chuẩn này;

**5** Khi lắp ráp thân tàu: lắp ráp trên trườn, lắp ráp tôn bao, lắp ráp tổng đoạn, đấu nối các tổng đoạn;

**6** Khi tiến hành thử thủy lực, thử kín nước hoặc kín dầu các két chứa, các cửa kín nước, các hộp van thông sông, thử không phá hủy;

**7** Trước khi hạ thủy tàu;

(1) Khi đo các kích thước chính của tàu, kẻ đường nước chở hàng, gắn dấu mạn khô thước nước;

(2) Khi lắp đặt thiết bị lái, thiết bị neo, chân vịt, các lỗ thoát nước đáy, mạn tàu...

(3) Các trang thiết bị phần chìm khác;

**8** Khi tiến hành thử tại bến;

**9** Khi tiến hành thử nghiêng lệch hoặc khi xác định trọng lượng tàu không;

**10** Khi tiến hành thử đường dài;

**11** Khi gắn số kiểm soát lên tàu;

**12** Khi Đăng kiểm cho là cần thiết.

**2.3.2** Những bước công nghệ sau, liên quan đến hệ thống máy tàu đòi hỏi sự có mặt của Đăng kiểm viên:

**1** Khi tiến hành thử nghiệm vật liệu của các bộ phận chính của hệ thống máy tàu được quy định ở Phần 3 Mục II của Quy chuẩn này;

**2** Khi thử các bộ phận chính của các máy gồm:

(1) Khi tiến hành các công việc thử được quy định ở Phần 3 và Phần 4, Mục II của Quy chuẩn này;

(2) Khi các vật liệu áp dụng cho các bộ phận được lắp đặt lên tàu;

(3) Khi kết thúc việc gia công các bộ phận chính và nếu cần thì có mặt vào thời điểm thích hợp trong quá trình gia công;

**3** Khi máy chính và máy quan trọng được lắp đặt lên tàu;

**4** Khi tiến hành thử hoạt động các thiết bị điều khiển từ xa các thiết bị đóng các lỗ khoét, thiết bị điều khiển từ xa của cơ cấu, các thiết bị điều khiển tự động, thiết bị lái, thiết bị chằng buộc, đường ống...

**5** Khi thử tại bến;

**6** Khi tiến hành thử đường dài;

**7** Khi Đăng kiểm cho là cần thiết.

**2.3.3** Những yêu cầu quy định ở 2.3.1 và 2.3.2 có thể xét đến tình trạng thực tế của thiết bị, quy trình quản lý kỹ thuật và chất lượng sản phẩm của nhà máy, trừ trường hợp thử đường dài.

#### **2.4 Hồ sơ thiết kế hoán cải hoặc phục hồi**

Thiết kế hoán cải là thiết kế cho phương tiện hiện có nhằm mục đích cải tạo hoặc thay đổi một số phần như vỏ, máy, điện, tính năng, công dụng, cấp tàu hoặc khả năng khai thác của phương tiện đó. Trường hợp thay đổi máy cùng chủng loại (cùng nhãn hiệu, cùng các thông số kỹ thuật...) thì không phải là thiết kế hoán cải.

#### **2.5 Hồ sơ thiết kế sửa đổi**

Thiết kế sửa đổi là thiết kế cho các phương tiện/sản phẩm chưa triển khai đóng mới, hoán cải/chế tạo hoặc đang trong giai đoạn đóng mới, hoán cải/chế tạo nhưng chưa hoàn thành, trong đó có sửa đổi một số phần hoặc chi tiết so với thiết kế đã được thẩm định.

#### **2.6 Hồ sơ thiết kế hoàn công**

Hồ sơ thiết kế hoàn công là thiết kế tập hợp các bản vẽ/hồ sơ cuối cùng sau khi hoàn thành việc đóng tàu, phù hợp với thực tế đóng tàu, trong đó có cập nhật đầy đủ tất cả các bản vẽ/thông báo sửa đổi đã được chấp nhận, thể hiện đầy đủ và cụ thể hóa các yêu cầu, khuyến nghị do đăng kiểm viên thẩm định thiết kế đưa ra từ thiết kế đóng mới.

### **CHƯƠNG 3. KIỂM TRA TÀU TRONG KHAI THÁC**

#### **3.1 Thân tàu và thượng tầng**

##### **3.1.1 Quy định chung**

**1** Mục này gồm những chỉ dẫn về kiểm tra thân tàu thép, nhôm, bê tông cốt thép, xi măng lưới thép, tàu gỗ, chất dẻo cốt sợi thủy tinh và thượng tầng của chúng.

**2** Thượng tầng tham gia uốn chung thân tàu và thượng tầng của tàu khách đều chịu sự giám sát kỹ thuật tương đương như thân tàu. Khi kiểm tra lần đầu, đăng kiểm viên phải xác định được rằng thượng tầng được chế tạo phù hợp với thiết kế và về mặt kết cấu đảm bảo tham gia uốn chung thân tàu.

Việc đánh giá trạng thái kỹ thuật của thượng tầng cũng được thực hiện theo các mức và bằng những phương pháp đánh giá trạng thái kỹ thuật như thân tàu.

Khi kiểm tra thượng tầng và đánh giá trạng thái kỹ thuật phải đặc biệt lưu ý tới những kết cấu được quy định ở Phần 2A của Quy chuẩn này (tình trạng của các nắp đậy, cửa ra vào, cửa sổ, thành miệng khoang hàng, vách chống cháy, tính kín nước của các vách v.v...).

**3** Với những thượng tầng không nêu ở 3.1.1-2 trên thì Đăng kiểm chỉ giám sát kỹ thuật những kết cấu được quy định ở Phần 2A “Thân tàu và trang thiết bị” của Quy chuẩn này và không phải đánh giá trạng thái kỹ thuật của những thượng tầng đó.

Tuy nhiên những tàu đó sẽ bị cấm hoạt động nếu thượng tầng bị hư hỏng và có ảnh hưởng đến an toàn khi hoạt động hoặc thượng tầng có kết cấu không thỏa mãn yêu cầu được quy định ở Phần 2A của Quy chuẩn này.

**4** Khi kiểm tra thân tàu đều phải tiến hành kiểm tra độ chính xác của việc định dấu mạn khô.

**5** Việc giám sát thân tàu đối với tàu cao tốc, tàu chở khí hóa lỏng, tàu chở hàng nguy hiểm, được thực hiện như sau:

(1) Tàu cao tốc thực hiện theo quy định tại QCVN 54:2013/BGTVT nếu trong quy chuẩn này không có quy định khác;

(2) Tàu chở khí hóa lỏng, tàu chở hàng nguy hiểm thực hiện theo các yêu cầu tại QCVN 21:2010/BGTVT.

### **3.1.2 Kiểm tra lần đầu**

**1** Việc kiểm tra lần đầu thân tàu đóng mới được tiến hành với khối lượng đủ để xác định được sự phù hợp với yêu cầu của Quy chuẩn này, đánh giá được trạng thái kỹ thuật của tàu, thiết lập những đặc điểm kỹ thuật khác để làm cơ sở cấp giấy chứng nhận an toàn kỹ thuật và bảo vệ môi trường. Khối lượng kiểm tra và danh mục hồ sơ kỹ thuật trình cho Đăng kiểm khi kiểm tra lần đầu tàu đóng mới được quy định tại 2.2 Chương 2 Phần này.

**2** Đối với tàu đã đóng không có sự giám sát của Đăng kiểm Việt Nam hoặc chuyển từ tổ chức đăng kiểm khác chưa được Đăng kiểm công nhận hoặc ủy quyền thì phải trình hồ sơ kỹ thuật theo quy định tại 2.2 Chương 2 Phần này và đưa tàu lên đà để kiểm tra, cụ thể như sau:

(1) Các hồ sơ liên quan việc đóng tàu và sử dụng tàu (nếu có);

(2) Phải vét sạch nước và nhiên liệu trong hầm hàng, các khoang của tàu, tháo tấm lót và vệ sinh tàu theo quy định;

(3) Đo đạc tấm vỏ và các cơ cấu thân tàu;

(4) Kiểm tra phần ngâm nước;

Kiểm tra các đường hàn bao gồm cả kiểm tra bằng phương pháp không phá hủy theo yêu cầu của quy phạm áp dụng;

Thử vật liệu tấm vỏ và các cơ cấu thân tàu đối với loại và cỡ tàu theo quy định phải kiểm tra vật liệu;

Thử tính kín nước của tàu, của các két theo quy định;

Thử nghiêng ngang, lập bản thông báo ổn định theo quy định;

(5) Việc đánh giá trạng thái kỹ thuật được tiến hành theo mức độ hao mòn và biến dạng của cơ cấu thân tàu;

(6) Việc kiểm tra mạn khô, xác định trọng tải và chứng nhận thể tích chiếm nước thực hiện như khi kiểm tra trong đóng mới;

(7) Khối lượng kiểm tra, cách kiểm tra các hạng mục còn lại thực hiện như kiểm tra định kỳ tương xứng với tuổi tàu trong đó lưu ý đến tuổi tàu, các hư hỏng và sửa chữa lớn trong thời gian vừa qua.



### 3 Đối với tàu nhập khẩu

(1) Đối với tàu được kiểm tra giám sát kỹ thuật của Đăng kiểm hoặc tổ chức giám sát khác chưa được Cục ĐKVN ủy quyền hoặc công nhận, khối lượng kiểm tra và hồ sơ kỹ thuật trình thẩm định theo quy định tại 3.1.2-2 Phần này;

(2) Đối với tàu có sự kiểm tra giám sát kỹ thuật của Đăng kiểm được Cục ĐKVN ủy quyền hoặc công nhận:

Hồ sơ giám sát kỹ thuật do Đăng kiểm được Cục ĐKVN ủy quyền hoặc công nhận cung cấp;

Kiểm tra và cấp hồ sơ tàu phù hợp với loại hình chu kỳ tương ứng của quy phạm, quy chuẩn và tiêu chuẩn kỹ thuật Việt Nam mà tàu áp dụng.

### 4 Đối với tàu chuyển cấp từ tàu biển Việt Nam về phương tiện thủy nội địa

Kiểm tra hồ sơ liên quan đến chuyển cấp từ tàu biển về phương tiện thủy nội địa theo quy định tại 2.2 Chương 2 và hồ sơ kỹ thuật sẵn có của tàu biển.

Kiểm tra và cấp hồ sơ tàu phù hợp với kiểm tra chu kỳ tương ứng của quy phạm, tiêu chuẩn, quy chuẩn kỹ thuật quốc gia mà tàu áp dụng.

#### 3.1.3 Kiểm tra định kỳ

1 Kiểm tra định kỳ được tiến hành theo thời hạn, nêu ở 3.2.2 Phần 1A của Quy chuẩn này.

2 Khi kiểm tra định kỳ thân tàu phải đưa tàu lên đà để xem xét phần ngâm nước của tàu. Đối với tàu bê tông cốt thép, tàu xi măng lưới thép nếu phần ngâm nước không có khuyết tật thì không cần phải lên đà.

3 Đối với công trình nổi tĩnh tại hoặc các phương tiện chỉ hoạt động ở vùng hồ nước ngọt mà không thể có điều kiện lên đà thì việc kiểm tra phần ngâm nước của phương tiện:

(1) Ở lần kiểm tra định kỳ lần thứ nhất có thể được tiến hành bằng một hoặc các biện pháp phối hợp sau:

(a) Làm nghiêng phương tiện để kiểm tra được phần đáy;

(b) Dùng thợ lặn để kiểm tra;

(c) Quay phim/chụp ảnh dưới nước;

(2) Ở lần kiểm tra định kỳ lần thứ hai trở đi: có thể áp dụng một trong các biện pháp nói trên và phải đo chiều dày tôn đáy bằng phương pháp siêu âm.

4 Kiểm tra định kỳ phải tiến hành khảo sát trạng thái kỹ thuật của phần ngâm nước, phần khô và lập các hồ sơ sau:

(1) Bản vẽ khai triển tấm vỏ bao có ghi rõ chiều dày thực tế, những chỗ hư hỏng;

(2) Bản đo chiều dày và hư hỏng của những nhóm kết cấu chính của thân tàu. Căn cứ vào các số liệu đo chiều dày chỗ hư hỏng, đăng kiểm viên lập biên bản kiểm tra; trong biên bản phải nêu rõ mức độ mòn của thân tàu, đặc tính phân bố và kích thước chỗ hư hỏng và đề ra các yêu cầu sửa chữa cần thiết.

**5** Khi kiểm tra định kỳ phải tháo ván lót, lớp bọc cách nhiệt ở các khoang hàng và ván gỗ phía bên trong với khối lượng đủ để xác định độ mòn và hư hỏng của tất cả các bộ phận thân tàu. Những vị trí tráng xi măng phải gỡ sạch lớp tráng xi măng.

**6** Khi kiểm tra định kỳ, phải tiến hành kiểm tra chọn lọc các bộ phận sau đây của thân tàu và thượng tầng tham gia uốn chung của thân tàu:

(1) Tấm vỏ, các vách kín nước, kết cấu mạn và đáy (nhất là phía trước nòi hơi, trong các két chứa nhiên liệu, trong khoảng không gian giữa 2 đáy và 2 boong), tấm mạn (nhất là vùng miệng ống khí xả, miệng ống nước vệ sinh, miệng ống thoát nước bẩn), tấm mạn trong và tấm đáy trong;

(2) Tấm boong (nhất là tấm mép boong), kết cấu boong, các lỗ khoét ở boong, thành miệng hầm hàng, thượng tầng và các lỗ khoét ở phần lộ thiên của boong và thượng tầng.

**7** Trước khi kiểm tra, các két nhiên liệu, các ngăn cách ly và các khoang hàng của tàu dầu phải được tẩy sạch, lấy mẫu để thử và lập biên bản chứng tỏ nồng độ dầu không gây nguy hiểm cho việc kiểm tra.

**8** Khi kiểm tra thân tàu gỗ phải kiểm tra tất cả các kết cấu và ván gỗ. Phải đặc biệt chú ý kiểm tra các mộng, các kết cấu dọc và những chỗ dễ bị mục nát. Phải kiểm tra tỉ mỉ độ kín nước của các mối xắm và tình trạng của các bu lông liên kết. Khi kiểm tra thân tàu bằng gỗ, cần chú ý đến hiện tượng phân lớp, mài mòn, xoắn vỏ đồ của ván vỏ, vết nứt ở kết cấu, ở các lớp của kết cấu, ở các lớp của sống tàu và ở các chỗ nối sống đáy với sống mũi, sống đuôi.

**9** Khi kiểm tra thân tàu bê tông cốt thép, đáng kiểm viên phải chú ý đến các vết nứt, lỗ thủng, tróc lớp bê tông ra khỏi cốt, rò và thấm nước. Những chỗ hỏng đã sửa chữa phải ghi vào bản vẽ kết cấu.

#### **3.1.4 Kiểm tra hàng năm**

**1** Kiểm tra hàng năm thân tàu được tiến hành theo thời hạn quy định ở 2.2.3 Phần 1A Mục II của Quy chuẩn này. Kiểm tra hàng năm thân tàu lần thứ hai hoặc lần thứ ba phải được tiến hành ở trên đà nếu đợt kiểm tra trên đà giữa định kỳ 5 năm được thực hiện.

**2** Để kiểm tra hàng năm, phải vệ sinh sạch sẽ các hầm hàng, phía trong tấm vỏ phải đánh sạch gỉ, bẩn, gỗ lát và gỗ bọc mạn các khoang hàng và các khoang khác phải được tháo bớt đi một phần;

Nếu trên mặt ván, gỗ bọc trong các buồng của thân tàu có dấu hiệu mục nát, phồng lên hoặc ngấm nước, thì phải bóc những chỗ đó ra.

**3** Khi kiểm tra hàng năm phải kiểm tra tấm vỏ, các kết cấu, các vách kín nước, boong và những chỗ khác, các két chứa nhiên liệu, hầm mũi, hầm đuôi và những chỗ bị mài mòn nhiều.

**4** Đối với tàu dầu, không cần xem xét bên trong các khoang hàng nếu khi kiểm tra bên ngoài mà không phát hiện thấy có các hư hỏng. Nếu phát hiện được các hư hỏng thì các khoang của tàu đều phải được chuẩn bị để kiểm tra theo quy định ở 3.1.3-6 Chương 3 của Phần 1B Mục II của Quy chuẩn này.

**5** Nếu khi kiểm tra nhận thấy rằng tàu có sự hoán cải mà không báo cho Đăng kiểm thì chủ tàu phải nộp đầy đủ hồ sơ hoán cải và phải chịu sự kiểm tra với khối lượng kiểm tra như lần đầu.

**6** Nếu khi kiểm tra hàng năm nhận thấy rằng thân tàu bị mòn hoặc biến dạng lớn thì phải đưa tàu lên đà để xem xét và đo độ mòn, độ biến dạng.

**7** Dựa vào kết quả kiểm tra để đánh giá trạng thái kỹ thuật của thân tàu.

### **3.1.5 Kiểm tra trên đà**

**1** Tàu phải được vệ sinh và đặt trên các căn kê an toàn có đủ độ cao trên đà. Cần lưu ý đến các kết cấu dễ bị ăn mòn, hư hỏng hoặc biến dạng quá mức.

**2** Phải kiểm tra các cửa thông sông và các lỗ xả qua mạn, các van cùng các chi tiết cố định chúng vào tàu.

**3** Phải kiểm tra bánh lái, chốt lái, bu lông cố định v.v...

**4** Phải kiểm tra chân vịt, sự cố định chân vịt vào trục, khe hở bạc đuôi, độ kín của vòng đệm kín dầu v.v...

**5** Tàu bê tông cốt thép, tàu xi măng lưới thép không cần lên đà để kiểm tra trên đà nếu phần ngâm nước không có khuyết tật hoặc phát hiện hư hỏng.

**6** Công trình nổi tĩnh tại hoặc các phương tiện chỉ hoạt động ở vùng hồ nước ngọt mà không thể có điều kiện lên đà thì kỳ kiểm tra trên đà có thể được thực hiện bằng các biện pháp nêu ở 3.1.3-3.

### **3.1.6 Kiểm tra bất thường**

Kiểm tra bất thường, được tiến hành theo quy định ở 2.2.6 Chương 2 Phần 1A Mục II của Quy chuẩn này. Khối lượng kiểm tra tùy thuộc vào mục đích kiểm tra.

### **3.1.7 Đánh giá trạng thái kỹ thuật**

**1** Để đánh giá trạng thái kỹ thuật của thân tàu phải dựa vào mức độ mòn của các kết cấu chính, các biến dạng và các hư hỏng khác làm giảm độ bền chung của thân tàu và độ bền cục bộ của từng kết cấu.

**2** Nếu khuyết tật được khắc phục bằng cách gia cường thêm hoặc có bản tính chứng minh được các kết cấu bị mòn và/hoặc toàn bộ thân tàu vẫn còn đủ dự trữ độ bền thì được chấp nhận là đủ bền.

**3** Thân tàu bị đánh giá trạng thái kỹ thuật là "Cấm hoạt động" trong các trường hợp sau:

(1) Nếu một trong những hư hỏng vượt quá giới hạn cho phép đối với các tàu đã bị đánh giá là "Hạn chế hoạt động";

(2) Nếu độ võng lên hay võng xuống của tàu, tại chỗ biến dạng lớn nhất có kèm theo hiện tượng đứt và nứt kết cấu dọc, thành miệng hầm hàng, boong, tấm vỏ và hiện tượng nứt vỏ đáng lưu ý;

(3) Khi thân tàu bị rò nước.

### **3.2 Trang thiết bị**

#### **3.2.1 Quy định chung**

**1** Mục này quy định việc giám sát kỹ thuật đối với các thiết bị sau:

(1) Thiết bị neo, thiết bị lái và liên kết giữa tàu đẩy và sà lan đẩy;

(2) Tín hiệu: âm thanh và ánh sáng;

(3) Các chi tiết phụ: lan can, mạn chắn sóng, cửa lấy ánh sáng, nắp đậy khoang lỗ người chui và lỗ thoát thân;

(4) Trang bị an toàn của tàu.

**2** Khi các đèn tín hiệu, tín hiệu âm thanh, ánh sáng và các chi tiết phụ bị hư hỏng chưa sửa chữa được thì tàu sẽ bị cấm hoạt động nhưng không làm giảm mức đánh giá trạng thái kỹ thuật chung của tàu, ngoài ra tàu còn bị cấm hoạt động trong các trường hợp sau:

(1) Nếu số sợi cáp kéo bị đứt lớn hơn 10% tổng số sợi trên chiều dài bằng sáu lần đường kính;

(2) Đường kính xích neo bị giảm quá 15% đường kính xích ban đầu hoặc thanh ngang của xích bị hỏng;

(3) Trục lái bị xoắn quá  $10^\circ$  hoặc có vết nứt.

**3** Tàu cao tốc, tàu chở hàng nguy hiểm, tàu chở khí hóa lỏng được kiểm tra như sau:

(1) Đối với tàu cao tốc thực hiện theo quy định tại QCVN 54:2013/BGTVT nếu trong quy chuẩn này không có quy định khác.

(2) Đối với tàu chở khí hóa lỏng, tàu chở hàng nguy hiểm thực hiện theo các yêu cầu tại QCVN 21:2010/BGTVT.

#### **3.2.2 Kiểm tra lần đầu**

**1** Khi kiểm tra lần đầu các phương tiện tín hiệu, các chi tiết phụ và các trang thiết bị của tàu thì ngoài việc xem xét các hồ sơ do chủ tàu trình, kiểm tra bên ngoài và thử hoạt động, kiểm tra trọng lượng neo, cỡ và chiều dài xích, kiểm tra giấy chứng nhận, dấu đóng của cơ sở chế tạo trên neo và xích neo còn phải xem xét sự phù hợp của các trang thiết bị đó với hồ sơ kỹ thuật tàu đã được thẩm định.

**2** Kiểm tra sự hoạt động của các trang bị an toàn được tiến hành theo phương pháp trình bày trong các tài liệu hướng dẫn giám sát kỹ thuật của Đăng kiểm.

#### **3.2.3 Kiểm tra định kỳ**

**1** Kiểm tra định kỳ các trang bị an toàn của tàu được tiến hành đồng thời khi kiểm tra định kỳ tàu.

**2** Phải kiểm tra tỉ mỉ hệ truyền động lái đã tháo rời ra, các máy của thiết bị neo, thiết bị kéo, xem xét và thử các tín hiệu và các chi tiết phụ khác, cũng như các trang thiết bị của tàu. Phải xác định độ mòn, sự hư hỏng và quy định khối lượng sửa chữa hoặc thay thế các thiết bị của tàu.

**3** Phải xác định trạng thái của cáp lái, trục truyền động, xéc tơ lái, cần lái, cơ cấu giới hạn góc quay của bánh lái hoặc đạo lưu. Khi tàu ở trên đà phải kiểm tra gót lái, bánh lái và thiết bị đảo chiều của tàu bằng thiết bị phụt nước, phải đo đặc khe hở của ống bao trục.

**4** Khi kiểm tra thiết bị liên kết giữa tàu đẩy và tàu được đẩy, phải xem xét bên ngoài các chi tiết của chúng, với loại liên kết tự động một khóa phải tháo ra để xem xét đầu khóa và bộ hãm, với loại hai khóa phải xem xét thân khóa, bộ phận giữ và nhả dây. Phải kiểm tra các bu lông bệ, việc gia cường thân tàu tại vùng đặt thiết bị liên kết.

**5** Căn cứ vào kết quả kiểm tra, phải đề ra các yêu cầu sửa chữa hoặc thay thế thiết bị và các chi tiết phụ.

#### **3.2.4 Kiểm tra hàng năm**

**1** Việc kiểm tra hàng năm các trang thiết bị của tàu được tiến hành đồng thời với việc kiểm tra tàu quy định ở 2.2.3 Chương 2 Phần 1A Mục II của Quy chuẩn này.

**2** Phải xem xét hệ truyền động lái, cáp lái, trục dẫn cần lái, xéc tơ lái, cơ cấu hạn chế góc quay của bánh lái hoặc đạo lưu và những chi tiết khác.

Phải kiểm tra thiết bị lái trong điều kiện làm việc. Truyền động lái chính được kiểm tra khi tàu chạy toàn tốc bằng cách bẻ lái nhiều lần từ mạn này sang mạn kia.

**3** Khi kiểm tra thiết bị neo phải chú ý tới độ tin cậy của việc cố định xích neo, khả năng thả nhanh và tình trạng của thiết bị hãm.

Phải kiểm tra neo trong tình trạng hoạt động bằng cách thả lần lượt và kéo neo khỏi đất và đồng thời kéo cả hai neo.

**4** Khi kiểm tra thiết bị neo của tàu chở dầu có điểm chớp cháy không quá 60°C, phải kiểm tra độ kín của hầm xích và khả năng ngập nước của hầm. Phải kiểm tra các lớp gỗ tháo lắp được ở vùng đặt tời và thiết bị chằng buộc hoặc lớp mát tít phủ bong thay cho các lớp gỗ.

**5** Kiểm tra neo và xích neo phải theo như quy định ở 3.2.1-2 Chương 3 Phần 1B Mục II của Quy chuẩn này.

**6** Khi kiểm tra thiết bị liên kết giữa tàu đẩy và tàu được đẩy phải chú ý tới tình trạng gia cường các kết cấu thân tàu, dầm liên kết, bu lông liên kết. Với thiết bị liên kết tự động hai khóa phải chú ý tới thân khóa, kết cấu giữ, thiết bị nhả dây và các chi tiết khác.

**7** Khi kiểm tra thiết bị kéo phải kiểm tra tình trạng của móc kéo, cột bích, độ tin cậy của việc cố định chúng với thân tàu, trang thiết bị hạn chế dây kéo. Phải kiểm tra độ nhạy của móc kéo khi có dây cáp buộc trong móc, việc nhả cáp khỏi móc và thiết bị điều khiển nhả cáp từ buồng lái.

**8** Phải kiểm tra đèn tín hiệu và âm hiệu ở trạng thái làm việc.

**9** Phải kiểm tra tình trạng của các kết cấu phụ như lan can, cửa lấy ánh sáng, thiết bị đóng mở cửa kín nước, nắp hầm hàng, lỗ thoát thân, lỗ người chui, lỗ thoát nước ở mạn chấn sóng và độ kín nước của nắp hầm hàng.

**10** Phải kiểm tra sự đầy đủ và tình trạng hoạt động của trang bị cứu sinh, trang bị hàng giang, trang bị phòng và chữa cháy.

### **3.2.5 Kiểm tra trên đà**

Xem các quy định ở 3.1.5 của Chương này.

### **3.2.6 Kiểm tra bất thường**

Kiểm tra bất thường được tiến hành theo quy định ở 2.2.6 Chương 2 Phần 1A của Quy chuẩn này. Khối lượng kiểm tra phụ thuộc vào mục đích kiểm tra và được quy định cụ thể trong từng trường hợp.

## **3.3 Các hệ thống và đường ống**

### **3.3.1 Quy định chung**

1 Mục này quy định việc giám sát kỹ thuật những hệ thống chung toàn tàu sau đây: hệ thống hút khô, hệ thống chữa cháy, hệ thống bơm dầu hàng, hệ thống rửa sạch dầu, hệ thống khí xả, hệ thống áp lực, hệ thống ống thông hơi, ống tràn, ống đo và hệ thống nước thải.

2 Những hư hỏng của hệ thống trên tàu không ảnh hưởng đến việc đánh giá trạng thái kỹ thuật chung toàn tàu, nhưng tàu sẽ bị cấm hoạt động cho đến khi khắc phục xong các hư hỏng của hệ thống.

3 Việc giám sát kỹ thuật các bình chịu áp lực kể cả đường ống của chúng được quy định ở Chương 8 Phần 3 Mục II của Quy chuẩn này.

4 Việc thử các hệ thống ở trạng thái làm việc phải tiến hành với tất cả các bơm kèm theo, máy nén khí, thiết bị chịu áp lực, kết cấu truyền động từ xa, khóa liên động và thiết bị tín hiệu.

### **3.3.2 Kiểm tra lần đầu**

1 Kiểm tra lần đầu các hệ thống và đường ống để xem xét sự phù hợp của các hệ thống với thiết kế và các yêu cầu nêu ở các Chương 9, 10, 11 Phần 3 của Quy chuẩn này, thử hoạt động và lập hồ sơ cho tàu.

2 Khối lượng và thời gian kiểm tra hoạt động phải đủ để đánh giá được sự làm việc tin cậy của các hệ thống.

### **3.3.3 Kiểm tra định kỳ**

1 Kiểm tra định kỳ các hệ thống và đường ống của tàu được tiến hành đồng thời khi kiểm tra định kỳ tàu quy định ở 2.2.2 Chương 2 Phần 1A Mục II của Quy chuẩn này.

2 Phải xem xét tỉ mỉ tất cả các bộ phận của các hệ thống, các máy phục vụ cho chúng, phát hiện các hư hỏng, hao mòn và quy định khối lượng sửa chữa hoặc thay mới.

3 Khi tàu lên đà phải kiểm tra kỹ các thiết bị và phụ tùng ở đáy và ngoài mạn. Phải thử độ kín nước các thiết bị phụ. Căn cứ vào kết quả kiểm tra để đề ra các yêu cầu về sửa chữa hoặc thay thế.

### **3.3.4 Kiểm tra hàng năm**

1 Kiểm tra hàng năm các hệ thống và đường ống được tiến hành đồng thời với kiểm tra hàng năm tàu như quy định ở 2.2.3 Chương 2 Phần 1A Mục II của Quy chuẩn này.

**2** Phải kiểm tra thử hoạt động tất cả các hệ thống và đường ống kết hợp với xem xét bên ngoài.

**3** Đối với hệ thống hút khô phải kiểm tra sự hoạt động bằng cách thử hút nước từ các khoang.

**4** Khi kiểm tra hệ thống chữa cháy bằng nước phải kiểm tra chiều cao tia nước phụt ra khi lượng nước tiêu thụ là tối đa, có xét đến hệ thống chữa cháy bằng bọt, hệ thống tưới nước và các nhu cầu khác.

**5** Đối với tàu có hệ thống chữa cháy bằng hơi nước phải kiểm tra sự hoạt động của hệ thống thông qua việc phun hơi nước vào buồng được bảo vệ.

**6** Phải kiểm tra sự hoạt động của hệ thống chữa cháy bằng bọt mà không cấp thêm chất tạo bọt vào.

**7** Phải kiểm tra bằng cách cân để xác định lượng khí các bon níc trong bình, khi cần thiết phải thử sự hoạt động của hệ thống này.

**8** Việc kiểm tra sự hoạt động của hệ thống chữa cháy bằng hơi của chất lỏng dễ bay hơi (hệ thống chữa cháy bằng chất lỏng) được tiến hành bằng cách dùng áp lực hoặc nước để khởi động. Phải cân bình để xác định khối lượng của chất chữa cháy có trong bình.

### **3.3.5 Kiểm tra bất thường**

Kiểm tra bất thường được tiến hành theo quy định ở 2.2.6 Chương 2 Phần 1A của Quy chuẩn này với khối lượng tùy theo mục đích kiểm tra.

### **3.3.6 Thử thủy lực**

**1** Việc thử thủy lực các hệ thống và đường ống trừ hệ thống bơm dầu hàng của tàu dầu được tiến hành cứ 10 năm một lần. Hệ thống bơm dầu hàng của tàu dầu được thử cứ sau 5 năm một lần, ngoài ra phải tiến hành thử thủy lực trong trường hợp thay mới đường ống, van, bình chứa và các máy của hệ thống đó.

**2** Áp suất thử các hệ thống lấy theo quy định cho trong các phần tương ứng của Quy chuẩn này.

## **3.4 Máy động lực**

### **3.4.1 Quy định chung**

**1** Mục này quy định việc giám sát các động cơ chính, các máy phụ, các thiết bị và hệ thống phục vụ cho các máy tàu.

**2** Các dụng cụ đo lường phải được kiểm tra định kỳ theo quy định của cơ quan có thẩm quyền.

**3** Việc giám sát các động cơ chính, các máy phụ, các thiết bị và hệ thống phục vụ cho các máy tàu của các tàu cao tốc, chở hàng nguy hiểm, chở khí hóa lỏng được kiểm tra như sau:

(1) Các tàu cao tốc thực hiện theo quy định tại QCVN 54:2013/BGTVT nếu trong quy chuẩn này không có hướng dẫn gì khác.

(2) Các tàu chở khí hóa lỏng, chở hàng nguy hiểm thực hiện theo các yêu cầu tại QCVN 21:2010/BGTVT.

### 3.4.2 Kiểm tra lần đầu

1 Việc kiểm tra lần đầu được tiến hành với khối lượng đủ để xem xét các số liệu kỹ thuật của động cơ chính, máy phụ cùng với hệ thống phục vụ cho các máy, kiểm tra sự phù hợp của các máy với yêu cầu đưa ra trong Phần 3 của Quy chuẩn này, thử hoạt động để đánh giá trạng thái kỹ thuật, lập hồ sơ cho tàu.

2 Danh mục tài liệu kỹ thuật nộp cho Đăng kiểm được quy định trong các tài liệu hướng dẫn giám sát kỹ thuật của Đăng kiểm.

3 Trong quá trình kiểm tra phát hiện có hư hỏng hoặc có nghi ngờ ở các máy hoặc các chi tiết máy thì phải tháo máy đó ra để xác định trạng thái kỹ thuật của chúng.

### 3.4.3 Kiểm tra định kỳ

1 Việc kiểm tra định kỳ các máy chính tiến hành đồng thời với việc kiểm tra định kỳ tàu như quy định ở 2.2.2 Chương 2 Phần 1A Mục II của Quy chuẩn này. Khi kiểm tra định kỳ, các máy chính phải được tháo rã, đo đạc các chi tiết chính có sự chứng kiến của đăng kiểm viên. Đối với tàu lắp máy chính có công suất nhỏ hơn 135 sức ngựa, chủ tàu có thể tự tiến hành tháo rã kiểm tra, bảo dưỡng động cơ nhằm duy trì tình trạng kỹ thuật của động cơ. Việc tiến hành tháo rã kiểm tra, bảo dưỡng động cơ có thể không trùng với thời hạn kiểm tra định kỳ, chủ phương tiện chủ động thực hiện việc này vào thời gian thích hợp (trong chu kỳ 5 năm phải tiến hành ít nhất 1 lần) và lưu lại bằng chứng là đã thực hiện và trình cho đăng kiểm viên khi tiến hành kiểm tra định kỳ. Đăng kiểm viên sẽ kiểm tra, thử hoạt động của động cơ, nếu phát hiện dấu hiệu động cơ hoạt động không bình thường sẽ yêu cầu tháo rã kiểm tra lại.

2 Phải đo độ mòn và khe hở của những chi tiết quan trọng của động cơ chính (trục khuỷu, xi lanh, pít tông, chốt pít tông, bạc lót), của các bộ truyền động bánh răng, đường trục và các ổ đỡ. Phát hiện các hư hỏng của các chi tiết quan trọng, khi kiểm tra phải tháo rời các bộ phận của chúng.

3 Khi kiểm tra thân xi lanh, ống lót xi lanh, trục khuỷu phải kiểm tra tình trạng bề mặt làm việc của chúng, phải đặc biệt lưu ý phát hiện các vết nứt tại những vị trí có góc lượn, hạ bậc, thay đổi tiết diện v.v...

4 Khi kiểm tra các chi tiết chuyển động của động cơ chính cần chú ý tới tình trạng bề mặt làm việc và bề mặt lắp ráp của chúng.

5 Phải kiểm tra sự tiếp xúc giữa các cổ trục, cổ biên với bạc đỡ của chúng.

6 Khi kiểm tra trục đẩy, trục trung gian, trục chân vịt và các ổ đỡ chặn phải chú ý tới trạng thái bề mặt làm việc, các vùng có lỗ khoét, rãnh then, đoạn côn trục chân vịt thông qua việc rút trục ra khỏi ống bao.

7 Dựa vào kết quả đo đạc để xác định trạng thái kỹ thuật của các máy, đề ra khối lượng công việc cần sửa chữa hoặc thay thế các chi tiết, trong trường hợp cần thiết phải tính toán kiểm tra sức bền của chúng.

8 Việc kiểm tra các máy phụ tương tự như việc kiểm tra máy chính.

9 Trong từng trường hợp cụ thể, Đăng kiểm có thể thay đổi khối lượng kiểm tra, đo và tháo các bộ phận có liên quan tới việc kiểm tra, có chú ý tới đặc điểm kết cấu, thời gian làm việc, kết quả kiểm tra, sửa chữa và thay thế đã tiến hành lần trước.



**10** Sau khi sửa chữa, lắp ráp, các máy phải được thử hoạt động để xác định khả năng làm việc và đánh giá trạng thái kỹ thuật của chúng. Thời gian thử từ 4 giờ đến 8 giờ tùy thuộc vào công suất của máy chính.

Đối với các tàu hoạt động không thường xuyên, được bảo quản trong kho theo quy trình của nhà chế tạo có dừng hoạt động thì khi hoạt động trở lại chỉ phải thử với thời gian thử đủ để xác định trạng thái kỹ thuật của máy chính và máy phụ theo đúng quy trình kỹ thuật về vận hành động cơ ở các chế độ khác nhau.

#### **3.4.4 Kiểm tra hàng năm**

**1** Các máy chính và máy phụ được kiểm tra hàng năm theo quy định kiểm tra tàu hàng năm ở 2.2.3 Chương 2 Phần 1A Mục II của Quy chuẩn này.

**2** Phải thử các máy khi tàu chạy với thời gian thử đủ để xác định trạng thái kỹ thuật của chúng theo đúng quy trình kỹ thuật về vận hành động cơ ở các chế độ khác nhau. Thời gian thử do đăng kiểm viên quyết định trong từng trường hợp cụ thể phụ thuộc vào trạng thái kỹ thuật thực tế của hệ thống máy tàu.

**3** Phải thử máy theo chế độ tàu chạy tiến và lùi, kiểm tra đường trục, trạng thái làm việc của các ổ đỡ, các máy phụ, các hệ thống phục vụ cho các máy, các chuông truyền lệnh giữa buồng máy và buồng lái, kiểm tra mức chấn động do máy và hệ trục gây ra khi chúng hoạt động.

**4** Các thông số kỹ thuật của các máy phải nằm trong giới hạn mà nhà chế tạo đã quy định.

**5** Khi có nghi ngờ một số bộ phận và chi tiết máy hoạt động không bình thường thì phải tháo những bộ phận đó ra để kiểm tra.

#### **3.4.5 Kiểm tra bất thường**

Kiểm tra bất thường được tiến hành theo quy định ở 2.2.6 Chương 2 Phần 1A Mục II của Quy chuẩn này với khối lượng phụ thuộc vào mục đích kiểm tra.

#### **3.4.6 Đánh giá trạng thái kỹ thuật**

**1** Trạng thái kỹ thuật của hệ thống máy tàu được đánh giá theo chỉ tiêu nào bị đánh giá thấp nhất.

**2** Những chỉ tiêu chính dùng để đánh giá trạng thái kỹ thuật của hệ thống máy tàu là:

- (1) Độ co bóp trục khuỷu của động cơ;
- (2) Độ mòn của ổ trục, cổ biên trục khuỷu và độ đảo của ổ trục khuỷu;
- (3) Mức độ hư hỏng của những chi tiết cố định và chi tiết chuyển động chính;
- (4) Mức độ hư hỏng của hệ trục chân vịt.

**3** Cơ sở để đánh giá trạng thái kỹ thuật là số liệu đo đạc được khi kiểm tra định kỳ và các thông số kỹ thuật nhận được khi thử tàu.

**4** Các máy và thiết bị được đánh giá là "Cấm hoạt động" khi:

(1) Độ biến dạng và độ mòn của trục khuỷu lớn hơn trị số giới hạn của cơ sở chế tạo quy định hoặc lớn hơn trị số quy định trong các tài liệu hướng dẫn giám sát kỹ thuật của Đăng kiểm.

(2) Độ mòn của cổ trục theo đường kính lớn hơn giới hạn cho phép do cơ sở chế tạo quy định hoặc lớn hơn trị số quy định trong các tài liệu hướng dẫn giám sát kỹ thuật của Đăng kiểm.

(3) Có vết nứt, rỗ hoặc tróc ở chi tiết cố định (khung, bloc).

(4) Độ mòn răng của bộ truyền động bánh răng chính lớn hơn giới hạn do cơ sở chế tạo quy định hoặc lớn hơn trị số quy định trong các tài liệu hướng dẫn giám sát kỹ thuật của Đăng kiểm.

(5) Chiều dài đường tiếp xúc răng của bộ truyền động răng chính nhỏ hơn 55% chiều dài toàn bộ răng.

(6) Độ mòn của đường kính trục chân vịt lớn hơn 0,04 lần đường kính ban đầu nếu không có bản tính chứng minh rằng hệ trục vẫn đủ bền để sử dụng.

(7) Độ méo (elíp) và độ côn của đường kính trục lớn hơn trị số của cơ sở chế tạo quy định hoặc lớn hơn trị số quy định trong các tài liệu hướng dẫn giám sát kỹ thuật của Đăng kiểm.

(8) Độ cong của trục chân vịt, trục đẩy, trục trung gian lớn hơn giới hạn người thiết kế quy định hoặc lớn hơn trị số quy định trong các tài liệu hướng dẫn giám sát kỹ thuật của Đăng kiểm.

**5** Các máy bị cấm hoạt động nhưng không giảm mức đánh giá trạng thái kỹ thuật cho đến khi khắc phục xong các khuyết tật sau:

(1) Các thông số kỹ thuật chính của động cơ vượt quá giới hạn do cơ sở chế tạo quy định;

(2) Độ mòn và khe hở của nhóm pít tông - xy lanh và những chi tiết khác đạt đến giới hạn do cơ sở chế tạo quy định;

(3) Các hệ thống và các máy phụ phục vụ cho động cơ chính bị hỏng (bôi trơn, nhiên liệu, làm mát);

(4) Thiết bị khởi động, đảo chiều bị hỏng;

(5) Bộ điều tốc bị hỏng;

(6) Động cơ làm việc không đều, số vòng quay bị dao động, xả khói đen nhiều;

(7) Nước từ các hốc làm mát rò vào các te;

(8) Khí rò qua đệm kín ở đỉnh bloc xy lanh và xupáp của động cơ đốt trong, hiện tượng rò hơi ở xupáp, hộp đệm xy lanh và van trượt của máy hơi nước;

(9) Van an toàn của máy, bộ truyền động từ xa van khóa dầu đốt bị hỏng;

(10) Phương tiện điều khiển từ xa và hệ thống tín hiệu bị hư hỏng;

(11) Máy bị rung nhiều;

(12) Hộp số bị nóng quá, hoặc quá ồn;

(13) Dụng cụ đo kiểm tra bị hỏng hoặc chưa được kiểm tra theo quy định;

(14) Bu lông biên bị dẫn do khuyết tật hoặc hết thời hạn làm việc do cơ sở chế tạo quy định hoặc vượt quá thời hạn tính theo công thức sau:

$$t = \frac{6 \cdot 10^6}{n} \text{ (h)}$$

trong đó:

t - thời gian làm việc của bu lông biên;

n - số vòng quay của trục khuỷu, vòng/phút.

**6** Không tiến hành đánh giá trạng thái kỹ thuật của động cơ phụ. Khi xác định khả năng làm việc liên tục của chúng phải dựa vào hướng dẫn kiểm tra động cơ chính.

### **3.5 Nồi hơi**

#### **3.5.1 Quy định chung**

**1** Mục này quy định việc tiến hành giám sát kỹ thuật các nồi hơi và những thiết bị của nồi hơi với áp suất làm việc của hơi trong nồi và đường ống từ 0,05 MPa trở lên.

**2** Các nồi hơi phải được:

- (1) Kiểm tra bên trong: 3 năm một lần;
- (2) Thử thủy lực lần thứ nhất sau 10 năm, kể từ khi chế tạo, còn các chu kỳ tiếp theo: 5 năm một lần;
- (3) Kiểm tra bên ngoài khi có hơi: 01 năm một lần.

**3** Để lập lý lịch nồi hơi, đường ống dẫn hơi chính và thống kê đăng ký nồi hơi đã chế tạo, hoặc những nồi hơi cũ đang sử dụng, mà chưa được kiểm tra hoặc không có tài liệu phải tiến hành kiểm tra bên trong, phải thử thủy lực nồi hơi và đường ống dẫn hơi chính với áp suất thử quy định ở Mục này, sau đó phải kiểm tra ra bên ngoài khi có hơi.

Khối lượng và thời gian thử phải đủ để xác định sự phù hợp của thiết bị nồi hơi, thiết bị phụ với thiết kế và các yêu cầu ở Mục này, đủ để xác định trạng thái kỹ thuật, lập lý lịch nồi hơi và các đường ống dẫn hơi.

**4** Khối lượng và danh mục tài liệu kỹ thuật nộp cho Đăng kiểm được quy định trong các tài liệu hướng dẫn giám sát kỹ thuật của Đăng kiểm.

**5** Khi kiểm tra, đăng kiểm viên phải xem xét tỉ mỉ những điều ghi trong lý lịch nồi hơi và đường ống dẫn hơi chính;

Kết quả kiểm tra và các yêu cầu khắc phục các hư hỏng phải ghi vào lý lịch và vào biên bản kiểm tra.

**6** Nếu như trong quá trình khai thác, phát hiện được những hư hỏng hoặc khuyết tật đã phát hiện được trước đây đang phát triển mạnh thì phải ngưng hoạt động và thông báo cho Đăng kiểm biết.

**7** Bất kỳ khi nào, nếu phát hiện được những khuyết tật của kim loại (vẩy, sẹo, phân lớp, nứt, lồi...) hoặc những nghi ngờ về chiều dày thành nồi hơi, phải tiến hành kiểm tra kỹ lưỡng kim loại và chiều dày nồi hơi, khi nồi hơi không có giấy chứng nhận về vật liệu thì cũng phải tiến hành khảo sát thí nghiệm vật liệu nồi hơi.

**8** Số lượng và vị trí mẫu kim loại phải được cắt ra để xác định độ cứng, độ bền, khảo sát cấu trúc kim loại do đăng kiểm viên quyết định và phải ghi rõ nguyên nhân phải thử kim loại vào lý lịch nồi hơi trong những trường hợp sau:

- (1) Nồi hơi đã ngưng hoạt động từ 12 tháng trở lên;
- (2) Nồi hơi đã đặt sang vị trí khác hoặc được tháo khỏi vị trí cũ;
- (3) Khi sửa chữa đã rút ống lửa hoặc các bộ phận khác của nồi hơi, đã thay quá 10% thanh chằng hoặc 10% ống chằng, đã thay một phần tấm thành, đã tán lại

quá 10% tổng số đinh trong một mối bất kỳ, đã hàn đắp lại các vết nứt, thay toàn bộ các ống nước sôi ở dây màn vách;

- (4) Bề mặt nồi hơi bị quá nóng;
- (5) Buồng máy, buồng nồi hơi bị cháy, nồi hơi bị lún hoặc bị xê dịch;
- (6) Phát hiện thấy có hiện tượng phân lớp, nứt hoặc lòi ra của thành nồi hơi;
- (7) Phát hiện thấy kim loại bị mòn nhiều;
- (8) Thấy hiện tượng rò nước;
- (9) Phát hiện thấy bề mặt hấp nhiệt của nồi hơi bị ẩm do dầu nhờn.

**9** Trường hợp cần thay đổi áp suất làm việc của nồi hơi, phải tuân thủ các điều kiện dưới đây:

(1) Có thể khôi phục lại áp suất làm việc đã bị giảm trước đây trở về áp suất làm việc lúc chế tạo với điều kiện đã khắc phục xong các nguyên nhân gây nên giảm áp suất (thay các tấm thành bị hỏng, gia cường các chỗ yếu, khắc phục thiếu sót về mặt kết cấu);

(2) Chỉ cho phép nâng áp suất làm việc vượt quá áp suất chế tạo nếu có bản tính chứng minh là độ bền dự trữ có thừa và sau khi đã thử thủy lực nồi hơi với áp suất thử quy định cho áp suất dự kiến nâng lên.

### **3.5.2 Kiểm tra bên trong**

**1** Việc kiểm tra bên trong nồi hơi bao gồm việc kiểm tra tỉ mỉ tình trạng nồi hơi ở phía nước, phía hơi nước, phía lửa và từ phía ngoài, kiểm tra tình trạng của các đường ống và toàn bộ thiết bị phụ của nồi hơi.

**2** Để kiểm tra bên trong, phải:

(1) Tháo lớp cách nhiệt của nồi hơi, lớp cách nhiệt của đường ống ở toàn bộ các mối nối và quanh chỗ liên kết, các chỗ tán đinh và các van, đánh sạch gỉ và bẩn. Trong trường hợp cần thiết, phải tháo toàn bộ lớp cách nhiệt của nồi hơi;

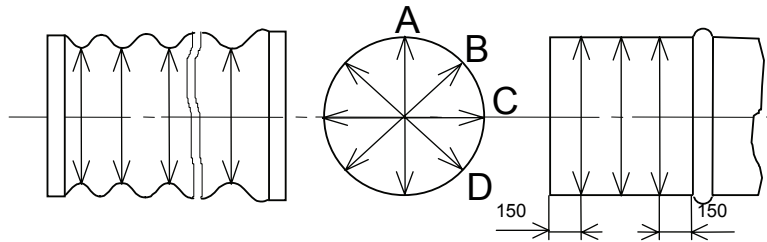
- (2) Tẩy sạch cáu bẩn ở phía chứa nước của nồi hơi;
- (3) Tẩy sạch tro, bồ hóng, xỉ, gỉ sắt ở buồng đốt và đường dẫn khí;
- (4) Tháo ghi lò, cần ghi, ngưỡng của lò, ngưỡng hộp lửa;
- (5) Tháo khối gạch;
- (6) Mở cửa chui và cửa luồn tay;
- (7) Tẩy sạch các chân bắt nồi hơi lên bệ;

(8) Tháo các thiết bị phụ bên trong nồi hơi (các bộ điều chỉnh mức nước, bộ giảm quá nhiệt của hơi, bộ phân ly làm khô hơi).

Nếu được Đăng kiểm đồng ý có thể chỉ tháo một phần các thiết bị phụ, hoặc bóc một phần các lớp cách nhiệt.

**3** Đối với nồi hơi ống lửa

Phải tiến hành đo ống lửa theo 4 hướng tạo với nhau một góc 45 độ, với cuộn lò hình sóng thì đo tất cả các sóng, cuộn lò phẳng thì đo ở 2 chỗ cách các nút 150 mm và một chỗ được đo ở giữa (xem Hình 1B/3.1);



Hình 1B/3.1

Phải đo theo các dấu cố định đã được định sẵn. Việc đếm sóng và hướng đo được tiến hành từ mặt trước nồi hơi;

Đường kính trong của sóng hoặc mặt cắt được xác định bằng các giá trị đo ở A, B, C và D;

Độ ô van hoặc độ võng của sóng hoặc đoạn cuộn lò nhẵn được xác định theo công thức:

$$\Delta = \frac{d_{tb} - d_{min}}{d_{tb}} 100\%$$

trong đó:

$d_{min}$  - đường kính nhỏ nhất đã đo được, mm.

$d_{tb}$  - đường kính trung bình, mm, lấy bằng:

(1) Trung bình cộng của 4 giá trị đo ở A, B, C và D của sóng đầu tiên hay mặt cắt đầu tiên của cuộn lò nhẵn giá trị đó là chung cho toàn bộ các mặt cắt nếu cuộn lò không có dạng côn hay hình trống. Ống bị coi là hình côn hay hình trống nếu trị số các đường kính trung bình của nó đo ở đầu mút và ở giữa khác nhau quá 1%;

(2) Trung bình cộng của 4 giá trị đo ở A, B, C và D đối với mỗi sóng hoặc mặt cắt nếu đường kính của chúng khác nhau;

(3) Trung bình cộng của hai đường kính trung bình của cuộn lò ở những mặt cắt gần mặt cắt đã dùng để xác định  $d_{tb}$ . Nếu tại mặt cắt đó không thể đo đúng được (trường hợp cuộn lò bị võng) giá trị các đường kính được xác định bằng các phương pháp nêu ở (1) trên.

**Chú thích:** Trong trường hợp biến dạng lớn nhất của cuộn lò thể hiện rõ ở ngoài các dấu cố định đã định sẵn thì tại chỗ đó phải đo theo 05 hướng và phải xét tới điều đó khi tính độ ô van hoặc độ võng của cuộn lò.

**4** Khi kiểm tra bên trong ống nước của nồi hơi, chủ tàu phải trình cho Đăng kiểm bản vẽ khai triển bầu góp có ghi tình trạng của ống, ngày nút ống lại, ngày thay ống.

**5** Khi kiểm tra bên trong nồi hơi phải chú ý tới các vết nứt, xước, rỗ, phân lớp, phồng, võng, ăn mòn, biến dạng, cháy mòn mút thanh chằng và ống lửa, khoảng cách mép các lỗ lân cận của mặt sàng bị giảm, độ hao mòn của tấm thành.

Cho phép xác định độ dày còn lại của các tấm thành bằng phương pháp siêu âm hay bằng các phương pháp khác đảm bảo độ chính xác, còn chỗ lồi lõm được đo bằng dưỡng hoặc thước.

**6** Khi kiểm tra nồi hơi ở phía không gian hơi nhất thiết phải:

(1) Xem xét tấm thành của thân, đáy và cuộn lò, các mối hàn, đầu đinh tán, các mối tán đinh hộp lửa, thanh chằng, mép lỗ;

(2) Kiểm tra các thanh chằng ngắn bằng cách quan sát và gõ bằng búa nhẹ có cán dài;

(3) Kiểm tra kim loại ở quanh cửa chui và cửa luồn tay ở phần dưới nồi hơi có bị ăn mòn không, nhất là phía dưới hộp lửa và đáy nồi hơi có bị ăn mòn không, nơi bề mép và quanh lỗ đặt van xả đáy;

(4) Kiểm tra xem có các cặn ở các lỗ để đặt van áp kế, ống thủy, phễu gạt xả chất bẩn.

**7** Khi kiểm tra bên ngoài nồi hơi phải chú ý tới tình trạng của các mối nối dọc và ngang, các mép tấm thành và các lỗ, tán đinh và hàn đắp, đầu đinh tán. Cần kiểm tra mức độ ăn mòn kim loại ở chỗ lượn mép phần dưới của đáy trước ở phần dưới của thân nồi và ở van gạt xả đáy, cũng phải chú ý tới tình trạng bề mặt phần hình trụ của thân nồi quanh mối nối của vành gia cường lỗ khoét.

**8** Khi kiểm tra bên trong nồi hơi ống nước cần chú ý tới tình trạng của các ống nước sôi, nhất là các đoạn uốn dưới và các đầu mút trong gạch xây. Các khuỷu dưới của ống nước sôi phải dùng búa gõ nhẹ để kiểm tra, trong trường hợp ống bị xô dịch khi gõ búa thì phải thay ống. Khi đứt nút ống phải khoét lỗ. Những ống có vết nứt tại đoạn hình phễu và có độ võng tại đoạn thẳng vượt quá 2% chiều dài ống hoặc 0,9 đường kính trong của ống thì phải thay những ống đó.

**9** Việc kiểm tra chọn lọc độ bẩn của ống nước sôi được tiến hành bằng bi kiểm tra có đường kính nhỏ hơn đường kính trong của ống 10%. Nếu bi không lọt qua ống hoặc bề mặt bị bẩn dầu nhờn hoặc phát hiện thấy có cặn cạnh tại mặt sàng giữa các ống nước sôi thì phải tẩy sạch ống, hoặc rửa nồi hơi bằng kiềm.

**10** Khi kiểm tra độ sấy quá nhiệt hơi phải kiểm tra độ sạch của mặt trong ống. Nếu phát hiện cặn hoặc vết dầu nhờn, thì phải làm vệ sinh bộ quá nhiệt hơi. Khi gõ búa mà thấy ống bị xô dịch thì phải thay đổi ống chữ U và thử thủy lực bộ sấy quá nhiệt theo áp suất thử quy định ở Phần 3 “Hệ thống máy tàu” của Quy chuẩn này.

**11** Phải kiểm tra đường ống dẫn hơi chính, ống cấp nước có áp lực, ống gạt xả mặt, ống gạt xả đáy và tất cả các van liên quan. Nếu phát hiện thấy kim loại bị ăn mòn hoặc thành ống bị giảm thì phải tháo ra xem xét. Các ống chỉ có thể tiếp tục được sử dụng sau khi đã đo chiều dày thành, đã xác định bằng tính toán áp suất làm việc an toàn và thử thủy lực.

**12** Phải kiểm tra độ tin cậy của các mối nối bích của đường ống dẫn hơi chính có rãnh đặt đệm lót ở nắp và lỗ khoét, kiểm tra của ổ đặt đinh chì. Khi kiểm tra thiết bị gạt xả cần chú ý tới việc đặt phễu gạt xả, mặt phễu này phải đặt thấp hơn mức nước làm việc từ 15 đến 20 mm.

**13** Nồi hơi có kết cấu không thuận tiện cho việc kiểm tra bên trong thì cho phép thay việc kiểm tra bên trong bằng kiểm tra tỉ mỉ những chỗ có thể kiểm tra được và thử thủy lực theo áp suất thử quy định.

**14** Nồi hơi có kết cấu chỉ cho phép quan sát được khi đã tháo ra thì phải tháo nồi hơi ra để quan sát bên trong.

### **3.5.3 Thử thủy lực**

**1** Thử thủy lực nồi hơi sau khi đã kiểm tra bên trong.

**2** Áp suất thử thủy lực nồi hơi quy định trong Chương 7 Phần 3 Mục II của Quy chuẩn này.

**3** Khi thử thủy lực phải tuân theo các điều kiện sau:

(1) Khi cho nước vào nồi hơi phải xả hết khí ra khỏi nồi;

(2) Kiểm tra áp suất bằng áp kế.

**4** Nếu trong thời gian thử, ở nồi hơi xuất hiện những tiếng rạn nứt hoặc phát hiện có những hư hỏng thì phải ngưng thử, tháo nước khỏi nồi, quan sát kỹ bên ngoài, bên trong để xác định vị trí và đặc tính hư hỏng. Sau khi khắc phục xong các hư hỏng mới được thử lại.

**5** Nếu khi thử thủy lực mà phát hiện thấy những hư hỏng không đáng kể, thì sau khi sửa chữa, nếu được Đăng kiểm đồng ý thì có thể thử lại nhưng chỉ thử với áp suất làm việc.

**6** Nồi hơi được coi là chịu được thử thủy lực nếu khi kiểm tra không phát hiện thấy xì, rò, phồng cục bộ, biến dạng dư và dấu hiệu phá hủy bất kỳ mối nối nào. Hiện tượng "đổ mồ hôi" và xuất hiện từng giọt nước tại mối nối tán đỉnh và ở ngay chính đỉnh tán sẽ không bị coi là xì rò. Nếu những dấu hiệu đó xuất hiện tại mối nối hàn thì phải dũi đi và hàn lại, không cho phép nung điểm các mối hàn.

Không được sửa chữa các khuyết tật nồi hơi khi nồi đang có áp lực.

**7** Tại chỗ nối bằng cách nong ống, nếu có hiện tượng không kín thì cho phép nong lại ống hơi. Nếu sau hai, ba lần nong ống mà vẫn xì thì phải thay ống bị hỏng.

**8** Phải thử đường ống dẫn hơi chính, ống cấp nước có áp lực, ống gạn xả mặt, ống gạn xả đáy, ống lắp ống thủy và các van liên quan cùng với nồi hơi.

### **3.5.4 Kiểm tra bên ngoài**

**1** Việc kiểm tra bên ngoài nồi hơi được tiến hành trong thời gian nồi hơi làm việc, bao gồm việc kiểm tra tình trạng nồi hơi, đường ống và toàn bộ thiết bị nồi hơi trong lúc nồi hơi đang làm việc.

**2** Kiểm tra bên ngoài, phải:

(1) Kiểm tra mức nước trong nồi hơi bằng cách dùng hơi và nước thông các rãnh của ống thủy và các van thử;

(2) Kiểm tra sự hoạt động của thiết bị cấp nước (bơm cấp nước, bơm phụt, bơm tự động cấp nước, bộ lọc và các thiết bị khác), các van xả trên và dưới;

(3) Mở cửa hộp khói và các buồng đốt để xem có xì rò ở những chỗ dễ quan sát của các bộ phận tiếp xúc với lửa;

(4) Kiểm tra độ tin cậy của bộ truyền động giạt bằng tay van an toàn của nồi;

(5) Kiểm tra tình trạng cách nhiệt của nồi hơi và ống dẫn hơi;

(6) Kiểm tra sự làm việc của thiết bị phun nhiên liệu;

(7) Kiểm tra giấy chứng nhận kiểm định thiết bị đo lường (áp kế) của cơ quan có thẩm quyền thẩm định.

**3 Phải kiểm tra áp suất mở van an toàn theo áp suất quy định như sau:**

(1) Áp suất đặt van an toàn

(a) Khi áp suất làm việc bằng và nhỏ hơn 1 MPa thì van an toàn được điều chỉnh với áp suất lớn hơn áp suất làm việc là 0,03 MPa;

(b) Khi áp suất làm việc lớn hơn 1 MPa thì van an toàn được điều chỉnh với áp suất lớn hơn áp suất làm việc 1 trị số không quá 3% áp suất làm việc.

(2) Van an toàn phải chịu được chế độ thử nghiệm sau:

Khi các van chặn hơi đóng và buồng đốt cháy đầy đủ trong vòng 15 phút thì áp suất trong nồi hơi không được lớn hơn 10% áp suất làm việc, trong thời gian thử như vậy phải cấp vào nồi khối lượng nước cần thiết để duy trì mức nước làm việc thấp nhất.

(3) Sau mỗi lần xả bớt hơi, van xả phải đóng hẳn khi áp suất không thấp hơn 90% áp suất làm việc.

**4 Phải kiểm tra độ kín của các mối nối, các ống dẫn hơi và các van không có hiện tượng xì, rò làm trở ngại đến việc đóng mở các van, kiểm tra độ tin cậy của bộ truyền động từ xa các van chặn.**

**5 Khi kiểm tra thiết bị tự động hóa của nồi hơi, phải:**

(1) Kiểm tra sự hoạt động của các phương tiện tự động hóa các hệ thống và thiết bị khác của nồi hơi, hệ thống tự động điều chỉnh mực nước trong két nước nóng, tự động mỗi lửa súng phun, điều chỉnh nhiệt độ dầu đốt...

(2) Kiểm tra sự hoạt động của hệ thống tự động cấp nước vào nồi hơi;

(3) Kiểm tra sự hoạt động của những phương tiện phát tín hiệu báo trước sự cố và bảo vệ tự động nồi hơi, đặc biệt là sự hoạt động của hệ thống tắt súng phun khi mực nước nồi giảm xuống đến giới hạn cho phép;

(4) Xem xét tất cả các dụng cụ kiểm tra sự hoạt động của nồi hơi.

**6 Những áp kế đặt trên nồi hơi phải được kiểm tra định kỳ theo quy định của cơ quan có thẩm quyền.**

Không cho phép sử dụng áp kế trong những trường hợp sau:

(1) Không có dấu chì và dấu của cơ quan kiểm định;



- (2) Quá thời hạn kiểm tra;
- (3) Áp kế bị hỏng hoặc có nghi ngờ về độ chính xác;
- (4) Trên áp kế không có vạch đỏ chỉ áp suất làm việc.

7 Khi kiểm tra bên ngoài nếu phát hiện thấy có dấu hiệu hư hỏng, nếu không kiểm tra tỉ mỉ sẽ không xác định chính xác được đặc tính hư hỏng thì Đăng kiểm có thể yêu cầu kiểm tra bên trong nồi hơi trước thời hạn quy định.

### **3.5.5 Đánh giá trạng thái kỹ thuật**

1 Nồi hơi được đánh giá trạng thái kỹ thuật theo kết quả kiểm tra bên trong và/hoặc kết quả thử thủy lực, trên cơ sở các chỉ tiêu nêu ở các tài liệu hướng dẫn giám sát kỹ thuật của Đăng kiểm.

2 Nồi hơi bị đánh giá trạng thái kỹ thuật là "Cấm hoạt động" trong những trường hợp sau:

(1) Độ mòn và khuyết tật vượt quá các giá trị giới hạn do nhà chế tạo quy định hoặc vượt quá giá trị số quy định trong các tài liệu hướng dẫn giám sát kỹ thuật của Đăng kiểm;

(2) Khi mối nối bị rò rỉ mà không được sửa chữa;

(3) Khi độ vênh của mặt sàng ống lớn hơn chiều dày của tấm trong trường hợp ống được hàn lên mặt sàng và lớn hơn nửa chiều dày tấm trong trường hợp ống được nong;

(4) Khi độ méo (elíp) của lỗ mặt sàng lớn hơn 2% đường kính ngoài của ống;

(5) Khi kết quả thử và khảo sát vật liệu nồi hơi không thỏa mãn yêu cầu của Quy chuẩn này.

3 Nồi hơi sẽ bị cấm hoạt động nhưng không hạ thấp mức đánh giá trạng thái kỹ thuật trong những trường hợp sau:

Nếu có hư hỏng:

- (1) Phương tiện cấp nước;
- (2) Van an toàn và thiết bị giạt bằng tay;
- (3) Các dụng cụ đo mức nước, hệ thống gạn xả, các áp kế;
- (4) Súng phun, bơm dầu đốt tới súng phun;
- (5) Các thiết bị tự động, bộ bảo vệ sự cố và phát tín hiệu sự cố;
- (6) Thiết bị điều khiển từ xa việc ngừng cấp dầu đốt;
- (7) Thiết bị phụ để trích hơi cho các công dụng phụ;
- (8) Đường ống dẫn hơi;
- (9) Thiết bị chặn cửa buồng đốt;
- (10) Bộ quá nhiệt cùng phụ tùng của nó;
- (11) Hệ thống cấp không khí vào buồng đốt;

(12) Hoặc khi phát hiện:

(a) Có lớp cặn trong các ống nước sôi mà bị kiểm tra không lọt qua suốt chiều dài đường ống;

(b) Các vết dầu nhờn trong nồi hơi;

(c) Ống nước sôi thuộc dãy màn vách ống có 6 ống trở lên bị nút kín, còn ở dãy khác có trên 5%;

(d) Các ống lửa thường bị mòn hoặc cháy dầu;

(e) Lớp cặn bám trên thành nồi, thành buồng đốt ống lửa và cuộn nồi có bề dày lớn hơn 3 mm.

4 Việc sửa chữa bằng phương pháp hàn và thay từng chi tiết của nồi, hàn đắp chỗ bị ăn mòn, nắn sửa, uốn cửa lò bị võng v.v... được tiến hành theo các yêu cầu của Quy chuẩn này thì không làm giảm trạng thái kỹ thuật của nồi hơi.

5 Khi áp suất làm việc trong nồi hơi giảm đến trị số nhỏ hơn áp suất chế tạo do độ bền của các chi tiết chính không còn phù hợp với áp suất chế tạo thì đánh giá trạng thái kỹ thuật nồi hơi phải căn cứ vào áp suất làm việc mới này.

### 3.6 Bình chịu áp lực

#### 3.6.1 Quy định chung

1 Đăng kiểm chỉ tiến hành giám sát kỹ thuật các bình chịu áp lực có dung tích từ 25 lít trở lên và có áp suất làm việc từ 0,05 MPa trở lên được đặt trên tàu.

2 Các bình chịu áp lực phải được:

(1) Kiểm tra bên ngoài: mỗi năm 01 lần;

(2) Kiểm tra bên trong: 05 năm 01 lần;

(3) Thử thủy lực lần thứ nhất sau 10 năm, kể từ khi chế tạo, còn các chu kỳ sau: 5 năm một lần.

3 Hồ sơ trình cho Đăng kiểm khi kiểm tra lần đầu được quy định trong các tài liệu hướng dẫn giám sát kỹ thuật của Đăng kiểm.

4 Trước khi đưa vào sử dụng, mỗi bình phải được kiểm tra bên trong và bên ngoài.

Đăng kiểm viên phải xác định được rằng:

(1) Bình áp lực phải phù hợp với bản vẽ và dấu của cơ sở chế tạo ghi ở trên bình và phù hợp với yêu cầu của Quy chuẩn này;

(2) Bình áp lực không có khuyết tật làm giảm độ bền, độ kín của các mối nối;

(3) Mặt trong của bình phải sạch và được bảo vệ bằng lớp chống ăn mòn chịu được áp lực và dầu mỡ;

(4) Các van và thiết bị xả của bình phải thỏa mãn các yêu cầu của Quy chuẩn này. Nếu bình áp lực được đặt nghiêng thì nút của ống xả phải có chụp ngăn không cho ống tiếp xúc với thân bình. Vật liệu làm chụp và vật liệu thành bình không được tạo thành cặp pin điện hóa.

**5** Những bình áp lực không rõ nơi sản xuất, không có giấy chứng nhận vật liệu chỉ được phép đặt lên tàu sau khi đã đo chiều dày của bình, tính toán độ bền, kiểm tra tỉ mỉ bên trong và thử thủy lực.

**6** Áp suất thử thủy lực quy định ở Chương 8 Phần 3 Mục II của Quy chuẩn này.

**7** Mỗi bình áp lực được đặt lên tàu cùng với tất cả các van và đường ống phải được thử thủy lực với áp suất bằng 1,25 lần áp suất làm việc sau đó tiến hành thử kín khí với áp suất bằng áp suất làm việc;

Nếu bình không có van an toàn mà nó được đặt trên ống dẫn khí thì phải kiểm tra xem trên bình có nút dễ chảy không và nhiệt độ chảy của nút phải nhỏ hơn 100°C;

Nếu bình không có van an toàn và nút dễ chảy thì không cho phép đặt bình đó dưới tàu.

**8** Bình chứa có đường ống dẫn khí có thể phải kiểm tra hoặc thử thủy lực trước thời hạn đã quy định nếu phát hiện thấy có khuyết tật ảnh hưởng đến an toàn khi làm việc.

### **3.6.2 Kiểm tra bên trong**

**1** Để kiểm tra bên trong phải vệ sinh sạch sẽ bình.

**2** Khi thấy có khuyết tật ảnh hưởng đến độ bền (mòn nhiều, rỗ tổ ong ở trong thân, đáy) phải cấm sử dụng bình cho tới khi khắc phục xong hư hỏng hoặc giảm áp suất làm việc cho phù hợp với tình trạng của bình. Khi thành bình bị mòn tới 30% chiều dày ban đầu thì phải tính toán lại áp suất làm việc.

**3** Việc khắc phục hiện tượng rỗ tổ ong, hàn đắp các mối hàn và những hư hỏng khác phải có quy trình công nghệ được Đăng kiểm chấp thuận.

### **3.6.3 Thử thủy lực**

**1** Thử thủy lực theo thời hạn quy định ở 3.6.1-2 Chương 3 Phần 1B Mục II của Quy chuẩn này sau khi đã kiểm tra bên trong.

**2** Cho phép thử tách rời bình khỏi đường ống, trường hợp này có thể được tiến hành ở ngoài tàu.

**3** Bình và đường ống dẫn khí được công nhận là đạt yêu cầu thử thủy lực nếu không phát hiện thấy xì, rò và biến dạng.

**4** Nếu khi thử thủy lực bình và đường ống dẫn khí mà thấy không đảm bảo an toàn thì phải cấm sử dụng bình cho tới khi khắc phục xong các khuyết tật.

### **3.6.4 Kiểm tra bên ngoài và thử kín khí**

**1** Kiểm tra bên ngoài nhằm xác định tình trạng bề mặt các bình, đường ống, số lượng và tình trạng của các thiết bị an toàn, các dụng cụ đo, kiểm tra độ kín khí của các đầu bình, các van.

**2** Van an toàn đặt trên bình phải được điều chỉnh với áp suất không được lớn hơn áp suất làm việc từ 10% ÷ 15%. Sau mỗi lần xả khí, van an toàn phải được đóng lại hoàn toàn khi áp suất trong bình xuống còn không dưới 85% áp suất làm việc.

**3** Áp kế phải được cơ quan có thẩm quyền kiểm định.

**4** Khi thử kín khí, độ giảm áp suất trong bình thông với đường ống dẫn khí trong thời gian 24 giờ không được quá 10% áp suất làm việc kể cả sự giảm do tỏa nhiệt của không khí trong hệ thống. Kết quả thử phải ghi vào lý lịch bình và biên bản kiểm tra.

### **3.7 Trang bị điện**

#### **3.7.1 Quy định chung**

**1** Mục này quy định việc giám sát kỹ thuật các trang bị điện có công dụng chung, còn các trang bị điện có công dụng khác không thuộc đối tượng quy định ở Quy chuẩn này.

**2** Việc kiểm tra các trang bị điện được tiến hành phù hợp với quy định ở 2.2 Chương 2 Phần 1A Mục II của Quy chuẩn này.

**3** Với bất kỳ loại kiểm tra nào cũng phải thực hiện:

(1) Kiểm tra xem có đủ tiếp mát cho vỏ kim loại của trang bị điện làm việc với điện áp từ 50 V trở lên đối với dòng điện một chiều và 36 V trở lên đối với dòng điện xoay chiều;

(2) Kiểm tra xem có đủ các bộ phận che chắn bảo vệ tránh va chạm tiếp xúc với phần dẫn điện không được cách điện và các bộ phận chuyển động để hở;

(3) Kiểm tra việc bảo vệ trang bị điện khỏi các hư hỏng cơ học, nước, hơi và dầu nhờn rơi vào;

(4) Kiểm tra các biện pháp phòng chữa cháy khi đặt các thiết bị điện;

(5) Kiểm tra chất lượng của thiết bị chống sét.

**4** Trang bị điện của tàu cao tốc, chở hàng nguy hiểm, chở khí hóa lỏng được kiểm tra như sau:

(1) Các tàu cao tốc thực hiện theo quy định tại QCVN 54:2013/BGTVT nếu trong quy chuẩn này không có hướng dẫn gì khác.

(2) Các tàu chở khí hóa lỏng, chở hàng nguy hiểm thực hiện theo các yêu cầu tại QCVN 21:2010/BGTVT.

#### **3.7.2 Kiểm tra lần đầu**

**1** Khi kiểm tra lần đầu phải tiến hành kiểm tra và thử hoạt động các trang thiết bị điện với khối lượng và thời gian đủ để xác định được các thông số kỹ thuật của chúng, đối chiếu sự phù hợp với các yêu cầu của Quy chuẩn này, đánh giá trạng thái kỹ thuật và lập hồ sơ cho tàu.

**2** Khối lượng kiểm tra, thời gian thử và danh mục các tài liệu kỹ thuật trình cho Đăng kiểm quy định trong các tài liệu hướng dẫn giám sát kỹ thuật của Đăng kiểm.

**3** Khi có nghi ngờ, phải tháo thiết bị ra để xác định chính xác trạng thái kỹ thuật.

### 3.7.3 Kiểm tra định kỳ

1 Trang thiết bị điện được kiểm tra định kỳ đồng thời với kiểm tra định kỳ tàu quy định ở 2.2.2 Chương 2 Phần 1A Mục II của Quy chuẩn này.

2 Phải tiến hành đo đạc các khối lượng sau:

(1) Điện trở cách điện của máy điện, thiết bị phân phối, cáp, mạch điều khiển và hệ thống tín hiệu;

(2) Độ mòn của cổ góp và vành tiếp xúc của các máy điện;

(3) Khe hở không khí giữa rôto và stato của máy điện xoay chiều, giữa các cực từ và phần ứng của máy điện một chiều;

(4) Khe hở dọc trục của trục máy điện tại các ổ đỡ trượt.

3 Để xác định trạng thái kỹ thuật và phát hiện khuyết tật thì không cần tháo hoàn toàn máy mà chỉ cần xem xét cổ góp, vành tiếp xúc chổi than, cuộn dây và vành đầu bằng cách nhìn qua lỗ kiểm tra.

4 Khi kiểm tra các máy điện cần xem xét:

(1) Độ mòn và tình trạng của cổ góp, vành tiếp xúc và chổi than, nếu chiều cao của chổi than mòn quá 30% thì phải thay mới;

(2) Tình trạng bề mặt các phần cuộn dây, kết cấu ngang, mối nối tiếp xúc, dây nối bên trong của bộ chuyển mạch, vành đai có toàn vẹn không;

(3) Tình trạng các gối đỡ, nếu phát hiện thấy các viên bi hoặc con lăn trên các ổ bi bị tróc bề mặt, các vết lõm tại các đường trượt, khe hở hướng kính và hướng trục, lớn hơn tiêu chuẩn cho phép thì phải thay các ổ đó.

5 Khi kiểm tra thiết bị phân phối phải xem xét:

(1) Mức độ mòn của các chỗ tiếp xúc, khí cụ chuyển mạch còn sử dụng được hay không;

(2) Tình trạng cách điện của dây dẫn, bộ chuyển mạch bên trong;

(3) Tình trạng của các bảng phân phối điện;

(4) Tình trạng các thiết bị hãm tại các mối nối tiếp xúc và các kẹp chặt thiết bị.

6 Khi kiểm tra các đường cáp, đường cáp đơn và các dây dẫn cần chú ý tới tình trạng cách điện, các lỗ luồn dây và việc cố định các đường cáp.

7 Khi kiểm tra các ắc quy thì phải chú ý:

(1) Các thiết bị thông gió của buồng ắc quy trên các kênh thông gió có đủ lưới ngăn lửa hay không;

(2) Lớp sơn bảo vệ có phù hợp với loại ắc quy đặt trong đó không;

(3) Các bộ phận của thiết bị nạp có làm việc tốt hay không.

8 Khi kiểm tra trang bị điện của tàu chở dầu, các trạm bơm dầu cần chú ý:

(1) Tình trạng của thiết bị chống nổ của trang bị điện, các ống dẫn cáp và các thiết bị bảo vệ khác;

(2) Tình trạng tiếp mát của trang bị điện, các đoạn ống dẫn dầu và thiết bị thử tĩnh điện;

(3) Tình trạng trang bị điện đặt trong các phòng.

**9** Dựa vào kết quả kiểm tra để đề ra các yêu cầu sửa chữa, thay thế và đánh giá trạng thái kỹ thuật.

**10** Sau khi sửa chữa, lắp ráp, thiết bị điện phải được thử hoạt động để xác định các thông số kỹ thuật và đánh giá độ tin cậy làm việc.

#### **3.7.4 Kiểm tra hàng năm**

**1** Phải tiến hành kiểm tra bên ngoài và thử hoạt động.

**2** Thời hạn kiểm tra hàng năm thiết bị điện trùng với thời hạn kiểm tra tàu hàng năm quy định ở 2.2.3 Chương 2 Phần 1A Mục II của Quy chuẩn này.

**3** Mức tăng nhiệt độ của các bộ phận máy điện sau khi thử so với nhiệt độ của môi trường xung quanh không được vượt quá trị số nêu trong Phần 4 của Quy chuẩn này.

**4** Khi kiểm tra các máy điện cần phải xem:

(1) Việc cố định các máy điện, thanh ngang và cán chổi than có bị hư hỏng không, có những gờ sắc, vết xây xước và những khuyết tật khác ở vòng trong cán giữ chổi than không, khe hở giữa chổi than và vòng trong cán giữ chổi than có bình thường không;

(2) Tình trạng cổ góp, rãnh tiếp xúc, chiều sâu của các đường tại lớp cách điện giữa các tấm cổ góp phải luôn luôn đảm bảo từ 0,6 mm đến 1,5 mm;

(3) Có những hư hỏng và vỡ lớp cách điện phủ bên ngoài cuộn dây cực, một bộ phận của cuộn dây stato và rôto có bị đặt ngoài các rãnh không.

**5** Khi thử sự hoạt động của các máy điện phải kiểm tra ở tất cả các chế độ làm việc đặc trưng cho máy, phải tiến hành:

(1) Kiểm tra tải của máy (không cho phép quá tải ở chế độ định mức);

(2) Kiểm tra định mức độ phát tia lửa ở chổi than ở chế độ làm việc bình thường, mức độ phát tia lửa không được vượt quá cấp 1,5;

(3) Kiểm tra độ ngắt mạch từ xa và ứng cấp của truyền động điện;

(4) Kiểm tra tình trạng và điều chỉnh các dụng cụ bảo vệ;

(5) Kiểm tra sự làm việc của các ổ đỡ.

**6** Khi các máy phát làm việc song song phải kiểm tra:

(1) Việc phân bố phụ tải tác dụng chủ động giữa các máy phát theo tỷ lệ với công suất của chúng với độ chính xác là 10% (khi tổng phụ tải thay đổi trên các thanh dẫn từ 20% đến 100%) và không phải điều chỉnh bằng tay bộ điều chỉnh điện áp của các máy phát và số vòng quay của các động cơ sơ cấp;

(2) Độ ổn định khi các máy phát làm việc ở chế độ phụ tải ổn định, cũng như khi ngắt bớt và đóng thêm phụ tải;

(3) Chuyển phụ tải từ máy này sang máy phát khác và thử rơle dòng điện ngược hoặc rơle công suất ngược.

**7** Khi kiểm tra và thử sự hoạt động của các thiết bị phân phối cần phải:

- (1) Thử các dụng cụ chuyển mạch;
- (2) Kiểm tra các công tắc chính, công tắc khóa liên động, thiết bị dập hồ quang;
- (3) Kiểm tra các biến thế khi quá tải;
- (4) Thử chọn lọc các bộ bảo vệ với giá trị tối thiểu khi hoạt động;
- (5) Thử sự hoạt động của các thiết bị tín hiệu báo động và tín hiệu báo cháy;
- (6) Kiểm tra nhiệt độ vỏ bộ điều khiển và biến trở, nhiệt độ này không được lớn hơn 60°C;
- (7) Kiểm tra các dụng cụ đo điện có được kiểm tra định kỳ theo quy định của cơ quan đo lường nhà nước không.

**8** Khi kiểm tra các đường cáp chính, cáp đơn và dây điện, phải kiểm tra:

- (1) Tình trạng cách điện, việc cố định chúng;
- (2) Việc bảo vệ cáp và dây điện không bị tác dụng của nhiên liệu, dầu nhờn, nhiệt độ cao và các hư hỏng cơ học;
- (3) Nhiệt độ của chúng ở phụ tải định mức, nhiệt độ của cáp điện và dây dẫn bọc cao su không được lớn hơn 65°C;
- (4) Kiểm tra mạng chiếu sáng chính và ứng cấp.

**9** Khi kiểm tra các ắc quy phải:

- (1) Xem xét sự cố định của ắc quy, trạng thái bề mặt ắc quy;
- (2) Thử ắc quy khi cho phóng điện, thử thiết bị nạp ở các chế độ;
- (3) Kiểm tra các yêu cầu của Phần 4 của Quy chuẩn này đối với phòng đặt ắc quy.

**10** Khi kiểm tra trạng thái trang bị điện tàu chở dầu, trạm chứa và chuyển tải dầu còn phải kiểm tra thêm các hạng mục sau đây (ngoài quy định ở 1 ÷ 9 của Phần này):

- (1) Các trang bị điện đặt trong các phòng và không gian loại 2;
- (2) Hộp nối đất và cáp tiết diện 16 mm<sup>2</sup> để tiếp mát với thân tàu trước khi bơm dầu;
- (3) Tình trạng của dây dẫn nối giữa các đoạn ống dẫn dầu với nhau và ống dẫn dầu và độ tin cậy của việc tiếp mát với thân tàu.

### **3.7.5 Kiểm tra bất thường**

Kiểm tra bất thường được tiến hành theo quy định ở 2.2.5 Chương 2 Phần 1A Mục II của Quy chuẩn này với khối lượng phụ thuộc vào mục đích kiểm tra.

### 3.7.6 Đánh giá trạng thái kỹ thuật

1 Việc đánh giá trạng thái kỹ thuật trang bị điện được tiến hành theo:

(1) Trị số điện trở cách điện của các máy phát, của trạm điện toàn tàu, các thiết bị phân phối chính;

(2) Độ mòn của cổ góp điện và vành tiếp xúc của các máy phát, của trạm điện toàn tàu.

2 Trạng thái kỹ thuật của trang bị điện được lấy theo mức xấu nhất của các chỉ tiêu.

3 Trang bị điện bị đánh giá "Cấm hoạt động" trong các trường hợp sau:

(1) Nếu các chỉ tiêu về độ cách điện hoặc độ mòn của cổ góp, vành tiếp xúc vượt quá trị số giới hạn của cơ sở chế tạo quy định hoặc vượt quá trị số cho phép trong các tài liệu hướng dẫn giám sát kỹ thuật của Đăng kiểm;

(2) Khi một trong những máy phát điện dùng chung cho tàu bị hỏng, mà công suất của những máy còn lại không đủ đảm bảo cho tàu hoạt động ở chế độ khai thác bình thường;

(3) Khi bảng phân phối điện chính của trạm điện bị hỏng không đảm bảo việc phân phối năng lượng điện cho các hệ tiêu thụ quan trọng và không đảm bảo an toàn phòng cháy;

(4) Khi lớp cách điện của cáp điện chính bị hỏng.

4 Trang bị điện bị cấm hoạt động mà không hạ mức đánh giá trạng thái kỹ thuật cho đến khi khắc phục xong các hư hỏng sau:

(1) Các thông số kỹ thuật của máy phát điện chính, máy phát điện vượt quá trị số giới hạn do nhà chế tạo quy định hoặc vượt quá trị số quy định trong các tài liệu hướng dẫn giám sát kỹ thuật của Đăng kiểm;

(2) Bộ điều chỉnh điện áp, các thiết bị chuyển mạch, thiết bị bảo vệ, kiểm tra và hệ thống tín hiệu của máy điện chính và các máy phát bị hỏng;

(3) Các truyền động điện và thiết bị điện có công dụng đặc biệt bị hư hỏng;

(4) Điện trở cách điện của các truyền động điện và thiết bị điện có công dụng quan trọng bị giảm thấp hơn mức tối thiểu do cơ sở chế tạo quy định hoặc thấp hơn trị số quy định trong các tài liệu hướng dẫn giám sát kỹ thuật của Đăng kiểm;

(5) Bị ngắn mạch giữa các bộ phận dẫn điện hoặc bị ngắn mạch với thân tàu;

(6) Nguồn và mạng điện dự phòng bị hỏng;

(7) Mạng điện ứng cấp bị hỏng;

(8) Không thể khôi phục lại dung lượng bình thường của các ắc quy ứng cấp và ắc quy khởi động động cơ;

(9) Trang bị điện không thỏa mãn yêu cầu về chống nổ;

(10) Các hư hỏng khác của các trang thiết bị điện có thể làm cho tàu hoạt động không an toàn.



## CHƯƠNG 4. DUNG TÍCH TÀU

### 4.1 Quy định chung

Dung tích của các tàu nêu tại 1.1.1 Phạm vi điều chỉnh, Chương 1, Mục I của Quy chuẩn này được đo và xác định theo các quy định tại chương này. Trị số cuối cùng tổng dung tích được lấy tròn đến hàng đơn vị.

### 4.2 Xác định dung tích tàu

Dung tích tàu GT được xác định theo công thức:

$$GT = K_1V$$

trong đó:

$K_1 = 0,2 + 0,02\log_{10}(V)$  (hoặc  $K_1$  được lấy theo Phụ lục III, phụ thuộc vào  $V$ )

$V$ : Tổng thể tích các không gian kín của tàu,  $m^3$

## PHẦN 2. THÂN TÀU VÀ TRANG THIẾT BỊ

### PHẦN 2A. THÂN TÀU

#### CHƯƠNG 1. QUY ĐỊNH CHUNG

##### 1.1 Quy định chung

**1.1.1** Phần này quy định độ bền và kích thước kết cấu thân tàu của các tàu sau đây: tàu một thân, tàu hai thân, tàu cánh ngầm, tàu đệm khí; tàu bằng thép hàn, tàu có lượng chiếm nước làm bằng hợp kim nhẹ, tàu bê tông cốt thép.

**1.1.2** Độ bền và kích thước kết cấu thân tàu làm bằng chất dẻo cốt sợi thủy tinh phải thỏa mãn các yêu cầu của QCVN 56:2013/BGTVT.

**1.1.3** Độ bền và kích thước kết cấu thân tàu xi măng lưới thép phải thỏa mãn các yêu cầu của QCVN 51:2012/BGTVT.

##### 1.1.4 Đối với tàu vỏ gỗ

**1** Đối với tàu cấp VR-SI, VR-SII có chiều dài tàu dưới 20 m hoặc công suất máy chính dưới 50 sức ngựa, độ bền và kích thước kết cấu thân tàu phải thỏa mãn các yêu cầu của QCVN 25:2010/BGTVT.

**2** Đối với tàu cấp VR-SB không phụ thuộc vào chiều dài tàu và công suất máy chính; tàu cấp VR-SI, VR-SII có chiều dài tàu từ 20 m trở lên hoặc công suất máy chính từ 50 sức ngựa trở lên, độ bền và kích thước kết cấu thân tàu phải thỏa mãn các yêu cầu của QCVN 84:2014/BGTVT.

##### 1.1.5 Đối với tàu cao tốc

**1** Độ bền và kích thước kết cấu thân tàu của các tàu hoạt động vùng SI, SII phải thỏa mãn các yêu cầu của QCVN 54:2013/BGTVT đối với tàu hạn chế IV.

**2** Độ bền và kích thước kết cấu thân tàu của các tàu hoạt động vùng SB phải thỏa mãn các yêu cầu của QCVN 54:2013/BGTVT đối với tàu hạn chế III.

**1.2** Phần này được áp dụng cho các tàu thuộc các cấp, hoạt động ở những vùng nước tương ứng có chiều cao sóng tính toán cho trong Bảng 2A/1.2 của Quy chuẩn này.

**Bảng 2A/1.2. Chiều cao sóng tính toán tương ứng theo vùng hoạt động**

Vùng hoạt động của tàu	Chiều cao sóng (m)
SB	2,5 ( $h_{3\%}$ )
SI	2,0 ( $h_{1\%}$ )
SII	1,2 ( $h_{1\%}$ )

**1.3** Các yêu cầu ở phần này áp dụng cho các kiểu tàu nêu ở Bảng 2A/1.3 của Quy chuẩn này.

**1.4** Các yêu cầu ở 1.6 đến 1.10 Chương này và các yêu cầu của Chương 2, Chương 3 được áp dụng cho các tàu có tỷ số kích thước chính không lớn hơn các tỷ số giới hạn cho trong Bảng 2A/1.4 của Quy chuẩn này.

**1.5** Nếu tàu có các tỷ số kích thước chính lớn hơn tỷ số giới hạn cho trong Bảng 2A/1.4 và các tàu không phải có kiểu được liệt kê ở dòng 1, Bảng 2A/1.3 thì kết cấu và quy cách các phần tử kết cấu phải được tính kiểm tra bổ sung. Bảng tính kiểm tra bổ sung phải được Đăng kiểm chấp nhận.

**Bảng 2A/1.3. Kiểu tàu áp dụng các yêu cầu ở phần này**

STT	Số mục/đề mục của phần 2A	Kiểu tàu
1	1.4 đến 1.10, Chương 1; Chương 2; Chương 3; Chương 9	Tàu có lượng chiếm nước có chiều dài đến 140 m, bao gồm: 1. Tàu có động cơ chở hàng khô trong khoang, một boong, có buồng máy bố trí ở phía đuôi; 2. Tàu có động cơ chở hàng lỏng, có buồng máy bố trí ở phía đuôi; 3. Tàu không động cơ chở hàng khô trong khoang, một boong; 4. Tàu không động cơ chở hàng lỏng; 5. Tàu có động cơ chở hàng trên boong, có buồng máy bố trí ở phía đuôi và tàu không động cơ chở hàng trên boong; 6. Tàu khách; 7. Tàu kéo/đẩy; 8. Tàu công trình; 9. Tàu có công dụng đặc biệt.

STT	Số mục/đề mục của phần 2A	Kiểu tàu
2	Chương 4; Chương 9	Tàu có lượng chiếm nước làm từ hợp kim nhẹ
3	Chương 5; Chương 9	Tàu hai thân
4	Chương 6	Tàu cánh ngầm
5	Chương 7	Tàu đệm khí
6	Chương 8; Chương 9	Tàu có thân làm từ bê tông cốt thép

**Bảng 2A/1.4. Trị số tối đa của các tỷ số kích thước chính của tàu**

	Vùng hoạt động của tàu					
	SB		SI		SII	
	L/D	B/D	L/D	B/D	L/D	B/D
1. Tàu có động cơ và không có động cơ chở hàng khô trong khoang	25	4,0	27	5,0	28	5,0
2. Tàu có động cơ chở hàng lỏng	25	4,0	27	5,0	35	6,0
3. Tàu có động cơ và không có động cơ chở hàng trên boong; tàu không có động cơ chở hàng lỏng	25	5,0	35	6,0	40	7,0
4. Tàu khách có lượng chiếm nước	25	4,0	27	5,0	28	5,0
5. Tàu kéo/đẩy	18	3,5	18	3,5	20	4,0
6. Tàu công trình	20	4,0	20	4,0	22	5,0
7. Tàu có công dụng đặc biệt và tàu có chiều dài đến 20 m	18	3,5	18	3,5	18	4,0

**1.6** Kết cấu và quy cách các phần tử kết cấu thân tàu phải thỏa mãn các yêu cầu nêu ở 2.3, 2.4 Chương 2, các yêu cầu của Chương 3 và Chương 10 Phần này. Ngoài ra, kết cấu và kích thước kết cấu thân tàu có chiều dài lớn hơn 50 mét còn phải được kiểm tra bằng tính toán theo các yêu cầu nêu ở 2.2 Chương 2 Phần này. Cũng có thể xác định kích thước các phần tử kết cấu thân tàu bằng phương pháp tính toán độ bền trực tiếp, kể cả độ bền dao động và độ bền ổn định của kết cấu thân tàu.

**1.7** Với tàu hàng khô và tàu hàng lỏng có chiều dài lớn hơn 50 m, căn cứ vào kết quả tính toán độ bền kết cấu thân tàu, tính ổn định và cân bằng dọc của tàu trong những phương án tải trọng bất lợi của quá trình xếp dỡ hàng, cơ quan thiết kế phải biên soạn “Bản hướng dẫn xếp và dỡ hàng”. Trong bản hướng dẫn đó phải trình bày đầy đủ các số liệu sau đây:

(1) Chiều chìm tàu trong các phương án tải trọng mà tàu được phép hoạt động, kể cả những phương án thiếu tải trọng và những phương án vượt tải trọng cho phép (nếu có);

(2) Các điều kiện chịu tải trọng, có dẫn và khả năng đồng thời tiến hành công việc xếp và dỡ hàng, dẫn tàu cũng như các phương pháp kiểm tra;

(3) Điều kiện (vùng hoạt động, chiều cao sóng) cho phép xếp dỡ hàng trong vùng nước không được bảo vệ;

(4) Những khuyến nghị cho thuyền trưởng khi tàu gặp nạn và các phương án làm ngập nước từng khoang tàu;

(5) Các biện pháp bắt buộc để đảm bảo an toàn cho hàng hóa và các quy định cho tàu khi chờ hàng rời;

(6) Độ không đồng đều cho phép của tải trọng theo các khoang và trong từng khoang, theo chiều dài và chiều rộng tàu;

(7) Trị số cho phép của tải trọng riêng của hàng hóa khi xếp đồng đều, khi chờ hàng tập trung và hàng nặng;

(8) Số lượng các lớp hàng được xếp và trình tự thực hiện công việc xếp dỡ hàng;

(9) Phương pháp xếp hàng và chằng buộc hàng;

(10) Những đặc điểm về nẹp và xả hàng đối với tàu chở hàng lỏng: Trình tự nẹp và xả, lưu lượng cho phép của hệ thống nẹp và xả, các phương pháp kiểm tra lưu lượng hàng đã nẹp hoặc xả và kiểm tra chiều chìm của tàu, độ chênh cho phép của mức hàng lỏng trong khoang, độ giảm năng suất cho phép của hệ thống nẹp và xả khi kết thúc công việc xả hàng;

(11) Các biện pháp kết cấu đã sử dụng để có thể bốc và xếp hàng khi hàng chuyển động có gia tốc.

**1.8** Nếu sử dụng hệ thống phần mềm CAD/CAE, việc lập chương trình của chúng được dựa trên việc sử dụng phương pháp phần tử hữu hạn, để thực hiện việc tính toán trực tiếp theo 1.6 cần phải trình Đăng kiểm các tài liệu sau:

(1) Tên gọi sản phẩm chương trình được sử dụng với số nhận dạng của phiên bản;

(2) Các kết quả tính toán kiểm nghiệm sản phẩm của chương trình được sử dụng;

(3) Loại phần tử được sử dụng và tính chất của chúng, tính chất của vật liệu và điều kiện giới hạn áp dụng cho mẫu thân tàu hoặc các cơ cấu của nó;

(4) Phương pháp tính tải trọng xác định uốn chung thân tàu và biến dạng cục bộ các cơ cấu thân tàu;

(5) Trị số và hướng tác động của lực (phân tán, tập trung, quán tính);

(6) Kết quả tính toán ứng suất và kết quả kiểm tra độ ổn định các cơ cấu thân tàu;

(7) Kết quả xác định vùng giới hạn của thân tàu hoặc cơ cấu của nó, mức ứng suất tác động trong đó tạo nên hơn 97% từ ứng suất nguy hiểm được nêu ở mục 2.2.6.

**1.9** Từ kết quả xem xét các tài liệu nêu ở 1.8, Đăng kiểm có thể yêu cầu thực hiện các tính toán bổ sung với các thông số thay đổi nêu ở 1.8(3) hoặc với mạng phần tử hữu hạn thay đổi ở vùng giới hạn được nêu ở 1.8(7).

**1.10** Khi sử dụng các số liệu được nêu trong các Bảng thuộc phần này của Quy chuẩn, các trị số trung gian của các thông số phải xác định theo phương pháp nội suy bậc nhất.

## CHƯƠNG 2. YÊU CẦU ĐỐI VỚI KẾT CẤU THÂN TÀU THÉP

### 2.1 Quy định chung

#### 2.1.1 Phạm vi áp dụng

1 Chương này quy định độ bền và kích thước kết cấu của thân tàu bằng thép hàn thuộc phạm vi áp dụng được quy định tại 1.1.1 Chương 1 Mục I của Quy chuẩn này.

2 Chương này được áp dụng cho các tàu thuộc các cấp, hoạt động ở những vùng nước có chiều cao sóng tính toán nêu tại Bảng 2A/1.2 Chương 1 Phần này.

3 Các tỷ số kích thước chính L/D và B/D của thân tàu thép được quy định tại Bảng 2A/1.4 Chương 1 Phần này.

#### 2.1.2 Vật liệu

1 Thép làm kết cấu thân tàu, quy định trong Chương này là thép có giới hạn chảy từ 235 MPa đến 400 MPa. Nếu sử dụng thép có giới hạn chảy lớn hơn 400 MPa thì phải được Đăng kiểm xem xét.

2 Trị số mô đun chống uốn tiết diện của các phần tử kết cấu thân tàu, tính theo công thức nêu ở 2.4 Chương này là ứng với giới hạn chảy  $R_{eH} = 235$  MPa;

Với những kết cấu làm bằng thép có giới hạn chảy  $R_{eH} > 235$  MPa thì mô đun chống uốn có thể được giảm tỷ lệ với hệ số  $k = 235/R_{eH}$ .

3 Vật liệu chế tạo các chi tiết kết cấu thân tàu áp dụng theo Phần 6A của Quy chuẩn này.

### 2.2 Tính sức bền và ổn định kết cấu thân tàu

#### 2.2.1 Các tải trọng tính toán trong uốn chung của thân tàu

1 Mô men uốn  $M_{sw}$  và lực cắt  $N_{sw}$  trên nước tĩnh phải tính bằng cách tích phân đường cong tải trọng với ít nhất 21 tọa độ cách đều nhau của các phương án tải trọng tính toán, phụ thuộc vào từng loại tàu. Với các tàu có kiểu và công dụng đặc biệt, cần xem xét các phương án tải trọng bất lợi nhất có thể xảy ra.

2 Các phương án tải trọng tính toán, quy định cho tàu hàng khô và tàu hàng lỏng:

- (1) Tàu không hàng, không dẫn, với 10%, 100% dự trữ và nhiên liệu;
- (2) Tàu không hàng, có dẫn, với 10%, 100% dự trữ và nhiên liệu;
- (3) Tàu đủ hàng, phân bố theo quy định trong “Bản hướng dẫn xếp và dỡ hàng”;
- (4) Tàu trong quá trình xếp và dỡ hàng (đối với tàu hàng);
- (5) Tàu ở các phương án tải trọng bất lợi khác như chở hàng nặng, chở không đủ hàng...

3 Các phương án tải trọng tính toán quy định cho tàu kéo/đẩy:

- (1) Tàu có 10% dự trữ, nhiên liệu và dẫn (nếu có);
- (2) Tàu có 10% dự trữ, nhiên liệu, không dẫn;

(3) Tàu có 100% dự trữ, nhiên liệu và dẫn (nếu có);

(4) Tàu có 100% dự trữ, nhiên liệu, không dẫn.

**4** Các phương án tải trọng tính toán quy định cho tàu khách:

(1) Tàu không khách, có 10% dự trữ và nhiên liệu;

(2) Tàu không khách, có 100% dự trữ và nhiên liệu;

(3) Tàu đủ khách, có 10% dự trữ và nhiên liệu;

(4) Tàu đủ khách, có 100% dự trữ và nhiên liệu;

(5) Tàu cấp VR-SB, VR-SI ở trạng thái tai nạn: bị ngập từng khoang riêng biệt với từng phương án tải trọng, nêu ở (1), (2), (3) và (4) trên;

(6) Các phương án tải trọng bất lợi khác.

**5** Các phương án tải trọng tính toán, quy định cho tàu công trình:

(1) Tàu có 10% dự trữ và nhiên liệu, có dẫn ở tư thế hành trình;

(2) Tàu có 100% dự trữ và nhiên liệu, có dẫn ở tư thế hành trình;

(3) Tàu có 10% dự trữ và nhiên liệu, không dẫn, ở tư thế hành trình;

(4) Tàu có 100% dự trữ và nhiên liệu, không dẫn, ở tư thế hành trình;

(5) Tàu có 10% dự trữ và nhiên liệu, có dẫn, ở tư thế làm việc;

(6) Tàu có 100% dự trữ và nhiên liệu, có dẫn, ở tư thế làm việc;

(7) Tàu có 10% dự trữ và nhiên liệu, không dẫn, ở tư thế làm việc;

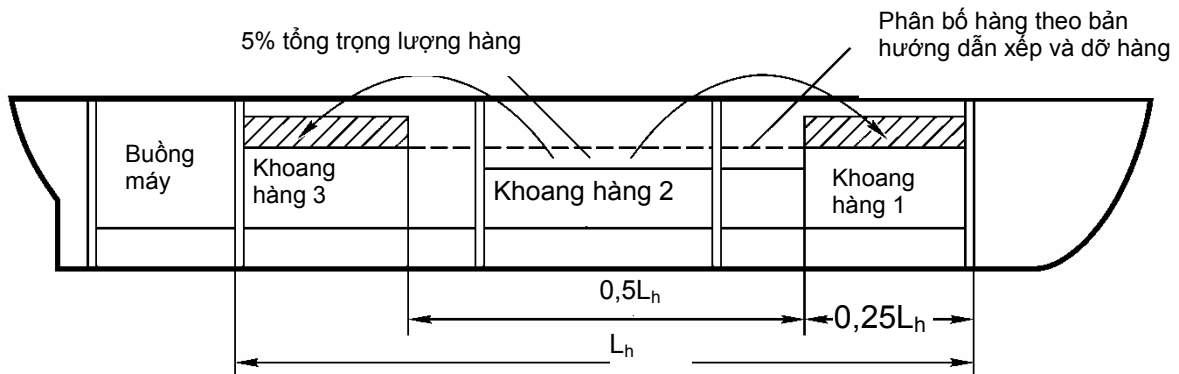
(8) Tàu có 100% dự trữ và nhiên liệu, không dẫn, ở tư thế làm việc.

**6** Các phương án tải trọng tính toán có thể được tăng lên hoặc giảm xuống tùy thuộc vào đặc điểm kết cấu và điều kiện khai thác của tàu và phải được Đăng kiểm chấp thuận.

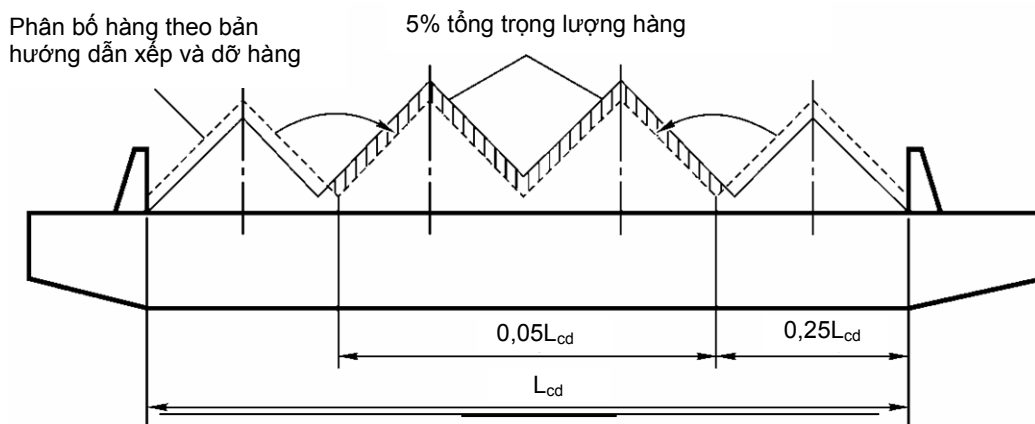
Đối với tàu có công dụng đặc biệt, cơ quan thiết kế phải xuất phát từ đặc điểm kết cấu và công dụng của tàu để quy định các phương án tải trọng tính toán và phải được Đăng kiểm chấp thuận.

**7** Với các phương án tải trọng tính toán (trừ phương án 2.2.1-2(4)) trong đó việc ngập các khoang quy định tại Phần 8, Mục II của Quy chuẩn này sẽ làm tăng mô men uốn thì phải xét các phương án tải trọng đó trong trường hợp khoang bị ngập.

**8** Với tàu hàng khô trong trường hợp nêu ở 2.2.1-2(3),  $M_{sw}$  và  $N_{sw}$  cần được xác định với giả thiết rằng 5% tổng số hàng trên tàu (khuyến cáo lấy 7,5% với tàu chở vật liệu xây dựng khoáng sản xếp cục bộ) được dịch chuyển từ vùng khoang hàng ở phía mũi và phía lái vào vùng khoang hàng giữa tàu hoặc ngược lại (xem Hình 2A/2.2.1-1 và 2A/2.2.1-2).



**Hình 2A/2.2.1-1. Phân bố hàng không đều trong khoang tàu có động cơ**



**Hình 2A/2.2.1-2. Phân bố hàng không đều trên tàu không động cơ**

**9** Mô men uốn bổ sung trên sóng ở đoạn giữa tàu, kN.m, được tính theo công thức:

$$M_{aw} = \pm (k_p M_w + M_{sl})$$

trong đó:

$M_w$  - mô men uốn tạo nên bởi tác động trực tiếp của sóng (mô men uốn trên sóng), kN.m;

$k_p$  - hệ số ảnh hưởng của dao động sóng;

$M_{sl}$  - mô men uốn tạo nên do va đập của sóng vào vùng đuôi tàu (mô men uốn va đập), kN.m.

(1) Mô men uốn trên sóng  $M_w$ , kN.m, được xác định theo công thức sau:

$$M_w = 0,255 \varepsilon k_{C_B} k_T k_B B L^2 h$$

trong đó:

$h$  - chiều cao sóng tính toán xác định theo Bảng 2A/1.2, m;

$\varepsilon$  - hệ số xác định theo Bảng 2A/2.2.1-1;

Các hệ số  $k_{C_B}$ ,  $k_T$ ,  $k_B$  được xác định theo các công thức sau:

$$k_{C_B} = \exp[-1,6(1-C_B)];$$

$$k_T = \exp\{-1,14dC_B/[\eta h(2C_B + 1)]\};$$

$$k_B = \frac{1 - \exp[-0,19C_B B/(\eta h)]}{0,19C_B B} \eta h$$

$C_B$  - hệ số béo thể tích chiếm nước;

$\eta$  - hệ số lấy theo Bảng 2A/2.2.1-1;

exp - hàm số mũ của cơ số e.

Các hệ số nêu trên cũng có thể xác định theo Bảng 2A/2.2.1-2 đến 2A/2.2.1-4, trong đó trị số a và b được tính theo công thức sau:

$$a = \frac{3dC_B}{2C_B + 1}$$

$$b = C_B B$$

Các trị số L, B, d và  $C_B$  cần xác định theo chiều chìm của tàu tương ứng với trường hợp tính toán tải trọng theo mô men uốn trên nước tĩnh  $M_{sw}$ .

**Bảng 2A/2.2.1-1. Giá trị của các thông số để xác định các thành phần của mô men uốn bổ sung trên sóng**

Vùng	$\epsilon$	$\eta$	$\omega_{mid}, s^{-1}$	$v_1, m/s$
SB	0,920	1,000	1,11	5,42
SI	0,805	0,874	1,46	4,14
SII	0,848	0,874	1,88	3,21

**Bảng 2A/2.2.1-2. Giá trị của hệ số  $k_{C_B}$  phụ thuộc vào hệ số béo thể tích chiếm nước**

$C_B$	0,55	0,60	0,65	0,70	0,75	0,80	0,85	0,90	0,95	1,00
$k_{C_B}$	0,487	0,527	0,571	0,619	0,670	0,726	0,787	0,852	0,923	1,000

**Bảng 2A/2.2.1-3. Giá trị của hệ số  $k_T$  phụ thuộc vào vùng hoạt động và thông số a**

Vùng	a (m)									
	0,0	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5
SB	1,000	0,939	0,881	0,827	0,776	0,729	0,684	0,642	0,603	0,566
SI	1,000	0,897	0,805	0,722	0,647	0,581	0,521	0,467	0,419	0,376
SII	1,000	0,834	0,696	0,581	0,485	0,404	0,337	0,281	0,235	0,196

**Bảng 2A/2.2.1-4. Giá trị hệ số  $k_B$  phụ thuộc vào vùng hoạt động và thông số b**

Vùng	b (m)									
	3,0	6,0	9,0	12,0	15,0	18,0	21,0	24,0	27,0	30,0
SB	0,911	0,832	0,762	0,700	0,646	0,597	0,553	0,514	0,479	0,448
SI	0,853	0,735	0,638	0,559	0,493	0,439	0,393	0,355	0,323	0,295
SII	0,771	0,610	0,493	0,408	0,344	0,295	0,257	0,227	0,203	0,183



Hệ số  $k_p$  được tính theo công thức sau:

$$k_p = 1 + \frac{\omega_k^2}{\sigma^2 \sqrt{\left[ \left(1 - \frac{\omega_k^2}{\sigma^2}\right)^2 + \left(\frac{2k_\mu \omega_k}{\sigma}\right)^2 \right]}}$$

trong đó:  $\omega_k = \omega_{mid} + 1,92k_v v_{sw}/L$ ,  $s^{-1}$

$$\sigma = k_s \sqrt{\frac{I}{(1,2 + B/3d)\Delta L^3}}$$

$$k_\mu = 0,0612(1 - 0,047\sigma - 0,0077\sigma^2)$$

(Hệ số  $k_\mu$  không được lấy nhỏ hơn 0)

Giá trị  $\omega_{mid}$  được xác định theo Bảng 2A/2.2.1-1

$v_{sw}$  - vận tốc của tàu trên nước tĩnh đối với phương án tải trọng tính toán, km/h;

Hệ số  $k_v$  được tính theo công thức sau:

$$k_v = 1 + 11,8\eta h/L - 28,0(10\eta h/L)^2 + 61,7(10\eta h/L)^3 \quad \text{nếu } 10\eta h/L \leq 0,3;$$

$$k_v = 0,5 - 0,8(10\eta h/L - 0,3) + (10\eta h/L - 0,3)^2 \quad \text{nếu } 10\eta h/L > 0,3;$$

$$k_s = 123 \cdot 10^4 - \text{đối với tàu hàng};$$

$$k_s = 117 \cdot 10^4 - \text{đối với tàu khách};$$

$$k_s = 104 \cdot 10^4 - \text{đối với tàu kéo và tàu đẩy};$$

$I$  - mô men quán tính tiết diện ngang thân tàu ở lườn gần đúng thứ nhất,  $m^4$ ;

$\Delta$  - lượng chiếm nước trọng lượng của tàu ứng với phương án tính toán tải trọng, kN.

Mô men uốn va đập được xác định theo công thức sau, kN.m:

$$M_{sl} = k_{sl}\varphi_1\Delta L$$

trong đó:

$$k_{sl} = 5,3 \cdot 10^{-4} \varphi_0 \sigma v_o;$$

$$\varphi_1 = 1 \text{ với } d_f \leq d_f^o;$$

$$\varphi_1 = 3 - 2d_f/d_f^o \text{ với } d_f^o < d_f < 1,5d_f^o;$$

$$\varphi_1 = 0 \text{ với } d_f \geq 1,5d_f^o;$$

$d_f$  - chiều chìm mũi ứng với phương án tải trọng tính toán, m;

$d_f^o$  - chiều chìm giới hạn mũi, m, tính theo công thức sau:

$$d_f^o = (0,68 + 0,21k_v v_{sw}/\sqrt{L})\eta h$$

$\varphi_0$  - hệ số, xác định theo công thức:

$$\varphi_0 = 1 - 1,03b_o + b_o^2 - 0,417b_o^3$$

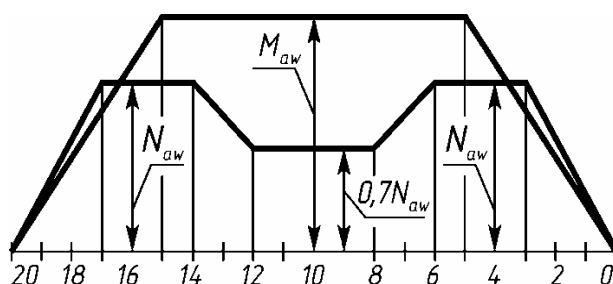
$$b_o = 4,32 \sqrt{\sigma \frac{Bd}{L^2}}$$

Trị số  $v_0$  được tính theo công thức sau:

$$v_0 = (0,336 + 0,104k_v v_{sw} / \sqrt{L}) v_1 + 0,024k_v v_{sw}$$

Trị số  $v_1$  được lấy theo Bảng 2A/2.2.1-1.

Giá trị của mô men uốn bổ sung trên sóng được lấy không đổi trên suốt đoạn  $0,5L$  ở vùng giữa tàu và được giảm dần tuyến tính về 0 tại phần mút tàu (xem Hình 2A/2.2.1-3). Với các tàu hoạt động ở vùng SB và SI, có thể cho phép sai số với biểu đồ  $M_{aw}$  (xem Hình 2A/2.2.1-3), trong đó giới hạn đoạn không đổi của biểu đồ cần cách sườn giữa tàu về phía mũi và đuôi một đoạn không nhỏ hơn  $0,15L$ .



**Hình 2A/2.2.1-3. Biểu đồ mô men uốn và lực cắt bổ sung trên sóng**

**10** Trị số lớn nhất của lực cắt bổ sung trên sóng  $N_{aw}$  được xác định theo công thức sau, kN:

$$N_{aw} = 4M_{aw}/L$$

Biểu đồ lực cắt bổ sung trên sóng cần được lấy theo Hình 2A/2.2.1-3.

**11** Giá trị tính toán của mô men uốn tại mỗi mặt cắt đang xét trong trường hợp tàu uốn vòng lên và uốn võng xuống cần được tính bằng tổng đại số của mô men uốn trên nước tĩnh và mô men uốn bổ sung trên sóng tại mặt cắt đó, kN.m:

$$M_c = M_{sw} + M_{aw}$$

**12** Giá trị tính toán của lực cắt với trường hợp uốn vòng lên và uốn võng xuống tại mặt cắt tính toán thân tàu cần được tính bằng tổng giá trị tuyệt đối của lực cắt trên nước tĩnh và lực cắt bổ sung trên sóng tại mặt cắt đó, kN:

$$N_c = |N_{sw}| + |N_{aw}|$$

**13** Mô men uốn tính toán lớn nhất và lực cắt cần được xác định theo chỉ dẫn ở 2.2.1-12 và 2.2.1-13 với các phương án tính toán tải trọng theo 2.2.1-2 đến 2.2.1-7.

**14** Với trường hợp tính toán theo 2.2.1-2(4), nếu không cho phép việc xếp dỡ hàng hóa trong điều kiện sóng, thì giá trị  $M_{aw}$  và  $N_{aw}$  trong các công thức ở 2.2.1-12 và 2.2.1-13 không được lấy nhỏ hơn 0,7 giá trị tương ứng được xác định theo 2.2.1-10 và 2.2.1-11 đối với tàu hoạt động ở vùng SII. Nếu cho phép thực hiện việc xếp dỡ hàng hóa trong vùng nước không được bảo vệ, thì  $M_{aw}$  và  $N_{aw}$  được xác định ở 2.2.1-10(1) và 2.2.1-11 đối với tàu hoạt động ở vùng có vùng nước không được bảo vệ này.

Giá trị  $M_{sw}$  và  $N_{sw}$  trong quá trình xếp và dỡ hàng cần được tính với việc phân bố hàng theo chiều dài tàu theo 2.2.1-8.

### 2.2.2 Tải trọng tính toán sức bền cục bộ

1 Phải tính các phương án tải trọng sau đây:

- (1) Tàu đủ hàng;
- (2) Tàu không hàng hoặc chạy dần;
- (3) Tàu trong quá trình xếp và dỡ hàng;
- (4) Tàu trong quá trình thử kín nước và kín khí;
- (5) Tàu có các khoang bị ngập theo Phần 8 Mục II của Quy chuẩn này;
- (6) Tàu trong điều kiện khai thác bất lợi khác.

2 Phải kiểm tra sức bền cục bộ của kết cấu với tải trọng gây ra ứng suất lớn nhất. Phải kiểm tra sức bền của các kết cấu dọc thân tàu theo ứng suất tổng do uốn dọc chung thân tàu và do tải trọng cục bộ gây ra.

3 Tải trọng tính toán cục bộ  $p$ , kPa, là áp suất mà giá trị được lấy bằng trị số lớn nhất trong các trị số xác định ở 2.2.2-4 đến 2.2.2-14, trong đó:

- $D_m$  - chiều cao mạn tàu tại tiết diện đang được xét, m;
- $d_h$  - chiều chìm của tàu đủ tải tại tiết diện đang được xét, m;
- $d_k$  - chiều chìm của tàu không tải tại tiết diện đang được xét, m;
- $d_d$  - chiều chìm của tàu chạy dần tại tiết diện đang được xét, m;
- $h_k$  - chiều cao của két nước dẫn, tính từ đáy két đến miệng ống thông khí, m;
- $h_t$  - chiều cao của thành quây miệng dẫn nở của tàu hàng lỏng, tính từ đường cơ bản của tàu, m;
- $h_{cn}$  - chiều cao cột nước, m, được lấy tương ứng với áp suất tính toán của van thở;
- $r$  - nửa chiều cao sóng tính toán, được lấy theo Bảng 2A/2.2.1-1, m;
- $p_{cr}$  - áp lực hàng, chưa tính đến sự phân bố không đều của hàng, kPa;
- $H_{hd}$  - chiều cao khoang hàng tại tiết diện đang xét, tính từ mặt phẳng cơ bản, m;
- $p_u$  - áp lực hàng, có tính đến sự phân bố không đều của chúng theo 2.2.2-4, kPa;
- $Y_{cr}$  - trọng lượng riêng của hàng rời hoặc hàng lỏng, kN/m<sup>3</sup>;
- $h_d$  - chiều cao đáy đôi, m.

4 Áp lực hàng  $p_u$  có tính đến sự phân bố không đều của hàng được tính theo công thức sau:

(1) Đối với hàng khô:

$$p_u = k_u p_{cr}$$

trong đó  $k_u$  - hệ số độ không đều của áp lực hàng, được lấy bằng 1,25 trong tính toán kết cấu khỏe và bằng 1,5 trong tính toán kết cấu thường và tầm (ngoại trừ các tàu chở hàng rời xếp hàng theo đồng dàn đều hoặc đồng có ngọn).

(2) Đối với tàu hàng lỏng:

$$p_u = p_{cr} \pm \Delta p_u$$

trong đó  $\Delta p_u$  - lượng điều chỉnh áp suất hàng hóa cho phép có tính đến sự không đồng đều của hàng được quy định trong bản hướng dẫn xếp và dỡ hàng;

(3) Khi tính kết cấu thường và tấm của tàu hàng khô chở xô hàng rời xếp đồng có ngọn:

$$p_u = Y_{cr} \left( \frac{H_{hl} - h}{1,13 + 0,48\theta + 0,15\theta^2} + h \right)$$

trong đó:

$H_{hl}$  - chiều cao của ngọn đồng hàng, m, được xác định theo khối lượng hàng trong đồng tăng thêm 10% để tính độ không đồng đều của việc xếp hàng (chiều cao này được lấy tăng thêm 15% đối với tàu chở xô hàng nặng xếp cục bộ);

$\theta$  - góc đổ tự nhiên của hàng rời, độ;

$h$  - chiều cao điều chỉnh của đồng hàng, m, được xác định theo công thức:

$$h = H_{hl} - \frac{1}{6} \operatorname{tg}\theta (L_{hl} + B_{hl} + \sqrt{L_{hl}^2 + B_{hl}^2})$$

trong đó,  $L_{hl}$ ,  $B_{hl}$  - chiều dài và chiều rộng tương ứng của phần tấm tôn nằm dưới một đồng hàng, m.

Nếu kết quả tính toán cho  $h < 0$  thì lấy  $h = 0$ .

(4) Khi tính kết cấu thường và tấm của tàu hàng khô chở xô hàng rời xếp đồng dàn đều:

$$p_u = Y_{cr} \left( \frac{H_{st} - h_{st}}{1,07 + 0,33\theta} + h_{st} \right)$$

trong đó:

$h_{st}$  - chiều cao phần hình chữ nhật của mặt cắt ngang của đồng hàng, m;

$H_{st}$  - chiều cao toàn bộ của đồng hàng, được xác định theo khối lượng hàng trên đơn vị chiều dài đồng tăng thêm 10% để tính độ không đồng đều của việc xếp hàng (chiều cao này được lấy tăng thêm 15% đối với tàu chở xô hàng nặng xếp cục bộ).

(5) Khi tính kết cấu khỏe của tàu hàng khô chở xô hàng rời xếp đồng có ngọn, áp lực hàng được coi là phân bố không đồng đều theo diện tích tấm.

Áp lực hàng không đổi và bằng áp lực  $p_u$ , được xác định ở 2.2.2-4(3) ở phần bên trong hình tròn có tâm là tâm của đồng hàng với bán kính như sau:

$$r_1 = (0,12 + 0,39\theta)R_1$$

trong đó:

$R_1$  - bán kính phần hình nón (côn) của đồng, được xác định theo công thức, m:

$$R_1 = (H_{hl} - h) \operatorname{ctg}\theta$$

Bên trong vòng  $r_1 \leq r_M \leq R_1$ , áp lực thay đổi dọc theo bán kính theo quy luật tuyến tính

$$p_M = p_c + \frac{R_1 - r_M}{R_1 - r_1} (p_u - p_c)$$

trong đó:

$r_M$  - khoảng cách từ điểm M, tại đó áp lực  $p_M$  được tính đến tâm của đồng hàng, m;

$p_c$  - thông số có giá trị bằng:

$$p_c = \gamma_{cr} h$$

Áp lực hàng tại các điểm M có bán kính  $r_M > R_1$  được lấy như sau:

$$p_M = p_c$$

(6) Khi tính toán kết cấu khỏe của tàu hàng khô chở xô hàng rời xếp đồng dàn đều, áp lực hàng cần được coi là phân bố đều theo chiều dài đồng hàng và phân bố không đều theo chiều ngang đồng hàng. Ở phần giữa tấm dưới đồng hàng, áp lực cần được coi là không đổi và bằng áp lực  $p_u$  xác định ở 2.2.2-4(4).

Phần giữa được hiểu là khu vực, trong đó:

$$y_M \leq (0,037 + 0,165\theta)B_{st}$$

$B_{st}$  - chiều rộng đồng, m;

$y_M$  - khoảng cách từ trục dọc của đồng hàng đến điểm được xác định áp lực lên tấm dưới đồng hàng, m.

Hướng về phía mép của đồng, áp lực hàng cần được coi là phân bố theo hướng ngang và theo quy luật tuyến tính.

$$p_M = p_u - (p_u - \gamma_{cr} h_{st}) \frac{2y_M/B_{st} - (0,074 + 0,329\theta)}{0,926 - 0,329\theta}$$

(7) Khi tính toán kết cấu khỏe của tàu hàng khô chở xô hàng rời xếp đồng có ngọn, áp lực hàng cho phép được coi là phân bố đều theo diện tích tấm nếu chiều rộng đồng hàng không nhỏ hơn chiều rộng phễu rót hàng. Trong trường hợp này cần sử dụng công thức nêu ở 2.2.2-4(1), trong đó hệ số không đồng đều  $k_u$  được xác định như sau:

$$k_u = \left( 1,6 + 0,2 \frac{L_{hl}}{B_{hl}} \right) \cdot \left[ 1 - \frac{0,77(L_{hl}/B_{hl})^{0,7}}{K_z + 3,6} \right]^{1,5} \cdot \left( 1,1 - \frac{\gamma_{cr} h}{p_{cr}} \right) + \frac{\gamma_{cr} h}{p_{cr}}$$

trong đó  $K_z$  - hệ số được tính theo công thức sau:

$$K_z = \frac{n_{bm}}{n_{cross}} \frac{I_{bm}}{I_{cross}} \left( \frac{L_{hl}}{B_{hl}} \right)^3$$

$n_{bm}$  - số dầm theo hướng chính (dầm ngang) đi qua 1 đồng hàng;

$n_{cross}$  - số mối liên kết giao nhau (dầm dọc) trong dàn;

$I_{bm}, I_{cross}$  - mô men quán tính tiết diện mặt cắt ngang đối với trục trung hòa tương ứng với dầm hướng chính ngang và mối liên kết (dầm dọc);

$h$  - chiều cao quy đổi, được tính theo 2.2.2-4(3).

Hệ số không đồng đều phải được lấy không nhỏ hơn 1,25.

(8) Khi tính toán kết cấu khỏe của tàu hàng khô chở xô hàng rời xếp đồng dàn đều, áp lực hàng được phép coi là phân bố đều theo diện tích tấm nếu chiều rộng đồng không nhỏ hơn chiều rộng phễu rót hàng. Trong trường hợp này, cần sử dụng công thức nêu ở 2.2.2-4(1) trong đó hệ số không đồng đều  $k_u$  được xác định như sau:

$$k_u = 1,46 - 0,33 \frac{Y_{cr} h_{st}}{p_{cr}}$$

trong đó:  $h_{st}$  - chiều cao phần hình chữ nhật mặt cắt ngang của đồng.

Hệ số không đồng đều  $k_u$  phải được lấy không nhỏ hơn 1,25.

**5** Tải trọng tính toán ở vùng mũi của tàu được coi là phân bố đều (theo hình chữ nhật) đối với đáy và theo hình tam giác hoặc hình thang theo chiều cao mạn. Đối với đáy được lấy bằng, kPa:

(1) Với vùng mũi có dạng nêm

$$p = 9,81(d_h + 2r)$$

(2) Với vùng mũi có dạng thìa

$$p = 9,81(d_h + 2,5r)$$

(3) Với vùng mũi có dạng giày trượt băng

$$p = 9,81(d_h + 3r)$$

**6** Tải trọng tính toán ở vùng đuôi của tàu được coi là phân bố đều theo chỉ dẫn ở 2.2.2-5 và đối với đáy được lấy bằng, kPa:

$$p = 9,81(d_h + r)$$

**7** Áp lực lên đáy ở khu vực kết dầm được lấy bằng, kPa:

$$p = 9,81(h_k - d_d + r)$$

nhưng không lớn hơn

$$p = 9,81h_k$$

**8** Tải trọng tính toán lên đáy ngoài và đáy trong, trừ vùng mũi và đuôi tàu, được xác định theo công thức, kPa:

(1) Đối với cơ cấu thường và tấm đáy của tất cả các khoang không chịu áp lực của hàng hoặc dầm:

(a) Tàu có hàng:  $p = 9,81(d_h + r)$

(b) Tàu không:  $p = 9,81(d_k + r)$

(c) Tàu có dầm:  $p = 9,81(d_d + r)$

(2) Đối với cơ cấu khỏe:

(a) Vùng khoang hàng của tàu chở hàng khô khi có hàng:

$$p = p_u - 9,81(d_h - r)$$

(b) Các khoang không chịu áp lực của hàng (tàu chở hàng trên boong, buồng máy, buồng ở của tàu khách và tàu kéo/đẩy,...):

$$p = 9,81(d_h + r)$$

(c) Đối với trạng thái tàu không, có dẫn trong đáy đôi:

$$p = 9,81(d_d + r - h_d),$$

trong đó  $h_d$  - chiều cao đáy đôi, m.

(d) Đối với trạng thái tàu không, có dẫn ở ngoài đáy đôi:

$$p = 9,81(d_d + r)$$

(e) Đối với trạng thái tàu không và không có dẫn:

$$p = 9,81(d_k + r)$$

(3) Đối với cơ cấu thường và tấm đáy vùng khoang hàng của tàu hàng lỏng khi có hàng:

(a) Trường hợp tàu không có đáy đôi, khoang đầy hàng:

$$p = \gamma_{cr}(H_{hd} + h_{st}) - 9,81(d_h - h_{cn} - r)$$

(b) Trường hợp tàu không có đáy đôi, khoang không đầy hàng:

$$p = p_u - 9,81(d_h - r - h_{cn})$$

Nếu tàu có đáy đôi thì áp lực đáy được xác định theo công thức ở 2.2.2-8(2)(b)

Trạng thái tàu không nhưng có dẫn ở trong đáy đôi, tải trọng tính toán cho đáy được xác định theo 2.2.2-7; trạng thái tàu không nhưng có dẫn ở ngoài đáy đôi được tính theo 2.2.2-8(2)(d); trạng thái tàu không và không có dẫn được tính theo 2.2.2-8(2)(e).

(4) Đối với cơ cấu thường và tấm đáy trong của tàu hàng khô:

(a) Ở trạng thái đầy hàng

$$p = p_u$$

(b) Ở trạng thái tàu không, có dẫn trong đáy đôi

$$p = 9,81(h_k - h_d),$$

trong đó  $h_d$  được lấy theo 2.2.2-8(2).

(5) Đối với cơ cấu thường và tấm đáy trong của tàu hàng lỏng ở trạng thái có hàng:

(a) Trường hợp khoang đầy hàng:

$$p = \gamma_{cr}(H_{hd} - h_d + h_{st}) + 9,81h_{cn}$$

(b) Trường hợp khoang không đầy hàng:

$$p = p_u + 9,81h_{cn}$$

(6) Đối với tính toán cơ cấu khỏe vùng khoang hàng của tàu hàng lỏng ở trạng thái có hàng, tải trọng tính toán cho đáy được tính theo 2.2.2-8(3)(a).

**9** Khi tính toán cơ cấu khỏe, cơ cấu thường và tấm mạn, tải trọng tác dụng lên mạn được coi là phân bố theo chiều cao tại mạn theo hình tam giác hoặc hình thang.

(1) Tải trọng tác dụng lên mạn trong và mạn ngoài (tính ở mức đáy) của tàu có mạn kép (trừ vùng mút mũi và mút đuôi) được lấy như sau:

(a) Đối với tất cả các tàu, trừ khu vực kết dầm và khu vực kết hàng của tàu hàng lỏng, tính theo 2.2.2-8(2)(b).

(b) Ở khu vực kết hàng của tàu hàng lỏng, tính theo 2.2.2-8(3)(a) hoặc 2.2.2-8(3)(b).

(c) Ở khu vực kết dầm, tính theo 2.2.2-7.

(2) Áp lực tác dụng lên mạn trong của tàu có mạn kép và đáy đôi ở mức đáy đôi được lấy như sau, kPa:

(a) Với tàu hàng lỏng, tính theo 2.2.2-8(5)(a) hoặc 2.2.2-8(5)(b)

(b) Với tàu hàng khô

$$p = 9,81(D_m - h_d)$$

(c) Với tàu có dầm trong mạn kép

$$p = 9,81(h_k - h_d)$$

nhưng không được nhỏ hơn giá trị tính theo b).

**10** Tải trọng tính toán lên vách chịu lực kín nước của tàu được coi là phân bố theo quy luật hình tam giác hoặc hình thang và bằng ở mức đáy, kPa:

(1) Đối với các vách của tàu khách, vách khoang mũi của tất cả các tàu thuộc các cấp và vách khoang đuôi của tàu đẩy thuộc các cấp:

$$p = 9,81D_m$$

(2) Đối với các vách phân chia các khoang hoặc các kết của tất cả các tàu thuộc các cấp (trừ các vách khoang hàng của tàu hàng lỏng):

$$p = p_u$$

trong đó  $p_u$  được lấy theo 2.2.2-4;

(3) Đối với các vách còn lại của tất cả các tàu thuộc các cấp:

$$p = 5,9D_m$$

(4) Đối với các vách khoang hàng của tàu chở hàng lỏng:

$$p = \gamma_{cr}(H_{hd} + h_{st}) + 9,81h_{cn}$$

**11** Tải trọng tính toán lên dàn boong được lấy như sau, kPa:

(1) Đối với boong chở hàng của tàu hàng khô

$p = p_u$ , trong đó  $p_u$  được lấy theo 2.2.2-4;

(2) Đối với boong ở khu vực khoang hàng của tàu hàng lỏng

$$p = 9,81(h_{st} + h_{cn})$$

(3) Đối với các phần boong hở không dùng để chở hàng của tất cả các tàu, trừ tàu hàng lỏng:

$$p = 5$$



(4) Đối với các phần boong kín của thân tàu, thượng tầng và lầu lái dành cho hành khách và bố trí thuyền viên:

$$p = 3,5$$

(5) Đối với boong trên của thượng tầng và lầu lái, nơi không dành cho hành khách đến và không dùng để xếp hàng:

$$p = 1$$

**12** Tải trọng khi thử kín nước và kín khí thân tàu phải được lấy trên cơ sở sơ đồ thử đã được thông qua.

Tải trọng cục bộ trong quá trình xếp và dỡ hàng phải được xác định phù hợp với 2.2.2-4 đến 2.2.2-9, trong đó sử dụng các chiều chìm  $d_{cg}$ ,  $d_{em}$  và  $d_b$  tại tiết diện đang xét trong giai đoạn cụ thể của quá trình làm hàng, thay cho  $H_d$ ,  $h_b$  và  $H_h$  - mức chất lỏng trong các két dẫn hoặc két hàng đối với trạng thái chất tải của tàu.

Trong đó nửa chiều cao sóng tính toán được lấy bằng 0,2 m nếu không cho phép việc làm hàng trong điều kiện sóng. Nếu cho phép làm hàng trong khu vực nước không được bảo vệ thì nửa chiều cao sóng tính toán được lấy theo Bảng 2A/2.2.1-1 cho tàu khai thác ở vùng có khu vực nước làm hàng đó. Việc tính toán giới hạn bổ sung ảnh hưởng của sóng theo nửa chiều cao sóng tính toán phải được thực hiện theo phương pháp được Đăng kiểm công nhận.

**13** Tùy thuộc vào đặc điểm kết cấu của tàu, các tổ hợp tải trọng cục bộ khác gây nên ứng suất cục bộ lớn nhất cũng cần được tính đến.

**14** Khi chở ô tô và phương tiện có bánh khác (loại bánh hơi) cũng như khi sử dụng xe xếp dỡ hàng, áp suất bánh xe cần được coi là phân bố đều theo vết của nó và bằng áp suất trong lốp. Vết của một bánh xe ô tô cần được coi là hình chữ nhật có các cạnh  $l_1$  và  $l_2$  (cạnh  $l_1$  theo hướng chiều rộng của bánh xe). Kích thước các cạnh được lấy bằng, cm:

Đối với lốp có bố chéo:

$$l_1 = \sqrt{(10K_d Q/p_{tr}) \sqrt{b_{tr}/d_{tr}}}$$

$$l_2 = \sqrt{(10K_d Q/p_{tr}) \sqrt{d_{tr}/b_{tr}}}$$

Đối với lốp có bố hướng tâm (ký hiệu có chữ "R" hoặc "Radial"):

$$l_1 = 0,7b_{tr}$$

$$l_2 = 10K_d Q/(p_{tr} l_1)$$

trong đó:

$p_{tr}$  - áp suất trong lốp, MPa;

$Q$  - tải trọng lên lốp, kN;

$b_{tr}$  - chiều rộng lốp, cm;

$d_{tr}$  - đường kính lốp, cm;

$K_d$  - hệ số động, lấy  $K_d = 1$  cho trường hợp sử dụng xe xếp dỡ hàng và  $K_d = 1,1$  cho trường hợp chở ô tô.

Nếu trong giai đoạn thiết kế chưa rõ loại lốp nào sẽ được sử dụng làm bánh xe của phương tiện thì cần lấy trị số  $l_1$  và  $l_2$  cho bánh xe có diện tích vết nhỏ nhất.

Đối với xe xếp dỡ hàng, tất cả tải trọng (khối lượng máy cùng với hàng được xếp dỡ) được coi như truyền toàn bộ qua trục trước.

### 2.2.3 Tính toán sức bền chung

1 Phải kiểm tra mô đun chống uốn tiết diện giữa thân tàu do uốn chung trong hai trường hợp:

- (1) Tàu uốn vòng lên (đáy bị nén, boong bị kéo);
- (2) Tàu uốn võng xuống (đáy bị kéo, boong bị nén).

Nếu thấy cần thiết thì phải tính những tiết diện thân tàu mà ở đó có thể phát sinh ứng suất lớn, ví dụ như ở các tiết diện yếu nhất vùng giữa tàu, nơi kết thúc các cơ cấu dọc chính, ở các tiết diện nơi chuyển tiếp từ hệ thống kết cấu kiểu này sang kiểu khác, hoặc trong trường hợp thay đổi vật liệu thân tàu.

2 Điều kiện để được tham gia vào uốn chung của thanh tương đương được giải quyết theo những nguyên tắc sau:

(1) Các kết cấu dọc tại vùng tiết diện đang xét, được tính vào thanh tương đương nếu chúng liên tục, tính từ tiết diện đang được xét kéo dài trên một đoạn lớn hơn 2 lần chiều cao mạn với điều kiện sự liên kết của chúng với thân tàu được xem là tham gia vào uốn chung;

(2) Nếu ở đoạn liên tục của boong, chiều rộng  $b_0$  của lỗ khoét nhỏ hơn  $0,05$  chiều rộng  $B_1$  của boong tại chỗ có lỗ khoét đó thì không cần xét đến lỗ khoét đó trong tính toán mô đun chống uốn tiết diện ngang thân tàu. Nếu chiều rộng  $b_0$  của lỗ khoét bằng hoặc lớn hơn  $0,05B_1$  thì những kết cấu dọc ở phần boong từ phần mép dọc lỗ khoét đến mạn tàu được tham gia vào thanh tương đương. Còn ở ngoài lỗ khoét thì một phần các kết cấu dọc boong giữa hai đường mép dọc lỗ khoét không được tham gia vào thanh tương đương;

(Phần gạch ở Hình 2A/2.2.3-1 không được tham gia vào thanh tương đương).

(3) Các kết cấu dọc không liên tục tại vùng kết thúc (phần gạch ở Hình 2A/2.2.3-2) không được tham gia vào uốn chung của thanh tương đương;

(4) Thượng tầng (lầu) một tầng hoặc tầng 1 của thượng tầng đặt trên boong chính được tham gia vào thanh tương đương theo Hình 2A/2.2.3-3 nếu chúng tựa lên 3 vách ngang;

(5) Thành quây hàng của tàu chở hàng trên boong, con chạch chống va không được tham gia vào thanh tương đương.

Biện pháp loại trừ sự tham gia của các kết cấu này phải sao cho không được gây hiện tượng tập trung ứng suất.

**3** Việc tính ứng suất pháp ở các kết cấu của thanh tương đương phải theo phương pháp đúng dần, có điều chỉnh các tấm mềm của tấm vỏ, tấm đáy trên, tấm sàn, tấm boong và tấm vách dọc. Lần gần đúng cuối cùng phải là lần mà hiệu số giữa các ứng suất pháp ở mỗi mép biên của thanh tương đương với lần tính áp trước không được vượt quá 5%. Không cần điều chỉnh phần tấm kê với mỗi bên của kết cấu dọc và có chiều rộng bằng 0,25 cạnh ngắn a của khung đế (phần gạch chéo ở các hình 2A/2.2.3-3 và 2A/2.2.3-4).

**4** Trong hệ thống kết cấu dọc, hệ số điều chỉnh  $\varphi$  của tấm bị nén được tính theo công thức:

$$\varphi = \sigma_{\text{crt}} / |\sigma_{\text{hc}}|$$

trong đó:

$|\sigma_{\text{crt}}|$  - giá trị tuyệt đối của ứng suất nén tại các liên kết cứng ở mức trọng tâm của tấm, có được từ việc tính toán dầm tương đương (uốn chung) theo cách gần đúng tương ứng, MPa;

$|\sigma_{\text{hc}}|$  - ứng suất tới hạn của tấm bị nén được tính theo 2.2.7-4, MPa.

Hệ số điều chỉnh  $\varphi$  không được lấy lớn hơn 1;

Trong hệ thống kết cấu dọc không cần điều chỉnh tấm bị kéo.

**5** Đối với hệ thống kết cấu ngang, hệ số giảm của tấm được cho ở Bảng 2A/2.2.3-1. Có thể xác định các hệ số đó theo quy định của cơ học đóng tàu. Trong đó, tải trọng cục bộ ngang lên tấm được cho theo chỉ dẫn ở 2.2.2-4 đến 2.2.3-4, độ võng  $h_0$  cần được lấy không nhỏ hơn trị số tính theo công thức sau, m:

$$h_0 = \frac{a}{55} \left( \frac{0,0015}{t} + 0,4 \right)$$

trong đó:

a - chiều dài cạnh ngắn của tấm, m;

t - chiều dày tấm, m.

**Bảng 2A/2.2.3-1. Hệ số điều chỉnh đối với tấm ngang**

Loại biến dạng	Hệ số giảm $\varphi$ ứng với chiều dày tấm (mm)			
	4	6	8	12
Kéo	0,07	0,18	0,33	0,56
Nén	0,03	0,07	0,12	0,28

Đối với các tấm của boong chở hàng và đáy đôi của tàu để xếp dỡ hàng bằng gầu ngoạm, độ võng  $h_0$  tính theo công thức trên cần được tăng lên 2 lần; độ võng ban đầu cần được coi là có hình cosinxoit, còn dầm thanh - được coi là được ngâm cứng, không phụ thuộc vào việc tải trọng ngang có tác động lên tấm hay không. Hệ số giảm  $\varphi$  khi nén không được lớn hơn trị số tính theo công thức sau:

$$\varphi = \frac{19}{|\sigma_{hc}|} \left( \frac{100t}{a} \right)^2 \left( 1 + \frac{a^2}{b^2} \right)^2$$

trong đó:

$|\sigma_{hc}|$  - xem 2.2.3-4;

a - chiều dài cạnh ngắn của tấm, m;

b - chiều dài cạnh dài của tấm, m.

**6** Trong tính toán uốn chung thân tàu, các ứng suất sau đây của các kết cấu thân tàu phải được xác định:

(1) Ứng suất pháp, MPa

$$\sigma_i = 10^{-3} M_c z_i / I$$

(2) Ứng suất tiếp tại trục trung hòa của dầm tương đương, MPa:

$$\tau = 10^{-3} N_c S / (I \sum t)$$

trong đó:

$M_c$  - mô men uốn tính toán lớn nhất ở tiết diện ngang, kN.m;

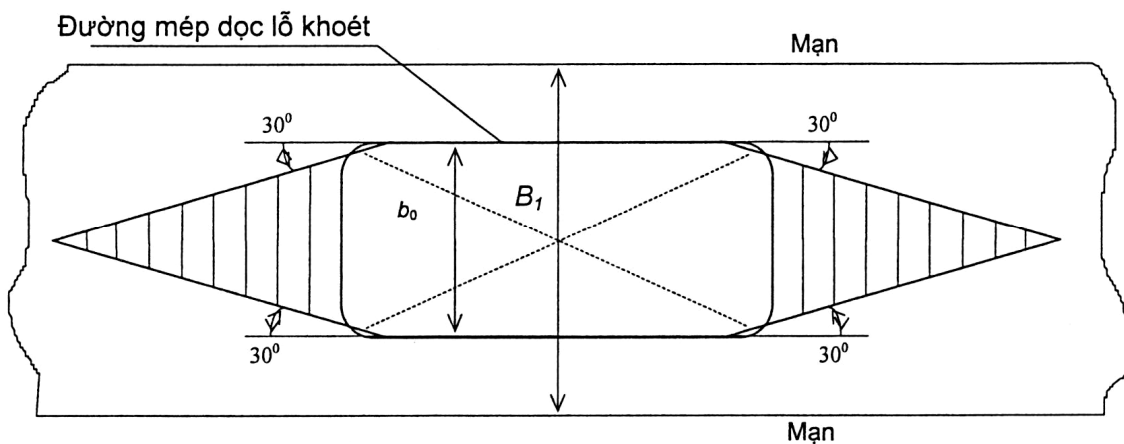
I - mô men quán tính tiết diện ngang của dầm tương đương, m<sup>4</sup>;

$z_i$  - khoảng cách từ cơ cấu i đến trục trung hòa của dầm tương đương (có dấu "+" khi cao hơn trục trung hòa và có dấu "-" khi thấp hơn trục trung hòa), m;

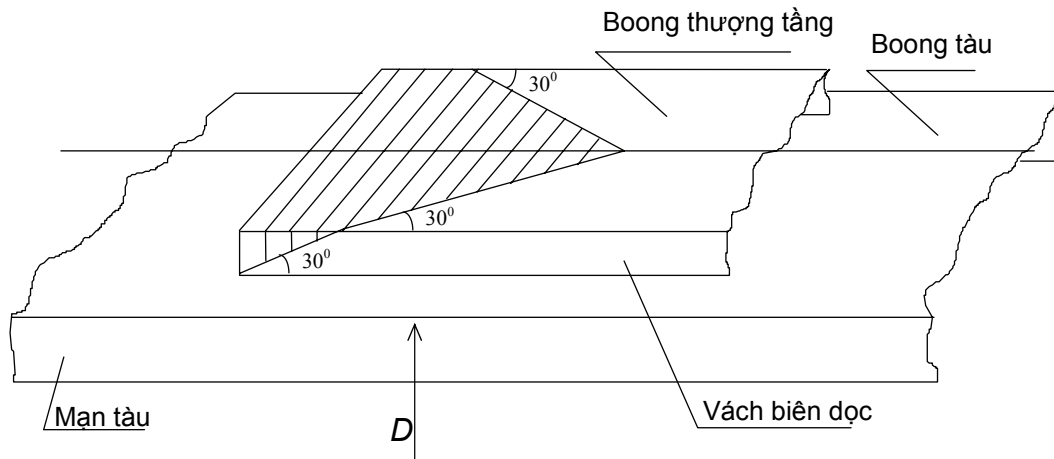
$N_c$  - lực cắt tính toán lớn nhất ở tiết diện ngang, kN;

S - mô men tĩnh của phần tiết diện ngang dầm tương đương nằm cao hơn hoặc thấp hơn trục trung hòa, được lấy tương đương với trục này, m<sup>3</sup>;

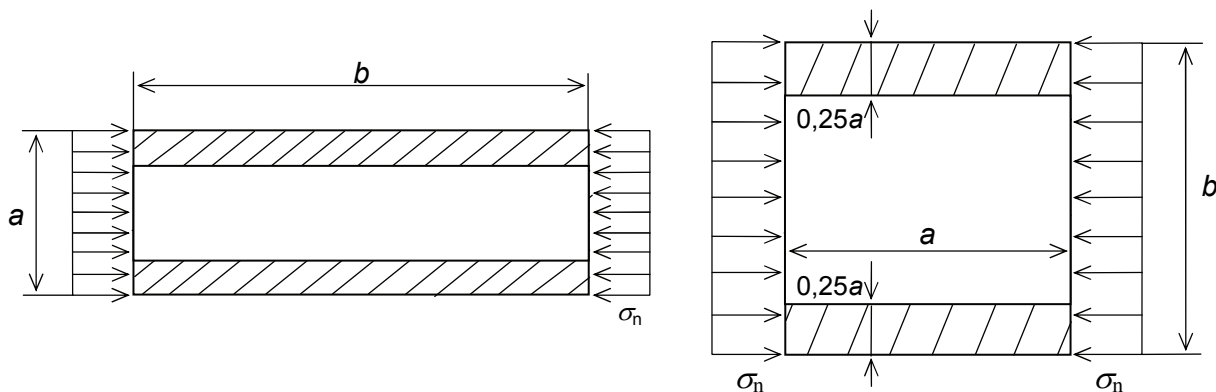
$\sum t$  - tổng chiều dày tấm mạn và tấm vách dọc tại trục trung hòa của dầm tương đương, m.



**Hình 2A/2.2.3-1. Thành phần kết cấu không tham gia vào uốn chung**



**Hình 2A/2.2.3-2. Thành phần kết cấu không tham gia vào uốn chung**



**Hình 2A/2.2.3-3. Điều chỉnh tấm**

**Hình 2A/2.2.3-4. Điều chỉnh tấm**

### 2.2.4 Tính toán sức bền cục bộ

1 Trong tính toán sức bền cục bộ phải tuân theo những quy định sau:

(1) Các kết cấu khòe (đà ngang, sườn, xà ngang) phải được coi tương ứng là các đế cứng của dầm dọc đáy, sống mạn, xà dọc;

Sống đáy, sống mạn, sống boong phải được coi tương ứng là đế cứng của dầm ngang đáy, sườn thường, xà ngang thường. Sống đứng, sống nằm của vách phải được coi tương ứng là các đế cứng của nẹp nằm, nẹp đứng của vách;

(2) Khi giải hệ siêu tĩnh không cần xét đến sự thay đổi các đặc trưng về độ cứng của tiết diện của các kết cấu khòe do các mã gây ra;

(3) Khi tính ứng suất ở tiết diện đế của dầm phải xét tới sự tham gia của mã bằng cách tính mô đun chống uốn của tiết diện trong đó có cả tiết diện mã, hoặc phải tính với trị số mô men uốn ở đầu mã;

(4) Chiều dài nhịp của các thanh trong khung sườn được lấy theo kích thước bao (chiều cao mạn, chiều rộng, khoảng cách các vách dọc...);

(5) Nếu dầm có chiều cao tiết diện thay đổi (đà ngang, sườn khòe, sống đứng của vách...) thì trong việc tính đặc trưng của tiết diện, để giải hệ siêu tĩnh cho phép dùng đặc trưng của tiết diện giữa nhịp;

(6) Ứng suất tiếp ở tấm thành của kết cấu khỏe được tính có loại trừ diện tích mất đi do có lỗ khoét ở tấm thành.

**2** Trong tính toán khung phải tuân theo những quy định sau đây:

(1) Bỏ qua độ cong của xà ngang và độ cong của cung hông, các thanh của khung được coi là thẳng. Chiều dài nhịp của thanh phải theo quy định ở 2.2.4-1(4);

(2) Cột chống trong khung chỉ được coi là cân bằng độ võng của các điểm đặt cột tại nhánh boong và nhánh đáy. Cột chỉ chịu lực tập trung. Trong tính hệ siêu tĩnh cho phép bỏ qua biến dạng dọc của cột, bỏ qua ảnh hưởng của độ cứng do mã. Cột chống có độ cứng xấp xỉ bằng độ cứng của các nhánh khung sườn được coi như một nhánh khung chịu lực dọc và mô men uốn ở các đầu cột;

(3) Nếu các sống mạn phải đỡ các sườn khỏe (điều này có thể thấy được trong tính sơ đồ khung dàn mạn) thì phải xét đến tác dụng đỡ của sống mạn dưới dạng các phản lực tập trung tác dụng vào sườn khỏe;

(4) Những khung không có cột và không chịu tải trọng trên boong thì được coi là khung hở (không đưa thành phần boong vào khung), sườn được coi là tựa tự do trên đế cứng tại boong;

(5) Nếu trên các boong không có tải trọng thì khung nhiều tầng được coi là khung một tầng;

(6) Những dầm ngang đáy trong phạm vi từng nhịp giữa các sống đáy được coi là dầm chịu tải trọng của nước từ dưới lên và của hàng từ trên xuống. Nếu những dầm trên và dầm dưới được liên kết với nhau bằng thanh chống thì được phép giả thiết rằng độ võng của các dầm tại các đầu thanh chống là bằng nhau.

**3** Trong tính toán kết cấu khung dàn (đáy, boong, mạn), hệ số ngàm của các dầm chính được xác định bằng cách tính toán khung sườn.

(1) Nếu không giải khung sườn thì hệ số ngàm của đà ngang tại hông và của xà ngang tại mạn được tính theo công thức:

$$\chi = \frac{1}{1 + f \frac{IJ}{B_1 i}}$$

trong đó:

$l$  - chiều dài nhịp sườn, m;

$B_1$  - chiều dài nhịp của xà ngang hoặc của đà ngang, m;

$J$  - mô men quán tính của tiết diện xà ngang hoặc đà ngang,  $\text{cm}^4$ ;

$i$  - mô men quán tính của tiết diện sườn,  $\text{cm}^4$ ;

$f$  - hệ số, được lấy theo Bảng 2A/2.2.4-1.

(2) Nếu tàu có vách dọc (hoặc dàn dọc) thì hệ số ngàm của đà ngang và xà ngang được lấy như sau:

Nếu khoảng cách vách dọc (dàn dọc) lân cận và khoảng cách các vách dọc (dàn dọc) đến mạn khác nhau ít hơn 20% thì:  $\chi = 1$ ;

Nếu các khoảng cách nói trên khác nhau nhiều hơn 20% thì:

$\chi = 0,75$  - đối với nhịp dài hơn;

$\chi = 1,00$  - đối với nhịp ngắn hơn.

(3) Hệ số ngàm của các dầm ngang được lấy như sau:

Nếu chiều dài các khoang kề cận sai khác nhau ít hơn 20% thì:  $\chi = 1,0$

Nếu chiều dài các khoang kề cận sai khác nhau nhiều hơn 20% thì:

$$\chi = \frac{1 + 0,5 \frac{q'}{q} \left(\frac{l'}{l}\right)^3}{1 + 0,5 \left(\frac{l'}{l}\right)}$$

trong đó:

q - cường độ tải trọng tính toán tác dụng lên khung dàn đang được xét, kPa;

q' - cường độ tải trọng tính toán tác dụng lên khung dàn kề cận, kPa;

l - chiều dài của khung dàn đang được xét, m;

l' - chiều dài của khung dàn kề cận, m.

(4) Nếu sống boong với sống đáy, xà ngang với đà ngang được liên kết với nhau bằng cột chống đặt trong mặt phẳng của sườn khỏe thì có thể thay thế việc tính khung dàn không gian bằng việc tính một khung dàn phẳng bằng cách thay sống đáy và sống boong bằng một dầm có độ cứng bằng tổng độ cứng của sống boong và sống đáy tương ứng, thay xà ngang và đà ngang bằng một dầm có độ cứng bằng tổng độ cứng của xà ngang và đà ngang tương ứng;

(5) Kết cấu vách gồm có sống đứng và sống nằm phải được tính như một khung dàn nếu sống nằm có tác dụng đỡ sống đứng.

**4 Các kết cấu thân tàu phải được tính theo sơ đồ sau đây:**

(1) Sườn thường và xà ngang phải được tính như dầm nhiều nhịp mà các kết cấu khỏe (sống mạn, sống boong) được coi là đế cứng;

Nếu chân sườn với đà ngang được liên kết với nhau bằng mã hông thì chân sườn được coi là ngàm cứng. Đỉnh sườn và đầu xà ngang được coi là tựa lên để tự do;

**Bảng 2A/2.2.4-1. Hệ số f**

Số vách dọc	Tỷ số $\frac{l_j}{B_1}$	Hệ số f của tàu	
		Tàu có hàng	Tàu không
<b>0</b>	-	0,50	0,65
<b>1</b>	Nhỏ hơn 1	0,50	1,35
	Từ 1 trở lên	0,17	
<b>Từ 2 trở lên</b>	Nhỏ hơn 1	0,50	1,10
	Từ 1 trở lên	0,17	

(2) Sóng mạn phải được tính như kết cấu trong khung dàn mạn hoặc như dầm trên nền đàn hồi, được ngàm cứng tại các vách ngang và chịu phản lực nền từ các sườn thường;

Nếu sóng mạn ngoài được liên kết với sóng mạn trong thì sóng mạn phải được tính như một hệ thanh có thanh chống.

(3) Dầm dọc của hệ thống kết cấu dọc phải được tính theo sơ đồ dầm một nhịp được ngàm cứng ở chỗ gặp kết cấu ngang (đà ngang khỏe, sườn khỏe, xà ngang khỏe) nếu tải trọng ở các nhịp giống nhau, hoặc theo sơ đồ dầm liên nhịp nếu tải trọng ở các nhịp là khác nhau;

(4) Dầm dọc của hệ thống dọc còn phải được tính ổn định kết cấu theo sơ đồ dầm tựa lên để tự do ở chỗ gặp kết cấu ngang;

(5) Nẹp cứng của vách phải được tính như dầm một nhịp nếu vách không có sóng nằm và phải được tính như dầm liên nhịp nếu vách có sóng nằm;

Nẹp nằm của vách phải được tính như dầm một nhịp nếu vách không có sóng đứng và phải được tính như dầm một nhịp ngàm cứng ở chỗ gặp sóng đứng nếu vách có sóng đứng đặt ở những khoảng cách đều nhau. Nếu sóng đứng không được đặt ở những khoảng cách đều nhau thì hệ số ngàm phải bằng nhau:

$\chi = 0,75$  - đối với nhịp dài hơn;

$\chi = 1,00$  - đối với nhịp ngắn hơn.

(6) Trong tính toán sức bền của tấm chịu áp lực thì tấm được coi là kết cấu ngàm cứng theo cạnh dài và tấm có độ cứng có hạn;

Nếu tỷ số kích thước cạnh dài trên kích thước cạnh ngắn mà lớn hơn 2 thì tấm được coi là uốn theo mặt ống và được tính theo sơ đồ dầm dài.

**5 Chiều rộng của mép kèm, cm, được tính như sau:**

(1) Với dầm dọc đáy dưới, dầm dọc đáy trên, dầm dọc boong trong hệ thống kết cấu dọc; với xà ngang, sườn, đà ngang trong hệ thống kết cấu ngang và với nẹp vách, chiều rộng mép kèm được lấy bằng:

$$c_1 = 0,5a$$

trong đó:

a - là khoảng cách các kết cấu cùng loại nói trên, cm. Tuy nhiên  $c_1$  không được lớn hơn 50 lần chiều dày của tấm mép kèm.

(2) Với kết cấu khỏe đặt vuông góc với kết cấu thường (xà ngang khỏe, sườn khỏe, đà ngang trong hệ thống kết cấu dọc; sóng boong, sóng mạn, sóng đáy trong hệ thống kết cấu ngang...), chiều rộng của mép kèm được lấy bằng:

$$c_2 = c_1 + (b - c_1)\varphi$$

trong đó:

$c_1$  - chiều rộng mép kèm lấy theo 2.2.4-5(1), cm;

b - khoảng cách các kết cấu khỏe, cm;



$\varphi$  - hệ số điều chỉnh, lấy theo Bảng 2A/2.2.3-1, phụ thuộc đặc điểm của tấm gắn với kết cấu khỏe đang được xét.

(3) Với kết cấu khỏe đặt song song với kết cấu thường (sống boong, sống đáy trong hệ thống kết cấu dọc; sườn khỏe trong hệ thống kết cấu ngang...) chiều rộng mép kèm được lấy bằng:

$$c_3 = 0,5b \left[ 1 + 0,45 \left( \frac{100t}{a} \right)^2 \right]$$

trong đó:

a - khoảng cách các kết cấu thường, cm;

b - khoảng cách các kết cấu khỏe, cm;

t - chiều dày của tấm mép kèm, cm.

Diện tích tiết diện mép kèm bao gồm cả diện tích tiết diện tấm mép kèm và diện tích tiết diện các kết cấu thường gắn vào tấm mép kèm đó;

Trong mọi trường hợp chiều rộng của mép kèm  $c_3$  không được lấy lớn hơn khoảng cách các kết cấu khỏe ( $c_3 \leq b$ ).

(4) Trong mọi trường hợp chiều rộng mép kèm không được lấy lớn hơn 1/6 chiều dài nhịp tính của kết cấu đang được xét.

(5) Với những kết cấu không trực tiếp hàn với tấm tôn mà chỉ được hàn đè lên một hệ kết cấu khác thì chiều rộng mép kèm được lấy bằng 0.

(6) Trong kết cấu vách kiểu sóng:

Với những kết cấu khỏe đặt vuông góc với gân sóng và trực tiếp hàn với tôn sóng trên suốt chiều dài của kết cấu khỏe thì chiều rộng mép kèm của kết cấu khỏe đó được lấy bằng 12 lần chiều dày của tôn sóng;

Với những kết cấu khỏe đặt vuông góc với gân sóng và không hàn trực tiếp với tôn sóng trên suốt chiều dài của kết cấu khỏe đó thì chiều rộng của mép kèm được lấy bằng 0.

**6** Tải trọng tính toán, kN, tác dụng lên cột được tính theo công thức:

$$P = f.p + P_{hp}$$

trong đó:

f - diện tích phần boong hoặc sàn mà chiếc cột trực tiếp phải đỡ, kể cả miệng khoang hàng trong phần boong đó, m<sup>2</sup>;

p - cường độ tải trọng tính toán tác dụng lên diện tích f đó, lấy theo 2.2.2-11, kPa;

$P_{hp}$  - cường độ tải trọng tính toán từ các cột ở tầng trên mà theo sơ đồ kết cấu có thể truyền xuống chiếc cột đang được xét, kN.

Diện tích tiết diện ngang của cột F, m<sup>2</sup>, không được nhỏ hơn:

$$F = 2.10^{-3}P/\sigma_{ct}$$

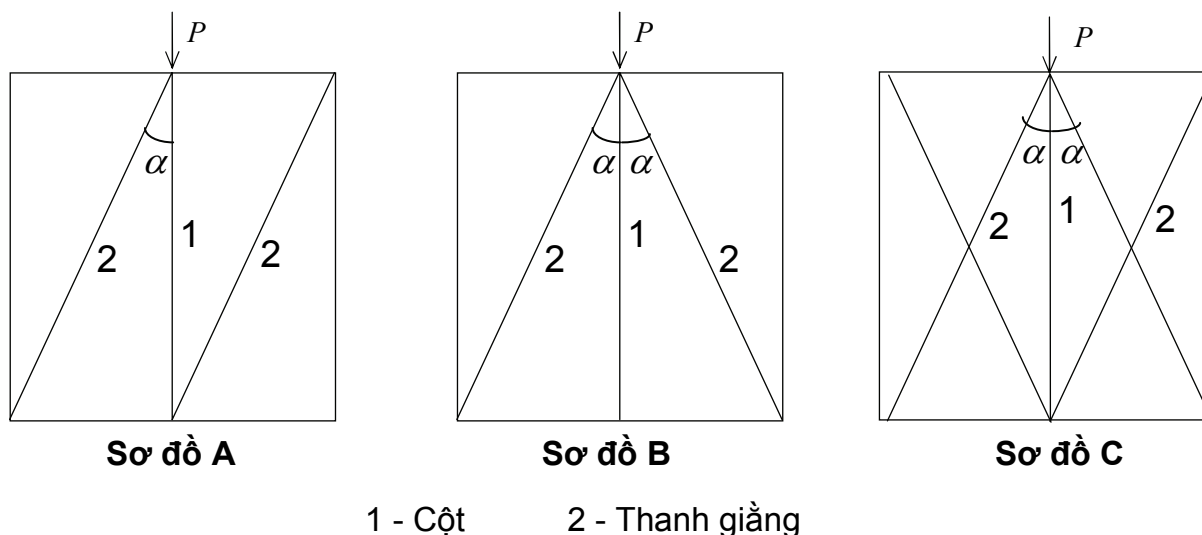
trong đó:

$\sigma_{\text{ort}}$  - ứng suất chảy giới hạn, MPa, xác định theo 2.2.7-3 theo trị số của ứng suất O'le.

$$\sigma_E = 2 \cdot 10^5 \text{ J/l}^2\text{F}$$

$l$  - chiều dài tính toán của cột, m;

$J$  - mô men quán tính nhỏ nhất tiết diện ngang của cột,  $\text{m}^4$ .



**Hình 2A/2.2.4-1. Sơ đồ cột chống thanh giằng**

7 Diện tích tiết diện thanh giằng,  $\text{cm}^2$ , không được nhỏ hơn trị số tính theo các công thức ở 2.2.4-6 phụ thuộc vào tải trọng tính toán  $P_c$  và chiều dài quy đổi  $l'_d$ :

Tải trọng tính, kN, được tính theo công thức:  $P_c = \frac{P \cdot \cos \alpha}{k}$

trong đó:

$P$  - tải trọng tính toán lên cột, kN, được xác định theo 2.2.4-6;

$k$  - hệ số được lấy bằng:

1,0 - đối với các sơ đồ A và B trong Hình 2A/2.6;

2,0 - đối với sơ đồ C trong Hình 2A/2.6.

$\alpha$  - Góc giữa các trục dọc của cột và thanh giằng;

Chiều dài quy đổi  $l'_d$  được tính theo công thức:

$$l'_d = k_1 l_d$$

trong đó:

$l_d$  - chiều dài toàn bộ của thanh giằng, m;

$k_1$  - hệ số bằng:

1,0 - đối với các sơ đồ A và B trong Hình 2A/2.2.4-1;

0,6 - đối với sơ đồ C trong Hình 2A/2.2.4-1.

**8** Độ bền ngang của tàu hàng có mạn kép với độ mở lớn của boong được đánh giá qua việc tính toán dàn đáy khoang hàng cùng với khung sườn mạn kép với giả thiết rằng tất cả các nút liên kết của các khung này là cố định, mạn ngoài và mạn trong là các gối đỡ cứng cho đà ngang, phải thỏa mãn điều kiện:

$$\frac{d_1 B_{fl}}{k_m I_{hd}^2} \left[ 84 \frac{D^2}{I_{hd}^2} i_1 + i_2 \right] \geq 2,7$$

trong đó:

$I_{hd}$  - chiều dài của khoang hàng có chiều dài lớn nhất, m;

$B_{fl}$  - chiều dài đà ngang, m, (khoảng cách giữa các mạn trong ở vị trí đáy đôi);

$d_1$  - khoảng cách giữa các đà ngang, m;

$k_m$  - hệ số ngàm trung bình của đà ngang:

$$k_m = (k_{fr} n_{fr} + k_h n_h) / (n_{fr} + n_h)$$

$n_{fr}$  - số đà ngang trong khoang được bố trí trong mặt phẳng của các khung sườn;

$n_h$  - số đà ngang trong khoang được bố trí trong mặt phẳng của các vách lửng;

$k_{fr}$  - hệ số ngàm của đầu đà ngang tại khung:

$$k_{fr} = \left( 1 + \frac{I_{fl}/B_{fl}}{I_b/H + I_d(b_d a_c)} \right)^{-1}$$

$D$  - chiều cao mạn, m;

$a_c$  - hệ số dịch chuyển, được tính theo công thức:

$$a_c = 1 + \frac{7,8 I_d}{b_d^2 f_d}$$

$I_{fl}$ ,  $I_d$ ,  $I_b$  - mô men quán tính diện tích tiết diện ngang của đà ngang trong khu vực hầm hàng, đà ngang trong vùng mạn kép và sườn mạn trong có mép kèm, m<sup>4</sup>;

$f_d$  - diện tích tiết diện ngang bản thành đà ngang trong vùng mạn kép, m<sup>2</sup>;

$b_d$  - chiều rộng mạn kép ở vị trí boong đáy, m;

$k_h$  - hệ số ngàm của đà ngang tại vách lửng, được tính theo công thức:

$$k_h = \left( 1 + \frac{6 \cdot I_{fl}}{t_h \cdot h_d^2 \cdot B_{fl}} \right)^{-1}$$

nhưng không được nhỏ hơn  $k_{fr}$ ;

$t_h$  - chiều dày tôn vách ở phần dưới của vách lửng, m;

$h_d$  - chiều cao đáy đôi, m;

$i_1$  - mô men quán tính tương đối của mạn kép khi xoắn co ép, xác định như sau:

$$i_1 = \frac{b_d^2}{12 \cdot I_{fl}} \cdot (t_d \cdot D + t_d \cdot b_d)$$

$b_d$  - chiều rộng mạn kép tại vị trí boong, m;

$i_2$  - mô men quán tính tương đối của mạn kép khi xoắn tự do, xác định như sau:

$$i_2 = \frac{D \cdot t_s \cdot b_{hs}^2}{I_{fl}} \left( 1 + \frac{b_{hs} \cdot t_s}{D \cdot t_d} \right)$$

$t_d, t_s$  - chiều dày trung bình tôn boong và tôn mạn (trong và ngoài), m;

$b_{hs}$  - chiều rộng mạn kép tại vị trí nửa chiều cao mạn, m.

**9** Nếu điều kiện 2.2.4-8(1) không được thỏa mãn, thì việc tính toán biến dạng liên kết của các mạn kép và tấm đáy trên nước tĩnh đối với tải trọng cục bộ được quy định trong Quy chuẩn này phải được thực hiện; việc tính toán này cần được Đăng kiểm xem xét đặc biệt.

**10** Đối với tàu có diện tích các boong hở lớn, khi điều kiện 2.2.4-8(1) không được thỏa mãn, thì lực cắt bổ sung trên sóng và mô men uốn bổ sung trên sóng tại các tiết diện đà ngang tại vị trí mặt phẳng dọc tâm và mạn trong phải được bổ sung vào các lực và mô men tương ứng đó trên nước tĩnh. Việc xác định các lực và mô men đó phải được Đăng kiểm xem xét đặc biệt.

Đối với tàu hoạt động ở vùng SB và SI, trị số lớn nhất của lực và mô men có thể được tính theo công thức sau:

Lực cắt tại tiết diện theo mạn trong, kN:

$$N_{cut} = \pm 6,52 \frac{h}{k} \cdot \frac{B_{fl}}{B} \cdot d_1 e^{-kd} (1 - e^{-kB/2})$$

Mô men uốn tại tiết diện mạn trong, kNm:

$$M_{cut} = \pm \frac{h}{k} d_1 \left[ 4,88\beta d (1 - e^{-kd}) + 0,710 \frac{B_{fl}^2}{B} (k - k_m \beta) e^{-kd} \left( 1 - e^{-\frac{kB}{2}} \right) \right]$$

Mô men uốn tại tiết diện mặt phẳng dọc tâm, kN.m:

$$M_{cut} = \pm \frac{h}{k} d_1 \left[ 3,96\beta d (1 - e^{-kd}) + 0,641 \frac{B_{fl}^2}{B} (1,5 - k + k_m \beta) e^{-kd} \left( 1 - e^{-\frac{kB}{2}} \right) \right]$$

trong đó:

$h$  - chiều cao sóng được xác định theo Bảng 2A/2.2.1-1, m;

$k$  - tần số hình dạng của sóng giả định; được lấy bằng  $0,140 \text{ (m}^{-1}\text{)}$  đối với tàu hoạt động ở vùng SI và  $0,0838 \text{ (m}^{-1}\text{)}$  đối với tàu hoạt động ở vùng SB;

$d$  - chiều chìm (m) tại giữa khoang;

$B$  - chiều rộng tàu, m;

$$\beta = k \left[ \frac{B_{fl} \cdot d_1}{I_0^2} \left[ 97,4 \cdot \left( \frac{H}{I_0} \right)^2 i_1 + 3,80 \cdot i_2 \right] + k_m \right]^{-1}$$

$I_0$  (m) được lấy bằng chiều dài khoang với  $l_{hd} \leq 65$  m và được lấy bằng 65 m với  $l_{hd} > 65$  m;

$B_{fl}, d_1, i_1, i_2, k_m$  - xem 2.2.4-8.

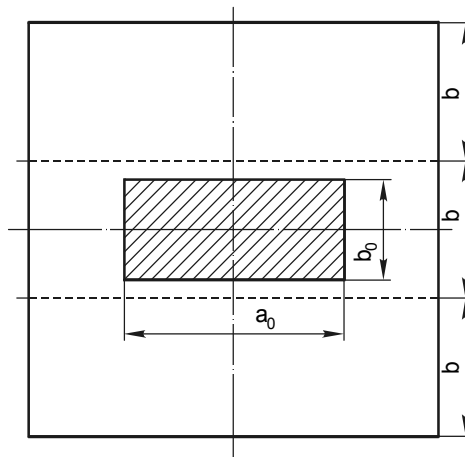
Khi tính mô men uốn, tác động trong tiết diện đà ngang được đặt trong mặt phẳng khung sườn, cần lấy  $k = k_{fr}$ ; còn trong tiết diện đà ngang được đặt trong mặt phẳng vách lửng  $k = k_h$ .

**11** Khi chờ ô tô và sử dụng xe xếp dỡ hàng, độ bền của tấm được xác định bởi trị số uốn dư  $W_r$ , được nhận bởi tấm khi có tác động của tải trọng từ bánh xe hoặc nhóm bánh xe lên nó.

(1) Độ uốn cong cần thỏa mãn điều kiện sau:

$$W_r/b \leq 0,01$$

trong đó  $b$  - cạnh nhỏ nhất của tấm trong sơ đồ (khoảng cách giữa các nẹp, xem Hình 2A/2.2.4-2), m.



**Hình 2A/2.2.4-2. Sơ đồ bố trí vết tải trọng trên boong**

(2) Thông số  $W_r/b$  được tính theo công thức sau:

$$W_r/b = 10^{-2} k_1 k_2 k_3 k_4 k_5 \sqrt{(p_k/p_y - 1)^3}$$

trong đó:

$k_1$  - hệ số bằng 1,4 với thép có  $R_{eH} = 235$  MPa và bằng 1 với thép có độ bền cao hơn;

$$k_2 = \frac{6,0}{(b/t_{\min}) - 15}$$

$$k_3 = \frac{0,45 \cdot b_0}{b} + 0,75$$

$$k_4 = \frac{0,20 \cdot a_0}{b} + 0,80$$

$$k_5 = 1,9 \cdot \left( 10^3 \frac{\sigma_{hc}}{E} \right)^2 + 0,74$$

$p_k$  - áp lực của vết tải trọng (Hình 2A/2.2.4-2) bằng áp lực trong lớp, MPa;

$p_y$  - áp lực gây nên sự xuất hiện chảy sợi, MPa:

$$p_y = \frac{t_{\min}^2 (R_{eH} - \sigma_0)}{k_\sigma \cdot a_0 \cdot b_0}$$

$t_{\min}$  - chiều dày tấm ở cuối thời hạn hoạt động của tàu mà không có sửa chữa phục hồi, được xác định theo công thức 2.2.4-11(3), m;

$\sigma_{hc}$  - giá trị tuyệt đối của ứng suất nén lớn nhất ở các liên kết cứng ở mức tấm: đối với hệ thống kết cấu ngang - tại mép kèm của sống dọc boong hoặc sống dọc đáy trong uốn chung thân tàu, đối với hệ thống kết cấu dọc - tại mép kèm của xà ngang hoặc đà ngang trong uốn dàn; khi tính toán đến tác động của bánh xe ô tô trong hành trình được tìm thấy với việc tính đến sóng, khi tính toán đến tác động của bánh xe của xe xếp dỡ hàng - với việc tính đến tải trọng tác động trong thời gian làm hàng, MPa;

$\sigma_0$  - ứng suất được lấy bằng trị số ứng suất nhỏ nhất trong các ứng suất  $\sigma_{hc}$  và  $\sigma_b$ , MPa, trong đó:

$$\sigma_b = 19 \left( \frac{100t_{\min}}{b} \right)^2$$

$a_0$  - kích thước của vết đặt tải trọng dọc theo cạnh dài của tấm, m;

$b_0$  - kích thước của vết đặt tải trọng dọc theo cạnh ngắn của tấm, m;

$R_{eH}$  - giới hạn chảy của vật liệu làm tấm, MPa;

$E$  - mô đun đàn hồi, MPa;

$k_\sigma$  - hệ số ứng suất trong tấm, được xác định theo Bảng 2A/2.2.4-3.

**Bảng 2A/2.2.4-3. Trị của hệ số  $k_\sigma$  phụ thuộc vào tỷ số  $b_0/b$  và  $a_0/b$**

$b_0/b$	Trị số $k_\sigma$ với $a_0/b$ , bằng				
	0,3	0,6	1,2	1,8	2,4
0,2	1,056	0,904	0,652	0,492	0,387
0,4	0,896	0,766	0,550	0,409	0,316
0,6	0,734	0,630	0,456	0,342	0,266
0,8	0,602	0,518	0,376	0,284	0,222
1,0	0,494	0,424	0,309	0,233	0,183

Kích thước của vết đặt tải trọng  $a_0$  và  $b_0$  được lấy phụ thuộc vào định hướng bánh xe, bằng  $l_1$  hoặc  $l_2$ . Trị số  $l_1$  và  $l_2$  được xác định theo 2.2.2-14.

Đối với bánh xe đôi  $l_1$  được thay thế bằng  $l_1^*$

$$l_1^* = l_1 + b_{tr} + \delta$$

trong đó:  $b_{tr}$  - xem 2.2.2-14

Còn áp suất trong lớp p được thay thế bằng áp suất quy đổi  $p^*$

$$p^* = 2p \cdot l_1 / l_1^*$$

trong đó  $\delta$  - khoảng cách giữa các lớp của bánh đôi.

Với  $b_o > b$ , lấy  $b_o = b$ . Với  $p < p_y$  độ uốn dư  $W_r = 0$ .

Áp dụng công thức xác định  $W_r/b$  ở 2.2.4-11(2) nếu:

$$30 \leq b/t_{\min} \leq 170;$$

$$0,15 \leq a_0/b \leq 2,10;$$

$$0,20 \leq b_0/b \leq 1,00;$$

$$0,11 \leq 100R_{eH}/E \leq 0,17;$$

$$0 \leq 104\sigma_{hc}/E \leq 8,0.$$

(3) Chiều dày tấm ở cuối thời gian hoạt động của tàu không có sửa chữa phục hồi

$$t_{\min} = t - \Delta t$$

trong đó:

$t$  - chiều dày thiết kế của tấm và không được nhỏ hơn trị số yêu cầu ở 2.5.1, m;

$\Delta t$  - hao mòn trong thời gian hoạt động, m;

$$\Delta t = 8 \cdot 10^{-5} \cdot \tau$$

$\tau$  - thời gian hoạt động của tàu không có sửa chữa phục hồi, năm.

**12** Ở khu vực lỗ khoét của bản thành cơ cấu khỏe, với lực cắt lớn nhất tác động, cần xác định các ứng suất sau, MPa:

Ứng suất pháp:

$$\sigma = \left( \frac{M}{I} z + \frac{N_{\text{dam}} (0,5 \cdot l_{\text{cut}} - x)}{I_d} \cdot z_d \right) \cdot 10^{-3}$$

Ứng suất tiếp:

$$\tau = N_{\text{cut}} / F_c$$

trong đó:

$M$  - mô men uốn tác động lên dầm ở tiết diện đi qua giữa lỗ khoét, kN.m;

$I$  - mô men quán tính trung tâm diện tích tiết diện ngang của dầm ở khu vực lỗ khoét, m<sup>4</sup>;

$z$  - khoảng cách từ điểm mà tại điểm đó xác định ứng suất đến trục trung hòa của dầm, m;

$N_{\text{dam}}$  - lực cắt tác động lên nẹp của bản thành tại tiết diện đi qua giữa lỗ khoét, kN; lực cắt ở tiết diện đó cần được coi là phân bố giữa các nẹp của bản thành tỷ lệ thuận với mô men quán tính diện tích tiết diện ngang của các nẹp;

$l_{\text{cut}}$  - chiều dài lỗ khoét, m;

$x$  - khoảng cách từ mép trái của lỗ khoét đến tiết diện tính toán, m;

$I_d$  - mô men quán tính của phần diện tích tiết diện ngang của dầm, nằm phía trên hoặc phía dưới lỗ khoét so với trục trung hòa riêng, m<sup>4</sup>;

$z_d$  - khoảng cách từ trục trung hòa của nẹp của bản thành đến điểm đang xét, m;  
 $N_{cut}$ ,  $F_c$  - lực cắt, kN, và diện tích tương ứng của tiết diện ngang của bản thành,  $m^2$ , tại tiết diện yếu nhất của dầm.

### 2.2.5 Cộng ứng suất

1 Ứng suất tính toán ở các kết cấu thân tàu do uốn chung và do tải trọng cục bộ phải được xác định phụ thuộc trị số, vị trí và chiều của ngoại lực. Để xác định ứng suất do một số ngoại lực đồng thời tác dụng thì phải cộng ứng suất do từng ngoại lực tác dụng theo những nguyên tắc của cơ học kết cấu.

Trong các phương án kết hợp các ngoại lực có thể xảy ra phải chọn phương án mà trong đó ở kết cấu thân tàu được kiểm tra, tổng ứng suất có trị số lớn nhất (xét cả về ứng suất âm và ứng suất dương) làm phương án tính toán kiểm tra kết cấu đó. Phải lấy tổng ứng suất pháp lớn nhất và tổng ứng suất tiếp lớn nhất làm ứng suất tính toán. Ứng suất tính toán này không được lớn hơn ứng suất cho phép ở Bảng 2A/2.2.5.

2 Phải kiểm tra sức bền của kết cấu dọc tham gia vào uốn chung của thân tàu theo tổng ứng suất do uốn chung và tải trọng cục bộ.

Phải kiểm tra sức bền của các kết cấu ngang tham gia vào uốn chung của những thân tàu không có boong và những tàu có tỷ số B/D lớn hơn trị số quy định ở Bảng 2A/1.1.4, theo tổng ứng suất do uốn ngang chung và do tải trọng cục bộ.

3 Đối với những tàu không chở hàng trên boong thì chỉ cần cộng ứng suất để tính tổng ứng suất ở các kết cấu đáy, còn ở các kết cấu boong, thì chỉ cần tính ứng suất do uốn chung. Tuy nhiên nếu ở những tàu này tải trọng tác dụng lên đáy có thể thông qua cột hoặc các kết cấu tương tự mà truyền lên boong gây uốn kết cấu boong thì phải tính tổng ứng suất ở kết cấu boong có xét đến tải trọng truyền này.

Đối với những tàu chở hàng trên boong, phải tính tổng ứng suất ở các kết cấu boong và ở kết cấu đáy do uốn chung và do tải trọng cục bộ.

4 Phải tính tổng ứng suất cho hai trường hợp của mô men uốn: khi tàu uốn vòng lên và vống xuống. Các ứng suất do tải trọng cục bộ dùng để cộng với ứng suất do uốn chung tính được với mỗi mô men. Tổng ứng suất do uốn chung và do uốn khung dàn phải được xác định ở mép ngoài và ở mép trong của kết cấu, ở tiết diện đế và tiết diện nhíp của khung dàn.

### 2.2.6 Ứng suất cho phép

1 Trong tính toán ứng suất do uốn chung và ứng suất do tải trọng cục bộ và ứng suất tổng thì ứng suất pháp nguy hiểm  $\sigma_0$  và ứng suất tiếp nguy hiểm  $\tau_0$  được lấy bằng:

$$\sigma_0 = k_n R_{eH}$$

$$\tau_0 = 0,57 \sigma_0$$

trong đó:

$R_{eH}$  - giới hạn chảy của vật liệu;



$k_n$  - hệ số, với  $235 \text{ MPa} \leq R_{eH} \leq 395 \text{ MPa}$  được tính theo công thức:

$$k_n = 1 - 0,089 \left( \frac{R_{eH}}{235} - 1 \right) - 0,129 \left( \frac{R_{eH}}{235} - 1 \right)^2$$

2 Ứng suất cho phép thể hiện theo giới hạn chảy được quy định trong Bảng 2A/2.2.6-1.

### 2.2.7 Tính ổn định kết cấu

1 Phải kiểm tra ổn định các kết cấu sau đây:

(1) Khung dàn boong, khung dàn đáy của tàu không có đáy trên, dầm dọc của boong, đáy dưới, đáy trên, mạn và cửa vách dọc chịu tác động của ứng suất nén lớn nhất trong uốn chung của thân tàu;

(2) Cột (làm việc độc lập hoặc trong thành phần của dàn) và thanh giằng chịu tác động của ứng suất nén lớn nhất;

(3) Tấm mạn và tấm vách dọc chịu tác động của ứng suất tiếp lớn nhất trong uốn chung thân tàu.

**Bảng 2A/2.2.6-1. Tỷ lệ của ứng suất cho phép đối với các cơ cấu khác nhau của thân tàu và các đặc tính của ứng suất tính toán**

TT	Tên và đặc tính của kết cấu thân tàu	Đặc tính của ứng suất tính toán do tải trọng	Tỷ lệ của ứng suất cho phép tính theo ứng suất nguy hiểm
1	Kết cấu cứng của thanh tương đương chỉ tham gia uốn chung mà không chịu tải trọng cục bộ (thành dọc liên tục của miệng khoang, kết cấu của boong không chịu tải...)	Ứng suất pháp do uốn chung	(Xem chú thích 1)
2	Kết cấu cứng của thanh tương đương tham gia uốn chung và chịu tải trọng cục bộ (các cơ cấu đáy của tất cả các tàu, boong chịu tải và thành miệng dọc liên tục chịu tải của khoang, trừ thành miệng khoang của tàu có mạn kép hoạt động ở vùng SI và SII)	Ứng suất pháp do uốn chung	0,60
3	Thành dọc liên tục và sống boong tàu chở hàng trên nắp khoang và trên boong; sống đáy của tất cả các tàu	Tổng ứng suất pháp do uốn chung và uốn dàn,  Ở nhịp: Ở đế:	  0,75 0,95

**Bảng 2A/2.2.6-1. Tỷ lệ của ứng suất cho phép đối với các cơ cấu khác nhau của thân tàu và các đặc tính của ứng suất tính toán (tiếp theo)**

4	Dầm dọc (nẹp gia cường liên tục)	Tổng ứng suất pháp do uốn chung và uốn cục bộ, Ở nhịp: Ở đế:	0,85 0,95
5	Tấm vỏ, tấm boong trong hệ thống kết cấu ngang	Ứng suất pháp do tải trọng cục bộ, Ở nhịp: Ở đế:	0,80 0,95
6	Tấm vỏ, tấm boong trong hệ thống kết cấu dọc	Ứng suất pháp do tải trọng cục bộ, Ở nhịp: Ở đế:	0,80 0,95
7	Cơ cấu thân tàu chịu tác động của lực cắt trong uốn chung (tấm mạn, vách dọc)	Ứng suất tiếp	0,60
8	Kết cấu ngang khỏe: đà ngang, sườn khỏe và xà ngang	Ứng suất pháp do tải trọng cục bộ, Ở nhịp: Ở đế:	0,75 0,85
9	Kết cấu ngang thường: đà ngang, sườn và xà ngang trong hệ thống kết cấu ngang	Ứng suất pháp do tải trọng cục bộ, Ở nhịp: Ở đế:	0,85 0,95
10	Vách dọc, vách ngang, vách kết: Sống vách Nẹp vách Tấm vách	Ứng suất pháp do tải trọng cục bộ, Ở nhịp: Ở đế: Ở nhịp: Ở đế: Ở nhịp: Ở đế:	0,85 0,90 0,85 0,95 0,85 0,95
11	Tấm thành của kết cấu khỏe	Ứng suất tiếp tại tiết diện liền Ứng suất pháp tại khu vực có lỗ khoét Ứng suất tiếp tại khu vực có lỗ khoét	0,80 0,95 0,80

**Chú thích:**

1. Đối với các cơ cấu ở mục 1 của Bảng, trị số định mức của ứng suất cho phép theo ứng suất nguy hiểm cần được lấy bằng 0,70 đối với các tàu hoạt động ở vùng SB và bằng 0,75 đối với các tàu hoạt động ở các khu vực còn lại.
2. Trong tính toán sức bền của thân tàu khi nâng từ dưới nước lên (lên đà) và khi hạ thủy, khi thử kín nước và kín khí, cũng như khi khoang tàu bị ngập, trị số định mức của ứng suất tổng cho phép (do uốn chung và do tải trọng cục bộ) cần được lấy bằng 0,95 giới hạn chảy của vật liệu làm cơ cấu.
3. Với những kết cấu làm việc biệt lập (cột chống, thanh giằng), được kiểm tra độ ổn định, trị số định mức của ứng suất cho phép khi bị nén cần được lấy bằng 0,50 ứng suất giới hạn, và bằng 0,75 ứng suất giới hạn đối với cặp thanh giằng chéo nhau, nhưng không được lớn hơn 0,50 giới hạn chảy của vật liệu làm cơ cấu.
4. Trị số của ứng suất cho phép do tải trọng cục bộ được sử dụng đối với tàu đang hoạt động.

**2** Việc kiểm tra ổn định kết cấu cần được thực hiện với lưu ý đến việc ứng suất giới hạn (ứng suất  $\sigma_{cr}$  điều chỉnh)  $\sigma_{cr}$  không tuân thủ định luật Húc. Ứng suất giới hạn phụ thuộc vào ứng suất  $\sigma_E$ , được tính với giả thiết rằng vật liệu làm cơ cấu thân tàu tại thời điểm mất ổn định, tuân thủ định luật Húc.

**3** Đối với dầm thép bị nén, ứng suất giới hạn cần được tính theo công thức, MPa:

$$\sigma_{cr} = \sigma_E \text{ với } \sigma \leq 0,6 R_{eH}$$

$$\sigma_{cr} = (1,12 - 0,312 R_{eH}/\sigma_E) R_{eH} \text{ với } 0,6 R_{eH} < \sigma < 2,6 R_{eH}$$

$$\sigma_{cr} = R_{eH} \text{ với } \sigma \geq 2,6 R_{eH}$$

trong đó  $R_{eH}$  - giới hạn chảy của vật liệu, MPa.

**4** Ứng suất giới hạn của tấm, bị nén dọc theo mép dài, cần được tính theo công thức, MPa:

$$\sigma_{cr} = \sigma_E \text{ với } \sigma \leq 0,6 R_{eH}$$

$$\sigma_{cr} = (1,63 - 0,8 \sqrt{R_{eH}/\sigma_E}) R_{eH} \text{ với } 0,6 R_{eH} < \sigma < 1,6 R_{eH}$$

$$\sigma_{cr} = R_{eH} \text{ với } \sigma \geq 1,6 R_{eH}$$

trong đó  $\sigma_E$  - ứng suất  $\sigma_E$ , MPa:

$$\sigma_E = 78,5 (100t/a)^2$$

t - chiều dày tấm, m;

a - chiều dài mép ngắn, cm;

$R_{eH}$  - giới hạn chảy của vật liệu, MPa.

**5** Ứng suất giới hạn khi nén dàn đáy và dàn boong, cũng như các nẹp gia cường dọc phải không nhỏ hơn ứng suất chảy giới hạn của vật liệu.

Trong trường hợp sử dụng hệ thống kết cấu ngang, độ cứng của sườn thường đáy và nẹp ngang boong không được thấp hơn độ cứng giới hạn. Cho phép hạ thấp độ cứng giới hạn của dàn đáy và dàn boong, cũng như của nẹp gia cường dọc đến trị số thỏa mãn điều kiện sau:

$$\sigma_{\text{crt}} \geq K_f \sigma_{\text{com}}$$

$\sigma_{\text{com}}$  - ứng suất nén lớn nhất ở dàn hoặc nẹp dọc trong uốn chung do tác động của tải trọng tính toán, MPa;

$K_f$  - hệ số dự trữ ổn định kết cấu, được xác định theo công thức sau:

$$K_f = K_{\text{in}} \left( 0,75 + 0,25 \frac{R_{\text{eH}}}{235} \right)$$

trong đó  $R_{\text{eH}}$  - xem 2.2.7-3, MPa;

$K_{\text{in}}$  - hệ số dự trữ ổn định kết cấu của  $K_f$

$K_{\text{in}} = 1,43$  đối với các tàu hoạt động ở vùng SB

$K_{\text{in}} = 1,33$  đối với các tàu hoạt động ở vùng còn lại.

**6** Khi tính ổn định kết cấu, nẹp gia cường dọc được coi là tựa tự do trên cơ cấu ngang tương ứng (đà ngang, sườn khỏe, và xà ngang). Ứng suất O'le của nẹp dọc khi bị nén, MPa, bằng:

$$\sigma_E = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I}{b^2 (f + a \cdot t)}$$

trong đó:

$E$  - mô đun đàn hồi, MPa;

$I$  - mô men quán tính diện tích tiết diện ngang của nẹp cùng mép kèm, kích thước của mép kèm được quy định ở 2.2.4-5(1), m<sup>4</sup>;

$b$  - nhịp của nẹp, m;

$f$  - diện tích tiết diện ngang của nẹp không tính mép kèm, m<sup>2</sup>;

$a$  - khoảng cách giữa các nẹp (chiều dài cạnh ngắn của tấm), m;

$t$  - chiều dày tấm, m.

**7** Ứng suất tiếp của tôn mạn và vách dọc trong uốn chung, được xác định theo 2.2.3-6(2), không được lớn hơn 0,95 lần ứng suất tiếp giới hạn được tính theo công thức, MPa:

$$\tau_{\text{cr}} = \tau_E \text{ với } \tau_E \leq 0,5 \frac{R_{\text{eH}}}{\sqrt{3}}$$

$$\tau_{\text{crt}} = \frac{R_{\text{eH}}}{\sqrt{3}} \left( 1 - \frac{R_{\text{eH}}}{4\tau_E \sqrt{3}} \right) \text{ với } \tau_E > 0,5 \frac{R_{\text{eH}}}{\sqrt{3}}$$

trong đó:  $R_{\text{eH}}$  - Xem 2.2.7-3.

$\tau_E$  - ứng suất tiếp O'le, được xác định theo công thức, MPa:

$$\tau_E = 19k \left( 100 \frac{t}{a} \right)^2$$

trong đó:  $k$  - hệ số được xác định phụ thuộc vào tỷ số chiều dài các cạnh của tấm  $b/a$  ( $b$  - chiều dài cạnh dài, m) theo bảng 2A/2.2.7;

$t, a$  - Xem 2.2.7-6.

**Bảng 2A/2.2.7. Hệ số k phụ thuộc vào tỷ số b/a**

<b>b/a</b>	1,0	1,1	1,2	1,3	1,4	1,6	1,8	2,0	2,5	3,0	$\infty$
<b>k</b>	9,34	8,56	8,00	7,60	7,30	6,92	6,70	6,56	6,07	5,86	5,35

**2.2.8 Tính toán độ bền giới hạn**

1 Trong mọi trường hợp cần kiểm tra sức bền chung của thân tàu theo mô men giới hạn. Mô men giới hạn là mô men uốn thân tàu gây ra dù chỉ ở một trong các cơ cấu dọc của thân tàu, tham gia vào thanh tương đương, ứng suất pháp uốn chung bằng ứng suất nguy hiểm theo trị số tuyệt đối; trong đó, tại tất cả các cơ cấu khác ứng suất không được lớn hơn ứng suất nguy hiểm. Đối với các cơ cấu không chịu tải trọng cục bộ, ứng suất nguy hiểm được lấy bằng, MPa:

$$\sigma_{dgr} = k_n R_{eH}$$

Còn đối với các cơ cấu chịu tải trọng cục bộ:

$$\sigma_{dgr} = 0,9k_n R_{eH}$$

trong đó:  $R_{eH}$  - giới hạn chảy của vật liệu làm cơ cấu đang xét, MPa;

Hệ số  $k_n$  được tính theo công thức ở 2.2.6-1.

2 Phải xác định mô men giới hạn  $M_{lim}$  cho trường hợp tàu uốn vòng lên và cho trường hợp tàu uốn võng xuống, kN.m, theo công thức sau:

$$M_{lim} = 10^3 W_{lim} \sigma_{dgr}$$

trong đó:

$W_{lim}$  - mô đun chống uốn tiết diện ngang của thanh dầm tương đương nơi có ứng suất bằng ứng suất nguy hiểm,  $m^3$ ;

$\sigma_{dgr}$  - ứng suất nguy hiểm của cơ cấu đang xét, MPa.

3 Trong tính toán mô đun chống uốn  $W_{lim}$  phải điều chỉnh các kết cấu mềm của thân tàu, lấy ứng suất ở một trong các cơ cấu của thanh dầm tương đương trong tất cả các lần tính gần đúng bằng ứng suất nguy hiểm  $\sigma_{dgr}$ .

Ứng suất  $\sigma < \sigma_{dgr}$  trong các cơ cấu của thanh dầm tương đương ở phía cơ cấu đối diện, tại đó ứng suất bằng ứng suất nguy hiểm  $\sigma_{dgr}$ , được xác định theo phương pháp đúng dần, phụ thuộc vị trí của trục trung hòa.

4 Khi tính mô đun chống uốn  $W_{lim}$ , trong hệ thống kết cấu dọc, hệ số điều chỉnh của tấm được lấy theo 2.2.3-4, còn trong hệ thống kết cấu ngang, hệ số điều chỉnh được lấy theo Bảng 2A/2.2.8-1 hoặc theo quy định cơ học đóng tàu, tuân thủ quy định ở 2.2.3-5, phụ thuộc vào phương pháp tính toán sức bền chung theo Bảng 2A/2.2.3-1 hoặc tính theo các công thức của cơ học đóng tàu. Trong đó, ứng suất tại các cơ cấu cứng được lấy phù hợp với trạng thái ứng suất do mô men giới hạn tạo nên.

**Bảng 2A/2.2.8-1. Trị số của hệ số điều chỉnh  $\phi$  đối với tấm ngang khi xác định  $W_{lim}$** 

Loại biến dạng	Hệ số điều chỉnh $\phi$ ứng với chiều dày tấm, mm			
	4	6	8	12
<b>Kéo</b>	0,08	0,24	0,40	0,60
<b>Nén</b>	0,03	0,07	0,12	0,28

**5** Những cơ cấu thân tàu (dầm dọc của boong, sàn, tôn mép mạn, đáy, tôn đáy trên, v.v...), có ứng suất giới hạn  $\sigma_{crt}$ , được tính theo các mục từ 2.2.7-3 đến 2.2.7-6, nhỏ hơn ứng suất ở các cơ cấu cứng  $\sigma_{hc}$ , do mô men giới hạn gây ra, là đối tượng phải điều chỉnh. Hệ số điều chỉnh của các cơ cấu đó bằng:

$$\varphi = \sigma_{crt} / \sigma_{hc} \leq 1$$

**6** Để bảo đảm độ bền thân tàu theo mô men giới hạn cần thỏa mãn điều kiện sau:

$$|M_{lim}| \geq k |M_c|$$

trong đó:

k - hệ số dự trữ độ bền theo mô men giới hạn;

$M_c$  - mô men uốn tính toán khi tàu uốn võng xuống và uốn vòng lên, kN.m.

**7** Trị số của hệ số k không phụ thuộc vào loại thép sử dụng cho tàu hoạt động ở tất cả các vùng, được lấy bằng 1,35.

**8** Đối với tàu hàng, độ bền thân tàu theo mô men giới hạn còn cần phải thỏa mãn thêm điều kiện:

$$M_{lim} \geq k_{lim} L \Delta$$

trong đó:

$k_{lim}$  - hệ số mô men uốn giới hạn, được xác định theo Bảng 2A/2.2.8-2;

$\Delta$  - lượng chiếm nước của tàu đủ hàng, kN.

**Bảng 2A/2.2.8-2. Trị số của hệ số mô men giới hạn  $k_{lim}$  phụ thuộc vào chiều dài tàu**

Loại tàu	Hệ số $k_{lim}$ theo chiều dài tàu L, m				
	20	60	80	100	140
Tàu hàng khô và tàu hàng lỏng có động cơ	0,068	0,055	0,040	0,032	0,028
Tàu hàng khô không động cơ	0,056	0,043	0,028	0,021	0,018
Tàu hàng lỏng không động cơ	0,048	0,032	0,020	0,015	0,012

## 2.3 Những quy định trong thiết kế kết cấu thân tàu

### 2.3.1 Quy định chung

**1** Các kết cấu thân tàu phải cố gắng đặt trong một mặt phẳng để tạo thành những khung kín (sống boong, sống đứng vách ngang và sống đáy tạo thành một khung phẳng kín; xà dọc boong hoặc sàn, nẹp đứng vách ngang và dầm dọc đáy đơn, đáy đôi hoặc sàn tạo thành một khung phẳng kín; đà ngang, sườn và xà ngang tạo thành một khung phẳng kín; sống mạn, dầm ngang vách ngang, dầm ngang vách dọc tạo thành một khung phẳng kín...).

**2** Nếu cần phải thay đổi chiều dày, chiều cao, tiết diện hoặc hình dạng của kết cấu thì sự thay đổi đó phải được thực hiện dần đều.

Hiệu chiều dày của hai tấm tôn kề nhau không được lớn hơn 30% chiều dày của tấm dày hơn hoặc không được lớn hơn 5 mm, lấy trị số nào nhỏ hơn (điều này

không áp dụng cho các tấm tôn tạo thành các rãnh, cũng như các tấm tôn dày hơn ở đầu các thượng tầng, ở lỗ thả neo, ở dưới các máy...). Phải vát mép tấm dày hơn để chiều dày của tấm dày chuyển tiếp bằng chiều dày của tấm mỏng và việc đó phải theo tiêu chuẩn hiện hành.

**3** Việc chuyển chiều cao bản thành của dầm và nẹp gia cường từ cao xuống thấp hoặc ngược lại được thực hiện với một đoạn chuyển tiếp có chiều dài được khuyến nghị lấy không nhỏ hơn 5 lần hiệu các chiều cao bản thành của cơ cấu. Cho phép giảm chiều dài đoạn chuyển tiếp (trừ bản thành của sống đáy và sống boong ở khu vực giữa tàu) xuống còn bằng 2 lần hiệu các chiều cao.

Cũng tương tự như vậy, chiều rộng và chiều dày tấm mép của kết cấu phải được chuyển tiếp dần đều.

**4** Phải đảm bảo sự liên tục của các kết cấu cơ bản của thân tàu đến mức độ tối đa có thể được.

**5** Ở một tiết diện ngang thân tàu không cho phép gián đoạn nhiều hơn 1/3 số lượng kết cấu dọc thường và không cho phép gián đoạn nhiều hơn 2 kết cấu dọc khỏe của đáy hoặc boong tàu;

Những tiết diện có kết cấu dọc gián đoạn, phải cách xa nhau ít nhất là 2 khoảng sườn. Sự chuyển tiếp từ hệ thống kết cấu dọc sang ngang phải được thực hiện dần dần.

**6** Không cho phép kết thúc các kết cấu dọc tại tiết diện đã bị yếu đi do có lỗ khoét lớn, tại vùng tập trung ứng suất, ví dụ: tại chỗ lượn tròn của góc lỗ khoét hình chữ nhật, chỗ kết thúc thượng tầng và thành vây dọc.

**7** Tại vùng kết thúc của boong, của sàn, của đáy trên, của vách dọc phải đặt các tấm mã hoặc những kết cấu tương đương khác nhằm tránh sự kết thúc đột ngột và giảm tình trạng tập trung ứng suất (xem Hình 2A/2.3.1-1).

**8** Nẹp gia cường ở chỗ kết thúc phải đi sát tới kết cấu ngang và được gia cường bằng các mã.

Cho phép vát mép đầu mút các cơ cấu sau:

- (1) Nẹp gia cường chống rung động;
- (2) Nẹp gia cường cho bản thành của kết cấu;
- (3) Nẹp thường vách ngang ở các tàu kết cấu theo hệ thống ngang, trừ vách buồng máy, vách mũi, vách đuôi;
- (4) Nẹp thường vách dọc ở tàu có hệ thống kết cấu dọc.

Không cho phép vát mép đầu mút kết cấu khỏe ở gần lỗ khoét không có viền gia cường, kể cả lỗ khoét cho cơ cấu thường xuyên qua.

**9** Kết cấu dọc khỏe phải được kết thúc tại vách ngang hoặc tại kết cấu ngang khỏe. Ở mặt đối diện phải đặt mã có chiều dài không nhỏ hơn 1,5 lần chiều cao của cơ cấu đó. Mã phải được kéo đến cơ cấu ngang gần nhất và hàn với cơ cấu ngang đó, chiều cao mã bằng chiều cao cơ cấu dọc và giảm dần đến 1/4 chiều cao cơ cấu

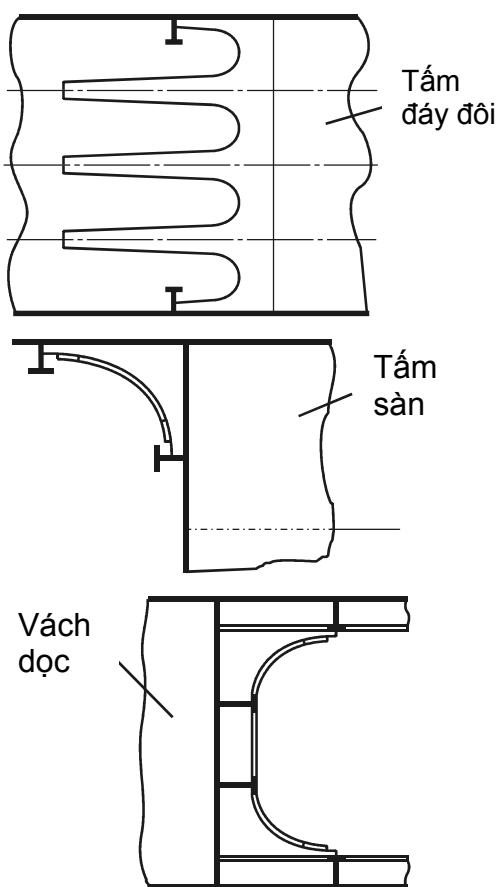
đọc tại vị trí hàn với cơ cấu ngang. Chiều dày bản thành mã và kích thước mép bê hoặc mép gấn của mã phải lấy giống như kích thước của cơ cấu kết thúc. Mép bê hoặc mép hàn của mã phải được vát mép (Hình 2A/2.3.1-2, a và b). Nếu cơ cấu khỏe kết thúc chuyển sang cơ cấu thường dọc thì không cần thiết phải kéo dài mã đến cơ cấu ngang (Hình 2A/2.3.1-2, c).

**10** Nếu boong, đáy hoặc sàn được kết cấu theo hệ thống dọc, mạn kết cấu theo hệ thống ngang thì đầu mút sườn thường phải được liên kết với chiếc dầm dọc gần nhất của boong, đáy hoặc sàn bằng mã.

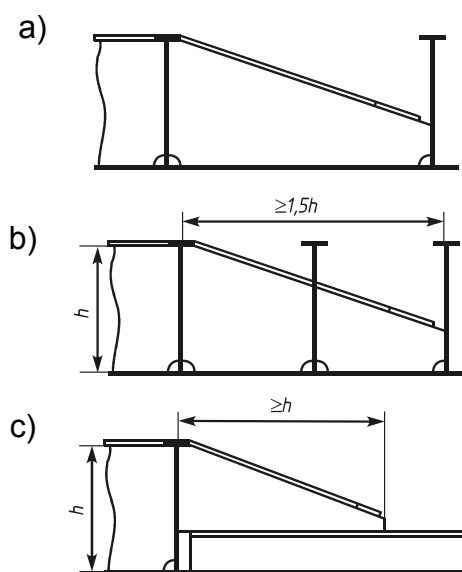
Nếu mạn kết cấu theo hệ thống hỗn hợp thì tại các điểm liên kết của sườn thường với sóng mạn hoặc sàn phải đặt mã trong mặt phẳng sườn.

Nếu mạn kết cấu theo hệ thống hỗn hợp hoặc hệ thống dọc, thì giữa các sườn khỏe, tại vị trí hông và chỗ liên kết mạn với boong trong mặt phẳng của từng sườn thực phải đặt các mã liên kết với dầm dọc gần nhất.

**11** Cần có các biện pháp kết cấu để tăng độ bền và độ cứng của các cơ cấu thân tàu mà các cơ cấu đó trong điều kiện hoạt động chịu tải trọng cục bộ tập trung hoặc tải trọng va đập, không được tính đến trong tính toán sức bền, ví dụ: mạn và đáy cần cầu nổi; đoạn đầu và đuôi của tàu đẩy và tàu được đẩy; boong của tàu chở hàng trên boong; đáy trên và mạn trong của tàu hàng khô...



Hình 2A/2.3.1-1. Kết cấu chỗ kết thúc boong, sàn, tôn đáy trên, vách dọc



Hình 2A/2.3.1-2. Kết cấu chỗ kết thúc cơ cấu khỏe



### 2.3.2 Thiết kế các cơ cấu

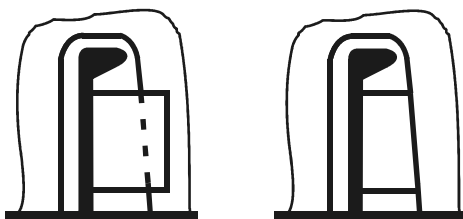
1 Các cơ cấu có các tấm thành nằm trong cùng một mặt phẳng (xà ngang với sườn, sườn với đà ngang...), theo nguyên tắc phải được liên kết với nhau bằng mã đặt trong mặt phẳng đó; nếu những kết cấu đó là những kết cấu khỏe thì chúng còn phải được hàn với nhau. Cơ cấu ngang thường được phép liên kết với nhau bằng mã dè.

Trong liên kết các cơ cấu khỏe, mã phải có kích thước ít nhất bằng chiều cao tiết diện của kết cấu nhỏ hơn, trong liên kết các cơ cấu thường mã phải có kích thước ít nhất bằng 2 lần chiều cao của tiết diện cơ cấu nhỏ hơn. Chiều dày mã liên kết cơ cấu khỏe và cơ cấu thường phải không nhỏ hơn chiều dày của bản thành mỏng hơn của các cơ cấu liên kết đó. Cho phép giảm chiều dày mã liên kết các cơ cấu thường: mã không có mép bẻ - giảm tối đa đi 1 mm với chiều dày bản thành cơ cấu từ 7 mm đến 9 mm và giảm đi 2 mm với chiều dày bản thành cơ cấu từ 10 mm trở lên; với mã có mép bẻ hoặc mép hàn - giảm đi 1 mm với chiều dày bản thành trong khoảng từ 6 đến 8 mm và giảm đi 2 mm với chiều dày 9 mm trở lên.

2 Các mã được đặt ở nút liên kết các cơ cấu khỏe phải được vát mép bản thành, bản cánh ở mép tự do. Ở trường hợp cơ cấu thường, phải gia cường cạnh tự do của mã nếu chiều dài một trong các cạnh được hàn của mã hoặc tấm gia cường lớn hơn 35 lần chiều dày của chúng. Chiều dày mép gia cường được hàn không được nhỏ hơn chiều dày bản thành của mã, còn chiều rộng không nhỏ hơn 8 lần chiều dày của mép, đồng thời không được nhỏ hơn 40 mm ở mỗi phía của đường hàn. Chiều rộng mép bẻ không được nhỏ hơn 8 lần chiều dày mã đồng thời không nhỏ hơn 40 mm. Chiều rộng tối đa của dải gia cường, được đo từ bản thành mã, không được lớn hơn 10 lần chiều dày của nó. Diện tích tiết diện bản mép của mã ở nút liên kết các cơ cấu khỏe không được nhỏ hơn 0,8 lần diện tích mép nhỏ hơn của các cơ cấu liên kết.

3 Ở chỗ giao với vách, cơ cấu khỏe phải được gia cường ở cả hai phía của vách bằng các mã phủ lên các cơ cấu này trên một đoạn có chiều dài không nhỏ hơn chiều cao của chúng. Bản thành và bản mép của cơ cấu phải được hàn với tôn vách. Ở vách buồng máy và vách mũi hoặc vách đuôi, cũng như ở vách chịu tải trọng tác dụng ngược chiều nhau, bản mép cơ cấu phải được vát mép.

4 Cơ cấu thường phải xuyên qua lỗ khoét của cơ cấu khỏe không kín nước hoặc xuyên qua vách không kín nước. Bản thành của kết cấu thường phải được hàn với bản thành của kết cấu khỏe không kín nước hoặc với vách không kín nước, hoặc các cơ cấu phải được liên kết bằng mã hoặc tấm liên kết (Hình 2A/2.3.2-1), nẹp gia cường hoặc bằng cách kết hợp các biện pháp trên.



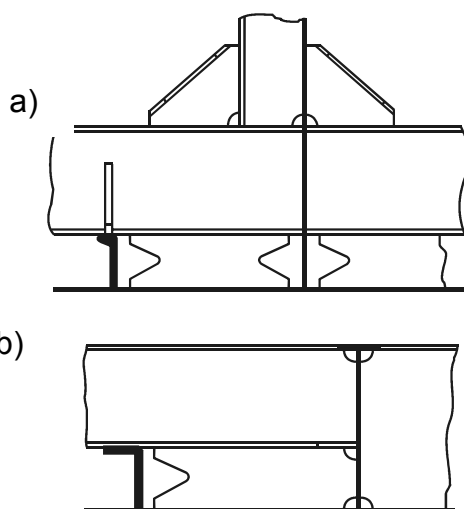
Hình 2A/2.3.2-1. Liên kết cơ cấu thường và cơ cấu khỏe không kín nước (vách không kín nước)

Chiều dày mã được lấy theo 2.3.2-1, chiều dày tấm liên kết và nẹp gia cường không được nhỏ hơn chiều dày bản thành cơ cấu khỏe hoặc vách.

Các cạnh của mã không được nhỏ hơn 1,5 lần chiều cao cơ cấu thường, chiều cao của nẹp không được nhỏ hơn 0,6 lần chiều cao của cơ cấu đó. Đồng thời phải thỏa mãn yêu cầu đối với nẹp gia cường ở 2.3.2-9. Khoảng dịch chuyển mã hoặc nẹp gia cường lệch với mặt phẳng bản thành tiết diện không đối xứng không được lớn hơn chiều cao mỗi hàn cộng với 1 mm.

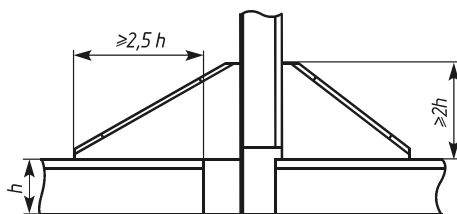
Ở kết cấu kiểu treo với cơ cấu thường làm bằng thép góc, cho phép liên kết với các cơ cấu khỏe bằng cách hàn các bản mép mỗi hàn hai phía. Trong trường hợp sử dụng thép mỏng làm cơ cấu thường, việc liên kết phải được thực hiện bằng mã. Ở kết cấu kiểu treo (2 tầng) có thể dùng thép cán hoặc thép chữ I và thép chữ U cũng như thép chữ U uốn với bản mép có cùng chiều rộng.

Không khuyến khích việc đặt tấm đế lót giữa cơ cấu khỏe và tôn vỏ. Cho phép đặt tấm đế lót ở chỗ giao của cơ cấu khỏe với vách và sống đáy không bị cắt, cũng như ở các chỗ chuyển tiếp kết cấu kiểu treo sang kiểu thông thường ("bị cắt"). Trong đó, cạnh tự do của tấm đế lót được khuyến nghị thực hiện với lỗ khoét có hình dạng như trên Hình 2A/2.3.2-2.



**Hình 2A/2.3.2-2. Kết cấu hệ thống kiểu treo**

5 Việc liên kết các cơ cấu thường dọc bị gián đoạn tại cơ cấu khỏe kín nước hoặc vách kín nước phải được thực hiện bởi mã hoặc tấm liên kết được đặt ở cả 2 phía của cơ cấu khỏe hoặc vách trong mặt phẳng bản thành của cơ cấu được liên kết. Chiều dày mã phải theo 2.3.2-1. Chiều dài đoạn mỗi hàn liên kết mã với cơ cấu dọc không được nhỏ hơn 2,5 lần chiều cao cơ cấu, còn mép tự do của mã phải được bề mép phụ thuộc vào chiều dày và kích thước cạnh mã (Hình 2A/2.3.2-3).



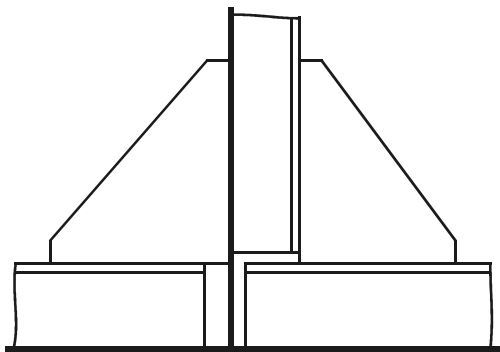
**Hình 2A/2.3.2-3. Gia cường bù cho cơ cấu dọc bị gián đoạn ở cơ cấu khỏe kín nước (vách kín nước)**

**6** Để tạo thành các rãnh ở các cơ cấu ngang, cho phép không kéo dài các nẹp dọc gia cường đáy và boong đến tấm cơ cấu. Khoảng cách giữa các mặt mút của nẹp và tấm cơ cấu không được lớn hơn 10 lần chiều dày tôn đáy, đồng thời không lớn hơn 100 mm (lấy trị số nhỏ hơn). Việc liên kết các nẹp dọc gia cường phải được thực hiện theo 2.3.2-5.

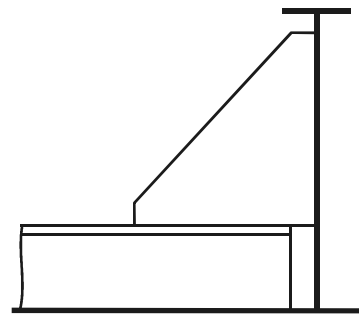
**7** Khi gia cường mút cơ cấu thường, bị gián đoạn tại vách hoặc cơ cấu khỏe, không cho phép liên kết cơ cấu thường với vách hoặc cơ cấu khỏe bằng mã hàn. Nẹp gia cường phải nằm trong mặt phẳng mã (Hình 2A/2.3.2-4) hoặc ở mút của một trong các mã phải được đặt nẹp gia cường làm từ thép thanh hoặc thép cán (Hình 2A/2.3.2-5) kéo đến cơ cấu gần nhất. Mút của nẹp gia cường cho phép vát mép. Mã gia cường mút cơ cấu thường tại cơ cấu ngang khỏe phải được dẫn đến bản mép của cơ cấu khỏe đó. Trong đó, cho phép khe hở công nghệ từ 10 đến 20 mm (Hình 2A/2.3.2-6).

Các cạnh của mã hoặc hoặc tấm gia cường, được hàn với bản thành của cơ cấu khỏe, không được dẫn đến mép tự do của bản thành gần quá một khoảng 10 đến 20 mm.

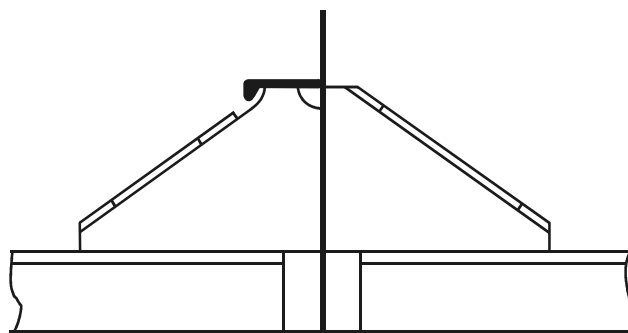
Khi cơ cấu khỏe kéo dài đến tấm vỏ, bản mép cơ cấu phải được vát mép với khe hở từ 10 mm đến 20 mm.



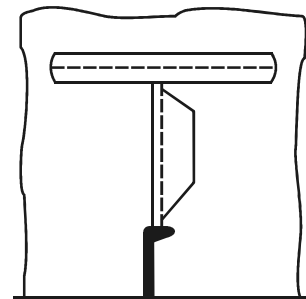
**Hình 2A/2.3.2-4. Hàn mã với nẹp gia cường nằm trong mặt phẳng của các mã đó**



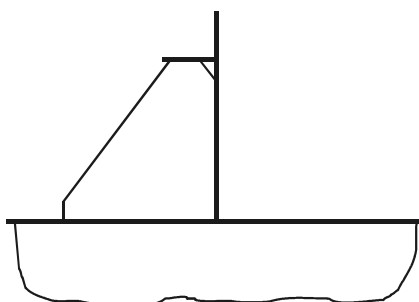
**Hình 2A/2.3.2-6. Bố trí mã liên kết mút của cơ cấu thường với cơ cấu khỏe**



**Hình 2A/2.3.2-5. Hàn mã với nẹp gia cường nằm trong mặt phẳng vuông góc với mặt phẳng của các mã**



8 Ở nút giao 3 cơ cấu vuông góc với nhau từng cặp một (ví dụ: sàn, vách dọc và vách ngang) phải đặt các mã hoặc các nẹp gia cường phân tán lực gây ra ở điểm giao cắt (Hình 2A/2.3.2-7).



**Hình 2A/2.3.2-7. Đặt mã để phân tán lực gây ra ở điểm giao 3 cơ cấu vuông góc với nhau từng cặp một**

9 Bản thành cơ cấu khỏe có tỷ số chiều cao  $h$  và chiều dày  $t$ , cm, lớn hơn  $80\sqrt{235/R_{eH}}$  (trong đó  $R_{eH}$  - giới hạn chảy của vật liệu làm cơ cấu, MPa), phải được gia cường bằng các nẹp gia cường vuông góc hoặc song song với bản mép cơ cấu khỏe và phải tuân thủ các điều kiện sau:

(1) Khoảng cách  $S$  (cm) giữa các nẹp gia cường được đặt vuông góc với bản mép cơ cấu khỏe không được nhỏ hơn:

$$S = \frac{(0,24h/t - 9,5)h\sqrt{R_{eH}/235}}{h/t - 75\sqrt{235/R_{eH}}}$$

(2) Mô men quán tính diện tích tiết diện ngang của nẹp gia cường ( $\text{cm}^4$ ) vuông góc với bản mép của cơ cấu khỏe, kể cả mép kèm, không được nhỏ hơn:

$$i = 0,1St^3e^{KS/h}$$

trong đó:  $K$  - hệ số được xác định theo Bảng 2A/2.3.2-1.

**Bảng 2A/2.3.2-1. Trị số của hệ số  $K$  phụ thuộc vào tỷ số  $\frac{h}{t}\sqrt{\frac{R_{eH}}{235}}$**

$\frac{h}{t}\sqrt{\frac{R_{eH}}{235}}$	80	85	90	95	100	105	110	115	120
$K$	0	1,05	3,53	5,04	6,65	7,89	9,23	10,31	12,00

(3) Mô men quán tính diện tích tiết diện ngang của nẹp gia cường ( $\text{cm}^4$ ) song song với bản mép của cơ cấu khỏe, kể cả mép kèm, không được nhỏ hơn:

$$i = 5,1 \cdot 10^{-7} R_{eH} (f + at)^2$$

trong đó:

$R_{eH}$  - giới hạn chảy của vật liệu làm nẹp, MPa;

$f$  - diện tích tiết diện ngang của nẹp (không kể mép kèm),  $\text{cm}^2$ ;

$a$  - khoảng cách giữa các nẹp gia cường, cm;

$l$  - chiều dài đoạn gia cường của bản thành, cm.

Các nẹp được phép làm từ các thanh, nếu tỷ số giữa chiều cao và chiều dày của chúng không lớn hơn 10; trong đó chiều cao của nẹp không được nhỏ hơn 50 mm, còn chiều dày không được nhỏ hơn 0,8 lần chiều dày bản thành được gia cường.

Tỷ số h/t đối với bản thành của cơ cấu khỏe, chịu tác động của tải trọng cục bộ lớn (dàn mạn của tất cả các tàu; dàn boong của tàu chở hàng trên boong, có bố trí xếp dỡ tải bằng gầu ngoạm) không được lớn hơn  $55\sqrt{235/R_{eH}}$ .

**10** Chiều dày bản thành cơ cấu khỏe được xác định căn cứ vào chiều dày tấm mà nó gia cường, được lấy không được nhỏ hơn trị số ở Bảng 2A/2.3.2-2.

Với chiều dày tấm từ 12 mm trở lên, chiều dày cơ cấu khỏe của cơ cấu gia cường có thể giảm tối đa 4 mm so với chiều dày tấm.

Có thể cho phép giảm chiều dày bản thành của cơ cấu khỏe kề với tôn mép boong hoặc thành quây của tàu hờ đi 1 lượng hơn nữa, nhưng không nhiều hơn 0,5 lần chiều dày tấm kề với tôn mép boong hoặc thành quây đó.

Có thể giảm chiều dày bản thành của cơ cấu khỏe kề với tấm tôn mép boong và thành quây của tàu hờ đến 1/2 chiều dày của các cơ cấu đó.

Chiều dày cơ cấu khỏe của tàu hàng có chiều dài từ 50 m trở lên được khuyến nghị lấy không nhỏ hơn trị số theo Bảng 2A/2.3.2-3.

**Bảng 2A/2.3.2-2. Chiều dày bản thành cơ cấu khỏe phụ thuộc vào chiều dày tấm được gia cường**

<b>Chiều dày tôn vỏ, mm</b>	4,0	4,5	5,0	5,5	6,0	7,0	8,0	9,0	10,0	11,0
<b>Chiều dày bản thành, mm</b>	4,0	4,0	4,5	5,0	5,0	6,0	6,0	7,0	7,0	8,0

**11** Chiều dày bản mép hàn của cơ cấu không được lớn hơn 2 lần chiều dày bản thành của nó. Chiều rộng bản mép đối xứng không được lớn hơn 24 lần chiều dày của nó, còn chiều dày bản mép được hàn từ 1 phía của bản mép - không được lớn hơn 12 lần chiều dày của nó. Chiều rộng mép bề phải được lấy bằng khoảng từ 8 đến 12 lần chiều dày của nó.

Ở cơ cấu có tiết diện hình chữ L, tỷ số giữa chiều rộng mép bề và chiều dày của nó không được lớn hơn 30. Chiều rộng mép bề của thép mỏng không được nhỏ hơn 30 mm.

**12** Khi tính toán mô đun chống uốn và mô men quán tính tiết diện ngang của cơ cấu không đối xứng có mép bề bị uốn, diện tích mép bề  $f_{\eta}$  phải được nhân với hệ số  $\varphi$  được xác định theo công thức:

$$\varphi = \left( 1 + \frac{3}{\left[ 1 + 12(l/10\eta h)^4 (f_w / f_{\eta})^2 (t/b) \right]} \right)^{-1}$$

trong đó:

$l$  - nhịp của cơ cấu, cm;

$\eta$  - hệ số phụ thuộc vào kiểu ngàm của mút cơ cấu, bằng:

1,5 - với các mút được ngàm cứng;

1,25 - với 1 mút được ngàm cứng còn mút kia tựa tự do;

1 - với các mút tựa tự do;

$h$  - chiều cao bản thành, cm;

$f_w$  - diện tích tiết diện ngang của bản thành,  $\text{cm}^2$ ;

$f_{fl}$  - diện tích tiết diện ngang của bản mép,  $\text{cm}^2$ ;

$t$  - chiều dày bản mép, cm;

$b$  - chiều rộng bản mép, cm.

**Bảng 2A/2.3.2-3. Trị số chiều dày bản thành cơ cấu khỏe của tàu hàng có chiều dài từ 50 m trở lên**

Cơ cấu	Chiều dày tối thiểu bản thành của cơ cấu khỏe, mm					
	Tàu chở hàng nặng xếp cục bộ, có chiều dài tàu L, m			Các tàu hàng khác có chiều dài tàu L, m		
	50	80	$\geq 110$	50	80	$\geq 110$
Cơ cấu khỏe dàn mạn ở khu vực giữa và đuôi tàu	6	7	8	5	6	8
Cơ cấu khỏe dàn mạn ở khu vực mũi tàu	7	8	8	6	7	8
Cơ cấu khỏe dàn đáy khu vực mũi tàu	6	7	8	6	7	8

(Xem tiếp Công báo số 1263 + 1264)

---

---

**VĂN PHÒNG CHÍNH PHỦ XUẤT BẢN**

Địa chỉ: Số 1, Hoàng Hoa Thám, Ba Đình, Hà Nội  
Điện thoại liên hệ:  
- Nội dung: 080.44417; Fax: 080.44517  
- Phát hành: 080.48543  
Email: [congbao@chinhphu.vn](mailto:congbao@chinhphu.vn)  
Website: <http://congbao.chinhphu.vn>  
In tại: Xí nghiệp Bản đồ 1- Bộ Quốc phòng

Giá: 10.000 đồng