VĂN BẢN QUY PHẠM PHÁP LUẬT

BỘ GIAO THÔNG VẬN TẢI

Thông tư số 27/2019/TT-BGTVT ngày 07 tháng 8 năm 2019 ban hành Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về cơ sở đóng mới, sửa chữa tàu biển; Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về thiết bị áp lực trên phương tiện giao thông vận tải và phương tiện, thiết bị thăm dò, khai thác trên biển; Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chế tạo và kiểm tra phương tiện, thiết bị xếp dỡ; Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về an toàn lao động và kỹ thuật nồi hơi lắp đặt trên phương tiện, thiết bị thăm dò và khai thác trên biển và Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về Phân cấp và đóng tàu biển vỏ thép - Sửa đổi 3: 2018

(Tiếp theo Công báo số 625 + 626)

QCVN 67:2018/BGTVT

QUY CHUẨN KỸ THUẬT QUỐC GIA VỀ THIẾT BỊ CHỊU ÁP LỰC TRÊN PHƯƠNG TIỆN GIAO THÔNG VẬN TẢI VÀ PHƯƠNG TIỆN, THIẾT BỊ THĂM DÒ, KHAI THÁC TRÊN BIỂN

National Technical Regulation on Pressure Vessels of Means of Transportation and Offshore Installations

6 Sửa chữa, hoán cải và đánh giá lại bình chịu áp lực

6.1 Sửa chữa và hoán cải

6.1.1 Quy định chung

Tất cả các sửa chữa, hoán cải phải được thực hiện bởi tổ chức, cá nhân sửa chữa phù hợp với các nguyên tắc áp dụng của Quy chuẩn này, hoặc bộ luật ASME, tiêu chuẩn áp dụng trong sửa chữa hoặc chế tạo. Tổ chức sửa chữa phải tuân theo các yêu cầu về an toàn được áp dụng như nêu ở Điều 1 Mục III của Chương này.

6.1.2 Thẩm định

Trước khi thực hiện sửa chữa hoặc hoán cải, tất cả các phương pháp dự định cho thiết kế, thi công, vật liệu, các quy trình hàn, NDT và thử nghiệm phải được thẩm định. Đăng kiểm viên xác định các điểm kiểm tra chính được thực hiện trong quá trình thi công công việc.

Đăng kiểm viên phải thẩm định tất cả các công việc sửa chữa và hoán cải theo các điểm chính xác định và sau khi hoàn thành công việc thỏa mãn với bản vẽ sửa chữa.

6.1.3 Thiết kế

Các mối nối, vòi hoặc các phần thay thế mới phải thỏa mãn các yêu cầu thiết kế của bộ luật chế tạo áp dụng. Thiết kế các phần thay thế và các vòi mới phải sử dụng các yêu cầu về ứng suất cho phép tương tự như sử dụng trong thiết kế của bình. Thiết kế, vị trí và phương pháp gắn thiết bị phải phù hợp với các yêu cầu của bộ luật, tiêu chuẩn, quy chuẩn chế tạo áp dụng. Khi có hư hỏng cho các phần của bình quá lớn mà việc sửa chữa không thể phục hồi thỏa mãn các yêu cầu thiết kế thì các phần này phải được thay thế.

6.1.4 Vật liệu

Vật liệu sử dụng trong sửa chữa, hoán cải phải phù hợp với bộ luật chế tạo áp dụng. Ký hiệu vật liệu, thực tiễn kiểm soát vật liệu và các báo cáo thử vật liệu được cung cấp cho chủ thiết bị phải thỏa mãn với bộ luật, tiêu chuẩn, quy chuẩn chế tạo. Vật liệu sử dụng trong sửa chữa, hoán cải bằng phương pháp hàn phải có đặc tính

phù hợp với vật liệu ban đầu. Không được hàn thép carbon hoặc thép hợp kim có tỉ lệ carbon lớn hơn 0,35%, thép carbon có thành phần carbon lớn hơn 0,3% có thể cần phải chú ý đặc biệt và gia nhiệt để phòng tránh nứt đường hàn. Nếu đăng kiểm viên có bất cứ nghi ngờ gì về hồ sơ chứng nhận vật liệu thì phương pháp PMI (cắt mẫu thử) cần được thực hiện.

6.1.5 Sửa chữa khuyết tật

Việc sửa chữa các khuyết tật được phát hiện ở các bộ phận của bình chịu áp lực được thực hiện bằng nhiều phương pháp phụ thuộc vào kích thước và bản chất của khuyết tật, vật liệu chế tạo và các yêu cầu thiết kế của bình. Kỹ thuật sửa chữa có thể được phân loại thành sửa chữa tạm thời hoặc cố định phụ thuộc vào thiết kế và sự phù hợp của chúng so với bộ luật, tiêu chuẩn chế tạo áp dụng.

1 Sửa chữa tạm thời

(1) Quy định chung

Sửa chữa tạm thời phải được thực hiện tới khi đăng kiểm viên kiểm định và đồng ý việc sửa chữa này, bình chịu áp lực đủ điều kiện hoạt động tiếp tục cho tới khi có thể thực hiện sửa chữa cố định. Sửa chữa tạm thời phải được loại bỏ và thay thế bằng sửa chữa cố định phù hợp tại đợt bảo dưỡng kế tiếp. Sửa chữa tạm thời có thể được duy trì trong thời gian dài hơn nếu được đăng kiểm viên đánh giá, thẩm định và lập hồ sơ. Hồ sơ sửa chữa tạm thời phải bao gồm:

(a) Vị trí sửa chữa tạm thời;

(b) Mô tả chi tiết việc sửa chữa, như vật liệu chế tạo, chiều dày, kích thước mối hàn, phương pháp NDT được thực hiện;

(c) Chi tiết các phân tích được thực hiện;

(d) Các yêu cầu cho kiểm định về sau, và

(e) Thời hạn sửa chữa cố định.

Các kế hoạch kiểm định phải bao gồm việc giám sát tính toàn vẹn của việc sửa chữa tạm thời cho tới khi hoàn thiện sửa chữa cố định. Tham khảo Điều 2.4 và 3.6, ASME PCC-2 để có hướng dẫn về hướng dẫn sửa chữa bịt lỗ rò rỉ bằng hộp hàn và kẹp cơ học.

(2) Sửa chữa cục bộ bằng hàn đắp

(a) Có thể sử dụng phương pháp hàn đắp để sửa chữa tạm thời các khu vực hư hỏng, ăn mòn hoặc xói mòn của các bộ phận bình chịu áp lực. Không được sửa chữa các vết nứt bằng phương pháp hàn đắp ngoại trừ khi xác định rằng các vết nứt sẽ không phát triển ở dưới mối hàn đắp này. Ở một số trường hợp cần thiết có thể thực hiện phân tích phù hợp cho hoạt động. Việc sửa chữa bằng phương pháp hàn đắp phải được thẩm định.

(b) Các mối hàn đắp yêu cầu xem xét tới thiết kế riêng biệt, đặc biệt liên quan tới tính hiệu quả mối nối hàn.

(i) Hàn đắp có thể được áp dụng ở bề mặt trong và ngoài của thân, đỉnh và đáy bình. Tốt hơn hết là áp dụng trên bề mặt bên ngoài để dễ dàng kiểm định hoạt động.

(ii) Các mối hàn đắp được thiết kế để hấp thụ biến dạng màng của các phần sao cho phù hợp với các quy định của bộ luật chế tạo, với kết quả như sau:

+ Ứng suất màng cho phép không được vượt quá ở các phần của bình hoặc ở lớp hàn đắp;

+ Sự biến dạng ở các lớp hàn đắp không làm cho ứng suất của mối hàn đắp vượt quá ứng suất cho phép đối với các mối hàn đó.

Việc ngoại trừ áp dụng quy định này phải được đảm bảo bằng việc phân tích phù hợp cho hoạt động thích hợp.

(iii) Có thể áp dụng Điều 2.12, ASME PCC-2 cho thiết kế mối hàn đắp.

(c) Hàn đắp không được thực hiện trên bề mặt của mối hàn đắp sẵn có ngoại trừ khi gia cường bổ sung các lỗ khoét nếu được bộ luật chế tạo cho phép. Khi hàn đắp kế cận một mối hàn đắp sẵn có, khoảng cách giữa chân mối hàn đắp không được nhỏ hơn:

$$d = 4\sqrt{Rt} \qquad (5)$$

Trong đó:

+ d: Khoảng cách tối thiểu giữa chân mối hàn của các mối hàn đắp kế cận, (mm);

+ R: Bán kính trong của bình, (mm);

+ t: Chiều dày hiện tại của thành bình ở dưới đường hàn, (mm).

Việc miễn áp dụng quy định này trong một số môi trường có hệ quả thấp (ví dụ như các hoạt động xói mòn do áp suất thấp) phải được bảo đảm bằng phân tích kết hợp rủi ro và FFS phù hợp.

(d) Các mối hàn đắp phải được làm tròn ở các chỗ lượn góc với bán kính tối thiểu là 25 mm.

(3) Sửa chữa bằng nẹp phủ

Việc sửa chữa bằng nẹp phủ toàn bộ có thể được xem xét nếu thỏa mãn các yêu cầu sau:

(a) Được thẩm định thiết kế và lập hồ sơ;

(b) Việc sửa chữa không bao gồm vết nứt ở thân bình trừ khi được xác định rằng vết nứt sẽ không phát triển ở bên dưới nẹp phủ. Trong một số trường hợp cần phải phân tích FFS;

(c) Nẹp phủ được thiết kế chịu được áp suất thiết kế của bình;

(d) Toàn bộ đường hàn dọc ở vị trí nẹp phủ là đường hàn giáp mối xuyên thấu hoàn toàn có hiệu suất mối nối thiết kế và được kiểm định phù hợp với bộ luật, tiêu chuẩn, quy chuẩn áp dụng;

(e) Chu vi mối hàn đắp gắn nẹp phủ với thành bình được thiết kế để truyền toàn bộ tải dọc ở thân bình, sử dụng hiệu suất mối nối bằng 0,45. Nếu cần thiết, phải xem xét ảnh hưởng về độ lệch tâm của nẹp phủ so với thân bình về kích thước của mối hàn đính kèm nẹp phủ;

(f) Phương pháp kiểm tra NDT bề mặt thích hợp được thực hiện ở tất cả các mối hàn đính;

(g) Nếu có, phải xem xét độ bền mỏi của các mối hàn đính, ví dụ như độ bền mỏi do nẹp phủ có độ giãn nở khác so với thân bình;

(h) Vật liệu nẹp phủ và vật liệu hàn phải phù hợp cho tiếp xúc với chất lỏng ở các điều kiện thiết kế và nẹp phủ có lượng ăn mòn dự trữ phù hợp;

(i) Hư hỏng cơ học mà cần sửa chữa phải được xem xét để xác định việc cần thiết hay không việc giám sát bổ sung và kiểm định tiếp theo của việc sửa chữa.

(4) Các vòi không xuyên qua thân bình

Các vòi không xuyên qua thân bình chịu áp lực (bao gồm cả nắp ống đính kèm) có thể được sử dụng như là sửa chữa cố định các khuyết tật không phải là các vết nứt khi thiết kế và phương pháp đính phù hợp với các yêu cầu áp dụng của bộ luật, tiêu chuẩn thích hợp. Thiết kế và gia cường cho các vòi như thế phải xem xét tới hao hụt vật liệu ban đầu của thân bình ở xung quanh vòi. Vật liệu của vòi phải phù hợp để tiếp xúc với chất lỏng được chứa ở các điều kiện thiết kế và phải có lượng ăn mòn dự trữ phù hợp. Hư hỏng cơ học mà cần sửa chữa phải được xem xét để xác định việc cần thiết hay không việc giám sát bổ sung và kiểm định tiếp theo của việc sửa chữa.

2 Sửa chữa cố định

(1) Các phương pháp sửa chữa cố định cơ bản bao gồm:

(a) Khoét khuyết tật, kết hợp với mài để bề mặt đồng mức thỏa mãn API 579-1/ASME FFS-1, Phần 5. Đồng thời tham khảo ASME PCC-2, Điều 3.4, hướng dẫn sửa chữa bằng khoét vết rạn nứt và hàn.

(b) Khoét khuyết tật và hàn sửa chữa hố khoét.

(c) Thay thế phần hoặc bộ phận chứa khuyết tật.

(d) Hàn che phủ khu vực bị ăn mòn.

(e) Bổ sung nẹp hoặc tấm lót vào bề mặt bên trong.

Phải được tư vấn khi sửa chữa vết nứt tại phần không liên tục, nơi mà ứng suất tập trung lớn (như vết nứt ở đường hàn vòi với thân bình).

(2) Các tấm chèn

Các tấm thân bình bị ăn mòn hoặc hư hỏng có thể được sửa chữa bằng cách loại bỏ một phần hoặc thay thế bằng miếng vá bổ sung (miếng vá phẳng) thỏa mãn bộ luật, tiêu chuẩn, quy chuẩn áp dụng. Các tấm chèn có thể được sử dụng nếu thỏa mãn các yêu cầu sau:

(a) Sử dụng mối hàn vát mép ngấu hoàn toàn.

(b) Các đường hàn được chụp X-quang phù hợp với bộ luật chế tạo áp dụng. Kiểm tra siêu âm thỏa mãn ASME Code Case 2235 hoặc ASME Code, Section VIII,

Division 2, mục 7.7.5 có thể được sử dụng để thay thế cho chụp X-quang nếu các quy trình kiểm tra NDT được người kiểm định thẩm định.

(c) Tất cả các góc của tấm chèn mà không mở rộng tới đường hàn ngang hay dọc hiện có phải được lượn góc với bán kính tối thiểu là 25 mm. Đường hàn lân cận với các đường hàn hiện có phải được kỹ sư thẩm định.

3 Độ bền vật liệu đệm đối với lớp phủ và sửa chữa các mối hàn hiện có

(1) Vật liệu đệm dùng cho sửa chữa mối hàn phải có độ bền kéo tối thiểu bằng hoặc lớn hơn độ bền kéo tối thiểu của vật liệu cơ bản.

(2) Nếu vật liệu đệm có độ bền kéo tối thiểu nhỏ hơn độ bền kéo tối thiểu của vật liệu cơ bản, việc so sánh thành phần hóa học giữa chúng phải được xem xét liên quan tới khả năng hàn và hư hỏng trong khai thác. Ngoài ra, phải thỏa mãn các yêu cầu sau:

(a) Chiều dày sửa chữa không được lớn hơn 50% chiều dày yêu cầu của vật liệu cơ bản (không bao gồm lượng ăn mòn dự trữ).

(b) Chiều dày của vật liệu hàn sửa chữa phải được tăng bởi tỉ lệ của độ bền kéo tối thiểu của vật liệu cơ bản trên độ bền kéo tối thiểu của vật liệu đệm.

$$T_{đệm} = \frac{d \times S_{cơ\ bản}}{S_{đệm}} \qquad (6)$$

Trong đó:

+ $T_{đệm}$: Chiều dày của vật liệu hàn sửa chữa, (mm).

+ d: Chiều sâu hao hụt vật liệu cơ bản do ăn mòn và chuẩn bị mối hàn, (mm).

+ $S_{cơ\ bản}$: Độ bền kéo của vật liệu cơ bản, (bar).

+ $S_{đệm}$: Độ bền kéo của vật liệu đệm, (bar).

(c) Chiều dày tăng lên sau sửa chữa phải được mài cạnh và vát nghiêng thành một đoạn chuyển tiếp trên khoảng cách ít nhất là 3 lần độ chênh lệch giữa hai mặt tiếp giáp.

(d) Việc sửa chữa phải được thực hiện với tối thiểu 2 đường hàn.

4 Sửa chữa lớp bọc và phủ của đường hàn kim loại không gỉ

(1) Quy trình sửa chữa để phục hồi các khu vực có lớp bọc hoặc phủ bị ăn mòn, bị gỡ bỏ hoặc thiếu phải được Đăng kiểm viên thẩm định trước khi thực hiện.

(2) Phải xem xét các yếu tố quan trọng mà có thể ảnh hưởng tới kế hoạch sửa chữa. Các yếu tố này bao gồm mức ứng suất, lượng P của vật liệu cơ bản, môi trường hoạt động, khả năng hydro bị hòa tan trước đây, loại lớp lót, sự xuống cấp các đặc tính của vật liệu cơ bản (giòn hóa của hợp kim chromium-molybdenum), nhiệt độ điều áp tối thiểu và việc cần thiết thực hiện kiểm định chu kỳ về sau.

(3) Đối với bình chịu áp lực tiếp xúc với nguyên tử hydro di chuyển trong kim loại cơ bản (hoạt động trong môi trường hydro ở nhiệt độ cao hoặc tiếp xúc với các khu vực của vật liệu cơ bản bị ăn mòn), đăng kiểm viên phải xem xét các yếu tố bổ sung khi triển khai kế hoạch sửa chữa:

(a) Sự nhả khí khỏi vật liệu cơ bản.

(b) Sự hóa cứng của vật liệu cơ bản do hàn, mài hoặc khoét vòm.

(c) Kiểm soát nhiệt độ khi gia nhiệt và trong khi hàn.

(d) Xử lý nhiệt sau khi hàn để giảm sự hóa cứng và phục hồi các đặc tính cơ học.

Các việc sửa chữa này phải được kiểm tra, giám sát để đảm bảo phù hợp với các yêu cầu sửa chữa. Sau khi làm mát tới nhiệt độ môi trường, phải kiểm tra bằng phương pháp PT tại vị trí sửa chữa theo ASME Code, Section VIII, Division I, Phụ lục 1.

(4) Đối với các bình chịu áp lực được chế tạo bằng vật liệu cơ bản P-3, P-4, P-5, kim loại cơ bản tại vị trí sửa chữa phải được kiểm tra nứt bằng phương pháp siêu âm phù hợp với ASME Code, Section V, Điều 4, mục T-473. Cuộc kiểm tra này được thực hiện thích hợp nhất là cách tối thiểu 24 giờ sau khi hoàn thành sửa chữa đối với các hợp kim có đặc tính chậm nứt.

6.1.6 Hàn và gia nhiệt

1 Quy định chung

Tất cả các sửa chữa và hoán cải bằng hàn phải thỏa mãn các yêu cầu áp dụng của ASME Code hoặc bộ luật áp dụng trong sửa chữa hoặc chế tạo, ngoại trừ việc cho phép theo điều 6.1.5-3. của Chương này. Tham khảo API 582 và API 577 để có

các xem xét thêm về hàn. Tham khảo API 2201 về các vấn đề an toàn khi đánh dấu hàn khi bình đang hoạt động (trong quá trình khoan nóng) và Điều 2.10, ASME PCC-2 về hướng dẫn kỹ thuật cho hàn trong khai thác.

2 Quy trình, chứng nhận và báo cáo

(1) Tổ chức, cá nhân sửa chữa phải sử dụng thợ hàn và quy trình hàn được chứng nhận phù hợp.

(2) Tổ chức, cá nhân sửa chữa phải lưu giữ các báo cáo của quy trình hàn được chứng nhận và báo cáo chứng nhận quy trình. Các báo cáo này phải được trình cho Đăng kiểm viên trước khi bắt đầu hàn.

3 Gia nhiệt

Nhiệt độ gia nhiệt sử dụng trong hàn sửa chữa phải phù hợp với bộ luật, tiêu chuẩn, quy chuẩn áp dụng và quy trình hàn được chứng nhận. Việc miễn áp dụng gia nhiệt phải được thẩm định, và yêu cầu áp dụng đặc tính kỹ thuật của quy trình hàn mới nếu nhiệt độ gia nhiệt nhỏ hơn nhiệt độ quy định trong WPS thực tế. Người kiểm định phải đảm bảo rằng nhiệt độ gia nhiệt tối thiểu được đo và duy trì. Có thể lựa chọn phương pháp gia nhiệt mối hàn truyền thống, tham khảo Điều 2.8, ASME PCC-2.

4 Xử lý nhiệt sau khi hàn (PWHT)

(1) Quy định chung

PWHT trong sửa chữa hoặc hoán cải bình chịu áp lực phải được thực hiện thỏa mãn các quy định liên quan của Quy chuẩn này, bộ luật, tiêu chuẩn chế tạo áp dụng hoặc quy trình PWHT khác được thẩm định như nêu ở 6.1.6-4(3). Tham khảo Điều 2.14, ASME PCC-1 về xử lý nhiệt vùng của bình.

(2) Xử lý nhiệt sau khi hàn cục bộ

Xử lý nhiệt sau khi hàn cục bộ có thể được thay thế bằng nẹp 360^{o} tại vị trí sửa chữa trên tất cả các vật liệu, với điều kiện thực hiện các phòng ngừa và thỏa mãn các điều kiện sau:

(a) Việc áp dụng được thẩm định, quy trình được trình bày bởi người có kinh nghiệm trong chuyên môn phù hợp;

(b) Quy trình phù hợp phải được đánh giá qua các hệ số sau:

(i) Chiều dày vật liệu cơ bản;

(ii) Độ chênh lệch nhiệt;

(ii) Đặc tính của vật liệu (độ cứng, bền);

(iv) Các thay đổi do xử lý nhiệt sau khi hàn cục bộ;

(v) Sự cần thiết cho các mối hàn xuyên thấu;

(vi) Kiểm tra bề mặt và thể tích khi xử lý nhiệt sau hàn cục bộ;

(vii) Các biến dạng cục bộ và tổng thể do nhiệt của vùng bị nén cục bộ của thân bình áp lực.

(c) Nhiệt độ gia nhiệt từ 150^{o}C trở lên, mà được xác định bởi các quy trình hàn riêng biệt, phải được duy trì trong quá trình hàn;

(d) Nhiệt độ xử lý nhiệt sau hàn cục bộ yêu cầu phải được duy trì trong khoảng cách không ít hơn 2 lần chiều dày vật liệu cơ bản, được đo từ chân của đường hàn. Nhiệt độ xử lý nhiệt sau hàn cục bộ phải được kiểm soát bởi lượng cặp nhiệt phù hợp (tối thiểu là 2). Khi xác định số lượng cặp nhiệt cần thiết, phải xem xét tới kích thước và hình dáng của vùng được xử lý nhiệt;

(e) Việc kiểm soát nhiệt lượng phải được áp dụng cho các vòi bất kỳ hoặc bộ phận bất kỳ gắn với bình trong phạm vi vùng xử lý nhiệt sau hàn cục bộ;

(f) Khi xử lý nhiệt sau hàn được thực hiện để chống lại nứt do môi trường, phải xem xét đặc tính luyện kim để đánh giá quy trình có được chấp nhận hay không.

(3) Các phương pháp gia nhiệt hoặc hàn đắp có kiểm soát (CDW) thay thế cho PWHT

(a) Quy định chung

(i) Tham khảo điều 2.9, ASME PCC-2 để có thông tin bổ sung lựa chọn thay thế cho PWHT.

(ii) Gia nhiệt và CDW có thể được sử dụng để thay thế cho PWHT khi PWHT không thích hợp hoặc về mặt cơ học là không cần thiết. Trước khi sử dụng bất kỳ phương pháp thay thế nào, phải xem xét tính luyện kim để đảm bảo phương pháp

lựa chọn thay thế là phù hợp. Việc xem xét phải chú ý tới các hệ số như nguyên nhân thực hiện PWHT ban đầu của thiết bị, khả năng nhạy cảm với ăn mòn ứng suất nứt, các ứng suất tại vị trí mối hàn, khả năng nhạy cảm với sự thâm nhập của hydrogen ở nhiệt độ cao, Đăng kiểm viên có trách nhiệm kiểm chứng rằng các phương pháp được sử dụng phù hợp với tiêu chuẩn của chủ thiết bị và các yêu cầu của phần này.

(iii) Việc lựa chọn phương pháp hàn phải căn cứ vào các quy định của bộ luật chế tạo áp dụng cho kế hoạch công việc song song với xem xét kỹ thuật phù hợp của mối hàn trong tình trạng vừa hàn xong ở các điều kiện thử áp lực và thử hoạt động.

(iv) Khi có dẫn chứng theo chỉ định của ASME, số P-No và số nhóm trong phần này cho các vật liệu, thì các yêu cầu của phần này áp dụng cho vật liệu sử dụng của bộ luật ban đầu trong chế tạo, hoặc ASME hoặc bộ luật khác phù hợp của các đặc tính cơ học và thành phần hóa học với các chỉ số nhóm và lượng P của ASME.

(v) Các bình được chế tạo bằng thép khác với thép nêu ở (b) và (c) của mục này, mà ban đầu có yêu cầu xử lý nhiệt sau hàn, thì phải được xử lý nhiệt sau hàn nếu việc hoán cải hoặc sửa chữa bao gồm hàn thành bình áp lực. Khi một trong các phương pháp sau được sử dụng để thay thế cho PWHT, hệ số hiệu quả mối nối của PWHT có thể tiếp tục được sử dụng nếu hệ số đã từng được sử dụng trong thiết kế hiện đang đánh giá.

(b) Phương pháp gia nhiệt (không yêu cầu thử độ bền va đập)

(i) Phương pháp gia nhiệt, khi thực hiện thay cho PWHT, phải được giới hạn cho các vật liệu và phương pháp hàn sau:

+ Phải giới hạn vật liệu cho P-№ 1, Nhóm 1, 2 và 3; và P-№ 3, Nhóm 1 và 2 (không bao gồm Mn-Mo ở Nhóm 2).

+ Phải giới hạn việc hàn là các phương pháp hàn hồ quang kim loại bảo vệ (SMAW), hàn hồ quang kim loại trong khí (GMAW) và hàn hồ quang vonfram (GTAW).

(ii) Phải thực hiện phương pháp gia nhiệt như sau:

+ Khu vực hàn phải được gia nhiệt và duy trì ở nhiệt độ tối thiểu là 150^{o}C trong khi hàn.

+ Nhiệt độ 150^{o}C phải được kiểm tra để đảm bảo rằng một khoảng 100 mm vật liệu hoặc 4 lần chiều dày vật liệu (lấy giá trị nào lớn hơn) ở mỗi bên của mép đường hàn được duy trì ở nhiệt độ tối thiểu khi hàn. Nhiệt độ giữa các lớp hàn tối đa không được vượt quá 315^{o}C.

+ Khi mối hàn không xuyên thấu toàn bộ chiều dày vật liệu, nhiệt độ gia nhiệt tối thiểu và nhiệt độ giữa các lớp hàn tối đa chỉ cần duy trì ở khoảng 100 mm vật liệu hoặc 4 lần chiều sâu của mối hàn sửa chữa, lấy giá trị nào lớn hơn ở mỗi phía của mối nối.

Lưu ý: Không yêu cầu thử độ bền va đập khi sử dụng phương pháp gia nhiệt này thay thế cho PWHT.

(c) Phương pháp CDW (yêu cầu thử độ bền va đập)

Phương pháp CDW có thể được sử dụng để thay thế cho PWHT nếu thỏa mãn các yêu cầu sau:

(i) Thử độ dai va đập, mà theo ASME Code, Section VIII, Division 1, Phần UG-84 và UCS-66 xác định là cần thiết khi bộ luật chế tạo áp dụng lần đầu hoặc bộ luật chế tạo áp dụng cho công việc dự định yêu cầu thử va đập;

(ii) Vật liệu phải được giới hạn là thép trong P-№ 1, P-№ 3 và P-№ 4;

(iii) Phải giới hạn việc hàn là các phương pháp SMAW, GMAW và GTAW;

(iv) Các thông số kỹ thuật của quy trình hàn phải được soạn thảo và chứng nhận cho mỗi phương pháp áp dụng. Quy trình hàn phải đưa ra nhiệt độ gia nhiệt và nhiệt độ giữa các lớp hàn và bao gồm nhiệt độ xử lý nhiệt theo yêu cầu ở mục (vi) của quy định này. Chiều dày chứng nhận cho các tấm thử và rãnh hàn sửa chữa phải phù hợp với Bảng 9. Vật liệu thử cho việc chứng nhận quy trình hàn phải vật liệu có đặc tính tương tự như đặc tính của vật liệu ban đầu (bao gồm loại, cấp, điều kiện xử lý nhiệt). Nếu đặc tính của vật liệu ban đầu không dùng nữa, thì vật liệu thử phải phù hợp nhất với vật liệu được sử dụng trong chế tạo, nhưng trong mọi trường

hợp không được sử dụng vật liệu có độ bền thấp hơn hoặc có tỉ lệ carbon nhiều hơn 0,35%.

(v) Khi bộ luật, tiêu chuẩn, quy chuẩn chế tạo áp dụng cho công việc dự định yêu cầu thử va đập, thì báo cáo chứng nhận quy trình hàn (PQR) phải bao gồm các thử nghiệm phù hợp để xác định nếu độ bền của vật liệu hàn và vùng ảnh hưởng nhiệt của vật liệu cơ bản ở điều kiện vừa hàn xong là tương đương ở nhiệt độ kim loại thiết kế tối thiểu (như quy định trong ASME Code, Section VIII, Division 1, Phần UG-84 và UCS 66). Nếu cần thiết giới hạn về độ cứng (như nêu ở NACE SP0472 và NACE MR0103) để chống ăn mòn ứng suất nứt, thì PQR cũng phải bao gồm các thử nghiệm về độ cứng.

(vi) Các thông số kỹ thuật của quy trình hàn phải bao gồm các yêu cầu bổ sung sau:

+ Các thông số cơ bản bổ sung của ASME Code, Section IX, Mục QW-250;

+ Nhiệt lượng hàn tối đa cho mỗi lớp hàn không được vượt quá nhiệt lượng được sử dụng trong thử nghiệm chứng nhận quy trình hàn;

+ Nhiệt độ gia nhiệt tối thiểu không được nhỏ hơn nhiệt độ được sử dụng trong thử nghiệm chứng nhận quy trình hàn;

+ Nhiệt độ giữa các lớp hàn tối đa không được lớn hơn nhiệt độ được sử dụng trong thử nghiệm chứng nhận quy trình hàn;

+ Phải kiểm tra nhiệt độ gia nhiệt để đảm bảo rằng trong phạm vi 100 mm của vật liệu hoặc 4 lần chiều dày vật liệu (lấy giá trị nào lớn hơn) ở mỗi bên của mối nối hàn được duy trì ở nhiệt độ tối thiểu trong khi hàn. Khi đường hàn không xuyên thấu hết chiều dày vật liệu, nhiệt độ gia nhiệt tối thiểu chỉ cần duy trì ở khoảng cách 100 mm hoặc 4 lần chiều sâu của đường hàn sửa chữa (lấy giá trị nào lớn hơn) ở mỗi bên của mối hàn.

+ Đối với các phương pháp hàn ở mục (iii), chỉ sử vật liệu hàn có hàm lượng hydro thấp H8 hoặc thấp hơn H8. Khi sử dụng khí bảo vệ, thì khí này phải có điểm sương không được lớn hơn -50^{o}C. Các bề mặt chuẩn bị hàn phải được duy trì ở điều kiện khô trong quá trình hàn và không bị gỉ, lớp vảy và các sản phẩm từ hydro như dầu, mỡ và các vật liệu hữu cơ khác.

+ Kỹ thuật hàn phải là CDW, đường hàn ủ hoặc kỹ thuật nửa đường hàn. Kỹ thuật riêng biệt phải được sử dụng trong thử nghiệm chứng nhận quy trình hàn.

+ Đối với các đường hàn SMAW, sau khi hoàn thiện mối hàn và không được phép làm mát kết cấu hàn tới nhiệt độ thấp hơn nhiệt độ gia nhiệt tối thiểu, thì nhiệt độ của kết cấu hàn phải được tăng tới nhiệt độ 260^{o}C ± 30^{o}C trong khoảng thời gian tối thiểu là 2 tiếng để hỗ trợ loại khí hydro khuếch tán của vật liệu hàn trong khi hàn. Có thể không cần xử lý hydro nếu dùng que hàn có hàm lượng hydro thấp H4.

+ Sau khi mối hàn sửa chữa hoàn thiện đã nguội, mũ gia cường đường hàn phải được mài ngang bằng với bề mặt vật liệu cơ bản.

5 Kiểm tra NDT mối hàn

(1) API 577 đưa ra hướng dẫn kiểm tra NDT mối hàn và kết cấu hàn. Trước khi hàn, thông thường vùng được chuẩn bị hàn phải được kiểm tra bằng MT hoặc PT để xác định rằng không có khuyết tật sẵn có. Việc kiểm tra này đặc biệt quan trọng sau khi loại bỏ vết nứt hoặc các khuyết tật khác.

(2) Sau khi hoàn thiện đường hàn, nó phải được kiểm tra lại bằng phương pháp NDT phù hợp để xác định rằng không có khuyết tật, sử dụng các tiêu chuẩn được người kiểm tra chấp nhận hoặc bộ luật áp dụng trong chế tạo.

Bảng 9. Phạm vi chứng nhận cho vật liệu cơ bản và chiều dày đường hàn đối với phương pháp CDW (yêu cầu thử độ bền va đập)

Chiều sâu t của rãnh đường hàn thử nghiệm*	Chiều sâu được chứng nhận của rãnh đường hàn sửa chữa*	Chiều dày T của đường hàn mẫu thử nghiệm	Chiều dày của vật liệu cơ bản được chứng nhận
t	< t	< 50 mm	< T
t	< t	> 50 mm	Từ 50 mm trở lên
* chiều sâu rãnh đường hàn cho việc chứng nhận quy trình phải đủ sâu để cho phép loại bỏ của các mẫu thử yêu cầu.			

(3) Các đường hàn mới, là một phần của sửa chữa hoặc hoán cải bình mà tiêu chuẩn quy chuẩn, bộ luật chế tạo yêu cầu phải chụp X-quang (như các đường hàn chu vi hoặc dọc thân bình), thì phải được kiểm tra X-quang phù hợp với bộ luật chế

tạo. Trong trường hợp không thể thực hiện kiểm tra X-quang, các bề mặt có thể tiếp cận được của mỗi đường hàn mới phải được kiểm tra toàn bộ bằng UT thay thế cho RT và/hoặc phương pháp NDT phù hợp khác để xác định rằng không tồn tại khuyết tật. UT thay thế cho RT phải tuân theo ASME Code Case 2235 hoặc ASME Code, Section VIII, Division 2, mục 7.5.5. Nếu phương pháp khác được sử dụng chứ không phải là UT để thay thế RT, tính hiệu quả mối nối phải được giảm tới giá trị phù hợp với không chụp X-quang. Nếu thực tế không thể sử dụng các phương pháp NDT theo quy định của bộ luật chế tạo, thì có thể lựa chọn các phương pháp NDT khác nếu chúng được thẩm định.

(4) Các quy định chấp nhận cho việc sửa chữa hoặc hoán cải bằng hàn phải phù hợp với các phần áp dụng của ASME Code hoặc bộ luật cơ sở khác mà bình chịu áp lực áp dụng.

6 Kiểm tra mối hàn cho các bình chịu áp lực bị nứt vỡ (Brittle Fracture)

Đối với các bình chịu áp lực được chế tạo bằng vật liệu mà có thể bị nứt vỡ (theo API 579-1/ASME FFS-1, Phần 3 hoặc theo phân tích khác) do hoạt động thông thường hay bất thường (bao gồm khởi động, dừng và thử áp lực), phải thực hiện các cuộc kiểm tra phù hợp sau khi hàn sửa chữa hoặc hoán cải. Các vết rạn nứt hoặc ứng suất khác có thể là khởi đầu của nứt vỡ khi bình chịu áp lực hoạt động hoặc thử thủy lực. Phương pháp MT hoặc NDT bề mặt hiệu quả khác nên được xem xét sử dụng. Các kỹ thuật kiểm tra phải được lựa chọn để phát hiện các vết rạn nứt tới hạn như được xác định bởi đánh giá FFS.

6.2 Đánh giá lại

6.2.1 Việc đánh giá lại bình chịu áp lực khi có thay đổi nhiệt độ thiết kế, nhiệt độ thiết kế vật liệu tối thiểu hoặc MAWP có thể được thực hiện chỉ sau khi thỏa mãn các yêu cầu sau:

(1) Các tính toán, được nhà chế tạo hoặc chủ thiết bị (hoặc người đại diện) có kinh nghiệm trong thiết kế, chế tạo hoặc kiểm tra bình chịu áp lực thực hiện, phải đảm bảo được việc đánh giá lại.

(2) Việc đánh giá lại phải được thực hiện phù hợp với các yêu cầu của bộ luật chế tạo bình chịu áp lực. Hoặc có thể lập các tính toán bằng việc sử dụng các

công thức phù hợp theo phiên bản mới nhất của bộ luật chế tạo phù hợp với điều kiện là tất cả các chi tiết cơ bản của bình chịu áp lực thỏa mãn các yêu cầu của Chương này.

(3) Các báo cáo của cuộc kiểm tra hiện tại xác minh rằng bình chịu áp lực thỏa mãn cho các điều kiện hoạt động dự kiến và có lượng ăn mòn cho phép phù hợp. Việc tăng áp suất làm việc cho phép hoặc nhiệt độ thiết kế phải căn cứ vào dữ liệu chiều dày được xác định từ đợt kiểm định hoạt động hoặc kiểm định bên trong gần đây.

(4) Bình chịu áp lực phải được thử áp lực bằng việc sử dụng công thức thử áp lực phù hợp của bộ luật được sử dụng để tính toán đánh giá lại trừ khi thỏa mãn các điều sau:

(a) Bình chịu áp lực đôi khi được thử áp lực với áp lực tương đương hoặc lớn hơn áp lực thử mà bộ luật chế tạo yêu cầu; và

(b) Tính toán vẹn của bình chịu áp lực được xác nhận bởi phương pháp kiểm tra NDT riêng biệt để thay thế cho thử thủy lực.

(5) Việc đánh giá lại phải được kỹ sư chấp nhận.

6.2.2 Việc đánh giá lại bình chịu áp lực được xem là hoàn thiện khi gắn biển hiệu bổ sung hoặc đóng dấu bổ sung có các thông tin như ở Hình 2.

Hình 1. Biển hiệu bổ sung

Đánh giá lại bởi:
Ngày đánh giá lại:
Số SAP:
MAWP: PSIG @ ^{o}C
MDMT: ^{o}C @ PSIG
Áp lực thử: PSIG

PHẦN III: QUY ĐỊNH QUẢN LÝ

1 Các thiết bị chịu áp lực phải được các Cơ quan Đăng kiểm cấp giấy chứng nhận chất lượng trong thiết kế, chế tạo, sửa chữa, hoán cải và nhập khẩu phù hợp với các quy định của Quy chuẩn này.

2 Bình chịu áp lực sử dụng trên phương tiện giao thông vận tải đường bộ, đường sắt, phải được thực hiện kiểm định theo Quy trình kiểm định an toàn kỹ thuật bình chịu áp lực nêu tại Phụ lục 1 của Quy chuẩn này.

3 Việc kiểm định các chỉ tiêu về kỹ thuật an toàn của bình chịu áp lực có thể áp dụng theo tiêu chuẩn khác theo đề nghị của cơ sở sử dụng, chế tạo với điều kiện tiêu chuẩn đó phải có các chỉ tiêu kỹ thuật về an toàn bằng hoặc cao hơn so với các chỉ tiêu quy định trong các tiêu chuẩn quốc gia được viện dẫn trong Quy chuẩn này.

4 Chất lượng các loại bình chịu áp lực phải do nhân viên kiểm tra NDT, giám sát viên hàn và thợ hàn được cơ quan có thẩm quyền chứng nhận thực hiện.

5 Thủ tục cấp hồ sơ Đăng kiểm

Thủ tục về cấp giấy chứng nhận chất lượng an toàn kỹ thuật thiết bị áp lực trên phương tiện giao thông vận tải và phương tiện, thiết bị thăm dò, khai thác trên biển, trong thiết kế, chế tạo, sửa chữa, hoán cải, nhập khẩu và khai thác, sử dụng được thực hiện theo các quy định tại Thông tư số 35/2011/TT-BGTVT, ngày 06/5/2011 của Bộ trưởng Bộ Giao thông vận tải "Quy định về thủ tục cấp giấy chứng nhận chất lượng an toàn kỹ thuật thiết bị xếp dỡ, nồi hơi, thiết bị áp lực sử dụng trong giao thông vận tải" (Thông tư 35/2011/TT-BGTVT) và Thông tư số 33/2011/TT-BGTVT, ngày 19/4/2011, của Bộ trưởng Bộ Giao thông vận tải "Quy định về thủ tục cấp giấy chứng nhận chất lượng an toàn kỹ thuật và bảo vệ môi trường phương tiện, thiết bị thăm dò, khai thác và vận chuyển dầu khí trên biển" (Thông tư số 33/2011/TT-BGTVT).

6 Hồ sơ Đăng kiểm cấp

6.1 Hồ sơ Đăng kiểm cấp cho thiết bị áp lực trên phương tiện giao thông vận tải và trên phương tiện, thiết bị thăm dò, khai thác trên biển trong thiết kế, chế tạo, sửa chữa, hoán cải và nhập khẩu, thực hiện theo biểu mẫu quy định tại Thông tư số 35/2011/TT-BGTVT và Thông tư số 33/2011/TT-BGTVT.

6.2 Hồ sơ Đăng kiểm cấp cho thiết bị áp lực trên phương tiện giao thông vận tải và phương tiện, thiết bị thăm dò, khai thác trên biển trong khai thác, sử dụng, thực

hiện theo biểu mẫu quy định tại Nghị định số 44/2016/NĐ-CP ngày 15 tháng 5 năm 2016 của Chính phủ Quy định chi tiết một số điều của Luật an toàn, về sinh lao động về hoạt động kiểm định kỹ thuật an toàn lao động, huấn luyện an toàn, vệ sinh lao động và quan trắc môi trường lao động.

7 Thời hạn kiểm định của thiết bị chịu áp lực thực hiện theo quy định cho từng loại thiết bị chịu áp lực được lắp đặt trên từng loại phương tiện nêu ở Phần II của Quy chuẩn này.

8 Tổ chức kiểm định thiết bị áp lực phải có Giấy chứng nhận đủ điều kiện hoạt động kiểm định kỹ thuật an toàn lao động do cơ quan có thẩm quyền cấp theo quy định của Nghị định số 44/2016/NĐ-CP và Nghị định số 140/2018/NĐ-CP.

Các thiết bị, dụng cụ phục vụ kiểm định phải phù hợp với đối tượng kiểm định và phải được kiểm định, hiệu chuẩn bao gồm:

(1) Bơm thủy lực có khả năng đạt đến áp suất thử;

(2) Máy đo chiều dày kim loại bằng siêu âm (nếu áp dụng);

(3) Máy kiểm tra khuyết tật đường hàn bằng siêu âm (nếu áp dụng);

(4) Máy kiểm tra khuyết tật bằng nội soi (nếu áp dụng);

(5) Các loại thước đo;

(6) Thiết bị kiểm tra rò rỉ khí (nếu áp dụng);

(7) Đèn chiếu sáng có điện áp nhỏ hơn hoặc bằng 12 V.

PHẦN IV: TRÁCH NHIỆM CỦA CÁC CƠ QUAN, TỔ CHỨC CÁ NHÂN

1 Các tổ chức, cá nhân liên quan đến sản xuất, chế tạo, hoán cải, nhập khẩu, thiết kế, khai thác sử dụng, quản lý, kiểm tra, chứng nhận kỹ thuật an toàn và bảo vệ môi trường bình chịu áp lực phải tuân thủ các quy định của Quy chuẩn này và các văn bản quy phạm pháp luật có liên quan, chịu trách nhiệm về kết quả kiểm tra.

2 Tổ chức, cá nhân nhập khẩu Chịu trách nhiệm về nguồn gốc, xuất xứ, chất lượng các bình chịu áp lực nhập khẩu.

3 Chủ thiết bị chịu trách nhiệm sửa chữa, bảo dưỡng để bảo đảm tiêu chuẩn an toàn kỹ thuật và bảo vệ môi trường của các bình chịu áp lực giữa hai kỳ kiểm định để duy trì tình trạng kỹ thuật của chúng theo đúng các quy định của Quy chuẩn này.

4 Các tổ chức, cá nhân nhập khẩu, cơ sở chế tạo, cơ sở thử nghiệm, chủ thiết bị phải bảo quản, giữ gìn, không được sửa chữa, tẩy xóa giấy tờ xác nhận kết quả kiểm tra, giấy chứng nhận đã được cấp và xuất trình khi có yêu cầu của người thi hành công vụ có thẩm quyền.

PHẦN V. TỔ CHỨC THỰC HIỆN

1 Cục Đăng kiểm Việt Nam có trách nhiệm tổ chức triển khai và thực hiện Quy chuẩn này; tham mưu, đề nghị Bộ Giao thông vận tải kịp thời sửa đổi, bổ sung Quy chuẩn này khi cần thiết.

2 Khi các tiêu chuẩn, quy chuẩn, tài liệu viện dẫn, các văn bản quy phạm pháp luật, được dẫn chiếu tại Quy chuẩn này được sửa đổi, bổ sung hoặc được thay thế thì thực hiện theo quy định trong văn bản mới.

QCVN 67:2018/BGTVT

Phụ lục 1

QUY TRÌNH KIỂM ĐỊNH AN TOÀN KỸ THUẬT BÌNH CHỊU ÁP LỰC, LẮP ĐẶT TRÊN PHƯƠNG TIỆN GIAO THÔNG VẬN TẢI

QUY TRÌNH KIỂM ĐỊNH AN TOÀN KỸ THUẬT BÌNH CHỊU ÁP LỰC

QCVN 67:2018/BGTVT

QUY TRÌNH KIỂM ĐỊNH AN TOÀN KỸ THUẬT BÌNH CHỊU ÁP LỰC

1. PHẠM VI VÀ ĐỐI TƯỢNG ÁP DỤNG

1.1. Phạm vi áp dụng

Quy trình kiểm định an toàn kỹ thuật này áp dụng để kiểm định an toàn kỹ thuật lần đầu, định kỳ và bất thường đối với các bình chịu áp lực lắp đặt trên phương tiện cơ giới đường bộ và phương tiện đường sắt thuộc Danh mục các loại máy, thiết bị, vật tư có yêu cầu nghiêm ngặt về an toàn, vệ sinh lao động do Bộ Giao thông vận tải quản lý.

Quy trình này không áp dụng cho các loại chai dùng để chứa, chuyên chở khí nén, khí hóa lỏng, khí hòa tan, tích số giữa dung tích (tính bằng lít) và áp suất (tính bằng bar) không quá 200, bình có dung tích nhỏ hơn 25 lít.

Căn cứ vào quy trình này, các tổ chức kiểm định kỹ thuật an toàn lao động áp dụng trực tiếp hoặc xây dựng quy trình cụ thể, chi tiết cho từng dạng, loại bình chịu áp lực trên nhưng không được trái với quy định của quy trình này.

1.2. Đối tượng áp dụng

- Các doanh nghiệp, cơ quan, tổ chức, cá nhân sở hữu, quản lý, sử dụng bình chịu áp lực nêu tại Mục 1.1 của Quy trình này (sau đây gọi tắt là cơ sở);

- Các tổ chức hoạt động kiểm định kỹ thuật an toàn lao động.

2. TÀI LIỆU VIỆN DẪN

- TCVN 8366:2010 - Bình chịu áp lực - Yêu cầu kỹ thuật an toàn về thiết kế, kết cấu, chế tạo;

- TCVN 6155:1996 - Bình chịu áp lực - Yêu cầu kỹ thuật an toàn về lắp đặt, sử dụng, sửa chữa;

- TCVN 6156:1966 - Bình chịu áp lực - Yêu cầu kỹ thuật an toàn về lắp đặt, sử dụng, sửa chữa, phương pháp thử;

- TCVN 6008:2010 - Thiết bị áp lực - Mối hàn yêu cầu kỹ thuật và phương pháp kiểm tra.

Trong trường hợp các quy chuẩn kỹ thuật quốc gia và tiêu chuẩn quốc gia viện dẫn tại quy trình kiểm định này có bổ sung, sửa đổi hoặc thay thế thì áp dụng theo quy định tại văn bản mới nhất.

Việc kiểm định các chỉ tiêu về kỹ thuật an toàn của bình chịu áp lực có thể áp dụng theo tiêu chuẩn khác khi có đề nghị của cơ sở sử dụng, chế tạo với điều kiện tiêu chuẩn đó phải có các chỉ tiêu kỹ thuật về an toàn bằng hoặc cao hơn so với các chỉ tiêu quy định trong các tiêu chuẩn quốc gia được viện dẫn trong quy trình này.

3. THUẬT NGỮ, ĐỊNH NGHĨA

Quy trình này sử dụng các thuật ngữ, định nghĩa trong các tài liệu viện dẫn nêu trên và một số thuật ngữ, định nghĩa trong quy trình này được hiểu như sau:

3.1. Kiểm định kỹ thuật an toàn lần đầu

Là hoạt động đánh giá tình trạng kỹ thuật an toàn của bình theo các quy chuẩn kỹ thuật quốc gia, tiêu chuẩn quốc gia sau khi lắp đặt, trước khi đưa vào sử dụng lần đầu.

3.2. Kiểm định kỹ thuật an toàn định kỳ

Là hoạt động đánh giá tình trạng kỹ thuật an toàn của bình theo các quy chuẩn kỹ thuật quốc gia, tiêu chuẩn quốc gia khi hết thời hạn của lần kiểm định trước.

3.3. Kiểm định kỹ thuật an toàn bất thường

Là hoạt động đánh giá tình trạng kỹ thuật an toàn của bình theo các quy chuẩn kỹ thuật quốc gia, tiêu chuẩn quốc gia khi:

- Sau khi sửa chữa, nâng cấp, cải tạo có ảnh hưởng tới tình trạng kỹ thuật an toàn của bình;

- Khi sử dụng lại các bình đã nghỉ hoạt động từ 12 tháng trở lên;

- Sau khi thay đổi vị trí lắp đặt (đối với bình cố định);

- Khi có yêu cầu của cơ sở hoặc cơ quan có thẩm quyền.

4. CÁC BƯỚC KIỂM ĐỊNH

Khi kiểm định kỹ thuật an toàn bình chịu áp lực, tổ chức kiểm định kỹ thuật an toàn phải thực hiện lần lượt theo các bước sau:

- Kiểm tra hồ sơ bình chịu áp lực;

- Kiểm tra kỹ thuật bên ngoài, bên trong;

- Kiểm tra kỹ thuật thử nghiệm;

- Kiểm tra vận hành;

- Xử lý kết quả kiểm định.

Lưu ý: Các bước kiểm tra tiếp theo chỉ được tiến hành khi kết quả kiểm tra ở bước trước đó đạt yêu cầu. Tất cả các kết quả kiểm tra phải được ghi theo mẫu Biên bản kiểm định kèm theo quy trình này và lưu lại đầy đủ tại tổ chức kiểm định.

5. ĐIỀU KIỆN KIỂM ĐỊNH

Khi tiến hành kiểm định phải đảm bảo các điều kiện sau đây:

5.1. Bình chịu áp lực phải ở trạng thái sẵn sàng đưa vào kiểm định.

5.2. Hồ sơ, tài liệu của thiết bị phải đầy đủ.

5.3. Các yếu tố môi trường, thời tiết không làm ảnh hưởng tới kết quả kiểm định.

5.4. Các điều kiện về an toàn vệ sinh lao động phải đáp ứng để kiểm định bình chịu áp lực.

6. CHUẨN BỊ KIỂM ĐỊNH

Trước khi tiến hành kiểm định bình chịu áp lực phải thực hiện các công việc chuẩn bị sau:

6.1. Thống nhất kế hoạch kiểm định, công việc chuẩn bị và phối hợp giữa tổ chức kiểm định với cơ sở, bao gồm cả những nội dung sau:

6.1.1. Chuẩn bị hồ sơ tài liệu của bình.

6.1.2.Tháo môi chất, làm sạch bên trong và bên ngoài bình.

6.1.3. Tháo gỡ từng phần hoặc toàn bộ lớp bọc bảo ôn cách nhiệt nếu có dấu hiệu nghi ngờ kim loại thành bị hư hỏng. Tháo các cửa người chui, cửa vệ sinh. (nếu có)

6.1.4. Chuẩn bị các công việc đảm bảo cho việc xem xét tất cả các bộ phận của bình.

6.1.5. Bình có những bộ phận đốt nóng bằng điện hoặc có các bộ phận chuyển động thì phải tách ra khỏi bình.

6.1.6. Đối với bình làm việc với môi chất độc, dễ cháy nổ phải tiến hành khử môi chất trong bình, đảm bảo không ảnh hưởng cho người khi tiến hành công việc kiểm tra.

6.1.7. Chuẩn bị điều kiện về nhân lực, vật tư phục vụ kiểm định; cử người tham gia và chứng kiến kiểm định.

6.2. Kiểm tra hồ sơ bình chịu áp lực.

Căn cứ vào các hình thức kiểm định để kiểm tra, xem xét các hồ sơ, tài liệu kỹ thuật sau:

6.2.1. Đối với kiểm định kỹ thuật an toàn lần đầu:

6.2.1.1. Kiểm tra hồ sơ của bình chịu áp lực theo quy định về hồ sơ kiểm định nêu tại Điều 12 của Thông tư số 35/2011/TT-BGTVT và lưu ý xem xét các tài liệu Hướng dẫn vận hành, bảo dưỡng sửa chữa;

6.2.1.2. Các báo cáo kết quả hiệu chuẩn thiết bị đo lường; biên bản kiểm tra tiếp đất, chống sét, thiết bị bảo vệ (nếu có).

6.2.2. Đối với kiểm định kỹ thuật an toàn định kỳ:

6.2.2.1. Kiểm tra hồ sơ bình chịu áp lực, theo quy định về hồ sơ kiểm định nêu tại Điều 12 của Thông tư số 35/2011/TT-BGTVT.

6.2.2.2. Hồ sơ về quản lý sử dụng, vận hành, bảo dưỡng; biên bản thanh tra, kiểm tra (nếu có).

6.2.3. Đối với kiểm định kỹ thuật an toàn bất thường:

6.2.3.1. Trường hợp thay đổi vị trí lắp đặt: Kiểm tra hồ sơ bình chịu áp lực, theo quy định về hồ sơ kiểm định nêu tại Điều 12 của Thông tư số 35/2011/TT-BGTVT và xem xét hồ sơ lắp đặt.

6.2.3.2. Trường hợp sau khi bình chịu áp lực không làm việc từ 12 tháng trở lên xem xét hồ sơ như kiểm định kỹ thuật an toàn định kỳ.

Đánh giá kết quả hồ sơ: Kết quả đạt yêu cầu khi:

- Hồ sơ các bình chịu áp lực đầy đủ, chính xác theo quy định.

6.3. Chuẩn bị đầy đủ các phương tiện kiểm định phù hợp để phục vụ quá trình kiểm định.

6.4. Xây dựng và thống nhất thực hiện các biện pháp đảm bảo an toàn với cơ sở trước khi kiểm định. Trang bị đầy đủ dụng cụ, phương tiện bảo vệ cá nhân, đảm bảo an toàn trong quá trình kiểm định.

7. TIẾN HÀNH KIỂM ĐỊNH

Khi tiến hành kiểm định phải thực hiện theo trình tự sau:

7.1. Kiểm tra kỹ thuật bên ngoài.

7.1.1. Mặt bằng, vị trí lắp đặt bình chịu áp lực.

7.1.2. Hệ thống chiếu sáng vận hành.

7.1.3. Sàn thao tác, cầu thang, giá treo...

7.1.4. Hệ thống tiếp đất an toàn điện, chống sét (nếu có).

7.1.5. Kiểm tra các thông số kỹ thuật trên nhãn mác của bình chịu áp lực so với hồ sơ của bình.

7.1.6. Kiểm tra tình trạng của các thiết bị an toàn, đo lường và phụ trợ về số lượng, kiểu loại, các thông số kỹ thuật so với hồ sơ thiết bị.

7.1.7. Các loại van lắp trên bình chịu áp lực về số lượng, kiểu loại, các thông số kỹ thuật so với hồ sơ thiết bị.

7.1.8. Kiểm tra tình trạng các thiết bị phụ trợ khác kèm theo phục vụ quá trình làm việc của bình.

7.1.9. Kiểm tra tình trạng mối hàn, bề mặt kim loại các bộ phận chịu áp lực của bình chịu áp lực. Khi có nghi ngờ thì yêu cầu cơ sở áp dụng các biện pháp kiểm tra bổ sung phù hợp để đánh giá chính xác hơn.

7.1.10. Kiểm tra tình trạng kỹ thuật của lớp cách nhiệt (nếu có).

7.1.11. Kiểm tra các chi tiết ghép nối.

Đánh giá kết quả: Kết quả đạt yêu cầu khi:

(1) Thiết bị chịu áp lực sử dụng trên phương tiện giao thông cơ giới đường bộ không có các hiện tượng nêu tại điểm 2, khoản B, mục V, chương 2, phần II của Quy chuẩn này;

(2) Thiết bị chịu áp lực sử dụng trên phương tiện giao thông đường sắt thỏa mãn các quy định nêu tại điểm 3.5, mục III, chương 3, Phần II của Quy chuẩn này.

7.2. Kiểm tra kỹ thuật bên trong

7.2.1. Kiểm tra tình trạng bề mặt kim loại các bộ phận chịu áp lực của bình.

7.2.2. Kiểm tra tình trạng cặn bẩn, han gỉ, ăn mòn thành kim loại bên trong của bình chịu áp lực.

7.2.3. Kiểm tra tình trạng mối hàn, bề mặt kim loại các bộ phận chịu áp lực của bình chịu áp lực. Khi có nghi ngờ thì yêu cầu cơ sở áp dụng các biện pháp kiểm tra bổ sung phù hợp để đánh giá chính xác hơn.

7.2.4. Đối với những vị trí không thể tiến hành kiểm tra bên trong khi kiểm định thì việc kiểm tra tình trạng kỹ thuật phải được thực hiện theo tài liệu kỹ thuật của nhà chế tạo. Trong tài liệu phải ghi rõ: hạng mục, phương pháp và trình tự kiểm tra.

7.2.5. Trường hợp bình chịu áp lực có ống chùm, nếu thấy nghi ngờ về tình trạng kỹ thuật trong khu vực ống chùm thì phải yêu cầu cơ sở tháo từng phần hoặc toàn bộ ống chùm ra để kiểm tra.

7.2.6. Khi không có khả năng kiểm tra bên trong do đặc điểm kết cấu của bình chịu áp lực, cho phép thay thế việc kiểm tra bên trong bằng thử thủy lực với áp suất thử quy định và kiểm tra những bộ phận có thể kiểm tra được.

7.2.7. Khi phát hiện có những khuyết tật làm giảm độ bền thành chịu áp lực (thành bị mỏng, các mối nối mòn…) cần giảm thông số làm việc của bình chịu áp lực. Việc giảm thông số phải dựa trên cơ sở tính lại sức bền theo các số liệu thực tế.

Đánh giá kết quả: Kết quả đạt yêu cầu khi:

(1) Không có các vết nứt, phồng, móp, bị ăn mòn quá quy định ở các bộ phận chịu áp lực và ở các mối hàn, mối nối và trên thành thiết bị.

(2) Không có các chi tiết bắt xiết bị mòn, các mối nối bị hỏng;

7.3. Kiểm tra kỹ thuật, thử nghiệm

7.3.1. Bình chịu áp lực được miễn thử bền khi kiểm định lần đầu nếu thời gian thử xuất xưởng không quá 12 tháng, được bảo quản tốt, khi vận chuyển, lắp đặt không có biểu hiện bị va đập, biến dạng. Biên bản kiểm định phải ghi rõ lý do và đính kèm các biên bản thử xuất xưởng của cơ sở chế tạo, biên bản nghiệm thu lắp đặt (nếu có).

7.3.2. Nếu bình có kết cấu nhiều phần làm việc ở cấp áp suất khác nhau có thể tách và thử riêng cho từng phần.

7.3.3. Khi kiểm tra, phải có biện pháp cách ly để đảm bảo các thiết bị bảo vệ tự động, đo lường không bị phá hủy ở áp suất thử. Trong trường hợp không đảm bảo được thì phải tháo các thiết bị này ra.

7.3.4. Thử bền.

7.3.4.1. Môi chất thử là chất lỏng (nước, chất lỏng không ăn mòn, độc hại), chất khí (khí trơ, không khí). Nhiệt độ môi chất thử dưới 50^{o}C và không thấp hơn nhiệt độ môi trường xung quanh quá 5^{o}C.

7.3.4.2. Áp suất thử, thời gian duy trì áp suất thử được quy định tại bảng 1 dưới đây.

Bảng 1: Áp suất thử, thời gian duy trì áp suất thử bền

Loại bình	Áp suất làm việc (bar)	Áp suất thử (bar)	Thời gian duy trì (phút)
Các bình có nhiệt độ làm việc của thành đến 200^{o}C. (Trừ bình đúc)	< 5	1,5P_{lv} nhưng không nhỏ hơn 2 bar	5
	≥ 5	1,25 P_{lv} nhưng không nhỏ hơn P_{lv} +3 bar	5
Các bình có nhiệt độ thành trên 200^{0}C đến 400^{0}C	Không phụ thuộc áp suất làm việc	Không nhỏ hơn 1,5 P_{lv}	5

Loại bình	Áp suất làm việc (bar)	Áp suất thử (bar)	Thời gian duy trì (phút)
Các bình có nhiệt độ thành trên 400^0C	Không phụ thuộc áp suất làm việc	Không nhỏ hơn 2 P_{lv}	5
Các bình đúc	Không phụ thuộc áp suất làm việc	1,5P_{lv} nhưng không nhỏ hơn 3 bar	5
Bình tráng men	Không phụ thuộc áp suất làm việc	Thử theo quy định của nhà chế tạo, nhưng không nhỏ hơn P_{lv}	5

P_{lv} - Áp suất làm việc.

7.3.4.3. Trình tự thử bền:

7.3.4.3.1. Nạp môi chất thử: Nạp đầy môi chất thử vào bình. (lưu ý việc xả khí khi thử bằng chất lỏng)

7.3.4.3.2. Tăng áp suất lên đến áp suất thử (lưu ý tăng từ từ để tránh hiện tượng dãn nở đột ngột làm hỏng bình và nghiêm cấm việc gõ búa khi ở áp suất thử). Theo dõi, phát hiện các hiện tượng bất thường trong quá trình thử.

7.3.4.3.3. Duy trì áp suất thử theo quy định.

7.3.4.3.4. Giảm áp suất từ từ về áp suất làm việc, giữ nguyên áp suất này trong suốt quá trình kiểm tra. Sau đó giảm áp suất về (0); khắc phục các tồn tại (nếu có) và kiểm tra lại kết quả đã khắc phục được.

7.3.4.4. Trường hợp không có điều kiện thử bằng chất lỏng do ứng suất trên bệ móng, trên sàn gác hoặc khó xả môi chất lỏng, do có lớp lót bên trong ngăn cản việc cho môi chất lỏng vào, cho phép thử bền bằng khí .

7.3.4.4.1. Việc thử khí chỉ cho phép khi có kết quả tốt về kiểm tra kỹ thuật bên ngoài, bên trong và phải tính toán kiểm tra bền trên cơ sở dữ liệu đo đạc trực tiếp trên bình.

7.3.4.4.2. Khi thử khí phải áp dụng biện pháp an toàn sau:

- Van và áp kế trên đường ống nạp khí phải đưa ra xa chỗ đặt bình hoặc để ngoài buồng đặt bình;

- Trong thời gian bình chịu áp lực thử khí, người không có trách nhiệm phải tránh ra một chỗ an toàn.

7.3.4.4.3. Kiểm tra độ kín bằng dung dịch xà phòng hoặc bằng các biện pháp khác. Nghiêm cấm gõ búa lên thành bình trong khi thử bằng áp lực khí.

Đánh giá kết quả: Kết quả thử đạt yêu cầu khi:

- Không có hiện tượng nứt;

- Không tìm ra bọt khí, bụi nước, rỉ nước qua các mối hàn, mối nối;

- Không phát hiện có biến dạng;

- Áp suất không giảm khi duy trì ở áp suất thử, nếu do xì hở ở các van, mặt bích... mà áp suất thử giảm không quá 3% trong thời gian duy trì thì cũng coi như việc thử bền đạt yêu cầu.

7.3.5. Thử kín:

Chỉ áp dụng khi công nghệ đòi hỏi, các bình làm việc với các môi chất độc hại, dễ cháy nổ hoặc theo yêu cầu của nhà chế tạo.

7.3.5.1. Áp suất, môi chất, thời gian duy trì được quy định tại bảng 2.

Bảng 2: Áp suất, môi chất và thời gian duy trì thử kín

Loại bình	**Áp suất thử (bar)**	**Môi chất thử**	**Thời gian duy trì (phút)**
Các loại bình	P_{lv}	Không khí hoặc khí trơ	Duy trì trong quá trình kiểm tra nhưng không nhỏ hơn 30 phút
Bồn chứa khí dầu mỏ hóa lỏng (LPG)	7,5	Không khí hoặc khí trơ	Duy trì trong quá trình kiểm tra nhưng không nhỏ hơn 30 phút

P_{lv} - Áp suất làm việc.

7.3.5.2. Nạp môi chất thử vào bình và nâng đến áp suất thử.

7.3.5.3. Phát hiện các rò rỉ bằng dung dịch xà phòng hoặc bằng các biện pháp khác.

Đánh giá kết quả: Thử kín đạt yêu cầu khi:

- Không phát hiện được sự rò rỉ khí;

- Độ sụt áp cho phép trong thời gian duy trì áp suất thử: ≤ 0,5% áp suất thử.

7.4. Kiểm tra vận hành.

7.4.1. Kiểm tra đầy đủ các điều kiện để có thể đưa bình vào vận hành.

7.4.2. Kiểm tra tình trạng làm việc của bình và các phụ kiện kèm theo; sự làm việc của các thiết bị đo lường, bảo vệ.

7.4.3. Khi bình làm việc ổn định, tiến hành nâng áp suất để kiểm tra và hiệu chỉnh áp suất làm việc của van an toàn, thực hiện niêm chì van an toàn (trừ bình làm việc với môi chất độc hại, dễ cháy nổ).

7.4.4. Van an toàn có thể hiệu chỉnh và niêm chì không cùng quá trình thử vận hành.

7.4.5. Giá trị hiệu chỉnh van an toàn: Áp suất đặt của van an toàn không vượt quá giá trị dưới đây:

- P_{lv} + 0,5 bar - Khi áp suất làm việc đến 3 bar.

- P_{lv} + 15% P_{lv} - Khi áp suất làm việc trên 3 bar đến 60 bar.

- P_{lv} + 10% P_{lv} - Khi áp suất làm việc trên 60 bar.

- Đối với bồn chứa khí dầu mỏ hóa lỏng (LPG) áp suất đặt của van an toàn bằng áp suất thiết kế.

Đánh giá kết quả: Kết quả đạt yêu cầu khi bình chịu áp lực, các thiết bị phụ trợ và các thiết bị thiết bị an toàn, đo lường bảo vệ làm việc bình thường, các thông số làm việc ổn định.

8. XỬ LÝ KẾT QUẢ KIỂM ĐỊNH

8.1. Lập biên bản kiểm định với nội dung theo mẫu kèm theo .

8.2. Thông qua biên bản kiểm định:

Thành phần tham gia thông qua biên bản kiểm định bắt buộc tối thiểu phải có các thành viên sau:

- Đại diện cơ sở hoặc người được cơ sở ủy quyền;

- Kiểm định viên thực hiện việc kiểm định.

Khi biên bản được thông qua, kiểm định viên, người đại diện cơ sở hoặc người được cơ sở ủy quyền cùng ký và đóng dấu (nếu có) vào biên bản. Biên bản kiểm định được lập thành hai (02) bản, mỗi bên có trách nhiệm lưu giữ 01 bản.

8.3. Sau khi hoàn thành Biên bản kiểm định, kiểm định viên thực hiện bước lập hồ sơ và cấp Giấy chứng nhận theo quy định tại 6.2 phần III của Quy chuẩn này.

QCVN 67:2018/BGTVT

TÊN TỔ CHỨC KIỂM ĐỊNH:... **……**	**CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM** **Độc lập - Tự do - Hạnh phúc**
Số:……..……	

BIÊN BẢN KIỂM ĐỊNH THIẾT BỊ ÁP LỰC

Loại kiểm tra:
Năm, nơi sản xuất:
Địa điểm lắp đặt:
Ngày, nơi kiểm tra:
Loại phương tiện:
Chủ phương tiện:
Địa chỉ:

Tên thiết bị:
Nhãn hiệu/Số loại:
Ký hiệu nhận dạng:

Điện thoại:

ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT CƠ BẢN, KẾT QUẢ KIỂM TRA VÀ THỬ

1. Đặc tính kỹ thuật cơ bản

2. Kết quả kiểm tra và thử (*)

Thiết bị đã được kiểm tra, thử phù hợp với Tiêu chuẩn/Quy chuẩn:

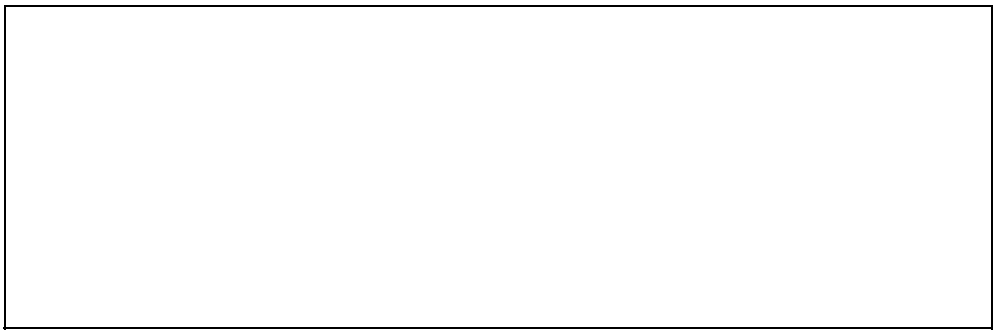
3. Kết luận:

4. Thời hạn kiểm định:

…… ngày tháng năm....

Chủ thiết bị *(Ký, ghi rõ họ tên)*	**Kiểm định viên** *(Ký, ghi rõ họ tên)*

Ảnh thiết bị:



CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM

QCVN 22:2018/BGTVT

QUY CHUẨN KỸ THUẬT QUỐC GIA VỀ CHẾ TẠO VÀ KIỂM TRA PHƯƠNG TIỆN, THIẾT BỊ XẾP DỠ

National technical regulation for the construction and survey of lifting appliances

HÀ NỘI - 2018

QCVN 22:2018/BGTVT

Lời nói đầu

Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chế tạo và kiểm tra phương tiện, thiết bị xếp dỡ, mã số QCVN 22:2018/BGTVT thay thế cho QCVN 22:2010/BGTVT, do Cục Đăng kiểm Việt Nam biên soạn, Bộ Khoa học và Công nghệ thẩm định, Bộ trưởng Bộ Giao thông vận tải ban hành theo Thông tư số 27/2019/TT-BGTVT ngày 07 tháng 8 năm 2019.

QCVN 22:2018/BGTVT

QUY CHUẨN KỸ THUẬT QUỐC GIA VỀ CHẾ TẠO VÀ KIỂM TRA PHƯƠNG TIỆN, THIẾT BỊ XẾP DỠ

National technical regulation for the construction and survey of lifting appliances

MỤC LỤC Trang

Lời nói đầu

Mục lục

I Quy định chung

1.1 Phạm vi điều chỉnh

1.2 Đối tượng áp dụng

1.3 Tài liệu viện dẫn

1.4 Giải thích từ ngữ

II Quy định kỹ thuật

Chương 1 Quy định chung

Chương 2 Quy định về thiết kế

Chương 3 Quy định về vật liệu, xử lý nhiệt và hàn

III Quy định quản lý

IV Trách nhiệm của các tổ chức, cá nhân

V Tổ chức thực hiện

Phụ lục A - Các quy định liên quan

A.1 - Thiết kế các mối ghép bằng bu lông có độ bền cao với lực kéo

A.2 - Yêu cầu an toàn trong sử dụng thiết bị xếp dỡ

A.3 - Tiêu chuẩn loại bỏ kết cấu kim loại

A.4 - Tiêu chuẩn loại bỏ mâm quay

A.5 - Tiêu chuẩn loại bỏ trụ đỡ chân cần, chốt chân cần

A.6 - Tiêu chuẩn loại bỏ các chi tiết và thiết bị của các cơ cấu

A.7 - Tiêu chuẩn loại bỏ dây xích treo hàng

A.8 - Tiêu chuẩn loại bỏ dây cáp treo hàng sợi tự nhiên

A.9 - Tiêu chuẩn loại bỏ dây cáp treo hàng sợi nhân tạo

A.10 - Tiêu chuẩn loại bỏ dây cáp treo hàng sợi thép

A.11 - Tiêu chuẩn loại bỏ khuyên treo và các mắt nối khác

A.12 - Tiêu chuẩn loại bỏ maní

A.13 - Tiêu chuẩn loại bỏ móc treo hàng

A.14 - Tiêu chuẩn loại bỏ mắt xoay

A.15 - Tiêu chuẩn loại bỏ tăng đơ và vít kéo

A.16 - Tiêu chuẩn loại bỏ dầm nâng hàng và khung nâng hàng

A.17 - Tiêu chuẩn loại bỏ cụm puli treo móc.

QCVN 22:2018/BGTVT

QUY CHUẨN KỸ THUẬT QUỐC GIA VỀ CHẾ TẠO VÀ KIỂM TRA PHƯƠNG TIỆN, THIẾT BỊ XẾP DỠ
National technical regulation for the construction and survey of lifting appliances

I. QUY ĐỊNH CHUNG

1.1 Phạm vi điều chỉnh

1.1.1 Quy chuẩn này quy định các yêu cầu an toàn kỹ thuật, an toàn lao động về thiết kế, chế tạo, hoán cải, phục hồi, sửa chữa, nhập khẩu, khai thác, các yêu cầu về quản lý, kiểm tra, kiểm định, chứng nhận an toàn kỹ thuật, an toàn lao động đối với phương tiện, thiết bị xếp dỡ dùng trong giao thông vận tải ("phương tiện, thiết bị xếp dỡ dùng trong giao thông vận tải" sau đây trong Quy chuẩn này viết tắt là "thiết bị xếp dỡ"). Bao gồm:

- Cần trục, cầu trục, cổng trục, bán cổng trục, trục cáp các loại;

- Palăng, xe tời, tời kéo, bàn nâng, sàn nâng, vận thăng, thang cuốn, thang máy, băng tải, xe nâng hàng các loại, thiết bị nâng hạ, di chuyển người hoặc hàng;

- Các loại bộ phận mang tải (gầu ngoạm, dây, xà treo hàng, khung nâng di động, thùng chứa), búa đóng cọc, xe tời điện chạy trên ray;

- Các phương tiện, thiết bị xếp dỡ, nâng hạ công tác, nâng chuyển chuyên dụng và các phương tiện, thiết bị xếp dỡ khác.

1.1.2 Quy chuẩn này không áp dụng cho các phương tiện, thiết bị xếp dỡ lắp đặt trên tàu biển, phương tiện thủy nội địa và công trình biển.

1.2 Đối tượng áp dụng

Quy chuẩn này áp dụng đối với các tổ chức, cá nhân có hoạt động liên quan đến thiết kế, chế tạo, hoán cải, phục hồi, sửa chữa, nhập khẩu, khai thác, quản lý, kiểm tra, kiểm định, chứng nhận an toàn kỹ thuật, an toàn lao động đối với phương tiện, thiết bị xếp dỡ sử dụng trên phương tiện giao thông vận tải đường bộ, đường sắt; chuyên dùng trong các cảng hàng không, cảng thủy, cơ sở đóng mới, sửa chữa tàu thủy, phương tiện đường sắt.

1.3 Tài liệu viện dẫn

1.3.1 Nghị định số 44/2016/NĐ-CP ngày 15 tháng 5 năm 2016 của Chính phủ quy định chi tiết một số điều của Luật an toàn, vệ sinh lao động về hoạt động kiểm

định kỹ thuật an toàn lao động, huấn luyện an toàn, vệ sinh lao động và quan trắc môi trường lao động (sau đây viết tắt là Nghị định số 44/2016/NĐ-CP).

1.3.2 Nghị định số 140/2018/NĐ-CP ngày 08 tháng 10 năm 2018 của Chính phủ sửa đổi, bổ sung các Nghị định liên quan đến điều kiện đầu tư kinh doanh và thủ tục hành chính thuộc phạm vi quản lý nhà nước của Bộ lao động - Thương binh và Xã hội (sau đây viết tắt là Nghị định số 140/2018/NĐ-CP).

1.3.3 Thông tư số 35/2011/TT-BGTVT ngày 06 tháng 5 năm 2011 của Bộ trưởng Bộ Giao thông vận tải quy định về thủ tục cấp giấy chứng nhận chất lượng an toàn kỹ thuật thiết bị xếp dỡ, nồi hơi, thiết bị áp lực sử dụng trong giao thông vận tải (sau đây viết tắt là Thông tư số 35/2011/TT-BGTVT).

1.3.4 TCVN 4244: 2005 Thiết bị nâng - Thiết kế, chế tạo và kiểm tra kỹ thuật.

1.3.5 TCVN 5179: 90 Máy nâng hạ - Yêu cầu thử nghiệm thiết bị thủy lực về an toàn.

1.3.6 TCVN 6397: 2010 Thang cuốn và băng tải chở người - Yêu cầu an toàn về cấu tạo và lắp đặt.

1.3.7 TCVN 6906: 2001, Thang cuốn và băng chở người - Phương pháp thử, các yêu cầu an toàn về cấu tạo và lắp đặt.

1.3.8 TCVN 9358: 2012 Lắp đặt hệ thống nối đất thiết bị cho các công trình công nghiệp - Yêu cầu chung.

1.3.9 TCVN 6395:2008 Thang máy điện - yêu cầu an toàn về cấu tạo và lắp đặt.

1.3.10 TCVN 6904:2001 Thang máy điện - Phương pháp thử - Các yêu cầu an toàn về cấu tạo và lắp đặt.

1.3.11 TCVN 7628:2007 (ISO 4190) Lắp đặt thang máy.

1.3.12 TCVN 5867: 2009 Thang máy, Cabin, đối trọng và ray dẫn hướng. Yêu cầu an toàn.

1.3.13 TCVN 6396 - 2:2009 Thang máy thủy lực - Yêu cầu an toàn về cấu tạo và lắp đặt.

1.3.14 TCVN 6905: 2001 Thang máy thủy lực - Phương pháp thử các yêu cầu an toàn về cấu tạo và lắp đặt.

1.3.15 TCVN 6396 - 3:2010 Thang máy chở hàng dẫn động điện - Yêu cầu về cấu tạo và lắp đặt.

1.3.16 TCVN 7550:2005 Cáp thép dùng cho thang máy - Yêu cầu tối thiểu.

1.3.17 TCVN 5206:1990, Máy nâng hạ - Yêu cầu an toàn đối với đối trọng và ổn trọng;

1.3.18 TCVN 10837: 2015 (ISO 4309: 2010) Cần trục - Dây cáp - Bảo dưỡng, bảo trì, kiểm tra và loại bỏ;

1.3.19 F.E.M 1.001: 1998 Rules for the design of hoisting appliances

1.3.20 ISO 148-1: 2016 - Metallic material - Charpy pendulum impact test - Part 1: Test method;

1.3.21 IEC 144 - A liquid bath under ambient air pressure is used to determine the effectiveness of the seal component parts;

1.3.22 IEC 34-5 - Rotating electrical machines parts degree of protection (IP code) classification;

1.3.23 IEC 341 - Electrical Specifications - AC motors;

1.3.24 IEC TC 81 - Lightning protection.

1.4 Giải thích từ ngữ

1.4.1 Các tổ chức và cá nhân nêu ở mục 1.2 bao gồm:

1.4.1.1 Cơ quan Đăng kiểm Việt Nam (sau đây viết tắt là “Đăng kiểm”).

1.4.1.2 Các tổ chức và cá nhân hoạt động trong lĩnh vực thiết kế thiết bị xếp dỡ bao gồm thiết kế cho chế tạo mới, thiết kế hoán cải, phục hồi thiết bị xếp dỡ.

1.4.1.3 Các tổ chức và cá nhân hoạt động trong lĩnh vực nhập khẩu, chế tạo, sửa chữa, hoán cải và phục hồi thiết bị xếp dỡ.

1.4.1.4 Chủ phương tiện, thiết bị xếp dỡ là tổ chức, cá nhân quản lý, khai thác sử dụng phương tiện, thiết bị xếp dỡ.

1.4.2 Phương tiện, thiết bị xếp dỡ là phương tiện, thiết bị dùng để nâng, hạ, di chuyển, xếp dỡ hàng hóa hoặc nâng, hạ, di chuyển người.

1.4.3 Tải trọng làm việc an toàn hoặc sức nâng cho phép (viết tắt là SWL) là trọng lượng hàng lớn nhất được phép xếp dỡ, nâng hạ kể cả các bộ phận dùng để nâng như: gầu ngoạm, móc, cáp, xà, khung cẩu ở mã hàng được nâng.

1.4.4 Tải trọng cho phép đối với các chi tiết tháo được tải trọng cho phép được tính toán dựa trên tải trọng thử đối với các chi tiết tháo được (riêng đối với xích và

cáp là tải trọng làm đứt), tải trọng đó tương đương với trị số của tải trọng lớn nhất xác định khi tính toán thiết bị xếp dỡ.

1.4.5 Kết cấu chịu lực là các kết cấu thuộc thân cần, cột, dầm, giá đỡ bệ máy và các kết cấu khác chịu tải trọng tác dụng vào thiết bị xếp dỡ.

1.4.6 Các cơ cấu là cơ cấu nâng hàng, cơ cấu nâng cần, cơ cấu quay và cơ cấu di chuyển của cần trục bao gồm cả bộ phận dẫn động.

1.4.7 Chi tiết tháo được là puly, móc cẩu, mắt xoay, tăng đơ, cáp, xích và các chi tiết khác liên kết tháo được với các kết cấu của thiết bị xếp dỡ.

1.4.8 Thiết bị cảnh báo và bảo vệ an toàn

Thiết bị cảnh báo là thiết bị tự động phát tín hiệu (âm thanh và ánh sáng) dùng để báo hiệu trạng thái làm việc có nguy cơ phát sinh sự cố.

Thiết bị bảo vệ tự động là thiết bị tạm dừng hoạt động của các máy để tránh khỏi tình trạng giới hạn.

1.4.9 Hệ số dự trữ phanh là tỷ số giữa mômen tĩnh do phanh sinh ra với mômen tĩnh trên trục phanh dưới tác dụng của tải trọng tính toán.

1.4.10 Phanh thường mở là loại phanh chỉ đóng khi có lực tác dụng.

1.4.11 Phanh thường đóng là loại phanh chỉ mở khi có lực tác dụng.

1.4.12 Phanh điều khiển là loại phanh khi đóng hoặc mở được thực hiện bởi người điều khiển cần trục tác động lên cơ cấu điều khiển của phanh, không phụ thuộc vào bộ phận truyền động của máy.

1.4.13 Phanh tự động là loại phanh tự động đóng khi cơ cấu làm việc đến trạng thái giới hạn.

II. QUY ĐỊNH KỸ THUẬT

CHƯƠNG 1 QUY ĐỊNH CHUNG

1.1 Đóng dấu và gắn nhãn thiết bị của cơ sở chế tạo

Các thiết bị xếp dỡ phải được đóng dấu và gắn nhãn thiết bị như sau:

1.1.1 Đóng dấu

Sức nâng cho phép (và tầm với) sẽ được đóng dấu cố định ở một vị trí dễ nhìn thấy và có thể nhìn thấy rõ từ dưới mặt đất.

Trong trường hợp cần trục có sức nâng thay đổi theo tầm với thì phải lắp đặt một bảng chia độ phù hợp chỉ báo sức nâng và tầm với của cần.

Trong trường hợp cần trục có từ hai móc cẩu trở lên, thì sức nâng của mỗi một móc cẩu phải được chỉ rõ ngay trên cụm puly móc cẩu liên quan. Ngoài ra cần phải chỉ rõ sức nâng cho phép trên mỗi móc trong trường hợp tất cả các móc cẩu có thể được sử dụng đồng thời.

1.1.2 Tấm nhãn thiết bị

Nội dung ghi nhãn thiết bị xếp dỡ thực hiện theo quy định của pháp luật về nhãn thiết bị. Nhãn phải được ghi rõ ràng và bền vững trên thiết bị xếp dỡ, với các thông tin tối thiểu sau:

- Tên thiết bị xếp dỡ;

- Tên và địa chỉ cơ sở chế tạo;

- Nhãn hiệu và số loại (Model);

- Thông số kỹ thuật;

- Năm chế tạo.

1.1.3 Biển cảnh báo

Phải có biển cảnh báo ở các khu vực nguy hiểm, các lối lên và được gắn ở vị trí thích hợp sao cho dễ nhìn thấy như "Không được đứng dưới tải nâng", "Người không có trách nhiệm không được lên thiết bị xếp dỡ", "Nguy hiểm - Thiết bị xếp dỡ".

1.2 Quy định an toàn về khoảng cách và kết cấu

1.2.1 Khoảng trống

1.2.1.1 Tất cả các bộ phận chuyển động của thiết bị xếp dỡ, ngoại trừ thiết bị vận hành và ngoạm, xúc hàng ở vị trí bất lợi nhất và ở trong những điều kiện chịu tải bất lợi nhất của chúng phải cách các vật cố định tối thiểu là 0,05 m, cách lan can bảo vệ hoặc tay vịn tối thiểu là 0,1 m và cách các lối đi tối thiểu là 0,5 m.

1.2.1.2 Khoảng cách tối thiểu theo phương thẳng đứng từ thiết bị xếp dỡ đến lối đi làm việc chung phía dưới (đến sàn cũng như đến các thiết bị cố định hoặc chuyển động của nhà xưởng, ngoại trừ các sàn làm việc hoặc bảo dưỡng hoặc tương tự) phải không nhỏ hơn 1,8 m, đến các bộ phận của các thiết bị cố định hoặc chuyển động có các lối đi được hạn chế (như vòm lò, các bộ phận máy, các thiết bị xếp dỡ di chuyển ở dưới...) cũng như lan can bảo vệ phải không nhỏ hơn 0,5 m.

1.2.1.3 Khoảng cách tối thiểu theo phương thẳng đứng từ thiết bị xếp dỡ đến các bộ phận cố định hoặc chuyển động phía trên (nghĩa là giữa phần kết cấu của tời hoặc lan can và dầm nhà xưởng, các đường ống, các thiết bị xếp dỡ chạy trên đường chạy khác phía trên...) phải không nhỏ hơn 0,5 m ở các sàn bảo dưỡng và các vùng lân cận. Khoảng cách này có thể được giảm tới 0,1 m trong trường hợp các bộ phận kết cấu đặc biệt, với điều kiện không gây nguy hiểm cho người hoặc có những cảnh báo thích hợp để loại trừ các rủi ro có thể xảy ra.

1.2.2 Kết cấu kim loại

1.2.2.1 Độ dày nhỏ nhất của các kết cấu kim loại chịu tải có đường đi đến để kiểm tra, bảo dưỡng được mọi phía và của các kết cấu bố trí trong các khoang kín phải không nhỏ hơn 4 mm. Độ dày của các kết cấu có dạng hộp không có đường đi vào để kiểm tra và bảo dưỡng phía trong phải không nhỏ hơn 6 mm.

1.2.2.2 Bu lông và đinh tán trong các mối ghép của các kết cấu chịu tải phải có đường kính không nhỏ hơn 14 mm. Độ dày giới hạn của các kết cấu lắp ghép với nhau không được lớn hơn 5 lần đường kính bu lông hoặc đinh tán.

1.2.3 Cabin điều khiển

1.2.3.1 Cabin phải được thiết kế sao cho người điều khiển có tầm nhìn rõ ràng trên toàn bộ khu vực làm việc hoặc sao cho người điều khiển có thể theo dõi đầy đủ mọi hoạt động với sự trợ giúp thích hợp.

1.2.3.2 Cabin phải có không gian đủ rộng để người điều khiển có thể điều khiển dễ dàng. Có thể điều khiển từ vị trí ngồi, nhưng cũng có thể điều khiển từ vị trí đứng khi cần.

Một tấm chắn bảo vệ phải được lắp đặt ở phía trên nóc cabin để đề phòng có vật rơi xuống cabin.

Việc bố trí cabin và thiết bị điều khiển phải được thiết kế sao cho tiện lợi nhất.

1.2.3.3 Vật liệu kết cấu cabin phải làm bằng vật liệu không cháy, các tấm vách và tấm nóc có thể làm bằng vật liệu khó cháy. Sàn cabin phải được phủ vật liệu cách nhiệt và phi kim loại.

1.2.3.4 Ở những cabin có các cửa sổ cách sàn nhỏ hơn 1 m và các khu vực lắp kính trên sàn cabin, thì chỗ lắp kính phải được kết cấu hoặc phải được bảo vệ sao cho người không thể bị rơi lọt ra ngoài. Có thể lau chùi, vệ sinh các cửa sổ cabin

mà không bị nguy hiểm. Các cửa sổ lắp kính trên sàn cabin có nguy cơ bị vỡ khi có sự cố hoặc phải chịu bức xạ nhiệt khi thiết bị xếp dỡ hoạt động phải là loại kính an toàn thích hợp. Các cửa ra vào cabin phải được bảo vệ để chống bị mở ngẫu nhiên.

1.2.3.5. Cabin phải được trang bị đèn chống chói mắt và trong trường hợp cần thiết phải được thông gió.

1.2.3.6 Cabin bị bức xạ nhiệt phải được bảo vệ chống lại bức xạ nhiệt và thiết kế cản nhiệt, và cabin phải được điều hòa không khí để bảo đảm điều kiện làm việc có thể chấp nhận được.

1.2.3.7 Cabin hoạt động trong môi trường độc hại cho sức khỏe của người điều khiển chẳng hạn như bụi, hơi hoặc khí có hại phải được bảo vệ chống lại sự xâm nhập của chúng và phải được trang bị hệ thống cung cấp không khí sạch cho cabin.

1.2.3.8 Cabin phải đảm bảo các thông số an toàn vệ sinh lao động cho người điều khiển như: độ rung (tần số, biên độ), độ ồn phải nằm trong giới hạn cho phép.

Các cabin bố trí trên cao phải có thiết bị thông tin liên lạc với mặt đất để nhận hay thông báo cho người điều khiển các thông tin từ người chỉ huy việc nâng hàng từ dưới mặt đất.

1.2.4 Các quy định bổ sung đối với cabin điều khiển kiểu treo - nâng

1.2.4.1 Số người được phép có mặt trong cabin và tải trọng lớn nhất của cabin phải không đổi và phải được chỉ báo rõ ràng. Ngoài ra, hướng dẫn vận hành và bảo dưỡng đối với cabin điều khiển kiểu treo - nâng phải được dán trong cabin.

1.2.4.2 Cabin phải được định vị chắc chắn để không bị xoay hoặc bị lắc nguy hiểm.

1.2.4.3 Cabin phải được bố trí một thiết bị chống rơi, hoặc có thể có hai cơ cấu treo cabin với điều kiện cabin vẫn còn giữ được nếu một trong 2 cơ cấu treo bị đứt, hoặc cơ cấu dẫn động hoặc cơ cấu phanh bị hỏng. Mỗi một cơ cấu treo riêng biệt phải được thiết kế với hệ số an toàn không nhỏ hơn 5 lần tải trọng làm việc lớn nhất.

Nếu có một thiết bị chống rơi và chỉ có một cơ cấu treo, thì hệ số an toàn tối thiểu khi tính toán thiết kế phải lấy bằng 8 lần tải trọng làm việc lớn nhất.

Cáp dẫn động phải được thiết kế với sức bền tối thiểu theo nhóm cơ cấu M8. Đường kính của cáp không được nhỏ hơn 6 mm. Cáp dẫn động làm việc ngoài trời phải là loại cáp thép mạ kẽm.

1.2.4.4 Khi tốc độ hạ đạt tới 1,4 lần tốc độ định mức thì cabin sẽ tự động tạm dừng lại.

Cabin phải có chuyển động độc lập với tải.

1.2.4.5 Tất cả các điều khiển sẽ tự động dừng ngay sau khi người điều khiển ra khỏi cabin.

1.2.4.6 Các công tắc giới hạn thông thường và khẩn cấp phải được lắp đặt tại vị trí cao nhất và thấp nhất của cabin, với hệ thống đóng ngắt và hoạt động riêng biệt. Các công tắc giới hạn khẩn cấp sẽ trực tiếp cắt mạch điện chính và phát tín hiệu cảnh báo.

Trong trường hợp cabin va đập vào vật cản hoặc các cơ cấu treo bị lỏng, các chuyển động của thiết bị xếp dỡ sẽ tự động dừng. Các thiết bị để đưa thiết bị xếp dỡ trở lại hoạt động không phải là kiểu tự khởi động lại.

1.2.4.7 Nếu tốc độ di chuyển của cabin lớn hơn 40 m/phút, thì phải lắp đặt thiết bị làm giảm tốc ngay tức thì để các đệm giảm chấn không bị va chạm tại tốc độ lớn hơn 40 m/phút. Nếu tốc độ va chạm lớn hơn 20 m/phút, thì phải lắp đặt đệm giảm chấn kiểu hấp thụ năng lượng.

1.2.4.8 Cabin phải được lắp đặt hệ thống báo tín hiệu báo động độc lập với điện cấp nguồn của thiết bị xếp dỡ. Cabin cũng phải được trang bị thiết bị để người điều khiển thoát xuống đất, thí dụ như thang dây hoặc thiết bị thoát hiểm và phải luôn sẵn có trong buồng điều khiển.

1.2.4.9 Người sử dụng phải đảm bảo rằng với độ cao xếp chồng hàng hóa cao nhất, thì vẫn có một khoảng cách an toàn bằng 0,5 m cách đáy cabin ở vị trí làm việc cao nhất.

1.2.4.10 Chỉ có thể điều khiển từ xa thiết bị xếp dỡ từ dưới mặt đất với cabin đang ở vị trí làm việc cao nhất của nó.

1.2.5 Lan can, hành lang và sàn

1.2.5.1 Lối vào cabin điều khiển phải dễ dàng và an toàn với bất kỳ vị trí nào của thiết bị xếp dỡ trong điều kiện làm việc bình thường. Nếu sàn của cabin điều khiển cách mặt đất nhỏ hơn 5 m và lối vào cabin có thể bị hạn chế đối với các vị trí nhất định của thiết bị xếp dỡ, thì cabin phải được trang bị các phương tiện thoát hiểm thích hợp (như thang dây).

Lối vào cabin thường được sử dụng là từ sàn cùng mức với sàn cabin điều khiển và sàn phải có lan can bảo vệ. Lối vào qua sàn hoặc qua nóc cabin chỉ được sử dụng khi không gian thực tế bị hạn chế.

Khi lối vào cabin trực tiếp qua cầu thang, sàn hoặc hành lang, thì khe hở nằm ngang tới lối vào cabin không được vượt quá 0,15 m và mức chênh lệch giữa độ cao sàn và sàn cabin không được vượt quá 0,25 m.

1.2.5.2 Khi không thể lên cabin trực tiếp từ dưới mặt đất tại một vị trí bất kỳ của thiết bị xếp dỡ, và sàn cabin cách mặt đất lớn hơn 5 m, thì thiết bị xếp dỡ phải được bố trí các lối đi thích hợp. Đối với một số thiết bị xếp dỡ nhất định chẳng hạn như cầu trục, lối vào cabin có thể bị hạn chế đối với một số vị trí nhất định, đo đó phải trang bị các thiết bị thích hợp để người điều khiển có thể rời cabin được dễ dàng.

1.2.5.3 Các hành lang, cầu thang và sàn phải có lối vào an toàn với bất kỳ vị trí nào của thiết bị xếp dỡ. Các cầu thang và thang thường xuyên sử dụng phải được dẫn tới các sàn hoặc các hành lang. Đối với các lối vào như thế thì cầu thang được sử dụng nhiều hơn thang.

1.2.5.4 Tất cả các vị trí hoạt động và tất cả các trang thiết bị yêu cầu phải kiểm tra hoặc bảo dưỡng thường xuyên cần phải trang bị lối vào an toàn, hoặc tiếp cận được tới những vị trí đó bằng các sàn làm việc di động.

1.2.5.5 Đối với các vị trí đã đề cập ở trên mà cao hơn sàn 2 m và thanh cần của cần trục, phải được tiếp cận qua cầu thang, sàn. Cầu thang phải lắp đặt lan can bảo vệ ở cả hai bên.

1.2.5.6 Khi thực hiện công việc lắp dựng, tháo, thử, sửa chữa và bảo dưỡng thiết bị xếp dỡ tại những nơi cách sàn cao hơn 2 m, thì phải có các thiết bị thích hợp đặt trên thiết bị xếp dỡ và trên thanh cần để đảm bảo an toàn cho người (chẳng hạn như lan can bảo vệ, tay vịn, thiết bị an toàn...) và cho phép người có thể tiếp cận tới các nơi đó. Các puly và các bộ phận chuyển động tại đầu cần phải được thiết kế sao cho không cần thiết phải bôi trơn trong khoảng thời gian từ khi lắp dựng tới khi tháo thiết bị xếp dỡ, nếu không thỏa mãn điều này thì thanh cần phải được trang bị lối lên tiếp cận.

1.2.5.7 Lối tiếp cận bố trí trên thanh cần đề cập ở trên có thể bỏ qua khi thanh cần có thể hạ xuống được để kiểm tra toàn diện bằng mắt hoặc các bộ phận kết cấu khác cho phép kiểm tra bằng mắt

1.2.5.8 Các cầu thang, lối đi và sàn phải có khoảng trống phía trên không nhỏ hơn 1,8 m. Các lối đi có độ rộng không nhỏ hơn 0,5 m phải được lắp đặt gần các bộ phận bị dẫn động có chuyển động tương đối đối với các lối đi và sàn; kích thước của lối đi này có thể được giảm xuống tới 0,4 m với điều kiện phải có lan can với độ cao 0,6 m. Bề rộng của lối đi giữa các bộ phận cố định phải không nhỏ hơn 0,4 m.

Khoảng trống phía trên các lối đi ít được sử dụng được bố trí bên trong kết cấu của thiết bị xếp dỡ có thể được giảm xuống tối thiểu bằng 1,3 m, đồng thời chiều rộng phải được tăng lên bằng 0,7 m, thay đổi tuyến tính với sự giảm chiều cao. Khoảng trống phía trên các sàn chỉ dùng để bảo dưỡng thiết bị có thể được giảm xuống tới 1,3 m.

1.2.5.9 Các lối đi tiếp cận các bộ phận của thiết bị xếp dỡ phải lắp đặt lan can liên tục tại phía có nguy cơ bị rơi từ độ cao hơn 1 m. Chiều cao của tấm chắn chân không nhỏ hơn 0,1 m. Được phép có các cửa ra vào ở lan can nếu có bố trí thiết bị bảo vệ thích hợp để ngăn ngừa người bị rơi ngã. Theo quy định chiều cao lan can không được thấp hơn 1 m và phải có tấm chắn chân và chấn song trung gian. Chiều cao của lan can có thể được giảm tới 0,8 m cho các lối đi có khoảng trống phía trên là 1,3 m. Dọc theo các lối đi phải trang bị tối thiểu một tay vịn.

Đối với các lối đi dọc theo tường nhà xưởng hoặc kết cấu vách đặc, thì được phép dùng tay vịn thay cho lan can. Khoảng cách giữa các tay vịn không được lớn hơn 1 m.

1.2.5.10 Bề mặt của các sàn phải là kiểu chống trượt phù hợp. Các lỗ khoét, khe hở trên sàn phải được giới hạn về kích thước sao cho một quả bóng đường kính 0,02 m không thể lọt qua.

1.2.5.11 Khi các lối đi được đặt ở gần các đường dây điện, thì các đường điện này phải được bảo vệ để tránh tiếp xúc do vô ý.

1.2.6 Cầu thang và thang

1.2.6.1 Cầu thang và thang phải được lắp đặt tại các vị trí có sự chênh lệch độ cao lớn hơn 0,5 m. Các chỗ đặt chân có tay vịn có thể được lắp đặt trên các bề mặt dựng đứng không cao hơn 2 m.

Các thang có chiều cao lớn hơn 8 m phải có sàn nghỉ tại vị trí trung gian. Đối với các cầu thang cao hơn, thí dụ như đối với các cần trục tháp dùng trong xây dựng thì có thể bố trí thêm các sàn nghỉ trung gian mà khoảng cách theo chiều

thẳng đứng giữa các sàn nghỉ không được lớn hơn 8 m. Nếu bị hạn chế về không gian thì có thể lắp đặt các thang liên tục đơn ở các sàn nghỉ dọc theo thang.

1.2.6.2 Cầu thang

Độ nghiêng của các cầu thang không được vượt quá 65^{o}, chiều cao của từng bậc thang không được vượt quá 0,25 m (0,2 m đối với các cần trục tháp) và chiều rộng của bậc thang không được nhỏ hơn 0,15 m.

Nếu có thể, tỷ lệ sau được áp dụng:

2 x chiều cao của bậc thang + 1 chiều rộng của bậc = 0,63 m

Khoảng cách giữa các bậc thang là đều nhau. Trong trường hợp các cầu thang chính, thì khoảng cách giữa các chấn song đứng của lan can theo chiều dọc không được nhỏ hơn 0,6 m, với các cầu thang khác thì khoảng cách giữa các chấn song đứng của lan can theo chiều dọc chỉ yêu cầu bằng 0,5 m là đủ.

Bề mặt bậc cầu thang phải là bề mặt chống trượt.

Các cầu thang phải lắp đặt lan can ở cả 2 bên; khi một bên của cầu thang có vách thì bên này chỉ cần lắp đặt tay vịn.

1.2.6.3 Thang

Chiều dài của thanh ngang giữa hai thành thang không được nhỏ hơn 0,3 m; khoảng cách giữa các thanh ngang phải đều nhau và không được lớn hơn 0,3 m. Các thanh ngang phải cách các bộ phận kết cấu cố định tối thiểu là 0,15 m. Thanh ngang phải chịu được một lực bằng 1200 N tác dụng tại giữa thanh mà không có biến dạng vĩnh cửu.

Các lỗ mà thang chui qua phải không nhỏ hơn 0,63 m x 0,63 m hoặc nhỏ hơn lỗ có đường kính 0,8 m.

Các thang cao hơn 5 m thì phải lắp đặt vòng bao an toàn từ độ cao 2,5 m.

Khoảng cách giữa các vòng bao an toàn phải không lớn hơn 0,9 m. Các vòng bao an toàn phải được liên kết với nhau tối thiểu bằng ba thanh dọc cách đều nhau.

Trong mọi trường hợp, một thanh dọc liên kết các vòng bao an toàn phải đặt tại điểm chính giữa đối diện với đường tâm thẳng đứng của thang.

Độ bền của các vòng bao an toàn được gia cường bằng các thanh dọc cần phải đủ để chịu được một lực bằng 1000 N phân bố trên đoạn 0,1 m tại bất kỳ điểm nào của vòng bao an toàn mà không bị biến dạng.

Vai thang phải được kéo dài tối thiểu 1 m ra phía trên thanh ngang trên cùng, trừ khi có bố trí một vài tay nắm thích hợp khác. Nếu không gian bị hạn chế, thì vai thang kéo dài 0,8 m được chấp nhận.

Các vòng bao an toàn không cần thiết phải bố trí trên những thang ở bên trong kết cấu mà chúng có thể tác dụng như bảo vệ an toàn và ở đó có khoảng cách từ 0,7 m đến 0,8 m giữa thang và mặt đối diện. Các bộ phận kết cấu có thể được xem như tương đương với các vòng bao an toàn với điều kiện các bộ phận kết cấu được bố trí sao cho khoảng cách vuông góc giữa các thanh ở khu vực nguy hiểm luôn nhỏ hơn 0,75 m và vòng tròn nội tiếp giữa thang và các thanh đứng nhỏ hơn 0,75 m.

Phải bố trí các sàn nghỉ cho các thang tại đoạn thứ nhất không cao hơn 10 m, còn các đoạn tiếp sau cách nhau 8 m.

1.3 Quy định về thiết bị cơ khí

1.3.1 Dẫn động cáp và xích

1.3.1.1 Theo quy định, tang chỉ quấn một lớp cáp. Nếu tang quấn nhiều hơn một lớp cáp thì phải lắp đặt một thiết bị rải cáp; không cần thiết phải có thiết bị rải cáp trong trường hợp cáp quấn 2 lớp và cáp tự dẫn hướng trong khi quấn.

Nếu có khả năng cáp bị chùng lỏng trên tang trong khi hoạt động hoặc quấn không chính xác thì phải lắp đặt một thiết bị phù hợp để phòng ngừa sự cố này.

Tang quấn cáp phải có thành ở hai bên, trừ khi có hệ thống chống xổ cáp.

Thành tang phải cao hơn lớp cáp trên cùng một khoảng không nhỏ hơn 1,5 lần đường kính cáp khi cáp được quấn đầy trên tang (bằng 2 lần đối với các cần trục dùng trong xây dựng).

1.3.1.2 Tại vị trí móc hạ thấp nhất cho phép, thì vẫn còn tối thiểu 2 vòng cáp trên tang trước khóa đầu cáp trên tang. Nếu đầu cáp được kẹp giữ trên tang bằng các kẹp bulông thì phải có tối thiểu 2 kẹp riêng biệt được lắp đặt thiết bị khóa chắc chắn.

1.3.1.3 Cáp phải được bảo vệ để tránh khỏi bị tác động trực tiếp của nguồn nhiệt bức xạ, hơi và vật liệu nóng chảy và các chất nguy hại khác. Phải sử dụng các loại cáp đặc biệt khi hoạt động trong những điều kiện chịu tác động khắc nghiệt của nhiệt, các vật liệu gây gỉ mòn...

1.3.1.4 Các cơ cấu dẫn động xích phải được lắp đặt một thiết bị đảm bảo xích chạy êm trên đĩa xích và ngăn ngừa xích nhảy ra khỏi đĩa xích. Phải lắp đặt bộ phận bảo vệ xích phù hợp.

1.3.2 Cụm móc cẩu, puly và các thiết bị chịu tải khác

1.3.2.1 Phải lắp đặt một thiết bị phù hợp để ngăn ngừa cáp hoặc xích tuột ra khỏi puly.

1.3.2.2 Phải lắp đặt một thiết bị bảo vệ thích hợp sao cho tránh được khả năng bị kẹt tay giữa cáp và puly của cụm móc cẩu.

1.3.2.3 Các puly dẫn cáp phải có chiều sâu và chiều rộng tối thiểu tương ứng với đường kính cáp để chống trượt cáp, có thể tiếp cận được để bảo dưỡng.

1.3.2.4 Móc phải có khóa chống trượt cáp, phải được thiết kế đặc biệt ở những nơi mà phương pháp hoạt động có nguy cơ sự cố tuột móc hàng hoặc móc hàng bị vướng.

1.3.2.5 Thiết bị mang tải có thể thay đổi lẫn nhau giữa các thiết bị xếp dỡ, chẳng hạn như gầu ngoạm, nam châm điện, thùng chứa, kìm ngoạm và dầm nâng phải được đóng dấu cố định tải trọng làm việc an toàn và trọng lượng bản thân của chúng, trong trường hợp gầu ngoạm và thùng chứa để vận chuyển hàng rời thì phải đóng dấu thêm dung tích và tên của Cơ sở chế tạo.

1.3.3 Phanh

Các quy định của mục này sẽ không áp dụng cho các cơ cấu hoạt động bằng xy lanh như kích thủy lực.

1.3.3.1 Các dẫn động phải được lắp đặt phanh kiểu cơ. Trong trường hợp ngoại lệ, nếu dẫn động thông qua cơ cấu tự khóa hãm thì không cần lắp đặt phanh với điều kiện cơ cấu tự khóa hãm được bảo đảm không có ứng suất vượt quá mức hoặc không có sự dịch chuyển nào có thể xảy ra.

Cơ cấu phanh phải là kiểu dễ cho việc kiểm tra. Lò xo phanh phải là kiểu nén. Phanh phải là kiểu có thể hiệu chỉnh được và má phanh có thể thay thế được.

1.3.3.2 Cơ cấu nâng cần phải được lắp đặt phanh hoạt động tự động và có thể giữ được an toàn tải thử trong trường hợp ngắt nguồn điện hoặc cơ cấu dẫn động nâng bị hỏng.

Hệ thống phanh phải được thiết kế để giữ được tải bằng 1,6 lần tải nâng và có khả năng giữ được tải thử động mà không mất hiệu quả phanh và không bị quá nhiệt cho phép.

Phanh của cơ cấu nâng phải được lắp đặt sao cho có mối liên kết cơ khí chắc chắn giữa các bộ phận của tời sao cho một mặt phát sinh mômen phanh, mặt khác giữ cố định tải trọng.

Cơ cấu kiểu cơ và kiểu điện phải có thể giữ được tốc độ hạ tải trong phạm vi giới hạn tốc độ cho phép.

Cơ cấu nâng các vật liệu nóng chảy phải được trang bị hai phanh kiểu cơ hoạt động độc lập với nhau, mỗi phanh phải đáp ứng các yêu cầu đã định; phanh thứ hai phải tác dụng trễ thời gian so với phanh thứ nhất.

Trong những trường hợp khẩn cấp khi có sự hư hỏng của thiết bị dẫn động thì phanh thứ hai sẽ tác động lên tang quấn cáp; phanh này phải được điều khiển sao cho tác động tự động, không chậm hơn tốc độ tức thời bằng 1,5 lần tốc độ hạ định mức. Trong trường hợp như vậy cơ cấu điều khiển của thiết bị xếp dỡ sẽ dừng khẩn cấp và tự kích hoạt phanh.

1.3.3.3 Thiết bị dẫn động di chuyển thiết bị xếp dỡ và xe tời hoạt động điện phải trang bị phanh tự động, hoặc phanh có thể hoạt động từ vị trí điều khiển. Ngoại trừ các thiết bị xếp dỡ này không chịu tác động của gió, hoạt động trên đường ray nằm ngang với tốc độ không vượt quá 40 m/phút, hoặc trên các bánh xe có ổ đỡ chống ma sát với tốc độ không vượt quá 20 m/phút. Đối với những thiết bị xếp dỡ dùng để vận chuyển các vật liệu nóng chảy, phanh được yêu cầu không phụ thuộc vào tốc độ.

Phanh phải được thiết kế sao cho thiết bị xếp dỡ hoặc xe tời có thể dừng trong một thời gian thích hợp và giữ cố định trong mọi trạng thái hoạt động, dưới tác dụng của tải trọng gió cũng như trong trường hợp mất điện.

Cơ cấu di chuyển của thiết bị xếp dỡ và xe tời (xe con) trong điều kiện hoạt động có gió được trang bị phanh kiểu không tự động phải được trang bị thêm thiết bị kẹp ray.

Phanh tự động hoặc thiết bị chống bão của cơ cấu di chuyển phải được thiết kế với hệ số an toàn không nhỏ hơn 1,1 lần lực tác dụng lớn nhất trong điều kiện thiết bị xếp dỡ không hoạt động.

1.3.3.4 Phanh của cơ cấu quay hoạt động điện của thiết bị xếp dỡ phải được thiết kế sao cho có thể dừng trong một thời gian thích hợp và giữ các bộ phận quay cố định trong mọi trạng thái hoạt động, dưới tác dụng của tải trọng gió cũng như trong trường hợp mất điện.

1.3.3.5 Phanh của cơ cấu thay đổi tầm với của cần phải được thiết kế sao cho trong trường hợp mất điện hoặc hư hỏng của cơ cấu dẫn động thì phanh phải tác động tự động và giữ an toàn được cần cùng với tải trọng thử ở vị trí bất lợi nhất.

Cơ cấu phanh phải được thiết kế với một mômen phanh tối thiểu tương đương với 1,6 lần mômen do tải trọng dưới móc và trọng lượng bản thân của hệ thống cần cộng với 1,0 lần mômen do tải trọng gió trong trạng thái hoạt động bất lợi nhất (tải trọng gió lớn nhất trong điều kiện hoạt động).

Trong điều kiện thiết bị xếp dỡ không hoạt động thì mômen phanh thiết kế tối thiểu phải bằng 1,1 lần mômen do trọng lượng bản thân của hệ thống cần và do gió (gió bão lớn nhất trong điều kiện thiết bị xếp dỡ không hoạt động) ở vị trí bất lợi nhất của cần hoặc ở vị trí cần không hoạt động.

1.4 Quy định về thiết bị thủy lực

1.4.1 Các ống thép liền được sử dụng làm ống áp lực với đường kính ngoài tới 30 mm; phải không có mối hàn trên các đường ống áp lực này ngoại trừ mối hàn tại bích nối ống bằng mối nối bulông.

1.4.2 Khi các cơ cấu nâng tải và nâng/hạ cần được dẫn động bằng xy lanh thủy lực, thì các thiết bị tự động (các van giữ tải) phải được lắp đặt ngay sát gần với các mối nối ống áp lực của xy lanh để tránh tải bị trôi xuống, đặc biệt trong trường hợp hư hỏng ống. Khi xảy ra sự cố tải bị trôi xuống do các bộ phận bị rò rỉ dầu, thì các thiết bị cơ khí phải được lắp đặt để phòng ngừa sự cố này.

Với các dẫn động thủy lực kiểu khác, các chuyển động trên phải được dừng lại bằng các phanh tự động, được hoạt động bằng các điều khiển tự khởi động lại.

1.4.3 Sự vượt quá áp suất làm việc lớn nhất do tải trọng ngoài tác động vào các mạch thủy lực bị cách ly khi ngừng điều khiển sẽ được phòng ngừa bằng các van an toàn. Các quy định hoặc các biện pháp về kết cấu thích hợp phải được áp dụng để phòng ngừa áp suất làm việc bị vượt quá 1,6 lần, kể cả trường hợp có xung áp lực.

1.4.4 Trước khi hoạt động, hệ thống thủy lực phải được làm sạch không có các cặn bẩn. Hệ thống phải được thiết kế sao cho các cặn bẩn có thể dọn sạch khi tiến hành các công việc sửa chữa.

1.4.5 Mỗi một mạch thủy lực phải có ít nhất một đầu nối để lắp áp kế, để có thể đo được áp lực mà không cần phải tháo ống.

1.4.6 Các hệ thống thủy lực phải được lắp đặt các van xả khí tại các vị trí thích hợp.

1.4.7 Sự chuyển động vượt quá các vị trí giới hạn phải được phòng ngừa bằng các thiết bị thích hợp.

1.4.8 Các ống áp lực cứng và mềm phải được thiết kế với hệ số an toàn bằng 4 để tránh bị vỡ do áp lực; hệ số an toàn này cũng được áp dụng cho các mối nối và cho các bích nối. Đối với các thiết bị xếp dỡ cố định không bị xóc thủy lực và rung động, hệ số an toàn cho các ống và mối nối lấy bằng 2,5 là đủ.

1.4.9 Các chất lỏng thủy lực được sử dụng trong hệ thống thủy lực của thiết bị xếp dỡ phải phù hợp với các yêu cầu về điều kiện làm việc, công nghệ và an toàn. Các chất lỏng thủy lực phải được chỉ rõ cho người sử dụng. Phải kiểm tra được mức chất lỏng cao nhất và thấp nhất trong két.

1.4.10 Các van điều khiển của hệ thống thủy lực phải có kết cấu kiểu tự hoàn nguyên (khi thôi điều khiển van sẽ tự trở về vị trí 0) để tránh trường hợp khởi động không cố ý các thiết bị dẫn động sau khi có điện trở lại hoặc khi đóng cầu dao nguồn của thiết bị xếp dỡ.

1.4.11 Các quy định về thử thiết bị thủy lực về an toàn phải phù hợp với TCVN 5179 - 90 “Máy nâng hạ - Yêu cầu thử nghiệm thiết bị thủy lực về an toàn”.

1.5 Quy định về thiết bị an toàn

1.5.1 Thiết bị giới hạn các chuyển động làm việc

1.5.1.1 Cơ cấu nâng

Phạm vi của cơ cấu nâng hoạt động điện phải được giới hạn tại các vị trí cao nhất và thấp nhất cho phép của tải nâng bằng công tắc giới hạn ngắt tự động (công tắc giới hạn sự cố), có liên quan đến khoảng cách yêu cầu phải giảm tốc. Sự chuyển động trở lại từ các vị trí giới hạn chỉ có thể thực hiện bằng thiết bị điều khiển. Nếu trong quá trình hoạt động bình thường mà chạm đến vị trí giới hạn, thì phải trang bị thêm một công tắc giới hạn phụ và hoạt động độc lập. Trong trường

hợp này, khi công tắc giới hạn phụ đã được ngắt, có thể tác động phục hồi chuyển động trở lại bằng việc sử dụng thiết bị điều khiển, nhưng nếu công tắc giới hạn sự cố đã được ngắt thì không thể phục hồi chuyển động trở lại.

Cơ cấu nâng được truyền động từ động cơ đốt trong và khớp nối cơ khí mà không thông qua dẫn động điện, thủy lực hoặc khí nén trung gian thì có thể trang bị thiết bị báo động bằng âm hiệu hoặc đèn hiệu thay cho các công tắc giới hạn.

1.5.1.2 Cơ cấu di chuyển

Thiết bị xếp dỡ và xe tời hoạt động điện phải được trang bị các thiết bị như phanh guốc, đệm giảm chấn kiểu cao su, lò xo hoặc thủy lực hoặc các thiết bị đặc biệt khác có khả năng hấp thụ một nửa động năng của các khối lượng đang chuyển động tại tốc độ di chuyển định mức và sao cho sự giảm tốc lớn nhất trong cabin điều khiển không được vượt quá 5 m/s^2.

Nếu thường xuyên phải giới hạn tốc độ di chuyển trong quá trình hoạt động thông thường thì sự giảm tốc lớn nhất trong cabin điều khiển phải không vượt quá 2,5 m/s^2.

Thiết bị xếp dỡ và xe tời được điều khiển từ xa, phải được trang bị công tắc ngắt giới hạn khi tốc độ di chuyển vượt quá 40 m/phút.

Khi điều kiện hoạt động của thiết bị xếp dỡ được yêu cầu đối với các điều kiện gió nhất định, thiết bị đo gió và thiết bị báo động phải được trang bị trên thiết bị xếp dỡ.

Cơ cấu di chuyển của thiết bị xếp dỡ phải được trang bị thiết bị gạt khi các chướng ngại vật có thể nằm trên ray.

Khi có hai hoặc nhiều thiết bị xếp dỡ chạy trên cùng một đường ray thì phải trang bị các thiết bị đặc biệt để phòng ngừa đâm va.

Trong phạm vi hoạt động của thiết bị xếp dỡ hoặc xe tời phải có biện pháp phù hợp bảo vệ an toàn cho người; như bằng việc sử dụng các tấm biển cảnh báo, đèn chớp, báo động âm thanh... hoặc nếu cần thiết, bằng thiết bị dừng tự động.

1.5.1.3 Cơ cấu thay đổi tầm với và quay

Với cơ cấu thay đổi tầm với của cần hoạt động điện thì chuyển động của cần tại vị trí giới hạn phải được giới hạn bằng các công tắc giới hạn ngắt tự động (công tắc giới hạn ngắt sự cố) có liên quan đến khoảng cách yêu cầu phải giảm tốc.

Sự chuyển động trở lại từ các vị trí giới hạn chỉ có thể thực hiện bằng thiết bị điều khiển.

Cơ cấu thay đổi tầm với của cần được truyền động từ động cơ đốt trong và khớp nối cơ khí mà không thông qua dẫn động điện, thủy lực hoặc khí nén trung gian thì có thể trang bị thiết bị báo động bằng âm hiệu hoặc đèn hiệu thay cho công tắc ngắt giới hạn hành trình.

Tương tự, cơ cấu quay cần được dẫn động điện với góc quay được giới hạn thì chuyển động quay phải được giới hạn bằng công tắc giới hạn ngắt khẩn cấp tự động.

1.5.2 An toàn chống quá tải và chống lật

1.5.2.1 Thiết bị xếp dỡ và xe tời phải được thiết kế, hoặc phải được trang bị thêm các thiết bị an toàn sao cho, trong trường hợp trật bánh khỏi đường ray hoặc có sự hư hỏng của bánh xe hoặc trục hoặc ổ đỡ bánh xe, thì độ sụt lớn nhất được giới hạn đến 3 cm và sự đổ và lật được ngăn ngừa.

Ngoài ra, các lực bất thường chẳng hạn như lực va chạm vào đệm giảm chấn, va chạm và lắp ráp sẽ không làm thiết bị xếp dỡ hoặc xe tời bị lật hoặc đổ.

Các thiết bị xếp dỡ có cần và xe tời có dầm chìa mà có thể bị lật do quá tải, và những thiết bị xếp dỡ có sức nâng không phụ thuộc vào tầm với của cần phải được trang bị công tắc ngắt bảo vệ quá tải; tuy nhiên, khi sức nâng thay đổi theo tầm với thì công tắc này cũng hoạt động như một công tắc giới hạn mômen tải. Các công tắc giới hạn nên có tác động đưa trở về phạm vi giới hạn cho phép của mômen tải bằng cách đảo chiều chuyển động hoặc khi xảy ra quá tải do tải nâng thì sẽ dùng thiết bị điều khiển để hạ tải xuống.

Các thiết bị xếp dỡ có cơ cấu nâng và cơ cấu thay đổi tầm với được truyền động từ động cơ đốt trong và khớp nối cơ khí mà không thông qua dẫn động điện, thủy lực hoặc khí nén trung gian thì có thể trang bị thiết bị báo động bằng âm hiệu hoặc đèn hiệu thay cho công tắc ngắt bảo vệ quá tải.

1.5.2.2 Các thiết bị xếp dỡ có sức nâng phụ thuộc vào tầm với của cần phải được trang bị bảng biểu đồ sức nâng - tầm với được gắn cố định, có thể nhìn thấy rõ ràng từ vị trí điều khiển dưới dạng vạch chia các tải nâng dưới móc tương ứng với tầm với.

1.5.3 Thiết bị cảnh báo

Các thiết bị xếp dỡ phải được trang bị các thiết bị phát tín hiệu ánh sáng và âm thanh khi các cơ cấu hoạt động có thể gây nguy hiểm cho người xung quanh khi thiết bị xếp dỡ bắt đầu nâng hàng, khi thiết bị xếp dỡ đang di chuyển.

1.6 Quy định an toàn trong lắp đặt

1.6.1 Công việc lắp ráp hoặc tháo dỡ thiết bị xếp dỡ phải được tiến hành theo quy trình công nghệ lắp ráp và tháo dỡ thiết bị của Cơ sở chế tạo hoặc của đơn vị lắp đặt.

Đơn vị lắp đặt phải phổ biến cho những người tham gia lắp đặt quy trình công nghệ lắp ráp, tháo dỡ và các biện pháp an toàn phải thực hiện trong quá trình tháo, lắp thiết bị xếp dỡ.

1.6.2 Trong quá trình lắp ráp thiết bị xếp dỡ chạy trên ray, phải kiểm tra tình trạng của đường ray. Khi phát hiện các sai lệch vượt quá trị số cho phép, phải ngừng ngay công việc lắp ráp để xử lý. Chỉ sau khi xử lý xong mới được phép tiếp tục công việc lắp ráp.

1.6.3 Trong thời gian tiến hành tháo lắp thiết bị xếp dỡ, phải xác định vùng nguy hiểm và có biển báo cấm người không có trách nhiệm ở trong khu vực đó.

1.6.4 Công việc tháo lắp thiết bị xếp dỡ ở trên cao, ở ngoài trời phải tạm ngừng khi mưa to, giông, bão hoặc có gió từ cấp 5 trở lên.

1.6.5 Những người tiến hành công việc tháo lắp thiết bị xếp dỡ ở độ cao trên 2 m phải có giấy chứng nhận của y tế xác nhận đủ sức khỏe làm việc trên cao. Khi làm việc trên cao phải đeo dây an toàn.

1.6.6 Trong quá trình tháo lắp thiết bị xếp dỡ, không cho phép:

- Dùng máy trục để nâng hạ người;
- Người ở phía dưới tải đang được nâng;
- Để tải treo ở móc khi máy trục ngừng hoạt động;
- Gia cố tạm các thành phần kết cấu riêng biệt không đủ số lượng bulông cần thiết;
- Nới lỏng cáp giữ kết cấu trước khi cố định hoàn toàn kết cấu vào vị trí;
- Tiến hành nâng tải khi cáp đang kẹt hoặc cáp bật khỏi rãnh ròng rọc;
- Vứt bất kỳ một vật gì từ trên cao xuống;

- Sử dụng lan can hoặc thiết bị phòng ngừa khác để làm điểm tựa cho kích hoặc treo palăng.

1.6.7 Khi đặt thiết bị xếp dỡ phải khảo sát tính toán khả năng chịu lực của địa điểm đặt, địa hình, địa vật và hoạt động xung quanh để bố trí thiết bị làm việc an toàn.

1.6.8 Những trường hợp đặc biệt do mặt bằng thi công quá chật hẹp mà trong quá trình hoạt động của thiết bị xếp dỡ như cần, đối trọng... và tải phải di chuyển phía trên các đường giao thông, thì phải lập phương án lắp đặt và thi công an toàn và phải được phép của Đăng kiểm về kỹ thuật an toàn.

1.6.9 Đặt thiết bị xếp dỡ hoạt động trong vùng bảo vệ của đường dây tải điện trên không phải được cơ quan quản lý đường dây cho phép; giấy phép phải kèm theo hồ sơ của thiết bị.

Khi thiết bị xếp dỡ làm việc ở gần đường dây tải điện phải đảm bảo trong suốt quá trình làm việc khoảng cách nhỏ nhất từ thiết bị xếp dỡ hoặc từ tải đến đường dây tải điện gần nhất không được nhỏ hơn giá trị sau:

- 1,5 m đối với đường dây có điện thế đến 1 kV;

- 2 m đối với đường dây có điện thế đến 1 - 20 kV;

- 4 m đối với đường dây có điện thế đến 35 - 110 kV;

- 5 m đối với đường dây có điện thế đến 150 - 220 kV;

- 6 m đối với đường dây có điện thế đến 330 kV;

- 9 m đối với đường dây có điện thế đến 500 kV.

1.6.10 Khi đặt thiết bị xếp dỡ tại mép hào, hố, rãnh phải đảm bảo khoảng cách tối thiểu từ điểm tựa gần nhất của thiết bị xếp dỡ đến mép hào hố, không được nhỏ hơn giá trị trong Bảng 1.1:

Bảng 1.1. Khoảng cách cho phép nhỏ nhất

Độ sâu hào, hố (m)	Khoảng cách cho phép nhỏ nhất đối với các loại đất (m)				
	Cát sỏi	Á cát	Á sét	Sét	Hoàng thổ
1	1,5	1,25	1	1	1
2	3	2,4	2	1,5	2
3	4	3,6	3,25	1,75	2,5
4	5	4,4	4	3	3
5	6	5,3	4,75	3,5	3,5

Nếu điều kiện mặt bằng không cho phép đảm bảo được khoảng cách quy định theo bảng trên, phải có biện pháp chống sụt lở hào, hố, rãnh trước khi đặt thiết bị xếp dỡ vào vị trí.

1.6.11 Các thiết bị xếp dỡ tự hành không được phép đặt trên mặt bằng có độ dốc lớn hơn độ dốc cho phép của thiết bị xếp dỡ đó, và không được phép đặt trên đất vừa lấp lên, chưa được đầm chặt.

1.7 Quy định an toàn trong sử dụng thiết bị xếp dỡ

1.7.1 Tất cả các thiết bị xếp dỡ theo quy định của Nhà nước đều phải kiểm định và thử theo các quy định của Quy chuẩn này.

1.7.2 Đơn vị sử dụng chỉ được phép sử dụng những thiết bị xếp dỡ có tình trạng kỹ thuật tốt, đã được kiểm định, thử và có giấy chứng nhận đang còn thời hạn. Không được phép sử dụng thiết bị xếp dỡ và các bộ phận mang tải chưa qua kiểm định, thử và chưa được cấp giấy chứng nhận sử dụng;

1.7.3 Chỉ được phép bố trí những người điều khiển thiết bị xếp dỡ đã được đào tạo và được cấp giấy chứng nhận. Những người buộc móc tải, đánh tín hiệu phải là thợ chuyên nghiệp, hoặc thợ nghề khác nhưng phải qua đào tạo.

1.7.4 Người điều khiển thiết bị xếp dỡ phải nắm chắc đặc tính kỹ thuật, tính năng tác dụng của các bộ phận cơ cấu của thiết bị, đồng thời nắm vững các yêu cầu về an toàn trong quá trình sử dụng thiết bị.

1.7.5 Chỉ được phép sử dụng thiết bị xếp dỡ theo đúng tính năng, tác dụng và đặc tính kỹ thuật của thiết bị do nhà máy chế tạo quy định. Không cho phép nâng tải có trọng lượng vượt quá sức nâng cho phép (SWL) của thiết bị xếp dỡ.

1.7.6 Không cho phép sử dụng thiết bị xếp dỡ có cơ cấu nâng được đóng mở bằng ly hợp ma sát hoặc ly hợp vấu để nâng hạ và di chuyển người, kim loại lỏng, vật liệu nổ, chất độc, bình đựng khí nén hoặc chất lỏng nén.

1.7.7 Chỉ được phép chuyển tải bằng thiết bị xếp dỡ qua nhà xưởng, nhà ở hoặc chỗ có người khi có biện pháp đảm bảo an toàn riêng biệt loại trừ được khả năng gây sự cố và tai nạn lao động.

1.7.8 Chỉ được dùng hai hoặc nhiều thiết bị xếp dỡ để cùng nâng một tải trong các trường hợp đặc biệt và phải có giải pháp an toàn được tính toán và duyệt. Tải phân bố lên mỗi thiết bị xếp dỡ không được lớn hơn sức nâng của thiết bị xếp dỡ đó. Trong giải pháp an toàn phải có sơ đồ buộc móc tải, sơ đồ di chuyển tải và chỉ rõ

trình tự thực hiện các thao tác, yêu cầu về kích thước, vật liệu và công nghệ chế tạo các thiết bị phụ trợ để móc tải. Phải giao trách nhiệm cho người có kinh nghiệm về công tác nâng chuyển chỉ huy suốt quá trình nâng chuyển.

1.7.9 Trong quá trình sử dụng thiết bị xếp dỡ, không cho phép:

- Người lên, xuống thiết bị xếp dỡ khi thiết bị xếp dỡ đang hoạt động;

- Người ở trong bán kính quay của cần trục;

- Người ở trong vùng hoạt động của thiết bị xếp dỡ mang tải bằng nam châm, chân không hoặc gầu ngoạm;

- Nâng, hạ và chuyển tải khi có người đứng ở trên tải;

- Nâng tải trong tình trạng tải chưa ổn định hoặc chỉ móc một bên của móc cẩu kép;

- Nâng tải bị vùi xuống đất, bị các vật khác đè lên, bị liên kết bằng bulông hoặc bằng bê tông với các vật khác;

- Dùng thiết bị xếp dỡ để lấy cáp hoặc xích buộc tải đang bị vật đè lên;

- Đưa tải qua lỗ cửa sổ hoặc ban công khi không có sàn nhận tải;

- Chuyển hướng chuyển động của các cơ cấu khi cơ cấu chưa ngừng hẳn;

- Nâng tải lớn hơn sức nâng cho phép tương ứng với tầm với và vị trí của chân chống phụ của cần trục;

- Cẩu với, kéo lê tải;

- Vừa dùng người đẩy hoặc kéo tải vừa cho cơ cấu nâng hạ tải.

1.7.10 Phải đảm bảo lối đi tự do cho người điều khiển thiết bị xếp dỡ khi điều khiển bằng nút bấm từ mặt đất hoặc sàn nhà.

1.7.11 Khi thiết bị xếp dỡ di động đang làm việc, các lối lên và ra đường ray phải được rào chắn.

1.7.12 Cấm người ở trên hành lang của thiết bị xếp dỡ khi chúng đang hoạt động. Chỉ cho phép tiến hành các công việc vệ sinh, tra dầu mỡ, sửa chữa trên thiết bị xếp dỡ khi đã thực hiện các biện pháp đảm bảo làm việc an toàn (phòng ngừa rơi ngã, điện giật...).

1.7.13 Đơn vị sử dụng phải quy định và tổ chức thực hiện hệ thống trao đổi tín hiệu giữa người buộc móc tải với người điều khiển thiết bị xếp dỡ. Tín hiệu sử dụng phải được quy định cụ thể và không thể lẫn được với các hiện tượng khác ở xung quanh.

1.7.14 Khi người sử dụng thiết bị xếp dỡ không nhìn thấy tải trong suốt quá trình nâng hạ và di chuyển tải phải bố trí người đánh tín hiệu.

1.7.15 Khi nâng, chuyển tải ở gần các công trình, thiết bị và chướng ngại vật, phải đảm bảo an toàn cho các công trình, thiết bị... và những người ở gần chúng.

1.7.16 Các thiết bị xếp dỡ làm việc ngoài trời phải ngừng hoạt động khi tốc độ gió lớn hơn tốc độ gió cho phép theo thiết kế của thiết bị đó.

1.7.17 Đối với thiết bị xếp dỡ làm việc ngoài trời, không cho phép treo panô, áp phích, khẩu hiệu hoặc che chắn làm tăng diện tích cản gió của thiết bị xếp dỡ.

1.7.18 Phải xiết chặt các thiết bị kẹp ray, thiết bị chống tự di chuyển của các cần trục tháp, cổng trục, cần trục chân đế khi kết thúc làm việc hoặc khi tốc độ gió vượt tốc độ gió cho phép. Khi có bão phải có biện pháp gia cố thêm đối với các loại máy trục nói trên.

1.7.19 Chỉ được phép hạ tải xuống vị trí đã định, nơi loại trừ được khả năng rơi, đổ hoặc trượt. Chỉ được phép tháo bỏ dây treo các kết cấu, bộ phận lắp ráp khỏi móc, khi các kết cấu và bộ phận đó đã được cố định chắc chắn và ổn định.

1.7.20 Trước khi hạ tải xuống hào, hố, giếng, hầm tàu... phải hạ móc không tải xuống vị trí thấp nhất để kiểm định số vòng cáp còn lại trên tang. Nếu số vòng cáp còn lại trên tang từ 2 vòng trở lên, thì mới được phép nâng, hạ tải.

1.7.21 Phải ngừng hoạt động của thiết bị xếp dỡ khi:

- Phát hiện các vết nứt ở những vị trí quan trọng của kết cấu kim loại;

- Phát hiện biến dạng dư của kết cấu kim loại;

- Phát hiện phanh của bất kỳ một cơ cấu nào bị hỏng;

- Phát hiện móc, cáp, ròng rọc, tang bị mòn quá giới hạn cho phép, bị rạn nứt hoặc hư hỏng khác;

- Phát hiện đường ray của thiết bị xếp dỡ hư hỏng hoặc không đảm bảo yêu cầu kỹ thuật.

1.7.22 Khi bốc, xếp tải lên các phương tiện vận tải phải đảm bảo độ ổn định của phương tiện vận tải.

1.7.23 Người buộc móc tải chỉ được phép đến gần tải khi tải đã hạ đến độ cao không lớn hơn 1 m tính từ mặt sàn chỗ người móc tải đứng.

1.7.24 Thiết bị xếp dỡ phải được bảo dưỡng định kỳ. Phải sửa chữa, thay thế các chi tiết, bộ phận đã bị hư hỏng, mòn quá giới hạn cho phép.

1.7.25 Khi sửa chữa, thay thế các chi tiết bộ phận của thiết bị xếp dỡ, phải có biện pháp đảm bảo an toàn.

Sau khi thay thế, sửa chữa các bộ phận, chi tiết quan trọng phải tiến hành kiểm định và thử thiết bị xếp dỡ trước khi đưa vào sử dụng.

1.8 Quy định an toàn đối với thang máy, vận thăng, thang cuốn và băng tải

Ngoài tuân theo các quy định liên quan trong Quy chuẩn này còn phải tuân theo các quy định trong các tiêu chuẩn tương ứng được nêu trong 1.3, phần I.

CHƯƠNG 2 QUY ĐỊNH VỀ THIẾT KẾ

2.1 Hồ sơ thiết kế thẩm định

2.1.1 Hồ sơ thiết kế trình Đăng kiểm thẩm định khi chế tạo mới thiết bị xếp dỡ bao gồm:

1 Bản thuyết minh chung; bản tính độ bền kết cấu, độ ổn định chống lật và dịch chuyển do gió; bản tính các cơ cấu hoạt động của thiết bị xếp dỡ.

2 Bản vẽ tổng thể có ghi các kích thước và thông số kỹ thuật chính.

3 Bản vẽ sơ đồ nguyên lý hoạt động và các đặc trưng kỹ thuật chính của hệ thống truyền động điện, thủy lực hoặc khí nén, thiết bị động lực, điều khiển và bố trí các thiết bị an toàn.

4 Bản vẽ các kết cấu kim loại.

5 Bản vẽ lắp các cụm cơ cấu, sơ đồ mắc cáp.

6 Quy trình kiểm tra và thử tải.

2.1.2 Khi hoán cải, phục hồi, sửa chữa thiết bị xếp dỡ, hồ sơ thiết kế trình duyệt Đăng kiểm phải phù hợp với những thay đổi đó theo quy định của Quy chuẩn này.

2.2 Phân nhóm và tải trọng tác dụng lên các kết cấu, cơ cấu của thiết bị xếp dỡ

2.2.1 Phân nhóm các thiết bị xếp dỡ và các bộ phận cấu thành

1 Phương pháp phân nhóm chung

Trong thiết kế thiết bị xếp dỡ và các bộ phận cấu thành của chúng, cần phải xét đến chế độ làm việc mà thiết bị xếp dỡ và các bộ phận cấu thành của chúng phải làm việc trong quá trình sử dụng; với mục đích này việc phân nhóm được thực hiện như sau:

- Phân nhóm thiết bị xếp dỡ theo tổng thể;

- Phân nhóm các cơ cấu riêng biệt của thiết bị xếp dỡ theo tổng thể;

- Phân nhóm các bộ phận của kết cấu và cơ cấu thiết bị xếp dỡ.

Việc phân nhóm này được căn cứ theo:

- Tổng thời gian sử dụng của hạng mục đang xét;

- Tải dưới móc cẩu, phổ tải hoặc phổ ứng suất đối với hạng mục đang xét.

2 Phân nhóm các thiết bị xếp dỡ theo tổng thể

(1) Hệ thống phân nhóm

Việc phân nhóm thiết bị xếp dỡ theo tổng thể được phân thành 8 nhóm, được ký hiệu tương ứng là: A1, A2,....., A8 tương ứng (xem 2.2.1.2.(4)), dựa trên 10 cấp sử dụng và 4 cấp phổ tải.

(2) Cấp sử dụng

Thời gian sử dụng của một thiết bị xếp dỡ là số các chu kỳ nâng mà thiết bị thực hiện. Một chu kỳ nâng là toàn bộ thời gian thực hiện các thao tác nối tiếp nhau bắt đầu từ thời điểm khi tải được nâng và kết thúc tại thời điểm khi thiết bị xếp dỡ ở trạng thái sẵn sàng nâng tải tiếp theo.

Tổng thời gian sử dụng của một thiết bị xếp dỡ là khoảng thời gian dự tính sử dụng thiết bị xếp dỡ, bắt đầu từ thời điểm đưa thiết bị xếp dỡ vào sử dụng và kết thúc tại thời điểm khi thiết bị xếp dỡ bị loại bỏ.

Trên cơ sở tổng thời gian sử dụng, thiết bị xếp dỡ được phân thành 10 cấp sử dụng được ký hiệu tương ứng là U0, U1, U2,... U9 và được xác định theo Bảng 2.1.

Bảng 2.1. Cấp sử dụng thiết bị xếp dỡ

Ký hiệu	**Tổng thời gian sử dụng thiết bị xếp dỡ (Số chu kỳ nâng n_{max})**
U0	$n_{max} \leq 16\,000$
U1	$16\,000 < n_{max} \leq 32\,000$

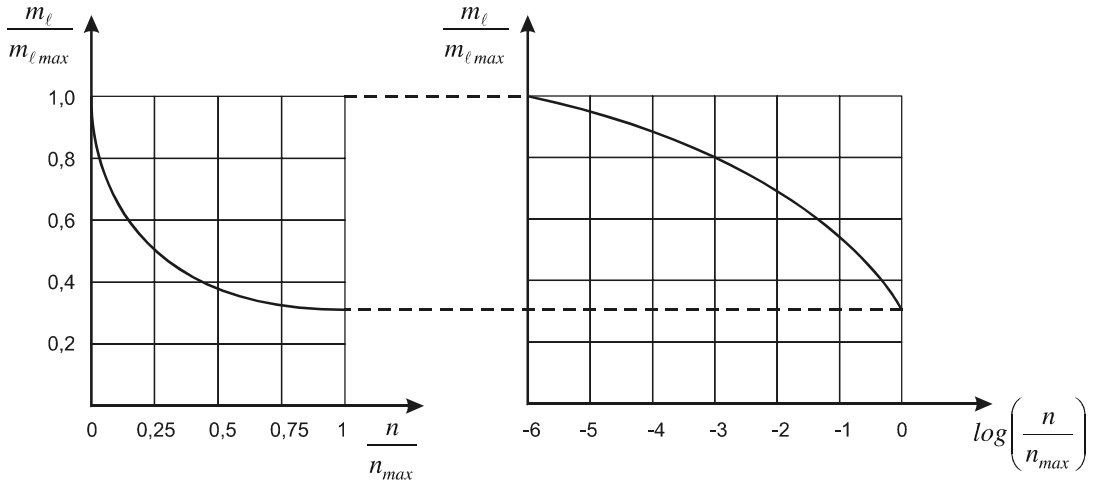
U2	$32\,000 < n_{max} \leq 63\,000$
U3	$63\,000 < n_{max} \leq 125\,000$
U4	$125\,000 < n_{max} \leq 250\,000$
U5	$250\,000 < n_{max} \leq 500\,000$
U6	$500\,000 < n_{max} \leq 1\,000\,000$
U7	$1\,000\,000 < n_{max} \leq 2\,000\,000$
U8	$2\,000\,000 < n_{max} \leq 4\,000\,000$
U9	$4\,000\,000 < n_{max}$

(3) Phổ tải

Phổ tải đặc trưng cho tổng số tải được nâng trong tổng thời gian sử dụng (xem mục 2.2.1.2.(2) của một thiết bị xếp dỡ. Phổ tải là một hàm số phân bố y = f(x), trong đó x ($0 \leq x \leq 1$) biểu thị cho tổng thời gian sử dụng mà trong đó tỷ số giữa tải nâng với tải trọng làm việc an toàn tối thiểu đạt được một giá trị y cho trước ($0 \leq y \leq 1$).

Ví dụ một phổ tải được cho trong Hình 2.1 - a và b.

Hình 2.1 - a **Hình 2.1 - b**



m_ℓ: các tải;

$m_{\ell max}$: tải trọng làm việc an toàn;

n: số các chu kỳ nâng, mà trong các chu kỳ đó tải nâng lớn hơn hoặc bằng tải m_ℓ;

n_{max}: số các chu kỳ nâng xác định tổng thời gian sử dụng thiết bị xếp dỡ.

Mỗi một phổ tải được đặc trưng bởi một hệ số phổ tải của thiết bị K_P, được xác định bằng:

$$K_p = \int_0^1 y^d dx$$

Để phân nhóm, số mũ *d* được quy ước lấy bằng 3.

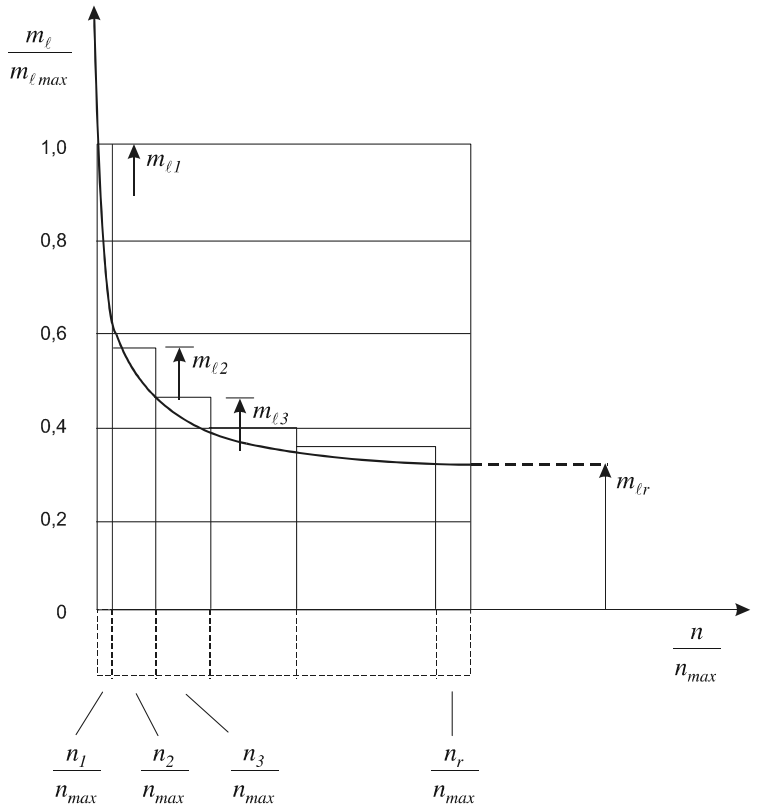
Trong nhiều áp dụng, hàm số f(x) có thể được tính xấp xỉ bằng một hàm số bao gồm r bước xác định (xem Hình 2.2) tương ứng với $n_1, n_2, ..., n_r$ chu kỳ nâng, thực tế tải nâng có thể được xem như không đổi và bằng $m_{\ell i}$ trong các chu kỳ n_i của bước thứ *i*. Nếu n_{max} biểu thị cho tổng thời gian sử dụng và $m_{\ell max}$ là tải lớn nhất trong số các tải nâng $m_{\ell i}$, có mối liên hệ sau:

$$n_1 + n_2 + ... + n_r = \sum_{i=1}^{r} = n_{max}$$

hoặc dưới dạng gần đúng:

$$K_p = \left(\frac{m_{l1}}{m_{lmax}}\right)^3 \frac{n_1}{n_{max}} + \left(\frac{m_{l2}}{m_{lmax}}\right)^3 \frac{n_2}{n_{max}} + ... + \left(\frac{m_{lr}}{m_{lmax}}\right)^3 \frac{n_r}{n_{max}} = \sum_{i=1}^{r} \left(\frac{m_{li}}{m_{lmax}}\right)^3 \frac{n_i}{n_{max}}$$

Hình 2.2



Theo phổ tải, một thiết bị xếp dỡ được xếp vào một trong bốn cấp phổ tải Q1, Q2, Q3, Q4 được xác định trong Bảng 2.2.

Bảng 2.2. Các cấp phổ tải của thiết bị xếp dỡ

Ký hiệu	Hệ số phổ tải của thiết bị K_P
Q1	$K_p \leq 0,125$
Q2	$0,125 < K_p \leq 0,250$
Q3	$0,250 < K_p \leq 0,500$
Q4	$0,500 < K_p \leq 1,000$

(4) Phân nhóm các thiết bị xếp dỡ

Phân nhóm các thiết bị xếp dỡ theo tổng thể được xác định trong Bảng 2.3

Bảng 2.3. Phân nhóm các thiết bị xếp dỡ

Cấp phổ tải	Cấp sử dụng									
	U0	U1	U2	U3	U4	U5	U6	U7	U8	U9
Q1	A1	A1	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8
Q2	A1	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A8
Q3	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A8	A8
Q4	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A8	A8	A8

(5) Hướng dẫn phân nhóm một thiết bị xếp dỡ

Phương pháp phân nhóm một thiết bị xếp dỡ được cho trong Bảng 2.4

Các thiết bị xếp dỡ cùng kiểu có thể được sử dụng theo nhiều mục đích khác nhau, việc phân nhóm nêu ra trong Bảng này chỉ có thể xem như một kiểu phân loại. Đặc biệt, trong đó có chỉ ra một kiểu thiết bị xếp dỡ được phân vào nhiều nhóm. Do vậy để xác định được thiết bị xếp dỡ thuộc nhóm nào cần phải xác định rõ thiết bị xếp dỡ thuộc cấp sử dụng và phổ tải nào trên cơ sở tổng thời gian sử dụng dự tính và phổ tải của thiết bị đó.

3 Phân nhóm các cơ cấu riêng biệt của thiết bị xếp dỡ theo tổng thể

(1) Hệ thống phân nhóm

Việc phân nhóm các cơ cấu riêng biệt của thiết bị xếp dỡ theo tổng thể được phân thành 8 nhóm, được ký hiệu tương ứng là: *M1, M2,...., M8* (xem mục 2.2.1.3.(4)), dựa trên 10 cấp sử dụng và 4 cấp phổ tải.

(2) Cấp sử dụng

Thời gian sử dụng của một cơ cấu thiết bị xếp dỡ là khoảng thời gian thực tế cơ cấu hoạt động.

Tổng thời gian sử dụng của một cơ cấu thiết bị xếp dỡ là khoảng thời gian dự tính sử dụng cho tới thời điểm thay thế cơ cấu, được biểu thị bằng số giờ.

Trên cơ sở tổng thời gian sử dụng, các cơ cấu của thiết bị xếp dỡ được phân thành mười cấp sử dụng T0, T1, T2,....., T9 và được xác định theo Bảng 2.5.

Bảng 2.4. Hướng dẫn phân nhóm thiết bị xếp dỡ

TT	Kiểu và công dụng của thiết bị xếp dỡ	Điều kiện sử dụng thiết bị xếp dỡ (1)	Nhóm thiết bị xếp dỡ (xem 2.2.2.4)
1	Các thiết bị xếp dỡ dẫn động bằng tay		A1 - A2
2	Các thiết bị xếp dỡ dùng trong xây lắp		A1 - A2
3	Các thiết bị xếp dỡ dùng cho việc tháo, lắp và sửa chữa trong các nhà máy điện, trong các xưởng máy v.v...		A2 - A4
4	Các thiết bị xếp dỡ dùng để vận chuyển vật liệu tại các bãi kho	Dùng móc cẩu	A5
5	Các thiết bị xếp dỡ dùng để vận chuyển vật liệu tại các bãi kho	Dùng gầu ngoạm hoặc nam châm điện	A6 - A8
6	Các thiết bị xếp dỡ dùng trong phân xưởng		A3 - A5
7	Các thiết bị xếp dỡ dùng trong nhà máy phá dỡ, bãi thải	Dùng gầu ngoạm hoặc nam châm điện	A6 - A8
8	Các thiết bị xếp dỡ dùng để vận chuyển các gầu đúc rót trong xưởng luyện kim		A6 - A8
9	Các thiết bị xếp dỡ dùng trong hầm lò		A8
10	Các thiết bị xếp dỡ dùng để dỡ thỏi đúc, mở đáy lò và nạp liệu cho lò luyện kim		A8

TT	Kiểu và công dụng của thiết bị xếp dỡ	Điều kiện sử dụng thiết bị xếp dỡ (1)	Nhóm thiết bị xếp dỡ (xem 2.2.2.4)
11	Các thiết bị xếp dỡ dùng trong xưởng rèn thép		A6 - A8
12.a 12.b	Các thiết bị xếp dỡ xếp dỡ hàng, vận chuyển côngtenơ trong bến cảng. Các thiết bị xếp dỡ khác trong bến cảng	Dùng móc hoặc khung nâng côngtenơ. Dùng móc	A5 - A6 A4
13	Các thiết bị xếp dỡ trong bến cảng	Dùng gầu ngoạm hoặc nam châm điện	A6 - A8
14	Các thiết bị xếp dỡ trong xưởng đóng tàu, các thiết bị xếp dỡ dùng để tháo dỡ máy	Dùng móc cẩu	A3 - A5
15	Các cần trục tháp dùng trong xây dựng		A3 - A4
16	Các cần trục đường sắt		A4

Chú thích:

(1) Chỉ có một số trường hợp sử dụng điển hình được chỉ ra trong cột này để hướng dẫn.

Bảng 2.5. Các cấp sử dụng các cơ cấu của thiết bị xếp dỡ

Ký hiệu	Tổng thời gian sử dụng T (giờ)
T0	$T \leq 200$
T1	$200 < T \leq 400$
T2	$400 < T \leq 800$
T3	$800 < T \leq 1\,600$
T4	$1\,600 < T \leq 3\,200$
T5	$3\,200 < T \leq 6\,300$
T6	$6\,300 < T \leq 12\,500$
T7	$12\,500 < T \leq 25\,000$
T8	$25\,000 < T \leq 50\,000$
T9	$50\,000 < T$

(3) Phổ tải

Phổ tải đặc trưng cho độ lớn của các tải trọng tác động lên cơ cấu thiết bị xếp dỡ trong tổng thời gian sử dụng chúng. Phổ tải là một hàm số phân bố y = f(x),

trong đó x ($0 < x \leq 1$) biểu thị cho tổng thời gian sử dụng mà trong đó cơ cấu phải chịu tác động của một tải trọng tối thiểu bằng y ($0 \leq y \leq 1$) phần tải trọng lớn nhất (xem Hình 2.1- a và b).

Mỗi một phổ tải được đặc trưng bởi một hệ số phổ tải của cơ cấu K_m, được xác định bằng:

$$K_m = \int_0^1 y^d dx$$

Để phân nhóm, số mũ *d* được quy ước lấy bằng 3.

Trong nhiều áp dụng, hàm số f(x) có thể được tính xấp xỉ bằng một hàm số bao gồm *r* bước xác định (xem Hình 2.2) tương ứng với các thời gian $t_1, t_2, \ldots\ldots t_r$, thực tế tải nâng *S* có thể được xem như không đổi và bằng S_i trong khoảng thời gian t_i. Nếu *T* biểu thị cho tổng thời gian sử dụng cơ cấu thiết bị xếp dỡ và S_{max} là tải nâng lớn nhất trong số các tải nâng $S_1, S_2, \ldots\ldots, S_r$, có mối liên hệ sau:

$$t_1 + t_2 + \ldots\ldots + t_r = \sum_{i=1}^{r} t_i = T$$

Hoặc dưới dạng gần đúng:

$$K_m = \left(\frac{S_1}{S_{\max}}\right)^3 \frac{t_1}{T} + \left(\frac{S_2}{S_{\max}}\right)^3 \frac{t_2}{T} + \cdots + \left(\frac{S_r}{S_{\max}}\right)^3 \frac{t_r}{T} = \sum_{i=1}^{r} \left(\frac{S_i}{S_{\max}}\right)^3 \frac{t_i}{T}$$

Theo phổ tải, một cơ cấu thiết bị xếp dỡ được xếp vào một trong bốn cấp phổ tải L1, L2, L3, L4 được xác định trong Bảng 2.6.

Bảng 2.6. Các cấp phổ tải của các cơ cấu thiết bị xếp dỡ

Ký hiệu	Hệ số phổ tải của cơ cấu K_m
L1	$K_m \leq 0{,}125$
L2	$0{,}125 < K_m \leq 0{,}250$
L3	$0{,}250 < K_m \leq 0{,}500$
L4	$0{,}500 < K_m \leq 1{,}000$

(4) Phân nhóm các cơ cấu riêng biệt của thiết bị xếp dỡ theo tổng thể

Trên cơ sở cấp sử dụng và cấp phổ tải của chúng, các cơ cấu riêng biệt của thiết bị xếp dỡ có thể được xếp vào một trong tám nhóm M1, M2,....., M8 được xác định trong Bảng 2.7.

Bảng 2.7. Phân nhóm các cơ cấu của thiết bị xếp dỡ

Cấp phổ tải	Cấp sử dụng									
	T0	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9
L1	M1	M1	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8
L2	M1	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M8
L3	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M8	M8
L4	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M8	M8	M8

(5) Hướng dẫn phân nhóm các cơ cấu riêng biệt của thiết bị xếp dỡ theo tổng thể

Hướng dẫn phân nhóm một cơ cấu riêng biệt của thiết bị xếp dỡ theo tổng thể được cho trong Bảng 2.8.

Các thiết bị xếp dỡ cùng kiểu có thể được sử dụng theo nhiều mục đích khác nhau, việc phân nhóm nêu ra trong bảng này chỉ có thể xem như một kiểu phân loại. Đặc biệt, trong đó có chỉ ra một kiểu cơ cấu được phân vào nhiều nhóm. Do vậy để xác định được cơ cấu thiết bị xếp dỡ thuộc nhóm nào (xem 2.2.1.3.(4)) cần phải xác định rõ cơ cấu thuộc cấp sử dụng (xem 2.2.1.3.(2)) và phổ tải nào (xem 2.2.1.3.(3)) trên cơ sở tổng thời gian sử dụng dự tính và phổ tải của cơ cấu đó.

Bảng 2.8. Hướng dẫn phân nhóm các cơ cấu của thiết bị xếp dỡ

TT	Kiểu và công dụng của thiết bị xếp dỡ	Điều kiện sử dụng thiết bị xếp dỡ (1)	Phân nhóm các cơ cấu				
			Nâng	Quay	Thay đổi tầm với	Di chuyển xe con	Di chuyển thiết bị xếp dỡ
1	Các thiết bị xếp dỡ dẫn động bằng tay		M1	-	-	M1	M1
2	Các thiết bị xếp dỡ dùng trong xây lắp		M2 - M3	M2 - M3	M1 - M2	M1 - M2	M2 - M3
3	Các thiết bị xếp dỡ dùng cho việc tháo, lắp và sửa chữa trong các nhà máy điện, trong các xưởng máy v.v...		M2	-	-	M2	M2

4	Các thiết bị xếp dỡ dùng để vận chuyển vật liệu tại các bãi kho	Dùng móc cẩu	M5 - M6	M4	-	M4 - M5	M5 - M6
5	Các thiết bị xếp dỡ dùng để vận chuyển vật liệu tại các bãi kho	Dùng gầu ngoạm hoặc nam châm điện	M7 - M8	M6	-	M6 - M7	M7 - M8
6	Các thiết bị xếp dỡ dùng trong phân xưởng		M6	M4	-	M4	M5
7	Các thiết bị xếp dỡ dùng trong nhà máy phá dỡ, bãi thải	Dùng gầu ngoạm hoặc nam châm điện	M8	M6	-	M6 - M7	M7 - M8
8	Các thiết bị xếp dỡ dùng để vận chuyển các gầu đúc rót trong xưởng luyện kim		M7 - M8	-	-	M4 - M5	M6 - M7
9	Các thiết bị xếp dỡ dùng trong hầm lò		M8	M6	-	M7	M8
10	Các thiết bị xếp dỡ dùng để dỡ thỏi đúc, mở đáy lò và nạp liệu cho lò luyện kim		M8	M6	-	M7	M8
11	Các thiết bị xếp dỡ dùng trong xưởng rèn thép		M8	-	-	M5	M6
12.a	Các thiết bị xếp dỡ xếp dỡ hàng, vận chuyển côngtenơ trong bến cảng.	Dùng móc hoặc khung nâng côngtenơ	M6 - M7	M5 - M6	M3 - M4	M6 - M7	M4 - M5
12.b	Các thiết bị xếp dỡ khác trong bến cảng	Dùng móc	M4 - M5	M4 - M5	-	M4 - M5	M4 - M5
13	Các thiết bị xếp dỡ trong bến cảng	Dùng gầu ngoạm hoặc nam châm điện	M8	M5 - M6	M3 - M4	M7 - M8	M4 - M5
14	Các thiết bị xếp dỡ trong xưởng đóng tàu, các thiết bị xếp dỡ dùng để tháo dỡ máy	Dùng móc cẩu	M5 - M6	M4 - M5	M4 - M5	M4 - M5	M5 - M6
15	Các cần trục tháp dùng trong xây dựng		M4	M5	M4	M3	M3
16	Các cần trục đường sắt		M3 - M4	M2 - M3	M2 - M3	-	-

Chú thích:

(1) Chỉ có một số trường hợp sử dụng điển hình được chỉ ra trong cột này để hướng dẫn.

4 Phân nhóm các bộ phận

(1) Hệ thống phân nhóm

Các bộ phận của kết cấu và cơ cấu thiết bị xếp dỡ được phân thành tám nhóm, được ký hiệu tương ứng là E1, E2,....., E8, dựa trên mười một cấp sử dụng và bốn cấp phổ ứng suất.

(2) Cấp sử dụng

Thời gian sử dụng của một bộ phận là số các chu kỳ ứng suất mà bộ phận chịu tác động.

Một chu kỳ ứng suất là một tập hợp các ứng suất liên tiếp, bắt đầu từ thời điểm khi ứng suất khảo sát vượt quá ứng suất σ_m được xác định trên Hình 2.3 và kết thúc tại thời điểm khi ứng suất này lại sắp sửa vượt qua ứng suất σ_m một lần nữa theo cùng một hướng. Vì vậy Hình 2.3 thể hiện phương chiều của ứng suất σ trong một khoảng thời gian sử dụng bằng năm chu kỳ ứng suất.

Tổng thời gian sử dụng của một bộ phận là khoảng thời gian sử dụng dự tính, cho tới thời điểm thay thế bộ phận.

Trong trường hợp các bộ phận của kết cấu, số các chu kỳ ứng suất tỷ lệ với số chu kỳ nâng tải của thiết bị xếp dỡ với hệ số không đổi. Một số các bộ phận có thể phải chịu nhiều chu kỳ ứng suất trong khoảng thời gian một chu kỳ nâng tải tùy thuộc vào vị trí của bộ phận đó trong kết cấu. Vì vậy hệ số tỷ lệ của bộ phận này có thể sẽ khác với hệ số tỷ lệ của bộ phận khác. Khi biết hệ số tỷ lệ này, thì tổng thời gian sử dụng của bộ phận được lấy xuất phát từ tổng thời gian sử dụng đã dùng để xác định cấp sử dụng của toàn bộ thiết bị xếp dỡ.

Còn đối với các bộ phận của cơ cấu thiết bị xếp dỡ, tổng thời gian sử dụng được lấy từ tổng thời gian sử dụng của cơ cấu thiết bị xếp dỡ mà bộ phận đang xét thuộc cơ cấu đó, có tính đến tốc độ quay của bộ phận đó và/hoặc các tác động ảnh hưởng đến sự hoạt động của bộ phận đó.

Trên cơ sở tổng thời gian sử dụng, các bộ phận được phân thành mười một cấp sử dụng được ký hiệu tương ứng là B0, B1,....., B10 và được xác định trong Bảng 2.9.

Bảng 2.9. Cấp sử dụng của các bộ phận

Ký hiệu	Tổng thời gian sử dụng (số chu kỳ ứng suất - n)
B0	$n \leq 16\,000$
B1	$16\,000 < n \leq 32\,000$
B2	$32\,000 < n \leq 63\,000$
B3	$63\,000 < n \leq 125\,000$
B4	$125\,000 < n \leq 250\,000$
B5	$250\,000 < n \leq 500\,000$
B6	$500\,000 < n \leq 1\,000\,000$
B7	$1\,000\,000 < n \leq 2\,000\,000$
B8	$2\,000\,000 < n \leq 4\,000\,000$
B9	$4\,000\,000 < n \leq 8\,000\,000$
B10	$8\,000\,000 < n$

(3) Phổ ứng suất

Phổ ứng suất đặc trưng cho độ lớn của tải trọng tác động lên bộ phận trong suốt tổng thời gian sử dụng bộ phận đó. Phổ ứng suất là một hàm số phân bố y = f(x), trong đó x ($0 \leq x \leq 1$) biểu thị cho tổng thời gian sử dụng (xem 2.2.1.4.(2)), mà trong khoảng thời gian x đó bộ phận phải chịu ứng suất tối thiểu bằng y ($0 \leq y \leq 1$) phần của ứng suất lớn nhất.

Mỗi một phổ ứng suất được đặc trưng bởi một hệ số phổ ứng suất K_{sp}, được xác định bằng:

$$K_{sp} = \int_0^1 y^c dx$$

Trong đó số mũ c phụ thuộc vào đặc tính của vật liệu, hình dáng và kích cỡ của bộ phận đang xét, độ nhám bề mặt và mức độ hao mòn của bộ phận (xem mục 2.4.1).

QCVN 22:2018/BGTVT

Trong nhiều áp dụng, hàm số f(x) có thể được tính xấp xỉ bằng một hàm số bao gồm *r* bước xác định tương ứng với $n_1, n_2, ..., n_r$ chu kỳ ứng suất; ứng suất σ có thể được xem như không đổi và bằng σ_i trong các chu kỳ n_i. Nếu *n* biểu thị cho tổng thời gian sử dụng và σ_{max} là ứng suất lớn nhất trong các ứng suất $\sigma_1, \sigma_2, ..., \sigma_r$, có mối liên hệ sau:

$$n_1 + n_2 + ... + n_r = \sum_{i=1}^{r} n_i = n$$

hoặc dưới dạng gần đúng:

$$K_{sp} = \left(\frac{\sigma_1}{\sigma_{max}}\right)^c \frac{n_1}{n} + \left(\frac{\sigma_2}{\sigma_{max}}\right)^c \frac{n_2}{n} + ... + \left(\frac{\sigma_r}{\sigma_{max}}\right)^c \frac{n_r}{n} = \sum_{i=1}^{r} \left(\frac{\sigma_i}{\sigma_{max}}\right)^c \frac{n_i}{n}$$

Theo phổ ứng suất, một bộ phận được xếp vào một trong 4 cấp phổ ứng suất P1, P2, P3, P4 được xác định trong Bảng 2.10.

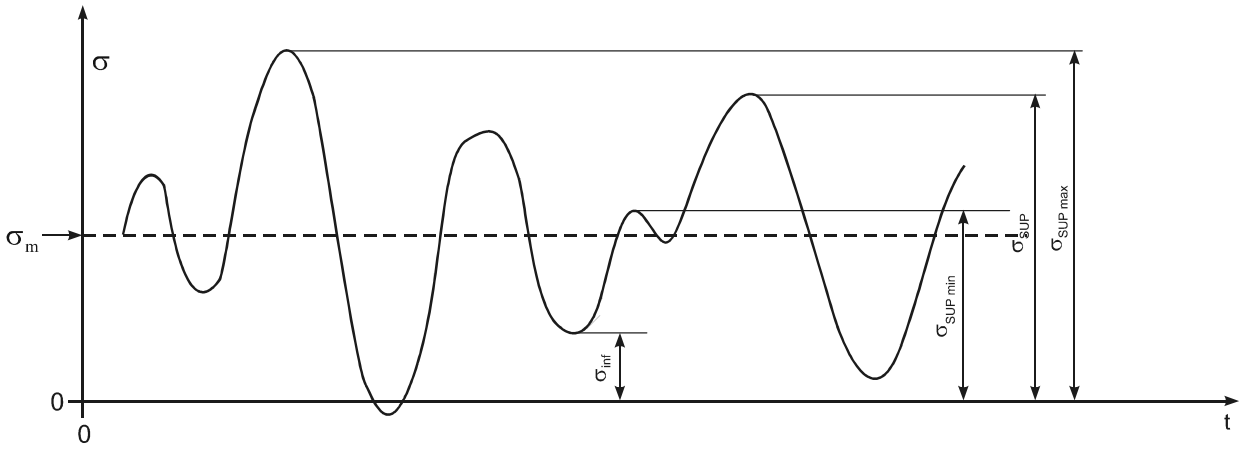
Chú thích: Có các bộ phận của cả kết cấu và cơ cấu thiết bị xếp dỡ, chẳng hạn như các bộ phận chịu tải đàn hồi thì hầu như hoặc hoàn toàn độc lập với tải trọng làm việc. Cần đặc biệt chú ý khi phân loại các bộ phận như thế. Trong hầu hết các trường hợp K_{SP} = 1 và chúng thuộc cấp P4.

Bảng 2.10. Các cấp phổ ứng suất

Ký hiệu	Hệ số phổ ứng suất K_{SP}
P1	$K_{SP} \leq 0,125$
P2	$0,125 < K_{SP} \leq 0,250$
P3	$0,250 < K_{SP} \leq 0,500$
P4	$0,500 < K_{SP} \leq 1,000$

Đối với các bộ phận kết cấu, các ứng suất cần phải xét để xác định hệ số phổ ứng suất là độ chênh $\sigma_{SUP} - \sigma_m$ giữa các ứng suất trên σ_{SUP} và ứng suất trung bình σ_m, các khái niệm này được xác định trên Hình 2.3 thể hiện sự biến đổi ứng suất trong khoảng thời gian năm chu kỳ ứng suất.

Hình 2.1.1.4.3. Sự biến đổi ứng suất như một hàm số theo thời gian của 5 chu kỳ ứng suất



σ_{SUP} - ứng suất trên;

$\sigma_{SUP\ max}$ - ứng suất trên lớn nhất;

$\sigma_{SUP\ min}$ - ứng suất trên nhỏ nhất;

σ_{inf} - ứng suất dưới;

σ_m - trung bình cộng của tất cả các ứng suất trên và ứng suất dưới trong tổng thời gian sử dụng bộ phận của kết cấu.

Trong trường hợp các bộ phận của cơ cấu thiết bị xếp dỡ, có thể đặt $\sigma_m = 0$ các ứng suất phải được đưa vào trong tính toán hệ số phổ ứng suất chính là tổng các ứng suất xảy ra trên tiết diện liên quan của bộ phận.

(4) Phân nhóm các bộ phận

Trên cơ sở cấp sử dụng và phổ ứng suất của chúng, các bộ phận của kết cấu hoặc cơ cấu thiết bị xếp dỡ được phân vào một trong tám nhóm được ký hiệu E1, E2,....., E8 được xác định trong Bảng 2.11.

Bảng 2.11. Các nhóm bộ phận của cơ cấu hoặc kết cấu

Cấp phổ ứng suất	Cấp sử dụng										
	B0	**B1**	**B2**	**B3**	**B4**	**B5**	**B6**	**B7**	**B8**	**B9**	**B10**
P1	E1	E1	E1	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8
P2	E1	E1	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E8
P3	E1	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E8	E8
P4	E1	E2	E2	E4	E5	E6	E7	E8	E8	E8	E8

5 Hài hòa các cấp sử dụng của các thiết bị xếp dỡ và các cơ cấu

Phần này trình bày một phương pháp mà trong nhiều trường hợp có thể xác định được cấp sử dụng của các cơ cấu thiết bị xếp dỡ từ cấp sử dụng của các thiết bị xếp dỡ theo tổng thể và từ các thông số nhất định đặc trưng cho chế độ làm việc của thiết bị xếp dỡ.

Điểm xuất phát là thời gian trung bình t_{mc} (giây) của một chu kỳ nâng như đã định nghĩa trong mục 2.2.1.2.(2). Vì vậy, đây là thời gian cần thiết để thực hiện toàn bộ các thao tác trong một chu kỳ như vậy.

Tổng thời gian sử dụng T(giờ) của thiết bị xếp dỡ có thể được xác định bằng công thức sau:

$$T = \frac{Nt_{mc}}{3600}$$

Trong đó: N - số các chu kỳ nâng được xác định theo cấp sử dụng của thiết bị xếp dỡ.

Bảng 2.12 cho các trị số của T đối với khoảng thời gian một chu kỳ từ 30 - 480 giây phù hợp với cấp sử dụng của thiết bị xếp dỡ. Số các chu kỳ nâng là số lớn nhất đối với cấp sử dụng này; Tuy nhiên, những trị số này được hiệu chỉnh tới 15.625, 31.250 và 62.500 tương ứng với cấp U0, U1, và U2, để giảm số các trị số khác nhau đối với *T*.

Bước tiếp theo là xác định đối với mỗi một cơ cấu của thiết bị xếp dỡ, tỷ số α_i giữa thời gian sử dụng cơ cấu trong một chu kỳ nâng và thời gian trung bình t_{mc} của một chu kỳ nâng.

Bảng 2.13 cho tổng thời gian sử dụng T_i của cơ cấu dựa trên tổng thời gian sử dụng của thiết bị xếp dỡ, và dựa trên các trị số quy ước khác nhau của tỷ số α_i. Bảng này cũng cho biết cấp sử dụng của cơ cấu. Các cấp khác nhau được thể hiện bằng các vùng bậc thang.

Vì vậy đủ để xác định cấp sử dụng của thiết bị xếp dỡ bằng cách xem Bảng 2.13, thời gian trung bình của một chu kỳ nâng và các trị số của α_i để xác định các cấp sử dụng của các cơ cấu thiết bị xếp dỡ.

Từ các đường cong của Hình 2.4 - Toán đồ **-** các cấp sử dụng đối với các cơ cấu thiết bị xếp dỡ có thể xác định được trực tiếp nhờ ba thông số này.

Bảng 2.12 - Tổng thời gian sử dụng T của thiết bị xếp dỡ (giờ)

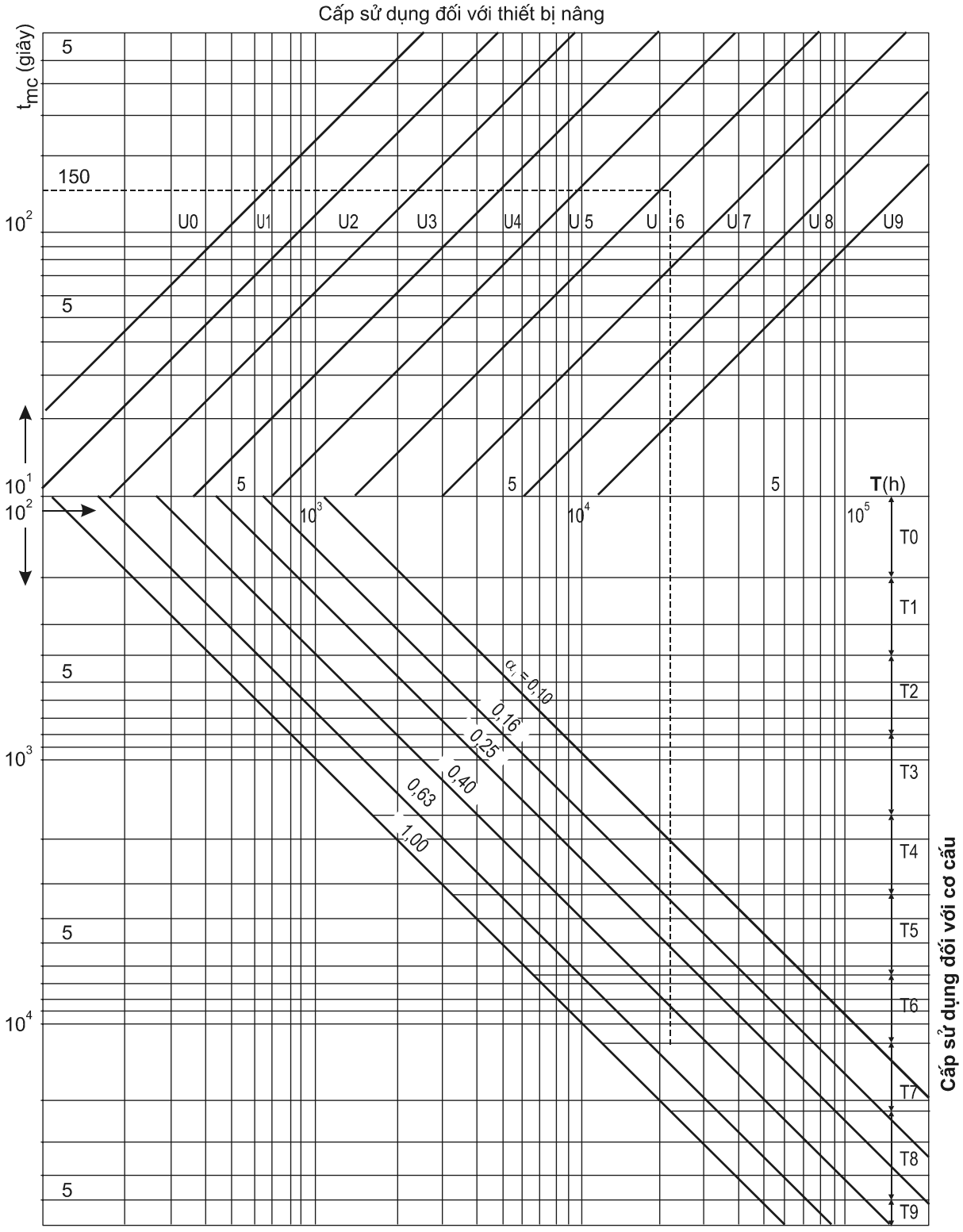
Thời gian trung bình của một chu kỳ nâng t_{mc}(giây)	Cấp sử dụng của thiết bị xếp dỡ									
	U0	U1	U2	U3	U4	U5	U6	U7	U8	U9
30	130	260	520	1 040	2 085	4 165	8 335	16 665	33 335	> 33 335
45	195	390	780	1 565	3 125	6 250	12 500	25 000	50 000	> 50 000
60	260	520	1 040	2 085	4 165	8 335	16 665	33 335	66 665	> 66 665
75	325	650	1 300	2 605	5 210	10 415	20 835	41 665	83 335	> 83 335
90	390	780	1 565	3 125	6 250	12 500	25 000	50 000	100 000	>100 000
120	520	1 040	2 085	4 165	8 335	16 665	33 335	66 665	133 335	>133 335
150	650	1 300	2 605	5 210	10 415	20 835	41 665	83 335	166 665	>166 665
180	780	1 565	3 125	6 250	12 500	25 000	50 000	100 000	200 000	>200 000
240	1 040	2 085	4 165	8 335	16 665	33 335	66 665	133 335	>200 000	
300	1 300	2 605	5 210	10 415	20 835	41 665	83 335	166 665	>200 000	
360	1 565	3 125	6 250	12 500	25 000	50 000	100 000	200 000	>200 000	
420	1 825	3 645	7 290	14 585	29 165	58 335	116 665	>200 000		
480	2 085	4 165	8 335	16 665	33 335	66 665	133 335	>200 000		

QCVN 22:2018/BGTVT

Bảng 2.13 - Tổng thời gian sử dụng T_i (giờ) của các cơ cấu thiết bị xếp dỡ theo T và α_i

T (giờ)	Các trị số của α_i						Cấp sử dụng đối với cơ cấu
	1,00	0,63	0,40	0,25	0,16	0,10	
130	130	82	52	33	21	13	
195	195	123	78	49	31	20	
260	260	164	104	65	42	26	
325	325	205	130	81	52	33	
390	390	246	156	98	62	39	
520	520	328	208	130	83	52	T 0
650	650	410	260	163	104	65	
780	780	491	312	195	125	78	
1 040	1 040	65 5	416	260	166	104	
1 300	1 300	819	520	325	208	130	
1 565	1 565	986	626	391	250	157	
1 825	1 825	1 150	730	456	292	183	
2 085	2 085	1 314	834	521	334	209	
2 605	2 605	1 641	1 042	651	417	261	T1
3 125	3 125	1 969	1 250	781	500	313	
3 645	3 645	2 296	1 458	911	583	365	
4 165	4 165	2 624	1 666	1 041	666	417	
5 210	5 210	3 282	2 084	1 303	834	521	T2
6 250	6 250	3 938	2 500	1 563	1 000	625	
7 290	7 290	4 593	2 916	1 823	1 166	729	
8 335	8 335	5 251	3 334	2 084	1 334	834	
10 415	10 415	6 561	4 166	2 604	1 666	1 042	T3
12 500	12 500	7 875	5 000	3 125	2 000	1 250	
14 585	14 585	9 189	5 834	3 646	2 334	1 459	
16 665	16 665	10 499	6 666	4 166	2 666	1 667	
20 835	20 835	13 126	8 334	5 209	3 334	2 084	T4
25 000	25 000	15 750	10 000	6 250	4 000	2 500	
29 165	29 165	18 374	11 666	7 291	4 666	2 917	
33 335	33 335	21 001	13 334	8 334	5 334	3 334	
41 665	41 665	26 249	16 666	10 416	6 666	4 167	T5
50 000	50 000	31 500	20 000	12 500	8 000	5 000	
58 335	58 335	36 751	23 334	14 584	9 334	5 834	
66 665	66 665	41 999	26 666	16 666	10 666	6 667	
83 335	83 335	52 501	33 334	20 834	13 334	8 334	T6
100 000	100 000	63 000	40 000	25 000	16 000	10 000	
116 665	116 665	73 499	46 666	29 166	18 666	11 667	
133 335	133 335	84 001	53 334	33 334	21 334	13 334	
166 665	166 665	104 999	66 666	41 666	26 666	16 667	T7
200 000	200 000	126 000	80 000	50 000	32 000	20 000	
> 200 000	> 200 000	> 126 000	> 80 000	> 50 000	> 32 000	> 20 000	
							T8
							T9

Hình 2.4. Toán đồ - Các cấp sử dụng đối với thiết bị xếp dỡ và cơ cấu



2.2.2 Các tải trọng xét đến trong thiết kế kết cấu của thiết bị xếp dỡ

Các tính toán kết cấu sẽ được thực hiện bằng việc xác định các ứng suất phát sinh trong các kết cấu của thiết bị xếp dỡ khi nó đang làm việc. Những ứng suất này sẽ được tính toán dựa trên các tải trọng được xác định dưới đây:

a) Các tải trọng chính tác dụng lên kết cấu của thiết bị xếp dỡ, được giả định là tĩnh ở trạng thái chịu tải bất lợi nhất;

b) Các tải trọng gây ra bởi các chuyển động thẳng đứng;

c) Các tải trọng gây ra bởi các chuyển động ngang;

d) Các tải trọng gây ra bởi ảnh hưởng của thời tiết.

Các tải trọng biến đổi, các hệ số áp dụng và phương pháp thực hiện các tính toán được kiểm tra như dưới đây.

1 Các tải trọng chính

Các tải trọng chính bao gồm:

- Các tải trọng gây ra bởi trọng lượng bản thân của các bộ phận: S_G

- Các tải trọng gây ra bởi tải trọng làm việc: S_L

Tất cả các bộ phận chuyển động được giả định là đang ở vị trí bất lợi nhất.

Mỗi một bộ phận kết cấu sẽ được thiết kế đối với vị trí của thiết bị xếp dỡ và độ lớn của tải trọng làm việc (giữa 0 và tải trọng làm việc an toàn), mà với vị trí và tải trọng đó sẽ gây ra ứng suất lớn nhất trong bộ phận kết cấu đang xét.

Chú thích: Trong một số trường hợp nhất định, ứng suất lớn nhất có thể phát sinh khi thiết bị xếp dỡ không nâng tải trọng làm việc.

2 Các tải trọng gây ra bởi các chuyển động thẳng đứng

Các tải trọng này phát sinh do nâng tải trọng làm việc đột ngột, tăng tốc hoặc giảm tốc của chuyển động nâng tải, và các tải trọng xóc nảy thẳng đứng do di chuyển dọc theo đường ray.

(1) Các tải trọng gây ra khi nâng tải trọng làm việc

Phải xét đến các dao động gây ra khi nâng tải bằng cách nhân tải trọng do tải trọng làm việc gây ra với một hệ số gọi là "hệ số động lực ψ".

(a) Giá trị của các hệ số động lực ψ

Giá trị của hệ số động lực ψ được áp dụng cho tải trọng phát sinh do tải trọng làm việc được xác định bằng biểu thức sau:

$$\psi = 1 + \xi V_L$$

Trong đó:

V_L- tốc độ nâng tải, (m/s);

ξ- hệ số được xác định bằng thực nghiệm.

Chú thích: giá trị lấy đối với hệ số ξ này là kết quả của nhiều lần thực nghiệm được thực hiện trên các kiểu thiết bị xếp dỡ khác nhau.

Các giá trị sau sẽ được chấp nhận:

ξ = 0,6 đối với các cầu trục và cổng trục.

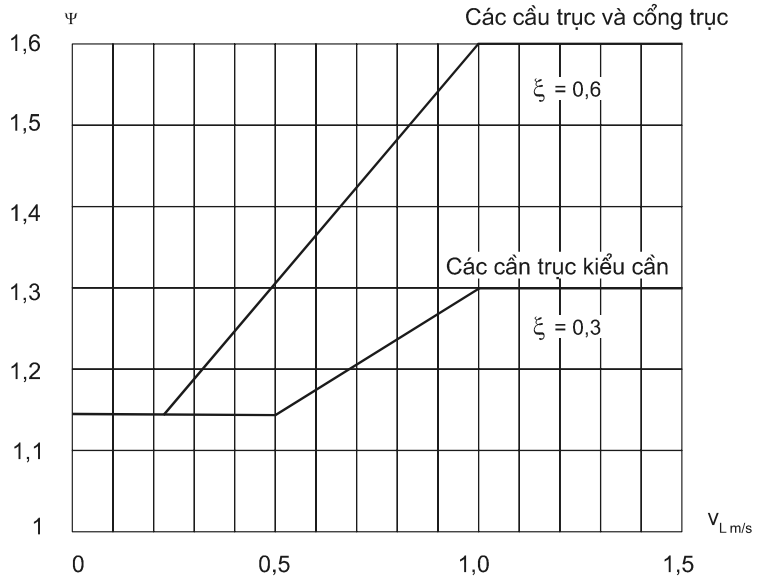
ξ = 0,3 đối với các cần trục có cần.

Giá trị lớn nhất được lấy đối với tốc độ nâng tải là 1 m/s khi áp dụng công thức này. Còn đối với các tốc độ nâng lớn hơn, hệ số động lực ψ sẽ không được lấy lớn hơn thêm.

Giá trị áp dụng đối với hệ số ψ trong các tính toán sẽ không được lấy nhỏ hơn 1,15 trong mọi trường hợp.

Các giá trị của hệ số ψ được biểu thị bằng các đường cong của Hình 2.5 theo tốc độ nâng tải V_L.

Hình 2.5. Các giá trị của hệ số động lực ψ



Chú thích:

Hệ số ξ đề cập ở trên là không như nhau đối với cầu trục và cổng trục và đối với cần trục có cần.

Sự khác nhau phát sinh do thực tế là hệ số động lực ψ nhỏ hơn khi nâng tải được thực hiện bởi một bộ phận kết cấu có tính mềm dẻo hơn, chẳng hạn như cần trục có cần ở đó cần không phải là bộ phận có độ cứng cao.

Theo cách tương tự, sử dụng hệ số động lực ψ như đã chỉ ra đối với các cần trục có cần cũng có thể áp dụng đối với các thiết bị khác, thí dụ như các băng tải đối với trường hợp thiết kế tương ứng với tải trên thanh cần; Giá trị hệ số động lực ψ đã chỉ ra đối với các cầu trục sẽ được sử dụng cho các trường hợp thiết kế mà ở đó tải trọng được đặt giữa các chân máy, vì độ cứng của kết cấu tại điểm đó thì tương ứng với độ cứng của dầm chính của cầu trục.

(2) Các tải trọng gây ra bởi tăng tốc hoặc giảm tốc của chuyển động nâng và các tải trọng xóc nảy thẳng đứng khi di chuyển dọc theo ray.

Vì hệ số ψ tính đến mức độ giật tác động lên tải trọng làm việc là tải trọng giật lớn nhất, nên các tải trọng do sự tăng tốc hoặc giảm tốc của chuyển động nâng và các phản lực thẳng đứng do di chuyển dọc theo đường ray được giả định không xảy ra đồng thời và được bỏ qua.

Chú thích:

Điều này giả định rằng các mối nối ray ở trong tình trạng tốt. Các ảnh hưởng bất lợi của tình trạng không tốt của đường ray lên kết cấu và cơ cấu của thiết bị xếp dỡ là rất lớn, do đó cần thiết phải quy định các mối nối ray phải được bảo đảm ở trong tình trạng tốt: không cho phép hư hỏng gây ra bởi các mối nối ray không tốt. Đối với các thiết bị xếp dỡ có tốc độ cao thì biện pháp tốt nhất là hàn giáp mối các đầu ray để loại hoàn toàn tải trọng giật xảy ra khi thiết bị xếp dỡ chạy qua các mối nối ray.

(3)Trường hợp đặc biệt

Đối với một số các thiết bị xếp dỡ, tải trọng do trọng lượng bản thân gây ra lại trái dấu với tải trọng do tải làm việc gây ra, trong trường hợp này cần phải so sánh giữa trị số tải trọng trong điều kiện "thiết bị xếp dỡ đang mang tải” cùng với hệ số động lực ψ được áp dụng đối với tải trọng làm việc và trị số tải trọng tác dụng trong điều kiện "thiết bị xếp dỡ không mang tải", có xét đến độ dao động khi đặt tải xuống như sau:

Gọi:

$\overline{S_G}$ là trị số đại số của các tải trọng do tải trọng bản thân gây ra.

$\overline{S_L}$ là trị số đại số của tải trọng do tải trọng làm việc gây ra.

Tổng tải trọng khuếch đại khi đặt tải xuống được xác định bằng biểu thức sau:

$$\overline{S}_G - \overline{S_L}(\frac{\psi - 1}{2})$$

Tải trọng trên được so sánh với tải trọng tác dụng trong điều kiện "thiết bị xếp dỡ đang mang tải" được xác định bằng biểu thức sau:

$$\overline{S_G} + \psi \overline{S_L}$$

Cuối cùng bộ phận sẽ được thiết kế trên cơ sở trị số nào bất lợi hơn trong hai trị số này.

Chú thích:

Công thức này dựa trên thực tế, hệ số động lực xác định biên độ lớn nhất của các dao động tác động lên các kết cấu khi tải được nhấc lên. Biên độ dao động được lấy bằng:

$$\overline{S_L}(\psi - 1)$$

Giả định rằng độ lớn của dao động tác động lên các kết cấu khi tải được đặt xuống bằng một nửa biên độ dao động gây ra khi nhấc tải lên.

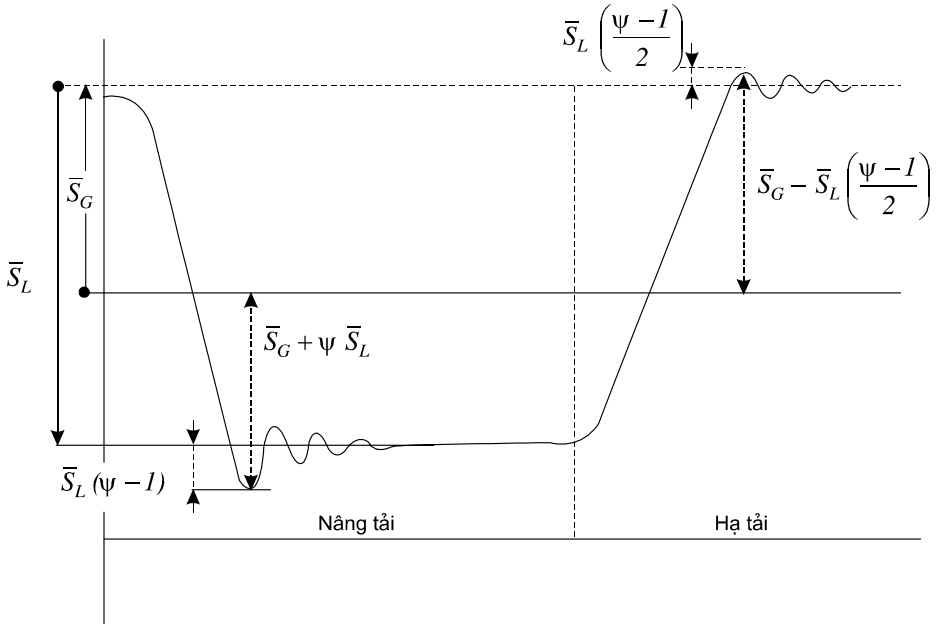
Vì vậy trạng thái tải trọng cuối cùng sẽ là:

$$\overline{S_G} - \overline{S_L}\frac{\psi - 1}{2}$$

Tải trọng trên cần phải so sánh với trạng thái tải trọng sau:

$$\overline{S_G} + \psi \overline{S_L}$$

Hình 2.6. Đường cong nâng và hạ khi tải trọng S_L và S_G trái dấu



3 Các tải trọng gây ra do các chuyển động ngang S_H

Các tải trọng gây ra do các chuyển động ngang sau:

- Các tác động quán tính gây ra do tăng tốc hoặc giảm tốc của chuyển động ngang, dọc, quay hoặc thay đổi tầm với. Các lực quán tính này có thể được tính toán theo giá trị của tăng tốc hoặc giảm tốc.

- Các tác động của lực ly tâm.

- Các phản lực ngang do chuyển động lăn.

- Các tác động của giảm chấn.

(1) Các tác động ngang gây ra do tăng tốc hoặc giảm tốc

Các tải trọng do tăng tốc hoặc giảm tốc được truyền đến các bộ phận chuyển động khi khởi động hoặc phanh được tính toán đối với các bộ phận kết cấu khác nhau.

(a) Chuyển động ngang và dọc

Đối với các chuyển động này việc tính toán được thực hiện bằng việc khảo sát lực nằm ngang tác động lên các bánh xe được dẫn động (bánh xe chủ động) song song với đường ray.

Các tải trọng sẽ được tính toán theo thời gian tăng tốc hoặc giảm tốc theo các điều kiện làm việc và tốc độ hoạt động.

Từ đó suy ra giá trị của gia tốc (m/s^2) được dùng để tính toán lực nằm ngang theo các khối lượng tham gia vào chuyển động.

Nếu không biết giá trị của tốc độ và gia tốc, thì thời gian gia tốc tương ứng với các tốc độ đạt được có thể được chọn theo ba điều kiện làm việc sau đây:

- Các thiết bị xếp dỡ hoạt động ở tốc độ thấp và trung bình với hành trình di chuyển dài

- Các thiết bị xếp dỡ hoạt động ở tốc độ trung bình và tốc độ cao đối với sử dụng thông thường;

- Các thiết bị xếp dỡ hoạt động ở tốc độ cao với gia tốc lớn.

Bảng 2.14 cho các giá trị thời gian gia tốc và gia tốc đối với ba điều kiện hoạt động.

Bảng 2.14. Thời gian gia tốc và giá trị gia tốc

Tốc độ đạt tới (m/s)	(a) Tốc độ thấp và trung bình với hành trình di chuyển dài		(b) Tốc độ trung bình và tốc độ cao (sử dụng thông thường)		(c) Tốc độ cao với gia tốc lớn	
	Thời gian gia tốc (s)	Giá trị gia tốc (m/s^2)	Thời gian gia tốc (s)	Giá trị gia tốc (m/s^2)	Thời gian gia tốc (s)	Giá trị gia tốc (m/s^2)
4,00			8,0	0,50	6,0	0,67
3,15			7,1	0,44	5,4	0,58
2,5			6,3	0,39	4,8	0,52
2	9,1	0,22	5,6	0,35	4,2	0,47
1,60	8,3	0,19	5,0	0,32	3,7	0,43
1,00	6,6	0,15	4,0	0,25	3,0	0,33
0,63	5,2	0,12	3,2	0,19		
0,40	4,1	0,098	2,5	0,16		
0,25	3,2	0,078				
0,16	2,5	0,064				

Lực ngang tính toán sẽ không được nhỏ hơn 1/30 và không được lớn hơn 1/4 tải trọng tác dụng lên các bánh xe chủ động hoặc các bánh xe có bố trí phanh.

(b) Chuyển động quay và thay đổi tầm với

Đối với chuyển động quay và thay đổi tầm với các tính toán sẽ dựa trên mômen gia tốc hoặc giảm tốc đặt tại trục động cơ của cơ cấu thiết bị xếp dỡ.

Mức độ gia tốc sẽ phụ thuộc vào thiết bị; đối với cần trục thông thường, theo tốc độ và tầm với giá trị gia tốc nằm giữa 0,1 m/s^2 và 0,6 m/s^2 có thể được chọn để tính toán đối với gia tốc tại đầu cần sao cho thời gian gia tốc trong khoảng từ 5 tới 10 giây.

(2) Tác động của lực ly tâm

Trong trường hợp cần trục có cần, cần phải tính đến lực ly tâm do chuyển động quay. Trong thực tế, có thể xác định được lực nằm ngang tác dụng vào đầu cần qua độ xiên của cáp treo tải và thông thường bỏ qua các tác động của lực ly tâm lên các bộ phận khác của cần trục.

(3) Các phản lực ngang do chuyển động lăn

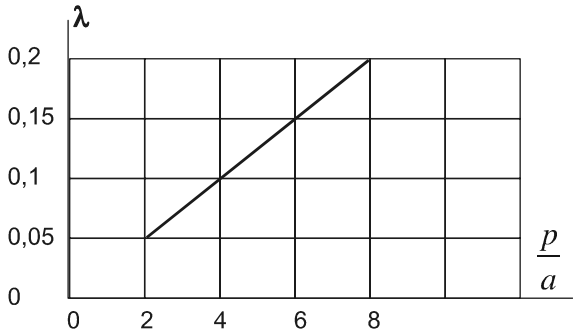
Khi hai bánh xe hoặc hai cụm bánh xe lăn dọc trên một đường ray, một ngẫu lực được tạo bởi các lực nằm ngang vuông góc với đường ray phải được xét đến. Các lực thành phần của ngẫu lực này được xác định bằng cách nhân tải trọng thẳng đứng tác dụng lên các bánh xe (hoặc cụm bánh xe) với một hệ số λ, hệ số này phụ thuộc vào tỷ số của khẩu độ p với cơ sở bánh xe a.

Chú thích:

"Cơ sở bánh xe" là khoảng cách tâm giữa cặp bánh xe ngoài cùng, hoặc trong trường hợp cụm bánh xe là khoảng cách tâm giữa chốt quay trên kết cấu của hai cụm bánh xe hoặc hệ thống cụm bánh xe của cần trục. Trong trường hợp có bố trí các bánh xe dẫn hướng nằm ngang, "cơ sở bánh xe" là khoảng cách giữa các điểm tiếp xúc với ray của hai bánh xe dẫn hướng nằm ngang.

Như đã chỉ ra trên đồ thị, hệ số này nằm giữa 0,05 và 0,2 đối với các tỷ số của p/a giữa 2 và 8.

Hình 2.7. Đồ thị



(4) Tác động của giảm chấn S_T

Cần phải xét đến trong trường hợp khi có sự va đập do đâm va với đệm giảm chấn tác động vào kết cấu và trường hợp khi va đập vào tải treo.

(a) Tác động của giảm chấn lên kết cấu

Cần phải chú ý phân biệt giữa:

- Trường hợp tải treo có thể lắc.

- Trường hợp có cơ cấu dẫn hướng cứng ngăn cản sự lắc của tải treo.

Trong trường hợp thứ nhất các quy định sau phải được áp dụng:

Đối với tốc độ ngang nhỏ hơn 0,7 m/s, không xét đến tác động của giảm chấn.

Đối với tốc độ lớn hơn 0,7 m/s, phải xét đến các phản lực tác dụng lên kết cấu do va chạm với đệm giảm chấn.

Giả thiết rằng đệm giảm chấn có khả năng hấp thụ động năng của thiết bị xếp dỡ (không mang tải làm việc) tại tốc độ bằng 0,7V_t (V_t là tốc độ định mức).

Các tải trọng tác động lên kết cấu sẽ được tính toán trên cơ sở hoãn xung truyền tới thiết bị xếp dỡ do sử dụng đệm giảm chấn.

Tuy nhiên, đối với các tốc độ cao (lớn hơn 1 m/s) được phép sử dụng các thiết bị giảm tốc hoạt động ngay khi chạm đến các đầu cuối của đường ray với điều kiện hoạt động của các thiết bị này là tự động và chúng làm cho thiết bị xếp dỡ giảm tốc đáng kể đạt tới giá trị tốc độ thấp được xác định trước, trước khi thiết bị xếp dỡ va vào đệm giảm chấn.

Trong trường hợp này tốc độ giảm đạt được sau khi giảm tốc được lấy làm giá trị của V_t khi tính toán tác động của giảm chấn.

Chú thích:

Phải nhấn mạnh rằng cần phải lắp đặt một thiết bị hoạt động có hiệu quả và tin cậy. Chỉ một công tắc giới hạn hành trình di chuyển để cắt điện cấp cho động cơ là không đủ để giả định tốc độ giảm đối với tác động của giảm chấn.

Trong trường hợp thứ hai mà ở đó tải không thể lắc, tác động của giảm chấn được tính toán theo cách tương tự nhưng cần xét đến giá trị của tải trọng làm việc.

(b) Tác động của giảm chấn lên tải treo

Các va đập do va chạm giữa tải nâng và các vật cố định phải được xét đến chỉ đối với các thiết bị xếp dỡ mà ở đó tải nâng được dẫn hướng cứng. Trong trường hợp như vậy, các tải trọng phát sinh do va chạm cần phải được xem xét.

Các tải trọng có thể được tính bằng việc xét một lực nằm ngang tương ứng với mức tải có thể nhấc hai trong số các bánh xe lên.

4 Các tải trọng gây ra bởi thời tiết

Các tải trọng gây ra bởi thời tiết là tác động của gió và sự thay đổi nhiệt độ.

(1) Tác động của gió

Các quy định này liên quan tới các tải trọng gió tác dụng lên kết cấu của thiết bị xếp dỡ.

Trong phần này sẽ đưa ra một phương pháp tính toán đơn giản và giả thiết rằng gió có thể thổi theo phương ngang từ hướng bất kỳ, gió thổi với tốc độ không đổi và có một phản lực tĩnh với các tải trọng tác dụng lên kết cấu của thiết bị xếp dỡ.

(a) Áp lực gió

Áp lực động của gió được tính theo công thức:

$$q = 0,613V_s^2$$

Trong đó:

q- áp lực động của gió (N/m^2);

V_s- tốc độ gió thiết kế (m/s).

(b) Trạng thái gió thiết kế

Hai trạng thái gió thiết kế được xét đến trong tính toán tải trọng gió tác dụng lên thiết bị xếp dỡ.

- Trạng thái gió cho phép thiết bị xếp dỡ làm việc

Đây là trạng thái gió lớn nhất mà thiết bị xếp dỡ được thiết kế để hoạt động. Các tải trọng gió được giả định tác dụng theo hướng bất lợi kết hợp với các tải trọng khác trong điều kiện làm việc. Các áp lực gió thiết kế cho phép thiết bị xếp dỡ hoạt động và các tốc độ gió tương ứng được cho trong Bảng 2.15. Gió được giả định là không đổi trên cùng độ cao của thiết bị xếp dỡ.

Chú thích:

Thông thường chỗ lắp thiết bị đo tốc độ gió trên thiết bị xếp dỡ phải là chỗ cao nhất. Trong trường hợp tốc độ gió tại các độ cao khác nhau đáng kể đối với sự an toàn của thiết bị xếp dỡ, thì Nhà chế tạo phải định rõ độ cao lắp đặt thiết bị đo gió.

Giả thiết rằng các tốc độ hoạt động và các gia tốc định mức không cần thiết phải đạt đến khi có gió thổi mạnh.

Bảng 2.15. Áp lực gió thiết kế cho phép thiết bị xếp dỡ hoạt động

Kiểu thiết bị xếp dỡ	**Áp lực gió cho phép thiết bị xếp dỡ làm việc** (N/m^2)	**Tốc độ gió cho phép thiết bị xếp dỡ làm việc** (m/s)
Thiết bị xếp dỡ dễ dàng được bảo vệ để chống lại tác động của gió hoặc được thiết kế dành riêng cho sử dụng trong gió nhẹ. Thiết bị xếp dỡ dùng trong lắp dựng.	125	14
Tất cả các kiểu thiết bị xếp dỡ thông thường hoạt động ngoài trời.	250	20
Các thiết bị xếp dỡ phải liên tục hoạt động trong gió lớn. (ví dụ như kiểu 12a, xem trong Bảng 2.4)	500	28

Tác dụng của gió lên tải trọng nâng:

Tác dụng của gió lên tải treo dưới móc của thiết bị xếp dỡ cẩu hàng hỗn hợp sẽ được xác định bằng công thức sau:

$$F = 2,5\ A\ x\ q$$

Trong đó:

F - lực gió tác dụng lên tải dưới móc (N);

q - áp lực gió cho phép thiết bị xếp dỡ hoạt động cho trong Bảng 2.15 (N/m^2).

A - diện tích chịu gió lớn nhất của các phần kín của tải treo dưới móc (m^2). Nếu không tính được diện tích chịu tải trọng gió của tải trọng nâng thì có thể lấy tối thiểu bằng 0,5 m^2/tấn của tải trọng làm việc an toàn.

Nếu thiết bị xếp dỡ được thiết kế chỉ để cẩu các loại hàng có kích cỡ và hình dáng đặc biệt, tải trọng gió sẽ được tính toán đối với các kích cỡ và hình dáng thích ứng.

- Trạng thái gió không cho phép thiết bị xếp dỡ làm việc

Đây là gió mạnh nhất (bão) mà thiết bị xếp dỡ được thiết kế vẫn giữ được độ ổn định trong điều kiện không hoạt động, được Nhà thiết kế chỉ ra. Tốc độ gió biến đổi theo chiều cao của thiết bị xếp dỡ so với mặt đất, theo vị trí địa lý và mức độ chắn gió.

Đối với các thiết bị xếp dỡ sử dụng ngoài trời, áp lực gió lý thuyết quy định và tốc độ gió tương ứng đối với trạng thái thiết bị xếp dỡ không được phép hoạt động được cho trong Bảng 2.16.

Bảng 2.16. Áp lực gió thiết kế không cho phép thiết bị xếp dỡ hoạt động

Độ cao so với mặt đất (m)	**Áp lực gió thiết kế không cho phép thiết bị xếp dỡ hoạt động** (N/m^2)	**Tốc độ gió thiết kế tương ứng không cho phép thiết bị xếp dỡ hoạt động** (m/s)
0 tới 20	800	36
20 tới 100	1 100	42
> 100	1 300	46

Khi tính toán tải trọng gió trong điều kiện thiết bị xếp dỡ không được phép hoạt động, áp lực gió có thể lấy giá trị không đổi trong mỗi khoảng độ cao thẳng đứng như được cho trong Bảng 2.16. Nói cách khác, áp lực gió thiết kế tại điểm cao nhất của thiết bị xếp dỡ có thể được giả định là không đổi trên toàn độ cao của nó.

Nếu thiết bị xếp dỡ được lắp đặt cố định hoặc được sử dụng trong thời gian dài ở vùng mà có tốc độ gió đặc biệt lớn, thì các giá trị trên có thể được thay đổi bằng việc thỏa thuận giữa Đăng kiểm và Nhà thiết kế theo các dữ liệu khí tượng tại vùng đó.

Đối với một số kiểu thiết bị xếp dỡ có cần mà cần của nó có thể hạ xuống một cách nhanh chóng (ví dụ như cần trục tháp có thể hạ xuống một cách dễ dàng bằng một cơ cấu được lắp trên nó), thì trạng thái gió thiết bị xếp dỡ không được phép hoạt động không cần xét đến với điều kiện thiết bị xếp dỡ phải được thiết kế để hạ cần sau mỗi ngày làm việc.

(c) Tính toán tải trọng gió

Đối với hầu hết các cụm kết cấu, bộ phận kết cấu và các bộ phận riêng biệt được sử dụng trong kết cấu của thiết bị xếp dỡ, tải trọng gió được tính theo công thức:

$$F = A.\ q.\ C_f$$

Trong đó:

F - tải trọng gió (N);

A - diện tích chắn gió của bộ phận kết cấu đang xét, (m^2);

q - áp lực gió tương ứng với điều kiện thiết kế, (N/m^2);

C_f - hệ số hình dáng của bộ phận kết cấu đang xét theo hướng gió.

Tổng tải trọng gió tác dụng lên kết cấu được lấy bằng tổng của các tải trọng gió tác dụng lên các bộ phận cấu thành của nó.

Tổng tải trọng gió sẽ phải xét đến trong tính toán độ bền và độ ổn định của thiết bị xếp dỡ.

Độ lớn của tải trọng gió cho phép trong thiết kế cơ cấu thiết bị xếp dỡ, đối với việc xác định các yêu cầu về động cơ và phanh của cơ cấu và phải bảo

đảm độ an toàn của thiết bị trong khi hoạt động được cho trong phần thiết kế các cơ cấu.

(d) Các hệ số hình dạng

- Các bộ phận riêng biệt, khung,....

Các hệ số hình dạng đối với các bộ phận riêng biệt, khung dàn đơn và buồng máy được cho trong Bảng 2.17. Các giá trị C_f đối với các bộ phận riêng biệt thay đổi theo độ mảnh khí động học, độ lớn của tiết diện hộp và với tỷ lệ mặt cắt. Độ mảnh khí động học và tỷ lệ mặt cắt được cho trên Hình 2.17.

Tải trọng gió tác dụng lên các khung dàn đơn có thể được tính toán dựa trên các hệ số hình dạng đối với các bộ phận riêng biệt được cho ở phần trên của Bảng 2.17. Trong trường hợp này độ mảnh khí động học của mỗi một bộ phận sẽ phải xét đến. Có thể sử dụng hệ số hình dạng toàn bộ khung dàn được tổng hợp từ các tiết diện phẳng và tròn được cho trong phần giữa của bảng.

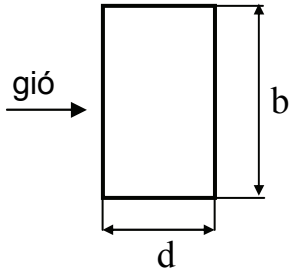
Nếu khung dàn được chế tạo từ các kết cấu có tiết diện phẳng và tròn, hoặc các tiết diện tròn cho cả hai chế độ gió thổi, thì các hệ số hình dạng thích hợp được áp dụng cho các mặt chắn gió tương ứng.

Nếu khung dàn sử dụng các tấm bản mã liên kết hàn có kích thước tiêu chuẩn thì không cần thiết phải xét đến phần diện tích này, với điều kiện chiều dài của các bộ phận riêng biệt được lấy giữa các tâm điểm của nút liên kết.

Bảng 2.17. Các hệ số hình dạng C_f

Kiểu	**Đặc điểm**	**Độ mảnh khí động học l/b hoặc l/D** (1)						
		≤ 5	**10**	**20**	**30**	**40**	**50**	**> 50**
Các bộ phận kết cấu riêng biệt	Các tiết diện cán định hình L, U	1,15	1,15	1,3	1,4	1,45	1,5	1,6
	Các tiết diện rỗng vuông tới 356 mm.	1,4	1,45	1,5	1,55	1,55	1,55	1,6
	Tiết diện chữ nhật tới 254 x 457 mm.	1,05	1,05	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6

QCVN 22:2018/BGTVT

	Các tiết diện khác		1,30	1,35	1,60	1,65	1,70	1,80	1,80
	Các tiết diện tròn, trong đó: $D.V_S < 6$ m^2/s $D.V_S \geq 6$ m^2/s		 0,60 0,60	 0,70 0,65	 0,80 0,70	 0,85 0,70	 0,90 0,75	 0,90 0,80	 0,90 0,80
	Các tiết diện rỗng vuông lớn hơn 356 mm và tiết diện rỗng chữ nhật lớn hơn 254 x 457 mm.  	b/d 2 1 0,5 0,25	 1,55 1,40 1,0 0,80	 1,75 1,55 1,20 0,90	 1,95 1,75 1,30 0,90	 2,10 1,85 1,35 1,0	 2,20 1,90 1,40 1,0		
Các khung dàn đơn	Các tiết diện phẳng		1,70						
	Các tiết diện tròn, trong đó: $D.V_S < 6$ m^2/s $D.V_S \geq 6$ m^2/s		 1,10 0,80						
Các buồng máy...	Kết cấu chữ nhật trên nền cứng hoặc nền đất.		1,10						

Chú thích:

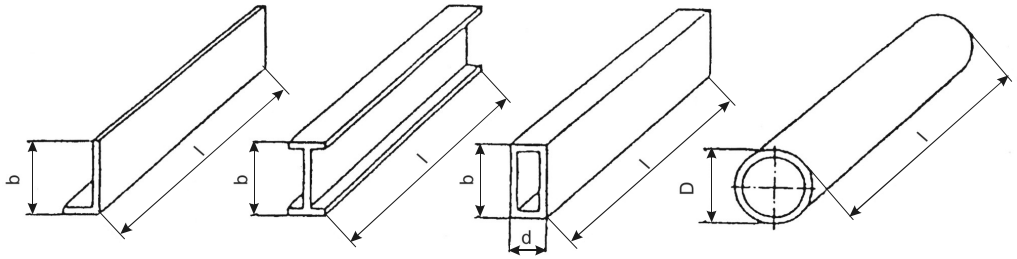
(1) Xem Hình 2.8

D - Đường kính ngoài của tiết diện;

V_S - Tốc độ gió thiết kế.

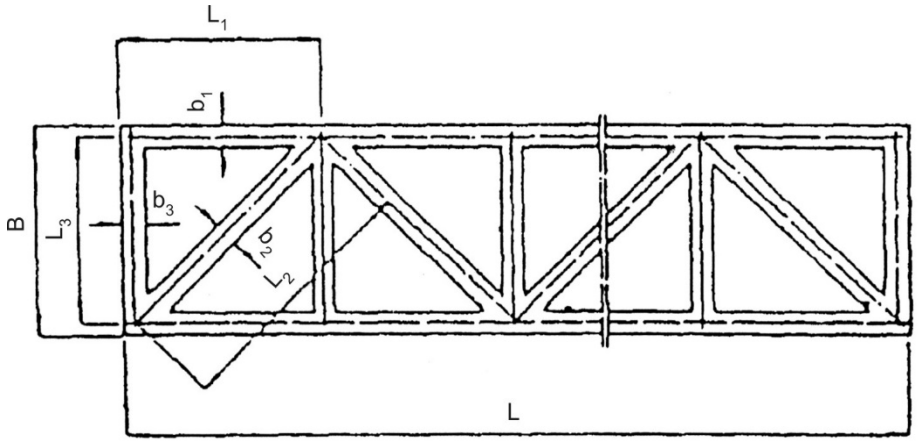
**Hình 2.8. Xác định độ mảnh khí động học,
tỷ lệ độ kín, tỷ lệ giãn cách và tỷ lệ tiết diện**

$$\text{(I) Độ mảnh khí động học} = \frac{\text{Chiều dài của bộ phận kết cấu}}{\text{Chiều rộng tiết diện chắn gió}} = \frac{l^*}{b} \text{ hoặc } \frac{l^*}{D}$$

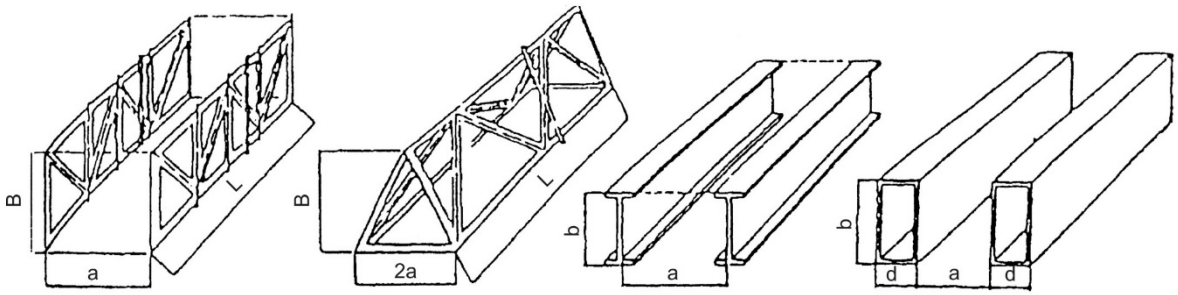


Trong kết cấu dàn, chiều dài của các bộ phận riêng biệt được lấy giữa các tâm của các nút liên kết kề nhau. Xem hình vẽ dưới đây.

$$\text{(II) Tỷ lệ độ kín} = \frac{\text{Diện tích các bộ phận kín}}{\text{Diện tích bao}} = \frac{A}{A_e} = \sum_{1}^{n} \frac{l_i x b_i}{LxB}$$



$$\text{(III) Tỷ lệ giãn cách} = \frac{\text{Khoảng cách giữa các mặt đối diện}}{\text{Chiều rộng của các bộ phận chắn gió}} = \frac{a}{b} \text{ hoặc } \frac{a}{B}$$



Đối với "a" lấy giá trị hình học nhỏ nhất của mặt chắn gió.

$$\text{(IV) Tỷ lệ tiết diện} = \frac{\text{Chiều rộng của tiết diện chắn gió}}{\text{Chiều sâu của tiết diện song song với hướng gió}} = \frac{b}{d}$$

- Các khung dàn phức tạp, hệ số chắn gió

Sẽ có sự che chắn khi các khung hoặc bộ phận kết cấu được bố trí song song, các tải trọng gió tác dụng lên khung hoặc bộ phận phía có gió thổi và lên các bộ phận không bị chắn gió phía sau sẽ được tính toán bằng cách sử dụng các hệ số hình dáng thích hợp. Tải trọng gió tác dụng lên các bộ phận được che chắn được tính bằng cách nhân với hệ số chắn gió η được cho trong Bảng 2.18, giá trị của η thay đổi theo hệ số độ kín và giãn cách được cho trên Hình 2.8.

(Tiếp theo Công báo số 629 + 630)

VĂN PHÒNG CHÍNH PHỦ XUẤT BẢN

Địa chỉ: Số 1, Hoàng Hoa Thám, Ba Đình, Hà Nội
Điện thoại liên hệ:
- Nội dung: 080.44417; Fax: 080.44517
- Phát hành: 080.48543
Email: congbao@chinhphu.vn
Website: http://congbao.chinhphu.vn
In tại: Xí nghiệp Bản đồ 1- Bộ Quốc phòng