VĂN BẢN QUY PHẠM PHÁP LUẬT

BỘ GIAO THÔNG VẬN TẢI

Thông tư số 10/2025/TT-BGTVT ngày 14 tháng 02 năm 2025 ban hành Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về thiết bị nâng trên các công trình biển.

(Tiếp theo Công báo số 453 + 454)

2.5.4 Cơ cấu quay

2.5.4.1 Cơ cấu dẫn động quay

1 Quy định chung

Cơ cấu dẫn động quay là cơ cấu để quay kết cấu trên của cần trục. Cơ cấu dẫn động quay phải có khả năng khởi động và dừng êm với mức gia tốc và giảm tốc có thể kiểm soát.

2 Độ bền giữ quay

Cơ cấu dẫn động quay phải được thiết kế với độ bền và khả năng đủ để giữ cần trục và SWLH đúng vị trí đối với mọi bán kính và chiều dài cần trong những tình huống kết hợp tải động (FL) khắc nghiệt nhất, chuyển động của kết cấu đỡ, độ nghiêng, và điều kiện gió như được chỉ ra ở mục 2.3 đối với mọi trường hợp đang hoạt động hoặc không hoạt động với cần trục không được cố định.

3 Dẫn động quay

Cơ cấu dẫn động quay phải được thiết kế để quay cần trục và SWLH với chuyển động của kết cấu đỡ, độ nghiêng và điều kiện gió như định nghĩa tại mục 2.3 (không có C_v và tải động từ tàu). Cơ cấu quay cũng phải được thiết kế để quay cần trục trong điều kiện không hoạt động với cần trục không được cố định ở trạng thái khắc nghiệt nhất. Việc quay có thể là hệ số giới hạn khi tính toán SWLH cần trục như mô tả tại 2.6.1.1.

4 Phanh tay

(1) Phanh có khả năng giữ cả 2 hướng phải được lắp đặt để kiểm soát sự dịch chuyển của kết cấu quay phía trên trong trường hợp kết hợp chuyển động của kết cấu đỡ và tải SWLH khắc nghiệt nhất như định nghĩa tại mục 2.5.4.1.(2) và trường hợp không hoạt động với cần trục không được cố định trong điều kiện khắc nghiệt nhất như được liệt kê tại mục 2.3 nhưng không làm chậm quá trình quay của kết cấu quay phía trên trong quá trình vận hành cần trục.

(2) Phanh này phải được kiểm soát bởi người vận hành tại khu vực điều khiển và phải có có khả năng giữ ở vị trí cần thiết mà không cần có sự can thiệp của người vận hành.

(3) Nếu phanh của cơ cấu quay là loại tự động, việc chuyển cần điều khiển về vị trí trung lập không liên quan đến phanh theo cách chặn đột ngột chuyển động quay. Không sử dụng phanh tự động cho cơ cấu quay không có khả năng giảm tốc kiểm soát.

5 Phanh ma sát động

Có thể lắp phanh ma sát động để dừng, giữ hoặc làm chậm chuyển động quay của phần kết cấu quay phía trên. Nếu được lắp đặt, phanh được kiểm soát bởi người vận hành tại khu vực vận hành. Phanh cũng phải đáp ứng yêu cầu về lực giữ tại mục 2.5.4.1.(3). Phanh tay và phanh ma sát động có thể cùng loại với hai phương pháp điều khiển.

6 Cơ cấu hãm quay tùy chọn

Nếu tổ chức, cá nhân sử dụng cần trục yêu cầu, một thiết bị nhằm kiểm soát sự di chuyển của kết cấu phía trên của cần trục trong trạng thái không hoạt động tại một hoặc nhiều vị trí cố định (do tổ chức, cá nhân sử dụng cần trục quyết định) có thể được trang bị.

Mục đích của thiết bị này là hoạt động như một thiết bị thứ cấp, dự trù nhằm ngăn cần trục quay trong các điều kiện môi trường và chuyển động của boong, nhưng không được sử dụng trong quá trình vận hành cần trục hoặc để đảm bảo neo giữ cần trục trong điều kiện mưa bão. Nó phải được thiết kế theo các thông số thiết kế ở Bảng 2 đối với cần trục trong trạng thái không hoạt động và cần trục không được cố định.

2.5.4.2 Mâm quay

Mâm quay là bộ phận kết nối giữa kết cấu phần trên quay của cần trục và bệ đỡ. Bộ phận này cho phép cần trục quay và chịu các phản lực mô men, trục và bán kính gây ra trong quá trình vận hành cần trục. Mâm quay có thể là mâm đỡ bi cầu, bi đũa hoặc con lăn móc. Mâm quay phải phù hợp với các quy định dưới đây.

1 Thiết kế

(1) Quy định chung

Các hệ số được nêu trong mục 2.5.4.2.1.(2) đến 2.5.4.2.1.(6) được sử dụng để xác định sự phù hợp của mâm quay.

(2) Tải trọng làm việc trên mâm quay

Sự kết hợp của các phản lực đồng thời trên vành mâm quay phải được tính toán sử dụng các tải trọng gây ra bởi tải trọng hệ số (FL) của cần trục, trọng lượng bản thân cần trục, sự chuyển động của cần trục, độ nghiêng cần trục, góc sidelead và các điều kiện môi trường như xác định trong mục 2.3.

- Mô men lật (kết hợp mặt phẳng bên và trong mặt phẳng của thanh cần);
- Lực dọc trục.

Dưới các phản lực trên tác động đồng thời, không cho phép vượt quá khả năng chịu lực tĩnh của vành mâm quay. Điều này nhằm đảm bảo không có sự lún lõm trên các bộ phận lăn trong vành mâm quay trong quá trình vận hành.

Những tải trọng này có thể xảy ra đồng thời và tạo ra ứng suất lớn nhất tại mâm quay và cần được các nhà chế tạo mâm quay sử dụng để tính toán tuổi thọ và sự mỏi của mâm quay.

(3) Tuổi thọ của mâm quay

Các bộ phận chịu chu kỳ ứng suất lặp lại phải được thiết kế để chịu đựng được sự xuống cấp và sự mỏi của kết cấu. Về căn bản tuổi bền mỏi được tính toán của kết cấu phải lớn hơn tuổi thọ mài mòn tiếp xúc lăn như định nghĩa trong ABMA 9 cho mâm quay bi cầu; ABMA 11 cho mâm quay bi đũa; hoặc ISO 281 (nếu thích hợp).

(4) Môi trường làm việc

Mâm quay chống ma sát phải được ngăn nhiễm bẩn từ môi trường bên ngoài và môi trường biển.

(5) Tiêu chuẩn giới hạn bền đối với các bu lông liên kết vành mâm quay

Tiêu chuẩn thiết kế bu lông liên kết vành mâm quay được sử dụng để ngăn chặn sự chia tách phần bệ với cần trục được quy định như sau: Ứng suất tính toán lớn nhất phải bằng hoặc thấp hơn độ bền kéo tới hạn tối thiểu của vật liệu. Ứng suất tính toán phải dựa trên phản lực gây ra bởi 3,75 lần FL, với trọng lượng bản thân của cần trục, chuyển động của cần trục, độ nghiêng cần trục, lực offlead và sidelead và các tác động của môi trường như được xác định tại mục 2.3. Phụ lục E.5 của Tiêu chuẩn API 2C cung cấp phương pháp tính mẫu cho các kết cấu mâm quay điển hình và các bu lông liên kết của chúng.

Tải trọng (lb) do tải trọng bên ngoài lên bu lông mâm quay chịu tải nặng nhất được xác định như sau:

$$P_b = \frac{4\,x\,M}{N_b\,x\,D_b} - \frac{H}{N_b} \qquad (34)$$

Trong đó:

M : là phản lực mô men lật, tính bằng ft.lb;

H : là phản lực dọc trục, tính bằng lb;

D_b : là đường kính vòng chia của bu lông liên kết mâm quay, tính bằng ft;

N_b : là số lượng bu lông liên kết.

Tải trọng P_b không được vượt quá diện tích ứng suất kéo bu lông nhân với cường độ kéo bu lông. Cả hai bu lông (bu lông trong và ngoài) phải thỏa mãn yêu cầu này.

Công thức (34) là xấp xỉ của tải trọng lên bu lông chịu tải lớn nhất có thể bị ảnh hưởng bởi kết cấu cần trục và thiết kế mâm quay. Giả định rằng độ lệch kết cấu cần trục không gây ra tải trọng tăng thêm lên bu lông, mặt phẳng lắp bu lông là song song với nhau, bu lông có tải trọng đặt trước đồng nhất theo quy chuẩn của nhà chế tạo và đường kính vòng bu lông tương đối gần với đường kính vòng bi hoặc đường rãnh lăn. Nhà chế tạo cần trục có trách nhiệm xác nhận công thức trên là phù hợp cho thiết kế cần trục và mâm quay cụ thể.

(6) Tiêu chuẩn độ bền tới hạn của vành mâm quay, các bộ phận con lăn, con lăn móc

Tiêu chuẩn độ bền tới hạn của vành mâm quay, các bộ phận con lăn, con lăn móc trong mâm quay được sử dụng để ngăn chặn sự chia tách giữa phần bệ và cần trục như sau: ứng suất tính toán lớn nhất phải bằng hoặc nhỏ hơn độ bền kéo tới hạn thực tế nhỏ nhất của vật liệu. Ứng suất tính toán phải dựa trên phản lực gây ra bởi 3,75 lần FL, với trọng lượng bản thân cần trục, chuyển động của cần trục, độ nghiêng của cần trục, lực offlead và sidelead và các tác động môi trường như định nghĩa tại mục 2.3.

Độ bền tới hạn P_n (lb) của bộ phận yếu nhất của mâm quay phải thỏa mãn:

$$P_n \geq \frac{4xM}{D_r} - H \qquad (35)$$

Trong đó

M : là phản lực mô men lật, tính bằng ft-lb;

H : là phản lực dọc trục, tính bằng lb;

D_r : là đường kính bộ phận tương ứng với P_n, được tính bằng ft.

Nhà chế tạo mâm quay phải cung cấp thông số độ bền tới hạn P_n cũng như đường kính D_r đối với bộ phận yếu nhất. Phụ lục E.5 của Tiêu chuẩn API 2C cung cấp phương pháp tính mẫu cho các loại mâm quay điển hình và các bu lông của chúng.

2 Đặc tính vật liệu

(1) Quy định chung

Vật liệu mâm quay phải đáp ứng yêu cầu của mục 2.9.1.8.

(2) Hàn

Việc hàn để liên kết vành mâm quay được sử dụng để ngăn chặn việc chia tách phần bệ và cần trục phải đáp ứng những yêu cầu tại mục 2.9.2.5.

3 Lắp đặt

(1) Độ phẳng và hoàn thiện mặt phẳng

Yêu cầu về độ phẳng và sự hoàn thiện mặt phẳng được xác định bởi nhà chế tạo mâm quay cần được áp dụng cho cả mặt phẳng tiếp xúc của kết cấu phía trên quay của cần trục và mâm quay và bề mặt tiếp xúc của bệ với mâm quay.

(2) Độ lệch của bệ đỡ

Độ lệch lớn nhất trong điều kiện chịu tải phải nằm trong giới hạn quy định bởi nhà chế tạo mâm quay.

(3) Độ hở mâm quay

Nếu mâm quay là loại mâm bi cầu hoặc bi đũa, độ hở cho phép trước khi bi được thay thế và phương pháp đo độ hở phải được quy định trong sổ tay hướng dẫn của nhà chế tạo.

(4) Độ lệch đường bi lăn

Nếu mâm quay là loại mâm con lăn móc, thì kết cấu phải điều chỉnh được khe hở. Khe hở cho phép và phương pháp điều chỉnh phải được quy định trong sổ tay hướng dẫn cần trục.

4 Bu lông ren

Bu lông ren được sử dụng để liên kết mâm quay với bệ đỡ hoặc kết cấu phía trên phải tuân thủ các yêu cầu dưới đây.

(1) Khoảng cách bu lông

Các bu lông nối phải được đặt ở khoảng cách đều nhau trên đường tròn lắp ráp 360^0. Một bu lông có thể bỏ qua khi lắp ráp mâm quay. Nhà chế tạo cần trục có thể lắp các bu lông ở khoảng cách không đều nhau nếu phân tích kết

cấu hoặc sử dụng máy đo biến dạng với cần trục mẫu được thực hiện để đảm bảo tình trạng nguyên vẹn của các mối nối bằng bu lông.

(2) Đặc tính vật liệu

Vật liệu sử dụng trong bu lông ren phải đáp ứng yêu cầu tại mục 2.9.1.6.

(3) Mức đặt ứng suất trước

Các bu lông phải được đặt ứng suất trước ở mức độ ngăn ngừa giảm gia tải trước tại bu lông chịu tải lớn nhất trong điều kiện *SWLH x* C_v đạt lớn nhất. Mức gia tải trước vĩnh cửu phải được xác định bởi nhà chế tạo cần trục nhưng không được vượt quá 80% giới hạn chảy của vật liệu làm bu lông.

(4) Dấu hiệu trên bu lông

Chỉ sử dụng những bu lông được đóng dấu vĩnh cửu ghi thông tin về nhà chế tạo và ký hiệu xác định chất lượng theo Tiêu chuẩn SAE, ASTM, hoặc ISO.

(5) Hạn chế xoay

Các bu lông không thể tiếp cận được để kiểm tra phải được hạn chế xoay bằng các biện pháp phù hợp.

2.5.5 Thiết bị động lực

2.5.5.1 Quy định chung

Thiết bị động lực bao gồm động cơ dẫn động và các hệ thống phụ trợ của nó, bao gồm thiết bị ngắt động lực và hệ thống khởi động.

1 Phân cấp thiết bị động lực

Yêu cầu tối thiểu về công suất của thiết bị động lực phải được thiết lập để đạt được tốc độ móc yêu cầu tối thiểu V_{hmin} (xem 2.3.4 and 2.3.4.5.2) khi nâng tải định mức tương ứng. Tỷ lệ động lực có thể bị ảnh hưởng đáng kể bởi các hoạt động đồng thời (nâng, thay đổi tầm với, quay) được yêu cầu bởi chủ thiết bị. Ngoài các ảnh hưởng của hoạt động đồng thời, hiệu suất của thiết bị động lực và các bộ phận thủy lực phải được tính toán khi xác định công suất động lực yêu cầu.

2 Động cơ xăng

Động cơ xăng không được phép sử dụng làm động cơ dẫn động.

3 Động cơ dẫn động khí nén

Không được phép sử dụng động cơ dẫn động chạy bằng khí hoặc các hệ thống phụ trợ sử dụng khí gas dễ cháy làm nhiên liệu.

2.5.5.2 Hệ thống xả của động cơ đốt trong dẫn động

1 Bộ phận giảm thanh ngăn tia lửa

Bộ phận xả động cơ phải được trang bị bộ phận giảm thanh ngăn tia lửa.

2 Ống xả

Ống xả phả được gắn bên ngoài buồng động cơ và xả theo hướng cách xa người vận hành.

3 Bảo vệ hệ thống xả

Tất cả hệ thống xả phải được bảo vệ ở những khu vực tiếp xúc với con người trong khi đang thi hành nhiệm vụ.

2.5.5.3 Két nhiên liệu

1 Cổ nạp và nắp két nhiên liệu

Bình nhiên liệu phải có cổ nạp và nắp được thiết kế để ngăn nhiễm bẩn nhiên liệu từ bên ngoài. Nắp tháo được (nếu có) sẽ được nối bằng dây với bình.

2 Lỗ xả két nhiên liệu

Tất cả các bình nhiên liệu đều phải có lỗ xả. Lỗ xả được lắp nhằm tháo nhiên liệu dưới mức lấy nhiên liệu.

2.5.5.4 Phân cấp khu vực nguy hiểm

Tổ chức, cá nhân sử dụng cần trục phải xác định với nhà chế tạo về phân loại khu vực tại đó cần trục được lắp đặt. Việc phân loại sẽ xem xét thanh cần một cách riêng rẽ. Việc phân loại cần xét đến việc sử dụng tạm thời diện tích cũng như trang thiết bị được lắp đặt lâu dài. Tiêu chuẩn API 500 hoặc API 505 được sử dụng để xác định phân loại khu vực nguy hiểm.

2.5.5.5 Cách ly nguồn phát lửa và bề mặt bị đốt nóng

1 Thiết bị điện

Tại khu vực nguy hiểm, các hệ thống điện cần tuân thủ quy chuẩn được công nhận nhằm loại bỏ nguồn phát lửa. Các quy chuẩn được công nhận gồm NFPA 70, API 14F, IEEE 45, and IEC 61892.

2 Động cơ diesel và thiết bị cơ khí

Các bề mặt nóng > 400^0 F (hệ thống xả của động cơ) phải được bảo vệ để không tiếp xúc với dung dịch hydrocarbon (nhiên liệu, dầu) khi bị tràn hoặc rò rỉ.

Các bề mặt nóng > 725^0 F (ống và tua bin xả của động cơ) phải được bảo vệ tránh việc tích tụ khí hydrocarbon.

Tại các khu vực nguy hiểm, Các bề mặt nóng > 725^0 F cần được cách ly, làm mát và bảo bệ bởi các thiết bị khác.

2.5.5.6 Khóa ngắt lỗ thông gió động cơ diesel

Động cơ diesel phải được trang bị thiết bị đóng lỗ thông gió trong trường hợp động cơ diesel thừa nhiên liệu.

2.6 Tải định mức

2.6.1 Quy định chung

Tải định mức phải được thiết lập đối với nâng trên công trình biển (cần trục chỉ hoạt động nâng hạ trong phạm vi trên mặt boong của giàn và tàu nơi cần trục được lắp đặt) và nâng ngoài công trình biển (cần trục nâng hạ từ và tới tàu). Khi không có chuyển động tương đối giữa tải và cần trục, tải trọng định mức khi nâng ngoài công trình biển có thể bằng với khi nâng trên công trình biển. Cần trục trên công trình phải chịu nhiều tải trọng khác nhau do tác động của môi trường nơi cần trục hoạt động, bao gồm tải trọng theo phương thẳng đứng, tải trọng offload, sideload, tải trọng gió và nhiều loại tải trọng khác. Các tải trọng tác dụng này phù hợp khi tính toán cần trục trên các công trình biển cố định khi nâng ngoài công trình biển, và phù hợp hơn khi tính toán nâng trên công trình biển và ngoài công trình biển đối với các cần trục lắp đặt trên các giàn nổi và tàu. Các quy định trong Chương này về định mức tải của cần trục không bao gồm tất cả các điều kiện và các vị trí lắp đặt cần trục, đặc biệt đối với các cần trục lắp đặt trên các giàn nổi và tàu. Tổ chức, cá nhân sử dụng cần trục và nhà cung cấp phải xác định các điều kiện áp dụng cho các công trình biển cụ thể và xác định tải định mức an toàn của cần trục và các giới hạn hoạt động cho phù hợp.

Đối với các cần trục lắp đặt trên giàn nổi và tàu, phải lưu ý đến tải định mức của cần trục, phải được thiết lập khi xét đến chuyển động của tàu cụ thể và vị trí lắp đặt cần trục trên tàu. Phương pháp tính toán theo tàu cụ thể là phù hợp khi xác định tải định mức của cần trục vì phương pháp này cung cấp các đánh giá tốt nhất về những tác động của giàn nổi và tàu đối với tải định mức trong các điều kiện hoạt động xác định. Phương pháp tàu cụ thể yêu cầu chủ tàu và giàn phải cung cấp đầy đủ các thông tin để xác định chuyển động và gia tốc của cần trục trong các điều kiện hoạt động yêu cầu. Các thông tin yêu cầu được nêu trong Phụ lục B của Tiêu chuẩn API 2C. Trong trường hợp không có thông tin này, phương pháp chung đối với tính toán thiết kế chuyển động và gia tốc được xác định tại mục 2.3 được áp dụng để thiết lập phù hợp với các kiểu giàn nổi và tàu khác nhau.

Phương pháp định mức động kế thừa được áp dụng đối với các cần trục trên các công trình biển là phương pháp tính toán theo Quy chuẩn cũ. Phương pháp này sử dụng một hệ số động cố định bằng 2 cho hoạt động nâng trên

tàu mà không xét đến các góc offlead, sidelead hoặc gió. Mục đích của phương pháp này là xác định tải định mức của các cần trục trên các công trình biển cố định trong điều kiện tĩnh, trong đó chuyển động tương đối của tàu với giàn được giới hạn bởi các thiết bị chằng buộc hoặc thiết bị khác. Vì phương pháp định mức kế thừa không xét đến chuyển động của kết cấu đỡ, độ nghiêng, chuyển động của tàu cụ thể, hoặc điều kiện của gió, do đó phương pháp này không được khuyến khích sử dụng trên thế giới và phương pháp này không được áp dụng đối với các cần trục lắp trên giàn nổi và tàu dưới bất kỳ điều kiện nào.

2.6.1.1 Tải định mức của cần trục

Mục đích của các quy định này là tất cả biểu đồ tải định mức phải thể hiện tải trọng làm việc an toàn (SWL), nâng và quay của cần trục tuân theo các điều kiện lắp đặt cụ thể mà biểu đồ được áp dụng. Nếu tốc độ tối thiểu của móc cẩu không thỏa mãn quy định trong mục 2.3.4.5.(4), thì tải định mức sẽ không xác định đối với chiều cao sóng tính toán riêng. Do đó, tải trọng làm việc an toàn (SWL) theo biểu đồ phải thỏa mãn tối thiểu theo các quy định sau:

1 Tải trọng lớn nhất tác động lên các bộ phận kết cấu (ngoại trừ cột và bệ đỡ của cần trục) mà không vượt quá ứng suất cho phép trên tất cả các bộ phận theo quy định tại mục 2.4.1 khi cần trục phải chịu đồng thời tải trọng hệ số theo phương thẳng đứng, cộng với các tải trọng tác dụng do chuyển động của tàu, chuyển động của giàn và tàu, độ nghiêng tĩnh của giàn và tàu và các tải trọng tác động do môi trường theo quy định tại mục 2.3;

2 Tải trọng lớn nhất tác động trên trụ đỡ chính hoặc phần chân đế cần trục hoặc kết cấu cấu mà không gây ra các biến dạng mỏi cho phép trong mục 2.4.1 được vượt quá với tải tương tự như mục (a), nhưng đưa thêm hệ số của chân đế trong mục 2.4.2;

3 Tải trọng lớn nhất tác động trên dây cáp nâng tải và hệ số thiết kế của dây cáp phù hợp với mục 2.5.2.2;

4 Tải trọng lớn nhất tác động trên cáp nâng tải, xét đến hiệu suất của pa lăng cáp với thiết kế của nhà chế tạo đối với tải trọng ở đầu cần được tính toán theo mục 2.5.3.1 hoặc mục 2.3.4.4 khi sử dụng phương pháp động kế thừa;

5 Tải trọng lớn nhất tác động trên dây cáp nâng cần và hệ số thiết kế của dây cáp phù hợp với mục 2.5.2.2;

6 Tải trọng lớn nhất tác động trên dây cáp cương (cáp treo) của cần phù hợp với mục 2.5.2.2;

7 Tải trọng làm việc an toàn lớn nhất tác động trên cáp nâng cần, xét các xét đến hiệu suất của pa lăng cáp với thiết kế của nhà chế tạo khi tính toán cáp nâng cần theo mục 2.5.3.1;

8 Tải trọng lớn nhất tác động lên mâm quay theo quy định trong mục 2.5.4.2.1;

9 Tải trọng lớn nhất tác động lên cơ cấu quay theo quy định trong mục 2.5.4.1.2 và mục 2.5.4.1.3;

10 Tải trọng làm việc an toàn lớn nhất tác động lên xy lanh ống lồng, gập và xy lanh nâng cần theo quy định tại mục 2.5.3.3.

Tải trọng định mức SWL được công bố trên "biểu đồ tải" phải bằng SWLH trừ đi trọng lượng của cụm móc cẩu.

2.6.1.2 Tải định mức nâng người

Đối với nâng trên công trình biển, tải định mức nâng người phải không vượt quá 50% SWL tương ứng với mỗi bán kính hoạt động của cần trục.

Đối với nâng ngoài công trình biển, tải định mức nâng người phải không vượt quá 50% SWL tương ứng với mỗi bán kính hoạt động của cần trục và chiều cao của sóng.

Giỏ nâng người phải được xem như một phần của tải.

2.6.1.3 Cần trục trong điều kiện không hoạt động

Mục 2.3.5 xác định các loại tải mà cần trục phải chịu khi không làm việc. Các cần trục phải được thiết kế để chịu được các tải trọng mà không vượt quá mức ứng suất cho phép và các hệ số an toàn cho phép được xác định trong các phần tương ứng của Chương này.

2.6.2 Tải định mức và biểu đồ thông tin

2.6.2.1 Biểu đồ tải định mức

1 Nội dung của biểu đồ

Biểu đồ tải định mức (làm bằng vật liệu có độ bền lâu) bằng các chữ và ký tự rõ ràng phải được trang bị trên mỗi cần trục và phải được gắn cố định trên cần trục ở vị trí để người vận hành dễ quan sát. Biểu đồ phải bao gồm các thông tin sau:

(1) Tải định mức tại các bán kính làm việc của móc, không được vượt quá 5ft (2m), và tương ứng với góc nghiêng cần so với phương ngang đối với chiều dài cần chính và chiều dài cần phụ (nếu có).

(2) Cơ sở của định mức tải phải được nêu rõ ràng và phải phù hợp với những phần áp dụng trong Chương này. Phải bao gồm xác định điều kiện cụ thể mà biểu đồ được áp dụng (nâng trên công trình biển hoặc nâng ngoài công trình biển hoặc chiều cao sóng). Biểu đồ phải nêu rõ sử dụng một trong ba phương pháp để xác định tải định mức (phương pháp tàu cụ thể, phương pháp chung hoặc phương pháp động kế thừa) đã được nêu trong mục 2.3.4.

(3) Sơ đồ đi cáp hoặc biểu đồ (chỉ rõ hoặc biểu đồ tải hoặc biểu đồ xem trong hướng dẫn vận hành cần trục cụ thể) chỉ dẫn số lượng nhánh cáp đối với mỗi sơ đồ đi dây được sử dụng trên cần trục.

(4) API khuyến nghị tốc độ nâng tối thiểu của móc khi nâng trên tàu theo mục 2.3.4.5 [xem công thức (6)], hoặc phù hợp với mục 2.3.4.4 khi phương pháp định mức kế thừa được sử dụng.

(5) Tên giàn hoặc tàu nơi biểu đồ tải định mức được áp dụng.

(6) Nhà chế tạo cần trục và số seri của cần trục

(7) Biểu đồ tải sẽ xác định tải trọng làm việc an toàn (SWL) đối với các điều kiện nâng cụ thể của cần trục. Biểu đồ tải sẽ chỉ ra các giá trị bằng số đối với SWL tương ứng với tất cả bán kính hoạt động của cần trục. Cần trục sẽ không hoạt động ngoài các điều kiện nâng xác định. Một biểu đồ tải khác có thể được thiết lập để xác định SWL của cần trục trong các điều kiện môi trường khác nhau. Hình 7 thể hiện biểu đồ tải làm việc an toàn tương ứng với bán kính nâng, trong các điều kiện làm việc khác nhau của cần trục.

(8) Tải định mức nâng người của cần trục phải được nêu rõ trên biểu đồ tải đối với tất cả bán kính làm việc của cần trục.

2 Đánh giá biểu đồ tải

Biểu đồ định mức tải trọng của cần trục phải được xem xét và sửa đổi nếu có bất kỳ trường hợp nào sau đây:

(1) Cần trục được di chuyển đến một địa điểm khác, bao gồm cả những nơi trên cùng bề mặt sàn hoặc di chuyển đến một bề mặt khác hay tàu khác.

(2) Chiều dài của cần chính hoặc cần phụ thay đổi,

(3) Bất kỳ dây cáp nào được thay thế bằng dây cáp có độ bền kéo đứt thấp hơn hoặc cụm móc tải hoặc quả nặng hình cầu được thay thế bằng các bộ phận nặng hơn;

(4) Bội suất cáp thay đổi trên bất kỳ dây cáp được dùng cho nâng cần, nâng móc chính, nâng móc phụ thay đổi;

(5) Bất kỳ thành phần quan trọng nào được liệt kê trong Phụ lục A của Tiêu chuẩn API 2C bị thay đổi theo bất kỳ cách nào làm giảm độ bền hoặc chức năng của chúng;

(6) Các bộ phận điện, thủy lực hoặc mạch điện của hệ thống động cơ dẫn động bị thay đổi theo bất kỳ cách nào làm giảm tốc độ kéo hoặc lực kéo cáp hiện có;

(7) Cần trục bị giảm định mức.

2.6.2.2 Bảng thông tin trên cần trục

Ngoài biểu đồ tải, một bảng thông tin với chữ rõ ràng dễ đọc và số liệu được cung cấp trên mỗi cần trục và được treo cố định ở một vị trí mà người điều khiển dễ dàng quan sát để điều khiển cần trục. Biểu đồ thông tin phải cung cấp thông tin chung cho việc sử dụng tất cả các biểu đồ được tham chiếu trong mục 2.6.2.1, bao gồm nhưng không giới hạn những thông tin sau:

(1) Các lưu ý phòng ngừa hoặc cảnh báo liên quan đến những hạn chế về thiết bị và quy trình vận hành;

(2) Mô tả cáp tời chính, bao gồm chiều dài, loại kết cấu và độ bền đứt;

(3) Mô tả cáp tời phụ (nếu có) bao gồm chiều dài, loại kết cấu và độ bền đứt;

(4) Mô tả cáp nâng cần (nếu có) bao gồm chiều dài, loại kết cấu, bội suất cáp và độ bền đứt;

(5) Mô tả cáp cương cần (nếu có) bao gồm chiều dài, loại kết cấu, bội suất cáp và độ bền đứt;

(6) Chiều cao nâng hạ tối đa của móc chính đối với tất cả các bội suất cáp;

(7) Chiều cao nâng hạ tối đa của móc phụ khi được lắp đặt;

(8) Bán kính móc tối đa và tối thiểu đối với móc chính với các giới hạn định mức;

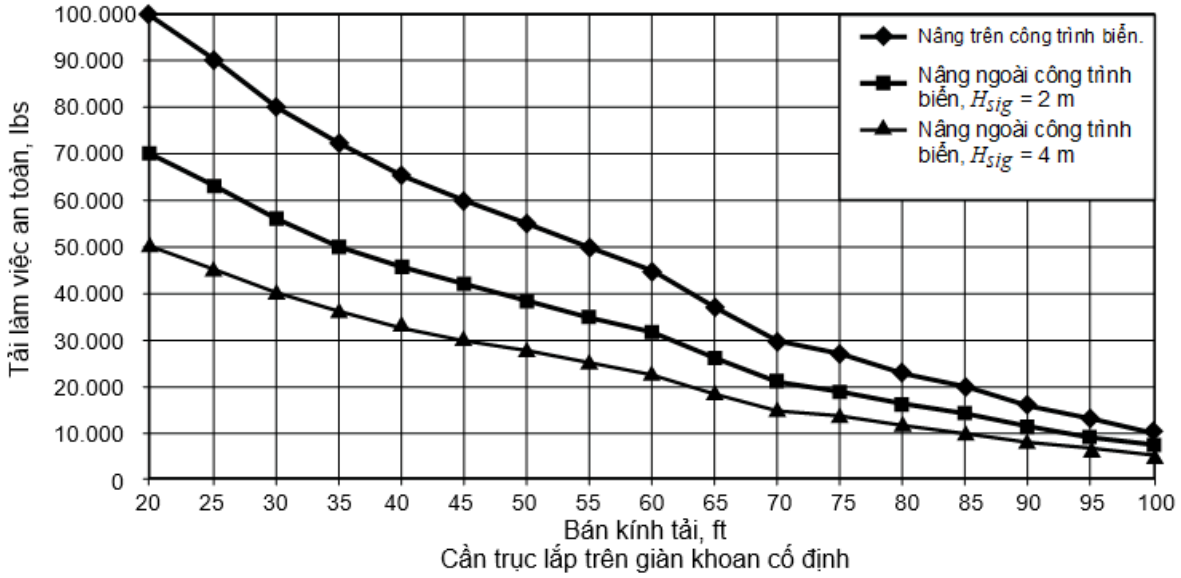
(9) Bán kính móc tối đa và tối thiểu đối với móc phụ với các giới hạn định mức;

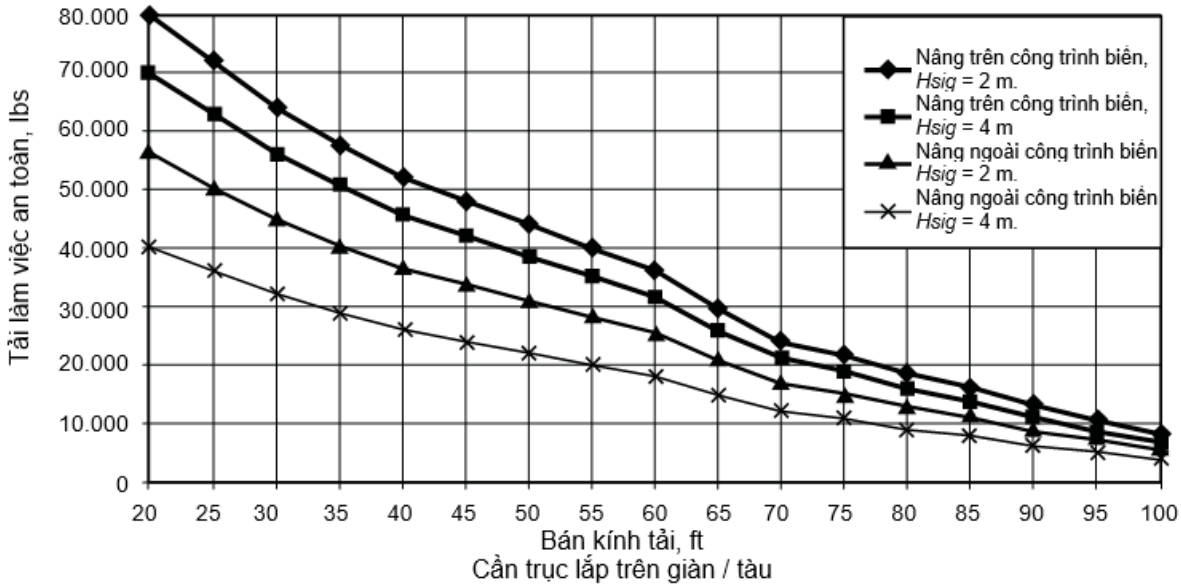
(10) Tốc độ móc chính lớn nhất được đặt khi nâng trên tàu, giàn khoan và tàu ở điều kiện hoạt động tương ứng với bội suất cáp;

(11) Tốc độ móc phụ lớn nhất (nếu có) được đặt khi nâng trên tàu, giàn khoan và tàu ở điều kiện hoạt động;

(12) Các ghi chú hoặc hướng dẫn liên quan đến việc sử dụng bất kỳ thiết bị giảm tải khẩn cấp nào (nếu có);

(13) Các ghi chú hoặc hướng dẫn liên quan đến hoạt động của bất kỳ thiết bị bảo vệ quá tải nào (nếu có).





Hình 7 – Biểu đồ tải định mức đối với các điều kiện vận hành khác nhau

2.7 Các điều kiện quá tải toàn bộ

2.7.1 Quy định chung

Ứng suất đơn vị cho phép và các hệ số thiết kế được sử dụng trong Quy chuẩn này để thiết lập tải trọng làm việc an toàn trong điều kiện bình thường sẽ không ngăn ngừa được sự cố nghiêm trọng trong trường hợp có tình trạng quá tải nghiêm trọng (trong trường hợp cần trục móc vào tàu hoặc một số tác động ngoài ý muốn khác). Hư hỏng đối với thiết bị được ưu tiên hơn là gây thương

tích cho con người. Mục đích của phần này là trạm điều khiển của người vận hành cần trục vẫn gắn liền với phương tiện lắp đặt cần trục.

2.7.2 Tính toán các trường hợp hư hỏng

Nhà chế tạo cần trục phải thực hiện các tính toán trường hợp hư hỏng của các bộ phận chịu tải chính của cần trục (như cần, cụm treo tải, cột, xy lanh nâng cần, khung, trụ đỡ và bệ đỡ, mâm quay và các bu lông liên kết quan trọng). Nhà chế tạo cần trục phải chứng minh rằng trong trường hợp quá tải vượt mức tác động lên cụm treo tải (móc vào tàu), các bộ phận đỡ trạm điều khiển của người vận hành cần trục không được là bộ phận đầu tiên bị hư hỏng. Những quy định sau đây được áp dụng:

(1) Những tính toán này phải giả định rằng dây cáp không được tuột ra khỏi tang tời;

(2) Trình tự hư hỏng phải sao cho bộ phận đầu tiên bị hỏng sẽ làm cho cần trục rơi vào tình trạng ít nghiêm trọng hơn đối với sự an toàn của người vận hành cần trục.

(3) Nếu vị trí của người vận hành cần trục được đỡ bởi cần trục thì tỷ số giữa tải trọng hư hỏng tính toán của bất kỳ bộ phận nào đỡ trạm điều khiển của người vận hành cần trục và bộ phận đầu tiên bị hỏng không được nhỏ hơn 1,3 đối với bất kỳ bán kính hoạt động nào.

(4) Các điều kiện tải trọng sử dụng cho những tính toán đó (như gió, góc xiên của tải trọng, gia tốc cần trục) phải được xem như tương tự với tính toán biểu đồ định mức tải nâng ngoài công trình biển.

Điều kiện nâng thực tế và tình trạng thiết bị có thể khác biệt đáng kể so với điều kiện lý thuyết lý tưởng được giả định khi tính toán chế độ hư hỏng. Trong mọi trường hợp, tải trọng hư hỏng tính toán không được sử dụng để biện minh cho việc vận hành cần trục ngoài giới hạn biểu đồ tải định mức thông thường.

2.7.3 Phương pháp tính toán

Việc tính toán trường hợp hư hỏng phải xem xét dựa trên các yếu tố sau:

(1) Tải trọng hư hỏng đối với tất cả các sơ đồ cáp phải được tính bằng cách nhân tải trọng kéo đứt danh nghĩa với bội suất cáp; đầu nối cuối hoặc hiệu suất của hệ thống luồn cáp sẽ không được xét đến;

(2) Tải trọng hư hỏng đối với tất cả các bộ phận kết cấu thép phải được tính toán bằng cách sử dụng giá trị nhỏ hơn của giới hạn chảy nhỏ nhất hoặc ứng suất uốn tới hạn (nếu có) đối với diện tích mặt cắt ngang dọc trục thích hợp và các đặc tính của mặt cắt uốn “dẻo”;

(3) Tải trọng hư hỏng đối với các chi tiết kẹp chặt có ren khi chịu kéo phải được tính bằng cách nhân độ bền kéo nhỏ nhất của vật liệu được quy định với diện tích ứng suất kéo nhỏ nhất;

(4) Tải trọng hư hỏng móc được tính bằng tải trọng làm việc an toàn của móc nhân với hệ số thiết kế của móc.

2.7.4 Biểu đồ các trường hợp hư hỏng

Nhà chế tạo cần trục phải cung cấp cho tổ chức, cá nhân sử dụng cần trục các biểu đồ tóm tắt các tải trọng hư hỏng được tính toán cho từng bộ phận chính theo mục 2.7.2, đối với tất cả sơ đồ cáp và bán kính hoạt động cho từng biểu đồ định mức nâng ngoài công trình biển. Các biểu đồ này có thể được trình bày dưới dạng dữ liệu dạng bảng hoặc đường cong đồ thị.

2.7.5 Hệ thống bảo vệ quá tải toàn bộ (GOPS)

Cần trục không tuân thủ theo 2.7.2.1 và 2.7.2.2 phải được trang bị hệ thống hoặc thiết bị có khả năng bảo vệ tương đương cho các bộ phận đỡ trạm điều khiển của người vận hành cần trục. Thiết bị này có thể là thủ công hoặc tự động. Nếu tự động, tỷ lệ giữa tải kích hoạt của GOPS và tải định mức trên công trình biển không được nhỏ hơn 1,5 đối với bất kỳ bán kính hoạt động nào.

2.8 Yếu tố con người - sức khỏe, an toàn và môi trường

2.8.1 Điều khiển

2.8.1.1 Quy định chung

1 Vị trí

Tất cả bộ điều khiển được sử dụng trong chu trình vận hành cần trục thông thường phải đặt ở vị trí dễ tiếp cận của người vận hành tại vị trí của người vận hành. Trạm vận hành thường đặt trên kết cấu quay của cần trục (thường đặt trong cabin), nhưng cũng có thể được trang bị bằng bảng điều khiển từ xa hoặc di động.

2 Tự động phục hồi

Các cần điều khiển tời nâng cần, nâng hàng, quay và giãn dài cần (nếu có) sẽ tự động trở về vị trí trung lập (vị trí 0) khi người vận hành cần trục nhả tay điều khiển ra.

3 Đánh dấu và sơ đồ

Chức năng và hoạt động điều khiển phải được đánh dấu rõ ràng và dễ dàng quan sát được cho người vận hành ở trong khu vực điều khiển. Có thể thực hiện theo cách đánh dấu từng quá trình điều khiển hoặc quá trình điều khiển được sắp xếp theo một sơ đồ.

4 Dừng khẩn cấp

Quy định này được thực hiện cho việc dừng khẩn cấp các hoạt động của cần trục bởi người vận hành trong khu vực điều khiển.

5 Điều khiển hoạt động bằng chân

Bàn đạp vận hành bằng chân (nếu trang bị) phải có kết cấu sao cho chân của người vận hành cần trục không dễ dàng bị trượt ra ngoài.

6 Lực và mô men điều khiển

Khi điều khiển và các yếu tố điều khiển tương ứng được duy trì một cách đúng cách, điều chỉnh và vận hành theo các khuyến cáo của nhà chế tạo, các lực và mô men cần thiết để vận hành cần trục nằm trong giới hạn định mức sẽ không vượt quá các yêu cầu sau:

(1) Cần điều khiển tay: 20 lb (89 N) và 28 in. (350 mm) tổng hành trình điều khiển.

(2) Bàn đạp chân: 25 lb (111 N) và 10 in. (250 mm) tổng hành trình điều khiển.

2.8.1.2 Điều khiển

1 Điều khiển trên cần trục

Điều khiển đối với nguồn điện cấp cho cần trục hoạt động thường được gắn trên kết cấu quay của cần trục, phải ở trong tầm tay người vận hành điều khiển dễ dàng và phải bao gồm các thiết bị để:

(1) Khởi động và dừng lại;

(2) Điều khiển tốc độ động cơ đốt trong;

(3) Dừng động cơ dẫn động trong điều kiện khẩn cấp, và

(4) Thay đổi truyền động phù hợp.

2 Điều khiển từ xa

Điều khiển đối với nguồn điện cấp cho cần trục hoạt động phải được đặt ở vị trí thuận tiện trong hộp điều khiển từ xa và bao gồm các quy định tương tự như 10.1.2.1.

2.8.1.3 Ly hợp động cơ

Đối với tất cả cần trục khởi động bằng hệ cơ khí trực tiếp tới các chức năng của cần trục sẽ phải sử dụng bộ ly hợp hoặc thiết bị khác để tách rời lực truyền. Việc kiểm soát ly hợp phải được người vận hành thực hiện một cách dễ dàng tại trạm điều khiển.

2.8.1.4 Các hình thức điều khiển cần trục – Các mức bố trí hoạt động cơ bản

1 Mức bố trí hoạt động đơn trục cơ bản (Cấp bốn)

(1) Phần này áp dụng bốn mức quy ước điều khiển hoạt động của cần trục. Nó không nên được hiểu là sự hạn chế trong việc sử dụng, hoặc áp dụng các quy tắc điều khiển kết hợp, điều khiển tự động, hoặc bất kỳ thiết bị kiểm soát hoạt động đặc biệt khác.

(2) Điều khiển cơ bản được bố trí như trong Hình 8. Thể hiện các mức điều khiển bằng tay.

(3) Các chế độ điều khiển cho tất cả các chức năng khác (tang trống phụ và các van tiết lưu) sẽ được định vị để tránh nhầm lẫn khi điều hành và can thiệp vật lý. Không có gì trong quy định này ngăn ngừa việc sử dụng thêm các đối tượng điều khiển phụ thuộc vào các yêu cầu nói trên.

(4) Tất cả các mức điều khiển hoạt động cơ bản quy định tại Hình 8 và các biểu đồ chức năng như trong Bảng 19.

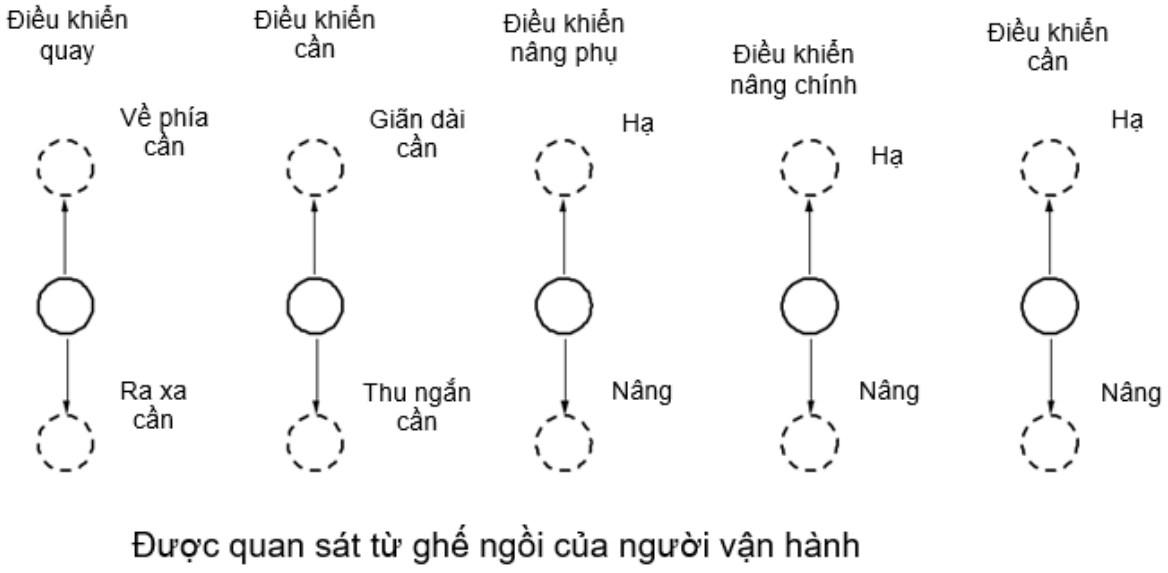
2 Mức bố trí hoạt động đôi trục cơ bản (Cấp hai)

(1) Phần này áp dụng hai mức quy ước điều khiển hoạt động của cần trục. Nó không nên được hiểu là sự hạn chế trong việc sử dụng, hoặc áp dụng các quy tắc điều khiển kết hợp, điều khiển tự động, hoặc bất kỳ thiết bị kiểm soát hoạt động đặc biệt khác.

(2) Điều khiển cơ bản được bố trí như trong Hình 10 hoặc Hình 11. Thể hiện các mức điều khiển bằng tay

(3) Điều khiển tất cả các chức năng khác nhau (như tời phụ, điều khiển tốc độ) phải được bố trí để tránh nhầm lẫn và can thiệp vật lý cho người vận hành. Không có nội dung nào trong quy định này ngăn cản việc sử dụng các biện pháp kiểm soát bổ sung tuân theo các yêu cầu nêu trên.

(4) Tất cả các mức điều khiển hoạt động cơ bản quy định tại Hình 10 hoặc Hình 11 và các biểu đồ chức năng như trong Bảng 20 hoặc Bảng 21.



Hình 8 – Bốn cần điều khiển cơ bản trong sơ đồ điều khiển cần trục

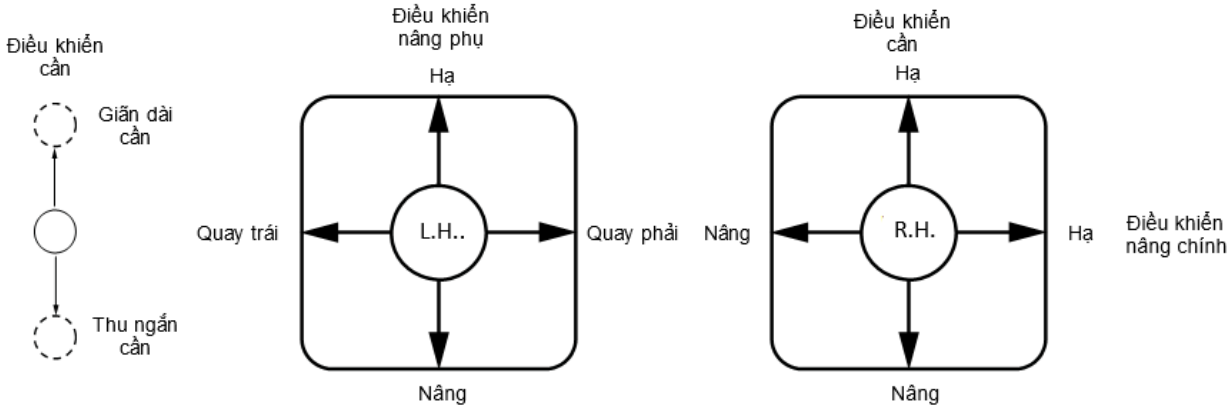
Bảng 19 – Bốn cần điều khiển cơ bản vận hành cần trục

Điều khiển	Cần trục vận hành
Điều khiển quay	Ấn về phía trước là quay về phía cần, quay trái là quay về phía phải của người vận hành hoặc quay phải là quay về phía trái của người vận hành Tâm (vị trí trung gian) là quay tự do Kéo về sau là quay về phía xa cần
Điều khiển nâng phụ	Kéo về phía sau là nâng Tâm (vị trí trung gian) là giữ tải nâng Ấn về phía trước là hạ
Điều khiển nâng chính	Kéo về phía sau là nâng Tâm (vị trí trung gian) là giữ tải nâng Ấn về phía trước là hạ
Điều khiển nâng cần	Kéo về phía sau là nâng cần Tâm (vị trí trung gian) là giữ cần tại vị trí dự định Ấn về phía trước là hạ cần
Cần ống lồng (Nếu lắp đặt - Trang bị thêm một cần điều khiển)	Kéo về sau là thu ngắn cần Tâm (vị trí trung gian) là vị trí giữ chiều dài cần dự định Ấn về phía trước là giãn dài cần

Bảng 20 – Hai cần điều khiển vận hành cần trục (Lựa chọn 1)

Điều khiển	Cần trục vận hành
Điều khiển quay	Ấn sang trái là quay trái Tâm (vị trí trung gian) là quay tự do Ấn sang phải là quay ngược lại hoặc quay phải
Cần ống lồng (Nếu lắp đặt – Trang bị thêm một cần điều khiển)	Kéo về sau là thu ngắn cần Tâm (vị trí trung gian) là vị trí giữ chiều dài cần dự định Ấn về phía trước là giãn dài cần
Điều khiển nâng phụ	Kéo về phía sau là nâng Tâm (vị trí trung gian) là giữ tải nâng Ấn về phía trước là hạ.
Điều khiển nâng cần	Kéo về phía sau là nâng cần Tâm (vị trí trung gian) là giữ cần tại vị trí dự định Ấn về phía trước là hạ cần
Điều khiển nâng chính	Ấn sang trái là nâng Tâm (vị trí trung gian) là giữ tải nâng Ấn sang phải là hạ

QCVN 97:2025/BGTVT

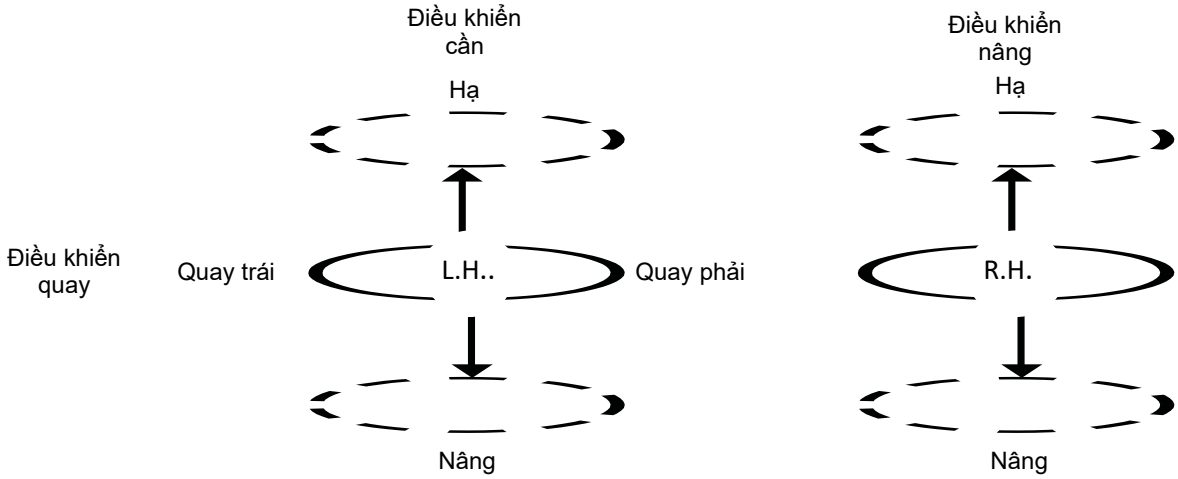


Được quan sát từ ghế ngồi của người vận hành

Hình 9 - Hai cần điều khiển cơ bản trong sơ đồ điều khiển cần trục (Lựa chọn 1)

Bảng 21 – Hai cần điều khiển vận hành cần trục (Lựa chọn 2)

Điều khiển	Cần trục vận hành
Điều khiển quay	Ấn sang trái là quay trái Tâm (vị trí trung gian) là quay tự do Ấn sang phải là quay ngược lại hoặc quay phải
Điều khiển nâng cần	Kéo về phía sau là nâng cần Tâm (vị trí trung gian) là giữ cần tại vị trí dự định Ấn về phía trước là hạ cần
Điều khiển nâng chính	Kéo về phía sau là nâng Tâm (vị trí trung gian) là giữ tải nâng Ấn về phía trước là hạ
Lưu ý : khi trang bị tời chính và tời phụ riêng rẽ, một nút ấn lựa chọn sẽ được lắp đặt gần cần điều khiển bên phải. Chỉ có thể lựa chọn ‘‘Phụ’’ hoặc ‘‘Chính’’ khi cả hai cần điều khiển ở vị trí trung gian.	



Được quan sát từ ghế ngồi của người vận hành

Hình 10 - Hai cần điều khiển cơ bản trong sơ đồ điều khiển cần trục (Lựa chọn 2)

2.8.2 Cabin và bao che

2.8.2.1 Quy định chung

Trong thực tế, cabin và bao che phải được chế tạo để bảo vệ kết cấu máy phía trên, phanh, ly hợp và vị trí của người vận hành khỏi thời tiết. Cần trục không có cabin hoặc bao che để bảo vệ người vận hành, kết cấu máy phía trên, phanh và ly hợp, thì phải được bảo vệ đầy đủ khỏi ảnh hưởng ăn mòn của môi trường ngoài biển.

2.8.2.2 Cửa sổ

1 Quy định chung

Tất cả các cửa sổ phải bằng kính an toàn hoặc loại tương đương. Cửa sổ phải được bố trí ở phía trước và cả hai bên cabin của người vận hành để có tầm nhìn về phía trước và hai bên. Tầm nhìn về phía trước phải bao gồm phạm vi thẳng đứng đủ để bao quát thanh cần và tải trọng mọi lúc. Cửa sổ phía trước có thể có một phần có thể dễ dàng tháo ra hoặc giữ mở nếu muốn. Nếu phần có thể tháo rời được thì phải trang bị nơi lưu trữ. Nếu phần này thuộc loại được giữ ở vị trí mở thì nó phải được cố định chắc chắn để ngăn chặn việc đóng lại một cách vô ý. Phần dưới của cửa sổ phía trước phải có lưới hoặc thiết bị khác để ngăn người vận hành rơi qua. Nếu cabin được trang bị cửa sổ trên cao thì phải đặt lưới hoặc biện pháp bảo vệ khác trên cửa sổ để ngăn các mảnh vụn rơi vào người vận hành.

2 Cần gạt nước và hệ thống làm sạch

Phải trang bị hệ thống gạt nước cửa sổ và hệ thống làm sạch cửa sổ để đảm bảo tầm nhìn tốt nhất khi nâng hạ thanh cần và tải trong quá trình làm việc.

2.8.2.3 Cửa ra vào

Tất cả các loại cửa ra vào khép kín cabin (loại cửa trượt hoặc cửa quay) phải được hạn chế sự vô ý mở cửa hoặc đóng cửa trong khi máy đang hoạt động. Cánh cửa tiếp giáp với người vận hành, nếu là cửa trượt thì trượt ra phía sau để mở và nếu là cửa quay thì phải mở ra phía ngoài. Phải bố trí lối đi thông thoáng dẫn đến cửa thoát hiểm gần trạm điều khiển nhất.

2.8.2.4 Phụ kiện của cabin

Các tay nắm thích hợp hoặc các bậc phải được bố trí đề thoát hiểm từ cabin điều khiển tới lối ra khi cần thiết. Tay nắm phải được tuân theo tiêu chuẩn ASSE A1264.1.

2.8.2.5 Sàn và lối đi

Bề mặt lối đi theo quy định phải là loại chống trượt. Sàn bên ngoài (nếu trang bị) phải có lan can theo tiêu chuẩn ASSE A1264.1. Phải bố trí hai tay vịn trung gian ở

những vị trí không yêu cầu ván chân. Tất cả các lối đi và sàn được sử dụng để đến trạm của người vận hành phải có chiều rộng tối thiểu là 30 in. (760 mm).

2.8.2.6 Lối vào bằng thang

Khi cần thiết cho các yêu cầu về trang bị hoặc phục vụ, phải trang bị thang hoặc bậc thang để tiếp cận thì phải phù hợp với các yêu cầu của ALI A14.3. Khi cần thiết, các khu vực của mái cabin hoặc bao che phải có khả năng chịu được trọng lượng của một người nặng 200 lb (90 kg) mà không bị biến dạng vĩnh cửu.

2.8.2.7 Mức độ ồn

Mức độ ồn cho phép tại buồng lái cần trục trong lúc cần trục đang làm việc là:

$$NE = 90 - 16,61 \log_{10} \frac{T}{8} \qquad (36)$$

Trong đó :

NE : là độ ồn cho phép, hiệu đáp chậm dB(A), lớn nhất 95 dB;

T : là thời gian chịu ảnh hưởng theo giờ hoặc ngày, 4 giờ là tối thiểu.

Khi hàng ngày cường độ phát tiếng ồn theo hai hoặc nhiều hơn các chu kỳ phát theo các cấp khác nhau, ảnh hưởng của chúng được giới hạn bởi:

$$\frac{C_1}{T_1} + \frac{C_2}{T_2} + \ldots.. + \frac{C_n}{T_n} \leq 1 \qquad (37)$$

Trong đó:

C_n : là tổng số giờ tiếp xúc ở mức độ tiếng ồn quy định;

T_n : là tổng số giờ tiếp xúc được phép ở mức độ đó.

2.8.3 Cảnh báo hỗn hợp và trang thiết bị khác

2.8.3.1 Các chỉ báo, cảnh báo và ngắt hành trình

Bảng 22 chỉ ra các chỉ báo, cảnh báo và ngắt hành trình của cần trục. Một số là bắt buộc; một số là theo lựa chọn của tổ chức, cá nhân sử dụng cần trục.

Bảng 22 - Chỉ báo, cảnh báo và ngắt hành trình

Chỉ báo, cảnh báo và ngắt hành trình	Ind	Trip	AA	VA
Áp lực của bơm hệ thống thuỷ lực	X	PO	PO	PO
Nhiệt độ của dầu thủy lực	X	PO	PO	PO
Áp lực của hệ thống điều khiển thuỷ lực (nếu có)	X	PO	PO	PO
Áp lực của hệ thống khởi động động cơ (nếu có)	X	PO	PO	PO
Mức chất lỏng thuỷ lực (yêu cầu trên két chứa)	PO	PO	PO	PO

Chỉ báo, cảnh báo và ngắt hành trình	Ind	Trip	AA	VA
Áp lực dầu bôi trơn động cơ (nếu có)	X	PO	PO	PO
Nhiệt độ làm mát động cơ (nếu có)	X	PO	PO	PO
Tốc độ đông cơ (nếu có)	PO	PO	PO	PO
Quá tốc động cơ (nếu có)	PO	X	PO	PO
Mức nhiên liệu (yêu cầu trên két chứa) (nếu có)	PO	PO	PO	PO
Dây cáp nâng bị trùng	PO	PO	PO	PO
Giới hạn dưới của móc nâng	PO	PO	PO	PO
Tốc độ gió	PO	PO	PO	PO
Tốc độ của móc và hướng	PO	PO	PO	PO
Lửa và khói của động cơ	PO	PO	PO	PO
Giới hạn quay của cần trục	PO	PO	PO	PO
Ghi chú: Ind = chỉ báo, AA = cảnh báo bằng âm thanh, X = bắt buộc, Trip = giới hạn chức năng, VA = báo động nhìn thấy, PO = lựa chọn của bên mua				

2.8.3.2 Trang bị trên thanh cần

Các tiêu chí sau đây áp dụng cho thanh cần

1 Thiết bị giới hạn góc quay thanh cần và thiết bị ngắt dừng đột ngột

Phải trang bị thiết bị giới hạn hoặc ngắt tời nâng cần để tự động dừng tời cần khi cần đạt đến một góc cao giới hạn. Thiết bị giới hạn hoặc dừng đột ngột góc quay cần xuống thấp quá giới hạn cũng phải được trang bị.

2 Chống lật cần về phía sau

Phải bố trí các cữ chặn cần để ngăn cần lật ngược về phía sau khi có gió lớn hoặc khi tải trọng được giải phóng đột ngột. Thiết kế cữ chặn cần bao gồm:

(1) Cữ chặn cố định hoặc dạng ống lồng;

(2) Cữ chặn giảm chấn, và

(3) Xy lanh nâng cần thủy lực.

Cần phụ phải được hạn chế để không bị lật ngược về phía sau.

3 Đánh dấu và ghi nhãn

Thanh cần, đoạn cần và cần phụ phải được đánh dấu vĩnh cửu.

4 Thanh cần và chỉ báo tải trọng

Chỉ báo được quy định như sau:

(1) Chỉ báo góc nâng cần hoặc bán kính hoạt động phải được trang bị để có thể nhìn được từ trạm điều khiển;

(2) Chỉ báo độ dài thanh cần phải được trang bị để có thể nhìn được từ trạm điều khiển đối với cần kiểu ống lồng, trừ khi tải định mức không phụ thuộc vào bán kính tải;

(3) Hệ thống chỉ báo tải (LIS) hoặc chỉ báo mô men tải (LMIS) được trang bị theo Bảng 23.

Bảng 23 - Thanh cần và chỉ báo tải

Phân cấp chu kỳ làm việc của cần trục	Móc chính	Móc phụ
Sản xuất – Giàn khoan không có người	Lựa chọn LIS hoặc LMIS	Lựa chọn LIS hoặc LMIS
Sản xuất – Giàn khoan có người	Yêu cầu LIS hoặc LMIS	Lựa chọn LIS hoặc LMIS
Trung bình	Yêu cầu LIS hoặc LMIS	Lựa chọn LIS hoặc LMIS
Khoan	Yêu cầu LMIS	Lựa chọn LIS hoặc LMIS
Thi công	Yêu cầu LMIS	Lựa chọn LIS hoặc LMIS
Kiểu chỉ báo tải: LIS - Hệ thống chỉ báo tải – Buồng điều khiển cần trục chỉ được trang bị chỉ báo tải. LMIS – Hệ thống chỉ mô men - tải – Buồng điều khiển cần trục được trang bị chỉ báo tải trên móc, bán kính tải và SWL của cần trục. Hệ thống có cảnh báo âm thanh và nhìn thấy. LMIS phải được lập trình với tất cả các tải định mức của cần trục (nâng trên công trình biển, nâng ngoài công trình biển và nâng người) và phải được ghi trên biểu đồ định mức tải đặt tại buồng điều khiển đối với móc cẩu được kiểm soát.		

2.8.3.3 Hệ thống bảo vệ các bộ phận chuyển động

1 Giới thiệu chung

Hệ thống bảo vệ phải được trang bị tuân theo quy định 2.8.3.3.2 đến 2.8.3.3.4.

2 Các bộ phận cần bảo vệ

Các bộ phận chuyển động hở (như bánh răng, đai ốc, khóa nhô ra, xích, đĩa xích và các bộ phận chuyển động tịnh tiến hoặc quay) có thể gây nguy hiểm trong điều kiện vận hành bình thường phải được che chắn.

3 Tấm chắn bảo vệ và độ bền

Các tấm chắn bảo vệ phải liên kết chặt một cách an toàn và phải có khả năng đỡ được trọng lượng của một người nặng 200 lb (90 kg) mà không bị biến dạng vĩnh cửu, trừ khi tấm chắn được đặt ở nơi không thể dẫm lên được.

4 Dấu hiệu cảnh báo thay thế bảo vệ

Nếu việc bảo vệ là không thực tế thì trách nhiệm của nhà chế tạo là phải có cảnh báo bằng dấu hiệu thích hợp. Cảnh báo này phải được thiết kế và lắp đặt theo SAE J115 hoặc tiêu chuẩn phù hợp khác, phù hợp với các giới hạn vật lý về kích thước và vị trí.

2.8.3.4 Vị trí bôi trơn và điền đầy chất lỏng

1 Quy định chung

Các vị trí bôi trơn trên tất cả các bộ phận phải tiếp cận được mà không cần phải tháo tấm bảo vệ hoặc các bộ phận khác.

2 Chỉ báo mức nhiên liệu

Chỉ báo mức chất lỏng phải tuân theo hướng dẫn SAE J48. hướng dẫn trong Tiêu chuẩn SAE J48

3 Biểu đồ, ký hiệu và mã bôi trơn

Biểu đồ bôi trơn phải được nhà chế tạo cung cấp.

2.8.3.5 Bảo vệ đường ống thuỷ lực và khí nén

Các đường ống hở có thể bị hư hỏng phải được bảo vệ ở mức tối đa có thể thực hiện được.

2.8.3.6 Chống va chạm

Phải trang bị các thiết bị để bảo vệ dây cáp tời, các bộ phận kết cấu và máy móc khỏi hư hỏng có thể xảy ra khi hai cụm pu ly (cụm treo tải và đầu cần) va chạm khi cáp tời được kéo lên. Có thể sử dụng thiết bị khống chế điều khiển hoặc thiết bị cảnh báo khoảng cách. Việc ngừng hoạt động của tang tời có thể được chấp nhận nếu không gây ra hư hỏng hoặc mất kiểm soát.

2.8.3.7 Hạ tải khẩn cấp

Tang cáp nâng tải phải được trang bị thiết bị hạ tải trong trường hợp mất điện hoặc hỏng hệ thống điều khiển. Thiết bị được trang bị phải hạ có kiểm soát và dừng tang cáp trong mọi điều kiện tải. Cơ cấu thay đổi tầm với của cần không yêu cầu trang bị hạ tải khẩn cấp.

Các cơ cấu điều khiển phải được bố trí sao cho ngăn chặn được sự tác động vô ý. Có thể sử dụng nguồn điện thay thế độc lập với cần trục. Bảng hướng dẫn chi tiết phải được trang bị tại trạm của người vận hành cho tất cả các quy trình.

2.8.3.8 Thiết bị khác

1 Hộp dụng cụ

Hộp dụng cụ phải được trang bị để đựng dụng cụ và thiết bị bôi trơn. Hộp dụng cụ này chỉ sử dụng riêng cho cần trục.

2 Áp lực mạch thuỷ lực

Phải trang bị đồng hồ để kiểm tra áp lực do nhà chế tạo quy định trong mỗi mạch thủy lực.

3 Phân cấp khu vực nguy hiểm

(1) Các thiết bị điện trên cần trục hoặc thiết bị điện điều khiển từ xa được sử dụng trong khu vực được phân cấp nguy hiểm phải tuân theo quy định trong mục 2.5.5.4.

(2) Các bộ phận trên cần phải được đánh giá cho khu vực nguy hiểm nhất mà cần có thể với tới.

(3) Tổ chức, cá nhân sử dụng cần trục phải cung cấp rõ cho nhà chế tạo việc phân cấp khu vực lắp đặt cần trục.

(4) Việc phân cấp phải xem xét việc sử dụng tạm thời khu vực cũng như thiết bị được lắp đặt cố định.

4 Thiết bị cảnh bảo bằng âm thanh

Thiết bị tín hiệu âm thanh (còi) phải được trang bị để người vận hành sử dụng khi cần thiết. Bộ điều khiển thiết bị âm thanh phải nằm trong tầm tay của người vận hành tại trạm của người vận hành.

5 Ngăn chặn tràn chất lỏng

Trong thực tế, các khu vực máy có khả năng rò rỉ chất lỏng phải được trang bị hệ thống chứa. Khu vực chứa phải có chiều cao tối thiểu là 2,0 in. (50 mm) và được tra bị ống để thoát. Các quy định của quốc gia cần được xem xét để áp dụng.

2.9 Yêu cầu trong chế tạo

2.9.1 Yêu cầu đối với vật liệu chế tạo các bộ phận quan trọng

2.9.1.1 Quy định chung

Vật liệu phải được xác định theo thông số kỹ thuật của các tổ chức tiêu chuẩn hóa được công nhận.

Vật liệu được sử dụng trong chế tạo và chế tạo các bộ phận quan trọng của cần trục phải tuân theo các yêu cầu kỹ thuật về thiết kế của nhà chế tạo. Các thông số kỹ thuật yêu cầu thiết kế phải xác định các tính chất sau của vật liệu kim loại:

(1) Giới hạn thành phần hóa học;

(2) Giới hạn cơ tính thích hợp (giới hạn chảy, độ bền kéo, độ giãn dài, độ bền chống gãy và độ dai va đập).

Thông số kỹ thuật yêu cầu trong thiết kế phải trình bày chi tiết các phương pháp thử nghiệm để xác định các đặc tính được chỉ định có trong điều kiện chế tạo.

2.9.1.2 Truy xuất nguồn gốc vật liệu

Các bộ phận kết cấu quan trọng chỉ được chế tạo từ các vật liệu có chứng chỉ để xác định các đặc tính như được quy định trong yêu cầu thiết kế và chế tạo. Trong trường hợp không có chứng chỉ, vật liệu sẽ không được sử dụng trong chế tạo cho đến khi nhà chế tạo tiến hành cắt mẫu thử nghiệm và kiểm tra để xác định sự tuân thủ các yêu cầu thiết kế.

Khả năng truy xuất nguồn gốc của vật liệu đối với các bộ phận và bộ phận quan trọng phải được thực hiện bằng việc đánh số nhận dạng có hệ thống, được lập danh mục cho các bước gia công, kiểm tra và thử nghiệm của các quy trình chế tạo được kiểm soát. Quy trình chế tạo phải được lập bằng bản

cứng để cho phép sao lại quá trình xử lý ban đầu vào bất kỳ lúc nào trong khoảng thời gian lưu giữ hồ sơ.

2.9.1.3 Độ bền chống gãy

Trừ khi được quy định trong phần này, vật liệu dùng cho thiết bị (như tời, xy lanh và pu ly) không yêu cầu kiểm tra độ bền gãy.

Trong trường hợp được chỉ định, việc kiểm tra độ bền gãy phải được thực hiện theo tiêu chuẩn ASTM E23, ASTM A370 hoặc ISO 148-1.

2.9.1.4 Cáp thép

Xem mục 2.5.2.2 và các phần phụ của nó đối với các yêu cầu cáp thép.

2.9.1.5 Kết cấu thép, sản phẩm đúc và sản phẩm rèn

1 Độ bền chống gãy của các bộ phận quan trọng

Độ bền chống gãy của các chi tiết chính trong bộ phận kết cấu quan trọng phải đáp ứng các yêu cầu của Bảng 24.

Ngoài ra, việc kiểm soát vết nứt có tính đến độ bền, kích thước khuyết tật cho phép và các yêu cầu kiểm tra có thể được được sử dụng. Nếu các tiêu chí phù hợp với mục đích đó được sử dụng thì chi tiết phân tích phải được ghi lại để kiểm tra theo yêu cầu của tổ chức, cá nhân sử dụng cần trục.

Bảng 24 - Độ bền chống gãy mức 1

Giới hạn chảy tối thiểu.	Giá trị năng lượng hấp thu trung bình trên 3 mẫu thử.	Nhiệt độ thử lớn nhất
≤ 44 ksi	20 ft-lb	10^0F dưới nhiệt độ làm việc theo thiết kế nhỏ nhất.
> 44 và ≤ 60 ksi	25 ft-lb	10^0F dưới nhiệt độ làm việc theo thiết kế nhỏ nhất.
> 60 ksi	25 ft-lb	10^0F dưới nhiệt độ làm việc theo thiết kế nhỏ nhất.
Ghi chú: Giá trị trên mỗi mẫu thử tối thiểu không được nhỏ hơn 2/3 giá trị trung bình tối thiểu yêu cầu (theo phương pháp thử va đập Charpy với rãnh chữ V theo chiều dọc).		

2 Độ bền chống rách của tấm mỏng

Các bộ phận kết cấu quan trọng được chế tạo từ thép tấm, sự truyền tải theo các độ dày của tấm thép hoặc chiều ngang của tấm sẽ được siêu âm kiểm tra theo tiêu chuẩn ASTM A578 / A578M, cấp B được chấp nhận. Thép tấm sẽ

được kiểm tra độ bền mối hàn theo các quy trình và yêu cầu của 2H API, Yêu cầu bổ sung S-4, hoặc tiêu chuẩn ASTM A770 / A770M.

3 Yêu cầu bổ sung cho sản phẩm đúc

(1) Mẫu đúc đầu tiên

Hiệu lực của quy trình đúc đối với tất cả các vật đúc thành phần quan trọng phải được xác định bằng cách tiến hành kiểm tra và thử nghiệm trên lô đúc đầu tiên và mỗi thay đổi trong thiết kế mẫu hoặc thực hành đổ. Việc kiểm tra phá hủy và kiểm tra chụp ảnh bức xạ được bổ sung bằng các kiểm tra không phá hủy khác được coi là phù hợp cho mục đích này. Nếu sử dụng phương pháp chụp X quang, nguồn bức xạ để kiểm tra các phần đúc có độ dày nhỏ hơn 2,0 in. (50 mm) phải từ máy phát tia X hoặc từ đồng vị Iridium 192. Việc đánh giá mẫu đúc đầu tiên phải chứng minh khả năng của quy trình đúc để tạo ra ổn định độ bền của các bộ phận quan trọng của vật đúc không thấp hơn các tiêu chuẩn chụp ảnh bức xạ trong Bảng 25.

Bảng 25 – Tiêu chuẩn chấp nhận sản phẩm đúc theo tiêu chuẩn chụp tia X của ASTM

Loại đứt gãy	Tiêu chuẩn ASTM		
	ASTM E446	ASTM E186	ASTM E280
Loại A (rỗ khí)	Mức độ nghiêm trọng 3	Mức độ nghiêm trọng 2	Mức độ nghiêm trọng 2
Loại B (cát và xỉ)	Mức độ nghiêm trọng 2	Mức độ nghiêm trọng 2	Mức độ nghiêm trọng 2
Loại C (độ co ngót)	Loại CA, Cấp 2 Loại CB, Cấp 2 Loại CC, Cấp 1 Loại CD, Cấp 1	Loại 1, Cấp 1 Loại 2, Cấp 2 Loại 3, Cấp 1	Loại 1, Cấp 1 Loại 2, Cấp 1 Loại 3, Cấp 1
Ghi chú: tất cả các phần đứt gãy loại D,E,F và G không được chấp nhận			

(2) Sản phẩm đúc

Các phương pháp kiểm tra không phá hủy và tiêu chuẩn kiểm tra chấp nhận cho việc chế tạo các chi tiết đúc được thiết lập bởi nhà chế tạo. Nhà chế tạo phải xem xét đặc tính vật liệu, môi trường tiếp xúc, và ứng suất trong chi tiết đúc. Mức độ kiểm tra phải đầy đủ để đảm bảo chi tiết đúc đáp ứng được mục đích sử dụng (kiểm tra tất cả các vùng có ứng suất cao).

(3) Nhiệt luyện

Các chi tiết được chế tạo bằng đúc phải thực hiện quy trình nhiệt luyện phù hợp để xử lý giảm độ bền nhiệt sau khi tháo khuôn và làm mát đến nhiệt độ môi

trường xung quanh. Nhiệt độ và độ chênh nhiệt phải phù hợp với cấu trúc hợp kim và mức độ bền cần thiết của các bộ phận, nhưng không được thấp hơn 1100^0 F (593 °C).

2.9.1.6 Vật liệu làm bu lông

Cấp vật liệu phải được lựa chọn để đáp ứng yêu cầu về độ bền và khả năng chống ăn mòn của môi trường hoạt động.

Độ bền chống gãy của bu lông liên kết các bộ phận kết cấu của cần trục phải chịu được tải trọng kéo (khác với tải tĩnh ban đầu) thỏa mãn một trong hai điều kiện trong Tiêu chuẩn ASTM A320 hoặc Bảng 26.

Bảng 26 - Độ bền chống gãy mức 2

Giá trị năng lượng hấp thụ trung bình trên 3 mẫu thử.	Nhiệt độ thử lớn nhất
30 ft-lb	Thấp hơn -4^0F hoặc 10^0F dưới nhiệt độ làm việc nhỏ nhất theo thiết kế
Ghi chú: Giá trị trên mỗi mẫu thử tối thiểu không được nhỏ hơn 2/3 giá trị trung bình tối thiểu yêu cầu (theo phương pháp thử va đập Charpy với rãnh chữ V theo chiều dọc).	

2.9.1.7 Cụm móc và quả đối trọng móc

1 Vật liệu làm móc tải

Vật liệu làm móc tải được làm từ thép hợp kim và chế tạo theo phương pháp rèn hoặc đúc.

Độ bền chống gãy của móc tải phải thỏa mãn các quy định của Bảng 24.

2 Kết cấu thép

Kết cấu thép liên kết cụm móc và quả đối trọng móc phải thỏa mãn các quy định về kết cấu thép tại mục 2.4 và Bảng 24.

3 Vật liệu bổ sung khối lượng

Vật liệu gang đúc có thể được sử dụng để tăng thêm trọng lượng của quả đối trọng móc, nhưng không được lắp vào cụm treo tải.

2.9.1.8 Vật liệu mâm quay

Các quy định trong phần này được áp dụng cho mâm quay được sử dụng như là biện pháp duy nhất để chống sự tách rời bệ và cần trục. Thép dùng cho vòng ổ lăn của mâm quay phải được lựa chọn, thử, và chứng nhận là đủ để chịu được tải thiết kế của cần trục.

1 Độ bền chống gãy của vòng ổ lăn

Độ bền chống gãy đối với vòng ổ lăn của mâm quay phải thỏa mãn các quy định của Bảng 26.

Các thử nghiệm được thực hiện trên một mẫu thử với cùng một mức độ nhiệt luyện như vòng ổ lăn. Chiều dài của mẫu thử được lấy theo hướng song song với chu vi của vòng ổ lăn. Mẫu thử được lấy từ vật mẫu với độ sâu gần nhất có thể với vùng cuối của vòng ổ lăn nơi phải chịu ứng suất tính toán lớn nhất.

2 Đặc tính cơ học của vòng ổ lăn

Nhà chế tạo mâm quay phải kiểm tra được đầy đủ các đặc tính cơ học bên ngoài và bên trong của vòng ổ lăn bằng thực hiện thử phá hủy với một mẫu đại diện cho mỗi thiết kế mẫu đầu tiên hoặc thực hiện kiểm tra không phá hủy độ cứng của vòng ổ lăn của rãnh lăn bi trên từng sản phẩm.

Nhà chế tạo mâm quay phải cung cấp báo cáo về các đặc tính vật liệu theo yêu cầu của phân tích thiết kế so sánh với các giá trị đo tương ứng với từng sản phẩm, và thử phá hủy đối với thiết kế mẫu đầu tiên đã được thực hiện. Nhà chế tạo cần trục phải xem xét báo cáo của nhà chế tạo mâm quay để đảm bảo mâm quay được sử dụng trên cần trục tuân theo các yêu cầu này.

2.10 Công nhận thiết kế

2.10.1 Công nhận thiết kế

2.10.1.1 Quy định chung

Nhà chế tạo phải chứng nhận mẫu đầu tiên, thiết kế hoặc sửa đổi kết cấu chính của thiết kế đã được thử theo mục 2.10.1.2 hoặc 2.10.1.3.

Thử nghiệm phải được thực hiện để xác nhận phương pháp thiết kế. Mục đích là để xác nhận tính chính xác và đầy đủ của quy trình tính toán thiết kế tổng thể. Điều này phải được thực hiện bằng cách thực hiện thử tải trọng đo biến dạng đối với tải trọng hệ số trên tàu (FL) hoặc bằng cách thực hiện thử nghiệm “nâng vật nặng” lên 2,0 lần SWLH trên tàu. Tải trọng thử cho điều kiện lớn nhất phải được chọn để thử điều kiện lực dọc trục lớn nhất (tải trọng định mức lớn nhất ở bán kính liên quan lớn nhất) và điều kiện mô men lật lớn nhất (mô men lật động lớn nhất). Tải thử phải được nâng tại móc chính và móc phụ (nếu trang bị). Kết quả của cuộc thử phải chứng minh tính phù hợp của thiết kế bằng cách xem xét các ứng suất đo được trong khi thử nghiệm hoặc bằng việc kiểm tra bằng mắt không có biến dạng, vết nứt hoặc hư hỏng có thể trong khi thử nâng vật nặng.

2.10.1.2 Thử bằng máy đo biến dạng

Thử nghiệm này phải được thực hiện với cần trục chịu các điều kiện tải trọng hệ số FL trên tàu với tải trọng bên bằng 2% tải trọng FL được nâng lên. Máy đo biến dạng phải được đặt tại các vị trí để xác định mức ứng suất đồng đều trong các bộ phận chính của cần trục như đã được thiết lập trong tính toán thiết kế.

Máy đo biến dạng cũng phải được đặt ở các vị trí có ứng suất cao nhất (chuyển tiếp và liên kết) để xác định mức ứng suất cao nhất có thể chấp nhận được. Độ lệch của cần do tải trọng bên phải được đo và giới hạn ở chiều dài cần là 24 in./100 ft. Tải trọng thử và chiều dài cần phải được lựa chọn để tạo ra mức ứng suất tối đa trong tất cả các bộ phận kết cấu quan trọng.

Phải cẩn thận để thu được số đọc tham chiếu bằng 0 đối với các máy đo biến dạng có mức ứng suất gần bằng 0 trong các bộ phận. Điều này đặc biệt quan trọng đối với các cần trục có chiều dài cần lớn và các bộ phận khác khi tải trọng tĩnh là đáng kể. Đối với chiều dài cần dài, phải trang bị nhiều điểm đỡ để giảm thiểu tác động của trọng lượng bản thân của cần trong khi đưa đồng hồ đo biến dạng về 0. Cần trục phải được thực hiện bằng cách nâng tải trước khi đo biến dạng để cho phép có sự phá vỡ đối với các kết cấu.

Ứng suất ở các phần khác nhau của kết cấu cần trục phải được đo và đánh giá theo các chỉ tiêu sau:

a) Vùng ứng suất đồng đều là vùng có ứng suất gần như đồng nhất, tại đó việc vượt quá giới hạn chảy sẽ tạo ra biến dạng vĩnh viễn của toàn bộ kết cấu. Trong các vùng ứng suất đồng nhất, cần có giới hạn cường độ tối thiểu là 1,5, trong đó giới hạn cường độ được tính bằng giới hạn chảy nhỏ nhất của các bộ phận đo chia cho ứng suất đo được.

b) Các thiết bị đo biến dạng phải được đặt trong vùng ứng suất đồng đều của các bộ phận chính sao cho ứng suất của chúng có thể được kết hợp để xác định ứng suất dọc trục và ứng suất uốn chính của bộ phận. Sau đó, chúng sẽ được so sánh với các tính toán thiết kế để xác định mức độ ứng suất của các kết cấu như dự đoán. Các đồng hồ đo thường phải được đặt để xác định ứng suất dọc trục và uốn chính của cần, ứng suất dọc trục chân cổng và ở bất kỳ khu vực nào khác nơi ứng suất dọc trục và ứng suất uốn chính đã được tính toán trong quá trình thiết kế.

c) Vùng ứng suất cực đại là vùng nhỏ có ứng suất cao được bao quanh bởi vùng lớn hơn có ứng suất thấp hơn đáng kể mà việc vượt quá giới hạn chảy sẽ không tạo ra biến dạng vĩnh cửu của toàn bộ kết cấu. Máy đo biến dạng ở vị trí ứng suất cực đại phải có giới hạn cường độ tối thiểu (giới hạn chảy tối thiểu xác định chia cho ứng suất đo được) là 1,1.

2.10.1.3 Thử tải trọng nâng nặng

Thử nghiệm này phải bao gồm việc nâng 2,0 lần SWLH trên tàu với tải trọng bên tương ứng bằng 4 % tải SWLH. Tải trọng thử và chiều dài cần phải được lựa chọn để tạo ra mức ứng suất tối đa trong tất cả các bộ phận kết cấu quan trọng. Sau khi nâng, cần trục phải được tháo rời hoàn toàn, kể cả mâm quay và được đánh giá hoàn toàn về mức độ phù hợp với mục đích sử dụng phương pháp kiểm tra thích hợp (tùy thuộc vào bộ phận) được chọn từ các phương pháp sau:

- Thuốc nhuộm thẩm thấu;

- Hạt từ tính;
- Chụp X quang;
- Siêu âm.

Chỉ tiêu chấp nhận được đối với thử nghiệm này phải là không có bộ phận quan trọng nào bị biến dạng, mất ổn định, vết lõm, hoặc vết nứt bề mặt. Phải đặc biệt chú ý đến các mối nối bằng bu lông và hàn. Các phép đo và kiểm tra phải được hoàn thành trước và sau thử nghiệm để xác định bất kỳ sự khác biệt nào về tình trạng của các bộ phận quan trọng.

2.10.2 Thử cần trục chế tạo mới

Ngoài thử nghiệm mẫu đầu tiên theo quy định của phần này và các biện pháp kiểm soát chất lượng được thiết lập bởi nhà chế tạo, mỗi cần trục chế tạo mới phải được thử phù hợp với quy định 4.3, Chương 4 của Quy chuẩn này.

CHƯƠNG 3 THANG MÁY

3.1 Phạm vi áp dụng

Chương này đưa ra các quy định đối với thang máy phục vụ nâng hạ con người và hàng hóa. Cabin có thể được treo bằng dây cáp, xích hoặc được hỗ trợ bởi 1 hay nhiều xy lanh thủy lực và vận chuyển theo phương thẳng đứng với góc nghiêng không quá 15^0 so với phương thẳng đứng.

Chương này không áp dụng cho các thang máy sau: thang máy bánh răng - thanh răng, thang máy trục vít, thang máy mỏ, thang máy sân khấu, thiết bị có lồng, thùng nâng hạ tự động, các thiết bị xây lắp và bảo dưỡng.

3.2 Đơn vị, ký hiệu và chữ viết tắt

3.2.1 Đơn vị

Các đơn vị được sử dụng từ hệ thống đơn vị quốc tế (SI)

3.2.2 Ký hiệu dùng cho thang máy điện

Bảng 27 - Các ký hiệu dùng cho thang máy điện

Đại lượng đo	Ký hiệu	Đơn vị
Tốc độ định mức	v_m	m/s
Tổng khối lượng của cabin trống và khối lượng của một phần cáp chạy, bất kỳ thiết bị nào được treo với cabin	P	kg
Tải trọng định mức	Q	kg
Tỉ số giữa lực căng lớn nhất và nhỏ nhất của dây cáp được đặt 2 bên trục kéo	T_1/T_2	(1)
Hệ số tính đến gia tốc, giảm tốc, điều kiện lắp đặt cụ thể	C_1	(1)

Đại lượng đo	Ký hiệu	Đơn vị
Gia tốc rơi tự do tiêu chuẩn	g_n	m/s^2
Giảm tốc phanh của cabin	a	m/s^2
Hệ số kể đến sự thay đổi bề mặt rãnh cáp ròng rọc do bị mòn	C_2	(1)
Cơ sở logarit tự nhiên	e	(1)
Hệ số ma sát của dây cáp trong rãnh kéo	f	(1)
Hệ số ma sát giữa cáp thép và pu ly	μ	(1)
Góc quấn giữa dây cáp và pu ly	α	Rad
Góc rãnh cắt hoặc rãnh bán nguyệt của pu ly	β	Rad
Góc chữ V của bánh pu ly	γ	rad
Đường kính cáp kéo	d	mm
Đường kính pu ly	D	mm
Số dây cáp	n	(1)
Áp lực của dây cáp trong rãnh kéo ròng rọc	p	N/mm^2
Lực tĩnh trong dây cáp treo cabin tại vị trí xe dừng ở mức thấp nhất với tải trọng danh nghĩa của nó	T	N
Tốc độ của dây cáp tương ứng với Tốc độ định mức của xe	v_c	m/s
Ứng suất trong ray dẫn hướng trong quá trình hoạt động của bánh an toàn	σ_k	N/mm^2
Diện tích mặt cắt ngang của ray dẫn hướng	A	mm^2
Hệ số uốn	ω	(1)
Hệ số độ mảnh	λ	(1)
Khoảng cách tối đa giữa các ray dẫn hướng	l_k	mm
Bán kính quán tính	i	mm
Mức độ truyền nhiệt tại khoảng cách 1m	W_1	W/cm^2
Mức độ truyền nhiệt đo được ở khoảng cách ½ đường chéo cửa ra vào được kiểm tra	W_2	W/cm^2
Hệ số hấp thụ của thiết bị đo bức xạ	a	%
Hệ số chuyển đổi để đo bức xạ nhiệt	F	(1)
Tỉ lệ giữa kích thước nhỏ nhất và lớn nhất của lối vào cửa được kiểm tra	L	(1)
Đường chéo của cửa được kiểm tra	Z	M
Chiều rộng “lắp cửa” đang được thử nghiệm	l	m
Chiều rộng của cửa đang được thử nghiệm	E	m
Số cửa đang được thử nghiệm	n_v	(1)
Tổng khối lượng cho phép	$(P+Q)_1$	Kg
Tốc độ dừng của bộ hãm an toàn	v_1	m/s
Năng lượng hấp thụ của một bánh an toàn	K,K’,K”	J
Chiều cao rơi tự do	h	m
Khối lượng cần thiết để nén lò xo của bộ đệm giảm chấn hoàn toàn	C_r	Kg
Độ nén toàn bộ lò xo	F_1	m

QCVN 97:2025/BGTVT

Ghi chú: (1) không có đơn vị đo

3.2.3 Các ký hiệu dùng cho thang máy thủy lực

Bảng 28 - Các ký hiệu dùng cho thang máy thủy lực

Đại lượng đo	Ký hiệu	Đơn vị
Tốc độ định mức	v_m	m/s
Trong suốt quá trình hoạt động của bộ hãm an toàn	F_1	N
Lực dọc của chốt hãm trong quá trình hoạt động	F_2	N
Phản lực bên dưới ray dẫn hướng	F_4	N
Phản lực bên dưới thiết bị giảm chấn	F_5	N
Tổng khối lượng của cabin trống, khối lượng của pitong (trong trường hợp thang máy hoạt động trực tiếp) và một phần khối lượng của cáp chạy treo cabin.	P_1	kg
Tổng khối lượng của cabin trống, khối lượng của pít tông (trong trường hợp thang máy hoạt động trực tiếp).	P_2	kg
Tải trọng của cabin, kết quả từ bảng 1 (3.6.2.1)	Q_1	kg
Giá trị lớn hơn cả hai Tốc độ định mức V_m và V_{md}	v_s	m/s
Tốc độ hạ định mức	v_d	m/s
Diện tích mặt cắt ngang của ray dẫn hướng	A	mm^2
Giá trị cao hơn trong 2 lực F1 và F2 (mục 3.3.10)	F	N
Bán kính quán tính	i	mm
Chiều dài của ray dẫn hướng có ảnh hưởng uốn bằng khoảng cách tối đa giữa các giá treo/dầm công son liền kề	l_k	mm
Hệ số độ mảnh	λ	
Ứng suất uốn	σ_k	N/mm^2
Hệ số uốn	ω	(1)
Chiều dày vách bổ sung	e_0	mm
Áp lực toàn tải	p	MPa (N/mm^2)
Ứng suất phá hủy	$R_{p0.2}$	N/mm^2
Diện tích mặt cắt ngang kim loại của bệ đỡ/ đoạn được phân tích (n=1,2,3…)	A_n	mm^2
Tỷ số luồn	c_m	(1)
Đường kính ngoài lớn nhất của pít tông	d_m	mm
Đường kính trong lớn nhất của pít tông	d_m	mm
Modul đàn hồi	E	N/mm^2
Lực uốn hiệu dụng	F5	N

Đại lượng đo	Ký hiệu	Đơn vị
Gia tốc tiêu chuẩn của rơi tự do	g_n	m/s^2
Bán kính quán tính của phần được phân tích (n = 1,2,3)	i_n	mm
Bán kính quán tính tương đương	i	mm
Mô men quán tính tiết diện pít tông được phân tích	$j_{yyn'}$	mm^4
Chiều dài uốn	l_k	mm
Tổng khối lượng cabin trống và một phần cáp chạy treo cabin	P	kg
Khối lượng pít tông được phân tích	P_r	kg
Khối lượng pít tông trên cụm pít tông được phân tích (trong trường hợp xy lanh ống lồng)	P'_r	kg
Khối lượng của thiết bị đầu gắn pít tông	P_{rh}	kg
Tải trọng định mức (khối lượng)	Q	kg
Độ bền kéo của vật liệu	R_m	N/mm^2
l_k/i_n Hệ số mảnh của mặt cắt được phân tích	λ_n	(1)
Hệ số mảnh tương đương l_k/i	λ_t	(1)
Áp lực khi đầy tải	p	MPa (N/mm^2)
Áp lực đo được trong suốt hành trình đi xuống với tải định mức trong cabin	p_t	MPa (N/mm^2)
Tốc độ lớn nhất trong trường hợp vỡ hệ thống thủy lực	v_{max}	m/s
Tốc độ đo được trong hành trình đi xuống với tải định mức trong cabin	v_t	m/s
Hệ số hấp thụ của thiết bị đo bức xạ	a	%
Chiều rộng lối vào của cửa đang được thử nghiệm	E	m
Hệ số chuyển đổi để đo bức xạ nhiệt	F	(1)
Tỉ lệ giữa kích thước nhỏ nhất và lớn nhất của lối vào cửa được thử	L	(1)
Chiều rộng lắp cửa được thử nghiệm	L	m
Số tấm cửa được thử nghiệm	n_v	(1)
Mức độ truyền nhiệt tại khoảng cách 1m	W_1	W/cm^2
Mức độ truyền nhiệt đo được ở khoảng cách ½ đường chéo cửa ra vào được thử nghiệm	W_2	W/cm^2
Đường chéo cửa vào được thử nghiệm	z	m
Chiều cao rơi tự do	h	m
Năng lượng hấp thụ của một cụm cơ cấu an toàn	K,K',K"	J
Tổng khối lượng cho phép	$(P+Q)_1$	Kg
Tốc độ dừng của bộ hãm an toàn	v_1	m/s
Khối lượng cần thiết để nén lò xo của bộ đệm giảm chấn hoàn toàn	C_r	Kg
Độ nén toàn bộ lò xo	F_1	m

QCVN 97:2025/BGTVT

Ghi chú: (1) không có đơn vị đo

3.2.4 Chữ viết tắt

3.2.4.1 Cửa kiểu F

Cửa đáp ứng tất cả các quy định về tính chịu lửa được quy định tại mục 2 Phụ lục F - Rules for certification of lifts in ships, mobile offshore units and offshore installations 2008.

3.2.4.2 Cửa kiểu S

Cửa chỉ với mức độ nguyên vẹn quy định mục 2 Phụ lục F - Rules for certification of lifts in ships, mobile offshore units and offshore installations 2008.

3.3 Vị trí lắp đặt và điều kiện hoạt động của thang máy

3.3.1 Nguy cơ cháy nổ

3.3.1.1 Vị trí lắp đặt thang máy trên công trình biển phải nằm trong khu vực không có nguy cơ cháy nổ.

Tuy nhiên trong vài trường hợp đặc biệt thang máy có thể được lắp đặt tại khu vực được quy định trong khu vực 2 dưới đây.

Các khu vực nguy hiểm phù hợp với IEC ấn phẩm số 79-10, 1972 được chia thành các khu vực sau:

Khu vực 0: nơi có hỗn hợp khí ga dễ nổ liên tục trong một thời gian dài.

Khu vực 1: nơi có thể có hỗn hợp khí ga dễ nổ trong quá trình hoạt động bình thường.

Khu vực 2: nơi không có hỗn hợp khí ga dễ nổ, và nếu có chỉ trong một khoảng thời gian ngắn.

3.3.1.2 Các thiết bị điện cần thiết được lắp đặt trong khu vực nguy hiểm theo định nghĩa của IEC ấn phẩm số 79-10, 1972, thì phải tuân theo các quy định ở khu vực đó.

3.3.2 Điều kiện môi trường cho việc lắp đặt thang máy trên công trình biển.

3.3.2.1 Điều kiện hoạt động

Việc lắp đặt thang máy phải hoạt động theo các điều kiện liên quan đến công trình biển:

- Rung lắc liên tục: biên độ gấp đôi 2mm của tần số từ 0 đến 25 Hz

- Sự nghiêng tàu: $\pm 10^0$ chu kỳ 10 s

- Dao động theo phương thẳng đứng: $\pm 5^0$ chu kỳ 7 s

- Dịch chuyển ngang: Độ lớn bằng 0,0125L với khoảng thời gian 10 s, L là chiều dài của tàu theo quy định của tàu vỏ thép.

3.3.2.2 Điều kiện tải trọng

Ngoài các điều kiện hoạt động, máy móc, kết cấu thì thang máy phải có khả năng chịu được các lực do tải trọng gây nên.

- Rung lắc liên tục: $\pm 20^0$ 30’
- Sự nghiêng tàu: $\pm 7^0$ 30’

3.3.2.3 Điều kiện nhiệt độ và độ ẩm

Thang máy phải được bảo vệ trước sự ăn mòn của nước biển do vị trí thang máy ở trên công trình biển và đặc biệt là các máy móc của chúng. Nhiệt độ môi trường xung quanh được khuyến nghị từ $+5^0$C cho đến $+45^0$C và độ ẩm tương đối là 70% trừ các trường hợp được nêu cụ thể.

3.3.2.4 Cung cấp năng lượng

Thang máy phải hoạt động với sự biến thiên của:

- Tần số: ±5
- Điện áp: +6%, -10%

3.3.2.5 Cấm hoạt động

Thang máy bị cấm hoạt động nếu các thông số vượt quá giá trị quy định, và trong thời gian cấm hoạt động phải có khả năng ngăn chặn các tác động từ công trình biển theo IEC 92 và các quy định trong Chương này.

3.4 Giếng thang máy

3.4.1 Quy định chung

3.4.1.1 Những quy định dưới đây được áp dụng cho giếng thang lắp một hoặc nhiều cabin.

3.4.1.2 Đối trọng của thang máy phải bố trí trong cùng một giếng thang với cabin.

3.4.1.3 Xy lanh của thang máy phải ở trong cùng giếng nâng với cabin. Chúng có thể mở rộng vào trong mặt sàn hoặc các không gian khác.

3.4.2 Bao quanh giếng thang

3.4.2.1 Mỗi giếng thang bao gồm vách, sàn, trần như được nêu trong mục 3.4.3

Chỉ có các cửa được phép mở là:

a) Cửa tầng (xem mục 3.6)

b) Cửa kiểm tra, cửa khẩn cấp và cửa sập kiểm tra

c) Lỗ thoát khí và khói trong trường hợp hỏa hoạn

d) Lỗ thông gió

e) Lỗ thông giữa giếng và phòng máy hoặc phòng pu ly.

Tất cả các không gian liên quan đến việc lắp đặt thang máy phải được bao bọc hoàn toàn, thoáng khí và được chế tạo để chống cháy theo SOLAS 1974, Chương 11-2 trong bản Sửa đổi năm 1982.

3.4.2.2 Cửa kiểm tra, cửa khẩn cấp và cửa sập kiểm tra

1 Cửa kiểm tra, cửa khẩn cấp và cửa sập kiểm tra ở giếng thang chỉ được trang bị khi có yêu cầu và phải đảm bảo an toàn cho người sử dụng hoặc do yêu cầu của công tác bảo trì, bảo dưỡng thang.

(1) Cửa kiểm tra phải có chiều cao tối thiểu là 1,4 m, chiều rộng tối thiểu là 0,6 m.

Cửa khẩn cấp phải có chiều cao tối thiểu là 1,8 m, chiều rộng tối thiểu là 0,35 m.

Cửa sập kiểm tra phải có chiều cao tối thiểu là 0,5 m, chiều rộng tối thiểu là 0,35 m.

(2) Khi khoảng cách giữa hai ngưỡng cửa tầng kế tiếp nhau vượt quá 11 m thì phải bố trí cửa khẩn cấp để khoảng cách giữa các ngưỡng cửa không vượt quá 11 m. Yêu cầu này không áp dụng đối với trường hợp các cabin kề nhau, mà ở mỗi cabin đều có một cửa khẩn cấp như quy định trong 3.7.11.4.

2 Cửa kiểm tra và cửa khẩn cấp, cửa sập kiểm tra không được mở cửa về phía bên trong giếng

(1) Phải lắp khóa mở bằng chìa, nhưng có thể đóng và khóa tự động không cần chìa.

Cửa kiểm tra và cửa khẩn cấp có thể mở ra từ bên trong giếng mà không cần chìa khóa.

(2) Thang máy chỉ hoạt động khi cửa đóng. Phải sử dụng các thiết bị điện an toàn phù hợp với 3.15.1.2.

Cho phép mở cửa sập kiểm tra khi thang máy đang hoạt động trong quá trình kiểm tra, nếu hoạt động này yêu cầu hoạt động lâu dài của thiết bị (chỉ có một lối vào duy nhất khi cửa sập kiểm tra mở) cho phép thiết bị an toàn điện thông thường xác định việc đóng cửa sập kiểm tra bị chặn.

3 Cửa kiểm tra và cửa khẩn cấp, lỗ kiểm tra phải kín và đáp ứng các yêu cầu về độ bền cơ học và khả năng chịu lửa như cửa dừng đỗ.

3.4.2.3 Thông gió

Giếng phải được thông gió đầy đủ nhưng không được sử dụng thông gió cho các phòng khác không liên quan đến thang máy.

Lỗ thông gió phải được đặt ở đỉnh giếng với diện tích tối thiểu là 1% diện tích ngang của giếng, thông gió trực tiếp ra bên ngoài hoặc qua buồng máy hoặc buồng pu ly.

Hệ thống thông gió tốt phải độc lập và không thuộc hệ thống thông gió cho tàu hoặc công trình biển.

3.4.3 Vách, trần và sàn thang máy

Kết cấu của giếng phải chịu được các tải trọng có thể tác động do các nguyên nhân sau đây:

1) Từ máy móc, các ray dẫn hướng

2) Từ hoạt động của bộ giảm chấn, bộ hãm an toàn, thiết bị kẹp, thiết bị hãm.

3) Do mất cân bằng tải trọng cabin.

(Để tính toán các ảnh hưởng trong quá trình vận hành bộ hãm an toàn, thiết bị kẹp, thiết bị hãm, bộ giảm chấn xem mục 3.4.10).

Vách, sàn, trần của giếng phải:

a) Được làm bằng vật liệu bền, không cháy và không tạo ra bụi

b) Có đủ độ bền cơ học

3.4.4 Vách giếng thang phía lối vào cabin

3.4.4.1 Những yêu cầu sau đây đối với vách giếng thang phía lối vào cabin được áp dụng cho toàn bộ chiều cao của giếng. Khoảng cách an toàn giữa cabin với vách giếng thang được quy định ở điều 3.11.

3.4.4.2 Tổ hợp gồm cửa tầng, vách hoặc một phần vách giếng thang phía lối vào cabin phải tạo thành một mặt kín trên toàn bộ chiều rộng khoang cửa cabin. (tính đến khe hở vận hành cánh cửa).

Giếng thang máy phải được bảo vệ sự xâm nhập và phá hủy của nước.

3.4.4.3 Dưới mỗi ngưỡng cửa dừng theo phương thẳng đứng, không được nhỏ hơn một nửa khu vực mở khóa cộng thêm 50 mm, vách của giếng nâng phải tạo thành một bề mặt thẳng đứng liên tục, gồm vật liệu bằng phẳng và cứng như tấm kim loại, vật liệu có bề mặt nhám hoặc vật liệu có tính ma sát tương đương. Không được phép lắp thạch cao và tấm kính.

Ngoài ra, nó phải:

a) Nối với xà của cửa kế tiếp

b) Hoặc kéo dài xuống dưới bằng một mặt vát cứng, nhẵn với góc vát tối thiểu 60^0 tốt nhất là 75^0 so với phương ngang. Mặt vát này không cần đưa trở lại vách. Nếu không gian quá lớn, nó có thể hạn chế, nhưng hình chiếu của nó lên phương nằm ngang được lấy vào từ ngưỡng cửa tối thiểu là 50 mm.

1 Ở những chỗ khác, khoảng cách theo phương ngang giữa vách giếng thang với ngưỡng cửa hoặc khung cửa cabin (hoặc với mép ngoài của cửa trong trường hợp cửa lùa) không được lớn hơn 0,15 m. Mục đích là để ngăn chặn:

a) Người rơi xuống giếng

b) Người đi vào khoảng cách giữa cửa cabin và giếng thang trong suốt quá trình vận hành bình thường (đó là điều cần chú ý đến khoảng cách 0,15m, đặc biệt với loại cửa lồng).

2 Khoảng cách ngang là 0,2 m có thể cho phép là:

a) Trên một khoảng cách thẳng đứng tối đa là 0,5 m

b) Trong trường hợp thang máy chủ yếu dùng vận chuyển hàng hóa, kèm theo người, xe cá nhân, có cửa trượt đứng.

3 Các điều kiện nêu trong 3.4.4.3.1 không cần phải tuân theo nếu cabin được trang bị cánh cửa khóa bằng máy mà chỉ có thể mở được trong khu vực mở khóa của cửa tầng. Hoạt động của thang máy phải tự động phụ thuộc vào khóa cửa cabin tương ứng, trừ trường hợp được nêu trong mục 3.6.7.2.2. Khóa này phải được kiểm tra bằng thiết bị điện an toàn phù hợp với 3.15.1.2.

3.4.5 Bảo vệ vị trí bên dưới cabin và đối trọng

3.4.5.1 Giếng thang tốt nhất không được đặt tại nơi con người có thể dễ dàng tiếp cận được.

3.4.5.2 Nền hố thang phải được thiết kế chịu được tải trọng 500 N/m^2. Đối trọng phải được trang bị bộ hãm an toàn.

3.4.6 Giếng thang lắp nhiều thang máy

3.4.6.1 Trong tổng chiều cao của giếng phải được chia ra các phần giữa các bộ phận chuyển động (cabin hoặc đối trọng) của thang máy khác nhau hoặc thang máy phục vụ.

3.4.6.2 Giếng thang phải được lắp đặt thang cố định trên toàn bộ chiều cao của nó, cho phép sử dụng cửa thoát hiểm.

3.4.7 Đỉnh giếng và hố thang

3.4.7.1 Khoảng không gian đỉnh giếng đối với thang dẫn động ma sát

1 Khi đối trọng đặt lên và làm bộ giảm chấn nén hoàn toàn, thì phải thỏa mãn 4 điều kiện sau:

(a) Chiều dài ray dẫn hướng cabin phải còn cho phép thêm một hành trình tối thiểu 0,1m + 0,035v^2, quãng đường di chuyển tính bằng m, tốc độtính bằng m/s.

(b) Chiều cao tĩnh không trên khu vực được quy định tại 3.7.12.1 (b) tối thiểu phải là 1m + 0,035v^2.

(c) Khoảng cách trống giữa phần thấp nhất của mái giếng và:

(1) Chiều cao lớn nhất của thiết bị được cố định trên mái khung cabin, trừ các vật bao gồm trong (2) dưới đây, phải tối thiểu là 0,3m+0,035v^2. Đối với thang máy thủy lực, v có thể thay bằng v_m.0,035v^2 là một nửa khoảng cách dừng do trọng lực, tương ứng với góc nghiêng 115^0 tính từ tốc độ định mức.

(2) Phần cao nhất của ray dẫn hướng hoặc con lăn, của bộ phận dây cáp và của cửa ra vào hoặc các bộ phận của cửa trượt theo chiều dọc, nếu có, phải tối thiểu là 0,1m + 0,035v.

(d) Không gian phía trên của cabin phải đủ để đặt một khối hình chữ nhật có kích thước không nhỏ hơn 0,5x0,6x0,8 m được đặt theo bất kỳ các mặt của nó.

2 Khi cabin đặt trên bộ giảm chấn được nén hoàn toàn, thì chiều dài ray dẫn hướng đối trọng vẫn có thể đi lên, tối thiểu là 0,1m + 0,035v^2, quãng đường di chuyển tính bằng m, tốc độtính bằng m/s.

3 Khi độ giảm tốc của thang máy được theo dõi chặt chẽ theo 3.12.8 giá trị 0,035v^2 sử dụng trong 3.4.7.1.1 và 3.4.7.1.2 có thể giảm xuống một nửa.

Tuy nhiên giá trị này không được nhỏ hơn 0,25 m.

4 Đối với những thang máy với cáp bù, có pu ly căng được hãm chống nảy (phanh hoặc thiết bị khóa) thì giá trị 0,035v^2 nói trên có thể thay thế bằng khoảng hành trình cho phép của pu ly cộng với 1/500 hành trình cabin, với giá trị tối thiểu là 0,2 m để tính đến độ đàn hồi của cáp.

3.4.7.2 Khoảng không gian đỉnh giếng đối với thang dẫn động cưỡng bức

1 Khi cabin ở tầng trên cùng, hành trình di chuyển của cabin, vẫn có thể đi lên trên đến khi chạm vào bộ giảm chấn hoạt động, tối thiểu 0,5 m.

2 Khi bộ giảm chấn bị nén hoàn toàn bởi trọng lượng cabin, các điều kiện sau phải được thỏa mãn:

(a) Khoảng trống phía trên khu vực quy định tại điểm 3.7.12.1 (b) không được nhỏ hơn 1 m.

(b) Khoảng trống giữa phần thấp nhất của mái giếng và:

(1) Thiết bị cao nhất lắp trên nóc cabin, trừ thiết bị cao nhất được quy định trong (2) dưới đây, phải tối thiểu 0,3 m.

(2) Phần cao nhất của thanh dẫn và con lăn hoặc mặt trước của cửa ra vào hoặc bộ phận của cửa trượt theo chiều dọc nếu có, phải ở mức 1,0 m.

(c) Khoảng trống phía trên cabin phải đủ để chứa một khối chữ nhật không nhỏ hơn 0,5x0,6x0,8 m đặt theo bất kỳ mặt nào của nó.

3 Khi xe được đặt lên bộ giảm chấn nén hoàn toàn, đối trọng vẫn có thể di chuyển đi lên, tối thiểu 0,3 m.

3.4.7.3 Khoảng trống phía trên thang máy thủy lực

1 Khi điểm nén được nén hoàn toàn (xem 3.13.11.3.3) yêu cầu của mục 3.4.7.1.1 phải được đáp ứng.

(1) Trường hợp cụ thể

Trong trường hợp thang máy hoạt động trực tiếp, không được tính đến giá trị 0,035v^2 trong mục 3.4.7.1.1 a,b,c.

(2) Khoảng trống giữa phần thấp nhất của mái giếng thang và đầu pít tông hoặc đầu pít tông lắp pu ly phải tối thiểu 0,1 m.

2 Các yêu cầu của mục 3.4.7.1.2 phải được thỏa mãn (v thay thế bằng v_d)

3 Kích thước được định nghĩa trong 3.4.7.1.1 (d) phải được thay thế bằng một khối chữ nhật có kích thước: 0,5x0,6x1,0 m.

3.4.7.4 Hố thang

1 Phần dưới của giếng bao gồm một hố, nền của hố phải bằng phẳng và cao khoảng 1 tầng thang, trừ phần giảm chấn, ray dẫn hướng, và rãnh thoát nước.

Sau khi lắp đặt ray dẫn hướng, bộ giảm chấn, hệ thống điện, hố phải khô ráo, không thấm nước.

2 Nếu có lối vào hố bên ngoài cửa tầng thì phải tuân theo các yêu cầu của 3.4.2.2.

Cần phải có một cửa riêng nếu hố sâu quá 2,5 m, và nếu bố trí đó cho phép.

Nếu không có thiết bị tiếp cận khác, phải có thiết bị cố định tiếp cận dễ dàng từ cửa tầng để cho phép những người có nhiệm vụ đi xuống hố. Điều này không được làm ảnh hưởng đến không gian hoạt động của thang máy.

3 Khi cabin được đặt trên bộ giảm chấn nén hoàn toàn thì phải thỏa mãn các điều kiện sau:

(a) Phải có đủ không gian với kích thước 0,5x0,6x0,8 m.

(b) Khoảng cách thẳng đứng giữa đáy hố và:

(1) Phần thấp nhất của cabin, trừ các điều được nêu trong (2) dưới đây, tối thiểu 0,5 m.

(2) Phần thấp nhất của ray dẫn hướng hoặc con lăn, bộ hãm an toàn, thiết bị hãm, phần bảo vệ ngón chân hoặc bộ phận của cửa lùa đứng phải tối thiểu 0,1 m.

(c) Khoảng cách của phần cao nhất cố định trong hố như kích, đường ống, và các thiết bị khác, bộ phận thấp nhất của cabin trừ chi tiết trong mục (b) (2) ở trên, phải tối thiểu 0,3 m.

(d) Khoảng cách giữa đáy hố và thiết bị lắp đặt tại đó và đầu pít tông di chuyển xuống hoặc đầu pít tông gắn pu ly phải tối thiểu 0,5 m.

(e) Khoảng cách giữa đáy hố và phần thấp nhất của ray dẫn hướng của kích dạng ống lồng bên dưới thang máy tác động trực tiếp phải tối thiểu 0,5 m.

4 Khi cabin ở vị trí cao nhất được xác định bằng độ nén hoàn toàn của tấm đệm dừng của kích, đối trọng (nếu có) vẫn có thể di chuyển xuống tối thiểu là 0,1m + $0{,}035v^2$.

5 Các thiết bị có sẵn trong hố để hỗ trợ nhân viên phục vụ:

(a) Một công tắc có thể giúp nhân viên mở cửa vào hố để dừng thang máy và giữ cho nó dừng lại, để không có nguy cơ nhầm lẫn vị trí dừng (xem 3.16.7). Công tắc này phải phù hợp với yêu cầu của 3.15.2.2.3.

(b) Ổ cắm điện (3.14.6.2).

3.4.8 Mục đích sử dụng thang máy

Giếng thang chỉ được dành riêng cho thang máy, nó không được chứa cáp hoặc thiết bị khác với thang máy. (giếng có thể chứa thiết bị sưởi ấm trừ nước nóng hoặc hơi nước nóng, tuy nhiên bất kỳ thiết bị kiểm soát và điều chỉnh nào cũng phải được đặt bên ngoài giếng).

Cáp chạy bên trong giếng cũng phải được bảo vệ khỏi hư hỏng.

Việc bảo vệ có thể được thực hiện bằng cách bọc một lớp kim loại mỏng,chiều rộng của nó cho phép đi qua vòng treo tự do của cáp chạy và được tiếp xúc với một rãnh tròn cho phép chạy qua vòng treo.

3.4.9 Chiếu sáng

Giếng phải được lắt đặt đèn khẩn cấp trên toàn bộ đường thoát hiểm của giếng. Đèn được đặt tại vị trí tối đa 0,5 m so với điểm cao nhất và thấp nhất trong giếng, với đèn được bố trí ở giữa với khoảng cách tối đa 7 m.

3.4.10 Chú thích

3.4.10.1 Chú thích 1: Phân tích lực dọc trong bộ hãm an toàn (hoặc thiết bị hãm, nếu có)

Đối với thang máy có nhiều hơn hai ray dẫn hướng, nội lực trong mỗi ray dẫn hướng phải được xác định bằng phương pháp tương tự.

Lực trên mỗi ray dẫn hướng trong quá trình hoạt động của cơ cấu an toàn có thể được tính toán xấp xỉ theo các công thức sau đây:

(a) Bộ hãm an toàn tức thời:

(1) Ngoại trừ kiểu con lăn hãm:

$F_1 = 25(P_1+Q_1)$

(2) Kiểu con lăn hãm:

$F_1 = 15\ (P_1+Q_1)$

(b) Bộ hãm an toàn êm:

$F_1 = 10(P_1+Q_1)$

3.4.10.2 Chú thích 2: Phân tích lực dọc trong thiết bị hãm. Lực này xuất hiện khi thiết bị hãm chạm tới một giá đỡ cố định có thể được tính toán xấp xỉ theo các công thức sau:

(a) Thiết bị hãm có bộ phận giảm chấn tích năng lượng:

(1) Thang máy có 2 thiết bị hãm:

F2=15(P1+Q1)

(2) Thang máy có 1 thiết bị hãm:

F2=30(P1+Q1)

(b) Thiết bị hãm có bộ phận giảm chấn hấp thụ năng lượng:

(1) Thang máy có 2 thiết bị hãm:

F2=10(P1+Q1)

(2) Thang máy có 1 thiết bị hãm:

$F_2 = 20(P_1+Q_1)$

3.4.10.3 Chú thích 3: Phân tích các phản lực ở đáy hố tại thời điểm bộ hãm an toàn (thiết bị dừng, nếu có), thiết bị hãm (các chốt hãm cố định trên ray dẫn hướng hoặc bộ phận giảm chấn.

Các phản lực có thể được tính toán như sau:

(a) Bên dưới mỗi ray dẫn hướng:

F_3 = 10 lần khối lượng ray dẫn hướng (kg) cộng với phản lực F_1 tại thời điểm cơ cấu an toàn hoạt động hoặc phản lực F_2 tại thời điểm vận hành thiết bị hãm. Các lực lớn hơn 2 giá trị phải được chấp nhận. (Nếu các ray dẫn hướng được treo, phản lực tại các chốt liên kết phải được tính toán tương tự như trường hợp các ray dẫn hướng ở đáy hố).

(b) Bên dưới bộ phận giảm chấn:

$F_4 = 40(P_1+Q_1)$

Ký hiệu

F_1 = Lực trong mỗi ray dẫn hướng trong suốt quá trình bộ hãm an toàn hoạt động (N)

F_2 = Lực dọc trong quá trình thiết bị hãm hoạt động

F_3 = Phản lực bên dưới ray dẫn hướng

F_4 = Phản lực bên dưới bộ giảm chấn

P_1 = Tổng khối lượng của cabin trống, khối lượng của pít tông (trong trường hợp thang máy tác động trực tiếp) và khối lượng phần cáp treo cabin (kg)

P_2 = Tổng khối lượng cabin trống cộng với khối lượng của pít tông (trong trường hợp thang máy tác động trực tiếp) (kg).

Q_1 = Tải trọng xe, kết quả từ bảng 1 (3.7.2.1) (kg).

3.5 Phòng máy và phòng pu ly

3.5.1 Quy định chung

3.5.1.1 Phòng máy, pu ly và các thiết bị liên quan chỉ cho phép người có thẩm quyền được tiếp cận (bảo trì, kiểm tra, cứu hộ).

3.5.1.2 Máy và các thiết bị liên quan của chúng và pu ly (trừ thiết bị cân bằng, cabin và đối trọng, pu ly kéo khống chế tốc độ) phải ở trong phòng đặc biệt, có có cửa, vách, trần và sàn.

1 Những trường hợp ngoại lệ so với các yêu cầu trên:

(1) Các pu ly dẫn hướng có thể được lắp ở đỉnh giếng, với điều kiện chúng không được đặt trên nóc cabin và có thể dễ dàng kiểm tra, bảo dưỡng an toàn từ mái của cabin hoặc từ từ bên ngoài giếng.

Tuy nhiên, có thể lắp đặt một hoặc hai pu ly trên nóc cabin để dẫn hướng cáp về phía đối trọng, nếu pu ly có vỏ che và từ nóc cabin có thể tiếp cận tới trục của nó một cách an toàn.

(2) Pu ly dẫn động có thể được lắp đặt bên trong giếng, với điều kiện là:

(a) Việc kiểm tra, thử nghiệm và các hoạt động bảo trì có thể thực hiện từ phòng máy.

(b) Khoảng trống giữa buồng máy và giếng thang càng nhỏ càng tốt.

(3) Bộ khống chế vượt tốc có thể được lắp đặt trong giếng với điều kiện các việc kiểm tra, bảo dưỡng có thể thực hiện từ bên ngoài giếng.

(4) Pu ly dẫn động và pu ly trong giếng phải được trang bị thiết bị có tác dụng để tránh:

(a) Thương tật cơ thể.

(b) Dây cáp treo hoặc dây xích trượt khỏi rãnh khi bị chùng.

(c) Các vật cản rơi vào giữa dây cáp và đường rãnh.

2 Máy móc, pu ly và các thiết bị liên quan khác có thể được đặt trong những phòng được sử dụng với mục đích khác (đặc biệt là tránh những lối đi) nếu chúng được ngăn cách với phòng còn lại bằng một vách ngăn có chiều cao tối thiểu là 1,8m với một cửa có thể khóa được.

3 Trong mọi trường hợp, phòng máy và pu ly hoặc các thiết bị đi kèm được nêu tại 3.5.1.2.2, được sử dụng cho các mục đích khác ngoài thang máy. Chúng không được chứa cáp hoặc các thiết bị khác ngoài thang máy.

Tuy nhiên những phòng này có thể chứa:

(a) Máy cho thang máy hoặc thang cuốn

(b) Thiết bị điều hòa không khí hoặc sưởi ấm phòng, ngoại trừ hơi nước nóng hoặc hơi nước.

(c) Thiết bị báo cháy hoặc bình chữa cháy, hoạt động với điều kiện nhiệt độ cao, phù hợp với các thiết bị điện, độ bền trong một thời gian dài, và được bảo vệ chống lại các tai nạn bất ngờ.

4 Đối với thang máy dẫn động cưỡng bức và thang máy dẫn động ma sát thì phòng máy phải được đặt phía trên giếng. Đối với thang máy thủy lực, phòng máy nên gần giếng. Nếu phòng máy của thang máy thủy lực không ở gần giếng, các đường ống thủy lực và dây điện được nối với phòng máy phải được lắp đặt trong các ống hoặc máng hoặc một đoạn ống hoặc máng, phục vụ đặc biệt cho mục đích này.

3.5.2 Lối vào

3.5.2.1 Lối vào phòng máy và phòng pu ly phải:

(a) Phải được chiếu sáng đầy đủ bằng bóng đèn cố định.

(b) Sử dụng dễ dàng, an toàn trong mọi trường hợp và không cần thiết phải vào các phòng riêng khác.

Lối vào phòng máy phải có chiều cao tối thiểu là 1,8 m (không tính phần bậc cửa, ngưỡng cửa không được cao hơn 0,4 m)

3.5.2.2 Lối vào phòng máy hoặc phòng pu ly phải được thiết kế hoàn toàn bằng bậc thang xây.

Nếu việc lắp đặt cầu thang không thực hiện được thì được sử dụng thang tay có đủ các điều kiện an toàn sau:

a) Chúng không có khả năng trượt chân hoặc lật ngược.

b) Thang cao hơn 1,5 m phải đặt nghiêng tạo thành một góc 70-75^0 so với phương ngang.

c) Chúng chỉ được sử dụng cho mục đích này và được để gần khu vực lối đi, cần có các quy định cần thiết cho các mục đích sử dụng.

d) Ở đỉnh của thang phải có lan can để bám vịn.

e) Khi thang không được bắt chặt thì phải gắn vào các điểm cố định.

3.5.2.3 Phải trang bị thiết bị tiếp cận cho việc nâng thiết bị nặng trong quá trình lắp dựng và nếu cần thiết, nó có thể bị thay thế để đảm bảo an toàn, tránh trường hợp xử lý trên cầu thang.

3.5.3 Kết cấu và trang thiết bị phòng máy

3.5.3.1 Độ bền của máy móc, bằng phẳng của nền, sự cách âm.

1 Phòng máy phải chịu được các tải trọng và tác động mà chúng thường xuyên phải chịu. Chúng được làm từ vật liệu bền chắc và không tạo ra bụi.

2 Sàn nhà phải làm bằng vật liệu chống trơn trượt.

3 Khi được yêu cầu bởi chức năng của tàu hoặc giàn khoan lắp đặt ngoài khơi hoặc các bộ phận của nó, như vách, sàn, trần của phòng máy phải có tính chất hấp thụ âm thanh liên quan đến hoạt động của thang máy.

Máy móc, phụ kiện phải được cách điện từ sàn nhà và vách của phòng máy bằng vật liệu cách âm và chống rung.

3.5.3.2 Kích thước

1 Kích thước của phòng máy phải đủ để cho phép đi lại dễ dàng và an toàn cho nhân viên bảo dưỡng tới tất cả các bộ phận, đặc biệt là thiết bị điện.

Cụ thể được quy định như sau:

a) Một diện tích bằng phẳng phía trước của bảng điều khiển và tủ. Khu vực này được định nghĩa như sau:

- Chiều sâu được đo từ bề mặt ngoài bảng và tủ trở ra tối thiểu là 0,7 m. Khoảng cách này có thể giảm xuống còn 0,6 m ở phía trước các nút điều khiển nhô ra (tay vặn v.v).

- Chiều rộng: lớn hơn 2 giá trị sau: 500 mm hoặc chiều rộng toàn bộ của tủ hoặc bảng điều khiển.

b) Một khu vực trống có kích thước tối thiểu 0,5mx0,6 m để phục vụ và kiểm tra các bộ phận chuyển động tại các điểm cần thiết và nếu cần thiết có thể vận hành bằng tay (xem 3.12.5.1/3.13.18).

c) Lối đi để đến các khu vực này phải có chiều rộng tối thiểu 0,5 m. Giá trị này có thể giảm xuống còn 0,4 m ở những khu vực không có bộ phận chuyển động.

2 Trong mọi trường hợp, chiều cao cho phép di chuyển hoặc làm việc không được nhỏ hơn 1,8 m.

Chiều cao toàn bộ đủ để di chuyển hoặc làm việc được đo từ mặt dưới của dầm mái nhà đến:

a) Sàn của khu vực lối đi.

b) Sàn của khu vực làm việc.

3 Phải có một khoảng cách trống thẳng đứng tối thiểu 0,3 m so với các bộ phận quay của máy.

4 Khi sàn phòng máy có chia thành các bậc, lớn hơn 0,5 m thì phải lắp đặt cầu thang, bậc thang và lan can bảo vệ.

5 Khi sàn của phòng máy có bất kỳ khoảng cách nào lớn hơn 0,5 m và sâu dưới 0,5 m, hoặc các rãnh, chúng phải được che chắn.

6 Sàn của phòng máy cho thang máy thủy lực phải đảm bảo trong trường hợp rò rỉ, tất cả các chất lỏng thủy lực có thể được ngăn lại ở trong phòng. Chú ý đến những rung động của tàu. Thiết bị điện và dây nối phải được lắp đặt ở mức cao nhất có thể để tránh chất lỏng chảy trong phòng.

3.5.3.3 Cửa ra vào và cửa sập

1 Cửa ra vào phải có chiều rộng tối thiểu là 0,6 m và chiều cao tối thiểu là 1,8 m. Chúng không được mở vào phía trong phòng.

2 Lối đi đến cửa sập cho nhân viên phải có lối đi thông thoáng tối thiểu 0,8 m x 0,8 m.

Khi đóng cửa, chúng có thể đỡ được hai người, tức là có thể chống lại lực dọc là 2000 N tại bất kỳ vị trí nào.

Cánh cửa sập phải được làm bằng phẳng và không mở ra ở phía dưới trừ khi chúng được nối với thang có thể thu vào. Nếu có bản lề thì chúng thuộc loại không tháo được.

Khi cửa sập ở vị trí mở, phải có các biện pháp phòng ngừa người hoặc vật liệu rơi (lan can …).

3 Cửa ra vào hoặc cửa sập phải lắp đặt khóa, có thể mở được từ phía trong phòng mà không cần chìa.

Cửa sập chỉ sử dụng để đi vào nơi quan trọng và có thể được khóa từ phía trong.

3.5.3.4 Lỗ trên sàn

Các kích thước lỗ của tấm hoặc sàn nhà phải được giảm tới mức tối thiểu. Để tránh mối nguy hiểm của các vật thể rơi qua lỗ xuống bên dưới giếng thang, bao gồm lỗ luồn cáp điện, phải làm gờ xung quanh mép lỗ, cao tối thiểu 50 mm.

3.5.3.5 Thông gió và nhiệt độ

1 Phòng máy phải được thông gió. Động cơ, thiết bị, cũng như cáp điện…. phải được bảo vệ tránh bụi, khí độc hại và độ ẩm (Trường hợp cụ thể khoản 3.4.2.1 và 3.4.2.3).

Nhiệt độ không khí từ các bộ phận khác của tàu phải không được cho vào phòng máy.

2 Nhiệt độ môi trường xung quang trong phòng máy nằm trong khoảng từ 5^0C – 45^0C và độ ẩm tương đối trung bình là 70% trừ trường hợp được nêu cụ thể.

3.5.3.6 Đèn chiếu sáng và ổ điện

Ánh sáng đèn điện của máy phải được trang bị tối thiểu 200 lux tại mỗi tầng. Nguồn điện cung cấp cho đèn điện phải độc lập với nguồn cung cấp cho máy và có thể cung cấp bằng cáp riêng hoặc cùng một điểm trên cáp cấp nguồn cho máy nhưng ở phía bên cạnh công tắc chính.

Một công tắc được đặt gần những vị trí lối đi hoặc nơi có chiều cao thích hợp, phải điều chỉnh được ánh sáng căn phòng khi đi vào. Có một hoặc nhiều ổ cắm điện (3.14.6.2) được lắp đặt.

3.5.3.7 Bố trí các trang thiết bị

Một hoặc nhiều đường ray hoặc móc cẩu, nếu phù hợp, phải được lắp đặt trên trần phòng máy hoặc dầm, ở vị trí thuận tiện cho phép nâng các thiết bị nặng

trong suốt quá trình lắp dựng, nếu cần thiết có thể thay thế. Tải trọng làm việc an toàn phải được ghi trên giá đỡ hoặc móc cẩu.

3.5.4 Kết cấu và trang thiết bị phòng pu ly

3.5.4.1 Độ bền máy móc và bề mặt sàn

1 Phòng pu ly phải được chế tạo để chịu được tải trọng và lực tác dụng mà chúng thường xuyên phải chịu.

Chúng phải được làm từ những vật liệu bền, chắc chắn và không phát sinh bụi.

2 Sàn của phòng pu ly phải được làm từ vật liệu chống trơn trượt.

3.5.4.2 Kích thước

1 Kích thước của phòng phải đủ để đi lại dễ dàng và an toàn cho nhân viên phục vụ tới tất cả các trang thiết bị.

Yêu cầu của 3.5.3.2.1 được áp dụng.

2 Chiều cao mái phải tối thiểu là 1,5 m.

(1) Phải có khoảng không tối thiểu 0,3 m phía trên các pu ly, ngoại trừ trường hợp pu ly dẫn hướng.

(2) Nếu có bảng điều khiển trong phòng thì các điều khoản 3.5.3.2.2 được áp dụng cho phòng này.

3.5.4.3 Cửa ra vào và cửa sập

1 Cửa ra vào phải có chiều cao tối thiểu là 1,4 m và rộng 0,6 m, chúng không được mở vào phía trong phòng.

2 Cửa sập phải có lối đi thông thoáng với kích thước 0,8 m x 0,8 m.

Khi cửa đóng lại nó có thể đỡ được hai người, tức là có thể chịu được lực dọc 2000 N tại bất kỳ vị trí nào.

Cánh cửa sập phải được làm bằng phẳng và không mở ra ở phía dưới trừ khi chúng được nối với thang có thể thu vào. Nếu có bản lề thì chúng thuộc loại không tháo được.

Khi cửa sập ở vị trí mở, phải có các biện pháp phòng ngừa người hoặc vật liệu rơi (lan can …).

3 Cửa ra vào hoặc cửa sập phải lắp đặt khóa, có thể mở được từ phía trong phòng mà không cần chìa.

3.5.4.4 Các khe hở khác

Các kích thước lỗ của tấm hoặc sàn phải được giảm tới mức tối thiểu. Để tránh mối nguy hiểm của các vật thể rơi qua lỗ xuống bên dưới giếng thang, bao gồm lỗ luồn cáp điện, phải làm gờ xung quanh mép lỗ, cao tối thiểu 50 mm.

3.5.4.5 Công tắc dừng

Chúng được lắp đặt trong phòng pu ly, gần những điểm ra vào, một công tắc dừng cho phép dừng hoặc giữ thang lại, do đó phải sắp xếp để tránh nhầm lẫn "vị trí dừng" (xem 3.16.4.4). Việc chuyển đổi phải phù hợp với yêu cầu của 3.15.2.2.3.

3.5.4.6 Nhiệt độ

Nếu có nguy cơ bị ngưng tụ hơi nước hoặc băng giá trong phòng pu ly thì phải tiến hành các biện pháp phòng ngừa để bảo vệ thiết bị (hơi dầu nóng).

Nếu phòng pu ly chứa các thiết bị điện, nhiệt độ môi trường xung quanh phải được duy trì từ $+5^0$C đến $+45^0$C.

3.5.4.7 Ánh sáng

Đèn điện phải được lắp đặt đầy đủ trong phòng pu ly. Một công tắc phải được đặt phía trong, gần cửa ra vào, để điều chỉnh ánh sáng căn phòng. Một hoặc nhiều ổ cắm điện (3.14.6.2) phải được lắp đặt.

3.6 Cửa tầng

3.6.1 Quy định chung

3.6.1.1 Khoang cửa tầng ra vào cabin phải được lắp cửa kín.

Khi cửa đóng, khe hở giữa các cánh cửa hoặc giữa cánh cửa với khung cửa, dầm đỡ, hoặc ngưỡng cửa phải là càng nhỏ càng tốt.

Điều kiện này được coi là thỏa mãn khi khoảng cách không vượt quá 6 mm, không kể mài mòn.

Những khoảng trống này được đo từ đáy chỗ lõm, nếu có.

Để tránh những nguy cơ bị biến dạng trong quá trình hoạt động, mặt ngoài của cửa trượt tự động phải không có khe hở hoặc lồi ra quá 3 mm. Các cạnh của chúng được vát mép theo hướng di chuyển.

3.6.1.2 Kết cấu bề mặt vách giếng có cửa tầng xem 3.4.4

3.6.2 Độ bền của cửa và khung cửa

3.6.2.1 Cửa và khung cửa của chúng phải được thiết kế sao cho chúng không bị biến dạng theo thời gian. Để thỏa mãn quy định này, chúng được khuyến nghị làm bằng kim loại. Những yêu cầu của SOLAS 1974 phải được áp dụng, trong trường hợp cửa ra vào thỏa mãn tất cả các tiêu chí thì được áp dụng với loại A-60 và cửa chỉ có độ nguyên vẹn thì được áp dụng với loại A-0.

Các quy định khác của SOLAS 1974 có thể yêu cầu đánh giá hỏa hoạn theo đặc tính cháy hidro-cacbon. Yêu cầu chức năng của SOLAS và tài liệu này cũng áp dụng cho cửa tầng cấp "H".

Việc sử dụng cửa kính, ngay cả cửa bọc thép, hoặc bằng vật liệu nhựa như một vách hoặc một phần vách chỉ được phép sử dụng cho bảng điều khiển được nêu trong mục 3.6.6.2.2.

3.6.2.2 Tính năng kết cấu trong điều kiện thử lửa (xem thêm phần chú thích giới thiệu ở Điều 2 phụ lục F - Rules for certification of lifts in ships, mobile offshore units and offshore installations 2008). Cửa dừng phải là kiểu đã được thử lửa theo quy định được nêu trong Phần II phụ lục F và thỏa mãn các quy định trong đó).

Hơn nữa bất kỳ cửa tầng nào cũng phải thiết kế để ngăn sự lan truyền của khí ga lạnh (khói và các sản phẩm đốt tương tự). Gioăng làm kín hoặc hệ thống làm kín phải được thử lửa theo quy định tại điểm F2.

Yêu cầu về tính ổn định của nhiệt độ môi trường xung quanh có thể được bỏ qua nếu khu vực tiếp giáp được tách ra từ khu vực lân cận bằng các cánh cửa khác hoặc tương tự, như đáp ứng yêu cầu trên. Tuy nhiên, nếu các cửa ra vào khác hoặc tương tự, bao gồm khu vực dừng thỏa mãn các quy định trên. Cửa tầng có thể được thiết kế để không có bất kỳ sự cố cháy nổ nào. Bất kể sự sửa chữa nào cũng phải được đánh giá cụ thể trong từng trường hợp.

1 Những cửa phù hợp với tất cả các quy định sau đây thì thuộc cửa ký hiệu chữ F.

2 Những cửa chỉ có độ nguyên vẹn thì thuộc cửa ký hiệu chữ S.

3 Lựa chọn loại cửa theo kết cấu lắp đặt: xem các trong hình “nơi dừng thang máy”, mục 3.7.2.

Lưu ý 1. Các bức vách của giếng và cửa ra vào (trừ các cửa thang máy) được dẫn ra một đường đôi khi chúng có khả năng chịu lửa, mà không làm thay đổi mức độ chịu lửa của chúng. Cửa chống cháy phải tự động đóng, hoặc luôn luôn đóng trong trường hợp hỏa hoạn.

Lưu ý 2. Trong trường hợp việc lắp đặt các kết cấu không được thể hiện trong hình “nơi dừng thang máy” thì việc lựa chọn loại cửa phải được so sánh.

3.6.2.3 Cửa và khóa cửa phải có độ bền cơ học, sao cho ở vị trí khóa, khi một lực 300 N phân bố trên diện tích tròn hay vuông 5 cm^2, tác động thẳng góc lên điểm bất kỳ tại mặt nào của cửa, chúng phải:

a) Không bị biến dạng dư;

b) Không bị biến dạng đàn hồi quá 15 mm.

c) Vận hành an toàn sau khi thử nghiệm.

Dưới tác động trực tiếp một lực bằng tay 150 N vào vị trí bất lợi nhất, theo hướng mở cửa trượt ngang, khe hở theo 3.6.1.1 có thể vượt quá 10 mm, nhưng không quá 30 mm.

QCVN 97:2025/BGTVT

3.6.3 Chiều cao và chiều rộng của cửa

3.6.3.1 Chiều cao

Cửa tầng phải có chiều cao tối thiểu là 2 m.

3.6.3.2 Chiều rộng

Chiều rộng của cửa ra vào không được lớn hơn 0,05 m so với lối vào cabin trừ khi có các biện pháp phòng ngừa được thực hiện.

3.6.4 Ngưỡng cửa, ray dẫn hướng, cửa treo.

3.6.4.1 Ngưỡng cửa

Mỗi lối vào phải có một ngưỡng cửa có độ bền đủ để chịu các tải trọng truyền qua khi chất tải vào cabin. Nên làm mặt vát dốc ra ngoài để tránh nước vào giếng.

3.6.4.2 Ray dẫn hướng cửa

1 Trong suốt quá trình hoạt động cửa ra vào phải được thiết kế để tránh trật bánh xe, kẹt, hoặc vượt quá giới hạn hành trình của chúng.

2 Cửa trượt ngang phải được dẫn hướng ở trên và dưới.

3 Cửa trượt dọc phải được dẫn hướng ở hai bên.

3.6.4.3 Kết cấu treo của cửa trượt đứng

1 Những cánh cửa trượt đứng phải được cố định tới hai bộ phận treo độc lập.

Các bộ phận treo phải được thiết kế với hệ số an toàn tối thiểu là 8.

2 Đường kính pu ly cáp không nhỏ hơn 25 lần đường kính dây cáp.

3 Dây cáp treo và dây xích phải được bảo vệ chống lại việc bật khỏi rãnh trên pu ly hoặc bánh răng.

3.6.5 Bảo vệ khi cửa hoạt động

3.6.5.1 Cửa ra vào và các vùng lân cận phải được thiết kế sao cho giảm thiểu nguy cơ nguy hiểm hoặc thương tích do bị kẹt một phần cơ thể, quần áo hoặc đồ vật khác.

3.6.5.2 Cửa đóng bằng điện phải được thiết kế để giảm tới mức tối thiểu những ảnh hưởng có hại khi hành khách bị va chạm bởi một tấm cửa.

Để đạt được điều này thì các yêu cầu sau phải được thỏa mãn:

1 Cửa trượt ngang

1 Cửa tự động bằng điện

(1) Lực đóng cửa ở hai phần ba cuối hành trình không lớn hơn 150 N.

(2) Động năng của cửa tầng và các thiết bị cơ khí mà nó được nối cứng, được tính toán theo (a) tại tốc độ đóng cửa trung bình (b) dưới đây không được vượt quá 10J.

(a) Được đo bằng cách sử dụng một thiết bị bao gồm một pít tông hoạt động trên một lò xo với hệ số đàn hồi là 25 N/mm và được trang bị một vòng trượt đơn giản cho phép di chuyển tới điểm xa nhất tại thời điểm đo các tác động.

(b) Tốc độ đóng cửa trung bình của cửa trượt được tính toán trong suốt hành trình, trừ đi:

- 25 mm ở mỗi đầu hành trình trong trường hợp cửa đóng ở giữa,

- 50 mm ở mỗi đầu hành trình trong trường hợp cửa đóng bên sườn.

(3) Một thiết bị bảo vệ phải tự động mở cửa lại trong trường hợp hành khách bị va chạm (hoặc gần như bị va chạm) với cửa ra vào trong khi đóng cửa.

(a) Thiết bị bảo vệ này có thể là một phần của cửa cabin (xem 3.7.7.2.1.1.3).

(b) Thiết bị này có thể không tác động ở 50 mm cuối cùng của hành trình mỗi cánh cửa.

(c) Trong trường hợp có thể làm vô hiệu hóa thiết bị bảo vệ chống kẹt trong khoảng thời gian ngắn xác định, để chống lại các vật cản lâu dài khi đóng cửa, động năng quy định ở trên không được vượt quá 4J trong suốt quá trình di chuyển của cửa với thiết bị bảo vệ bị vô hiệu hóa.

2 Nơi đóng cửa phải được thực hiện dưới sự kiểm soát thường xuyên của người sử dụng (ấn liên tục lên một nút). Khi động năng được tính hoặc đo như đã nêu ở 3.6.5.2.1.1.(2) vượt quá 10J thì tốc độ đóng cửa trung bình phải giới hạn ở 0,3 m/s.

2 Cửa trượt đứng

Loại cửa trượt này chỉ cho phép sử dụng thang máy với mục đích vận chuyển hàng hóa, thông thường có kèm theo người và thang nâng ô tô phi thương mại.

Việc đóng cửa phải được cho phép nếu các điều kiện sau đây được thỏa mãn:

a) Việc đóng cửa phải được thực hiện dưới sự kiểm soát thường xuyên của người sử dụng.;

b) Tốc độ đóng cửa trung bình được giới hạn ở 0,3 m/s;

c) Cửa cabin được làm từ tấm có lỗ hoặc lưới như được quy định trong trường hợp cụ thể của 3.7.6.1;

d) Của cabin được đóng tối thiểu 2/3 trước khi cửa tầng bắt đầu đóng.

3 Các loại cửa khác

Khi sử dụng các loại cửa khác (cửa bản lề) với hoạt động tự động, có nguy hiểm khi mở hoặc đóng với người sử dụng, thì phải có các biện pháp phòng ngừa tương tự như các cửa hoạt động tự động khác.

3.6.6 Đèn báo vị trí và đèn báo tín hiệu dừng

3.6.6.1 Ánh sáng tự nhiên hoặc nhân tạo của khu vực dừng thang gần cửa tầng không nhỏ hơn 50 lux để người sử dụng có thể nhìn thấy phía trước khi mở cửa thang máy để đi vào, trong trường hợp đèn cabin không hoạt động.

3.6.6.2 Tín hiệu "có cabin đỗ"

1 Trong trường hợp cửa dừng thang mở bằng tay, người sử dụng trước khi mở cửa, phải biết được sau cửa tầng có cabin hay không.

2 Để có kết quả này, thì phải được lắp đặt:

(1) Có một hoặc nhiều lỗ quan sát lắp vật liệu trong suốt phù hợp với các điều kiện sau:

(a) Độ bền cơ học như nêu trong 3.6.2.3.

(b) Độ dày tối thiểu 6 mm.

(c) Diện tích tối thiểu cho mỗi cửa tầng là 0,015 m và tối thiểu 0,01 m cho mỗi lỗ quan sát.

(d) Chiều rộng tối thiểu 60 mm và tối đa 150 mm. Mép dưới của pano quan sát trên cửa rộng 80 mm và cách mặt sàn tối thiểu 1 m.

(2) Có tín hiệu "có cabin đỗ" chỉ sáng lên khi cabin sắp dừng hoặc dừng lại ở vị trí cụ thể. Tín hiệu phải sáng trong suốt thời gian cabin ở vị trí đó.

3.6.7 Khóa và kiểm soát đóng cửa tầng

3.6.7.1 Biện pháp phòng chống rơi thang máy.

Thang máy không thể hoạt động bình thường được nếu cửa tầng mở (hoặc bất kỳ cánh cửa nào trong trường hợp cửa nhiều cánh) trừ trường hợp cabin dừng hoặc dừng ở khu vực mở khóa.

Khu vực mở khóa được giới hạn lớn nhất 0,2 m trên và dưới mức sàn. Tuy nhiên, trong trường hợp cabin và cửa tầng hoạt động đồng thời, khu vực mở khóa có thể được tăng lên tối đa là 0,35 m trên và dưới mức sàn.

3.6.7.2 Bảo vệ chống trượt

1 Thang máy không thể khởi động hoặc tiếp tục chuyển động nếu cửa tầng (hoặc bất kỳ cửa nào trong trường hợp cửa nhiều cánh) mở.

2 Hoạt động cho phép khi cửa mở:

(1) Trong khu vực mở khóa để tiến hành chỉnh tầng và chỉnh lại tầng ở tầng dừng tương đương, đáp ứng yêu cầu của 3.15.2.1.2;

(2) Trong khu vực mở rộng lớn nhất 1,65 m trên mức sàn được cho phép xếp dỡ tải bởi người được ủy quyền, các yêu cầu 3.7.4.3, 3.7.14 và 3.15.2.1.5 được đáp ứng. Ngoài ra:

(a) Chiều cao tĩnh không giữa phía trên của khung cửa tầng và sàn cabin không được nhỏ hơn 2 m.

(b) Cabin ở bất kỳ vị trí nào trong khu vực này vẫn đóng kín được cửa tầng dễ dàng.

3.6.7.3 Mở và khóa khẩn cấp

Mỗi cửa tầng phải có một thiết bị khóa đáp ứng yêu cầu an toàn tại 3.6.7.1. Thiết bị này chống lại sự lạm dụng có chủ ý.

1 Cửa tầng phải được đóng và khóa kỹ trước khi cabin di chuyển. Tuy nhiên các hoạt động chuẩn bị cho cabin di chuyển vẫn có thể diễn ra. Khóa phải được kiểm tra bằng thiết bị điện an toàn phù hợp với 3.15.1.2.

(1) Cabin phải không có khả năng khởi hành nếu chi tiết khóa cửa chưa gài sâu tối thiểu 7mm (Xem Phụ lục F1 - Rules for certification of lifts in ships, mobile offshore units and offshore installations 2008).

(2) Cơ cấu khóa phải liên động với bộ hãm an toàn kiểm soát khóa cửa, liên kết giữa cơ cấu khóa với chi tiết của công tắc ngắt điện phải trực tiếp, chắc chắn và phải điều chỉnh được.

(3) Đối với cửa lắp bản lề, khóa phải được đặt sát mép cửa, và đảm bảo khóa chắc trong trường hợp cánh cửa bị lệch.

(4) Chi tiết khóa và chốt của chúng phải chịu được các va đạp và được làm hoặc gia cố bằng kim loại.

(5) Sự ăn khớp của chi tiết khóa, sao cho một lực tác động theo chiều mở cửa không làm giảm tính hiệu quả của khóa.

(6) Khóa phải chịu được và không bị biến dạng dư trong quá trình thử tại Phụ lục F1 - Rules for certification of lifts in ships, mobile offshore units and offshore installations 2008, lực tối thiểu mở khóa và theo chiều mở cửa:

(a)1000 N đối với cửa trượt;

(b) 3000 N đối với cửa bản lề

(7) Động tác khóa và giữ khóa đóng có thể thực hiện nhờ tác dụng của trọng lực, của nam châm vĩnh cửu hoặc lò xo. Nếu lò xo thì phải dùng lò xo nén, có dẫn hướng, và phải đủ kích thước để khi mở khóa vòng lò xo không bị nén khít lên nhau.

Trong trường hợp nam châm vĩnh cửu hoặc lò xo bị yếu đi, khóa không được tự mở dưới tác dụng của trọng lực.

Nếu dùng nam châm vĩnh cửu thì phải đảm bảo không bị vô hiệu hóa bằng các phương pháp đơn giản như gõ, gia nhiệt…

(8) Bộ phận khóa phải được bảo vệ khỏi nguy cơ bám bụi gây cản trở đến hoạt động của nó.

(9) Việc kiểm tra các bộ phận làm việc phải dễ dàng, như việc sử dụng bảng điều khiển.

(10) Trong trường hợp công tắc khóa đặt trong hộp, các vít của nắp hộp phải có kết cấu không rơi ra khi mở hộp.

2 Mở khóa khẩn cấp

Mỗi cửa tầng phải có khả năng mở khóa từ bên ngoài bằng chìa khóa tam giác như định nghĩa trong Phụ lục B - Rules for certification of lifts in ships, mobile offshore units and offshore installations 2008.

Chìa khóa mở cửa khẩn cấp này chỉ giao cho người chịu trách nhiệm, kèm theo hướng dẫn chi tiết các biện pháp phòng ngừa để tránh tai nạn có thể xảy ra do việc mở khóa mà không được đóng lại.

Sau khi mở khóa khẩn cấp, bộ phạn khóa phải không thể duy trì ở vị trí mở và tự động đóng lại sau khi cửa tầng đóng.

Trong trường hợp cửa cabin và cửa tầng được ghép thành cặp, một thiết bị (đối trọng hoặc lò xo) phải đảm bảo cửa tầng phải đóng tự động nếu cánh cửa này mở, vì bất cứ lý do nào, ngay cả khi cabin không ở khu vực mở khóa.

3.6.7.4 Kiểm soát trạng thái đóng cửa tầng

Mỗi cánh cửa đều phải có một thiết bị kiểm soát trạng thái đóng, phù hợp với 3.15.1.2, để đảm bảo các điều kiện của 3.6.7.2.

1 Trong trường hợp cửa trượt ngang dẫn động cùng với cửa cabin, thiết bị này có thể tương thích với thiết bị kiểm soát khóa, với điều kiện hoạt động của nó phụ thuộc vào trạng thái đóng hoàn toàn của cửa tầng.

2 Trong trường hợp cửa tầng có bản lề, thì thiết bị này phải đặt sát mép cửa đóng hoặc trên thiết bị cơ khí kiểm soát trạng thái đóng cửa.

3.6.7.5 Yêu cầu chung đối với thiết bị kiểm soát trạng thái khóa và đóng của cửa.

1 Nếu có bất kỳ hành động nào không đúng với quy trình vận hành thang máy, cửa thang sẽ mở hoặc không khóa, khi đó người sử dụng sẽ không vận hành được thang tại các vị trí thông thường.

2 Các thiết bị được sử dụng để báo hiệu vị trí của thiết bị khóa phải hoạt động một cách liên tục.

3.6.7.6 Trong trường hợp cửa trượt ngang và dọc có nhiều cánh cửa được liên kết cơ khí với nhau.

1 Khi một cánh cửa trượt theo chiều ngang hoặc dọc bao gồm một vài cánh cửa liên kết cơ khí trực tiếp, được phép:

(1) Chỉ khóa một cánh cửa với điều kiện khóa cánh này thì không mở được cánh khác.

(2) Thiết bị kiểm soát đóng cửa theo 3.6.7.4 hoặc 3.6.7.4.1 chỉ lắp trên một cánh cửa.

2 Khi cánh được liên kết gián tiếp bằng cơ khí (dây cáp, xích, đai..) liên kết này phải được thiết kế để chịu được lực tác dụng thông thường, được bảo dưỡng đặc biệt và kiểm tra định kỳ.

Nó được phép chỉ khóa một cánh trong điều kiện khi khóa cánh này thì không mở được cánh khác và không có tay cầm. Phải có một thiết bị điện an toàn để kiểm soát trạng thái đóng cửa của cánh không khóa và phù hợp 3.15.1.2.

3.6.8 Đóng cửa tự động

3.6.8.1 Trong các hoạt động thông thường, cửa tầng vận hành tự động phải được đóng lại sau khoảng thời gian cần thiết, có thể được xác định theo lưu lượng sử dụng thang máy, nếu không có tín hiệu cho sự di chuyển cabin.

3.6.9 Các biện pháp phòng ngừa đặc biệt

3.6.9.1 Cửa tầng phải được chế tạo để ngăn chặn việc đóng mở cửa không đúng lúc.

3.6.9.2 Khu vực lối vào sàn tàu phải không trơn trượt.

3.6.9.3 Vị trí cửa tầng với lối đi trực tiếp đến không gian máy hoặc khu vực nguy hiểm nơi mà áp dụng những yêu cầu đặc biệt như:

(1) Được chế tạo và phân loại phù hợp;

(2) Trong điều kiện thông thường được đóng cửa bởi hành khách (hoạt động thông thường của cabin phải không cho phép cabin dừng tại nơi như vậy);

(3) Báo hiệu rõ ràng các mối nguy hiểm ở thiết bị tín hiệu trên cánh cửa của cabin.

3.7 Cabin và đối trọng

3.7.1 Chiều cao cabin

3.7.1.1 Chiều cao trong lòng cabin phải càng cao càng tốt, tối thiểu 2 m.

3.7.1.2 Chiều cao lối vào cabin tối thiểu là 2 m.

QCVN 97:2025/BGTVT

3.7.2 Khu vực bên trong xe

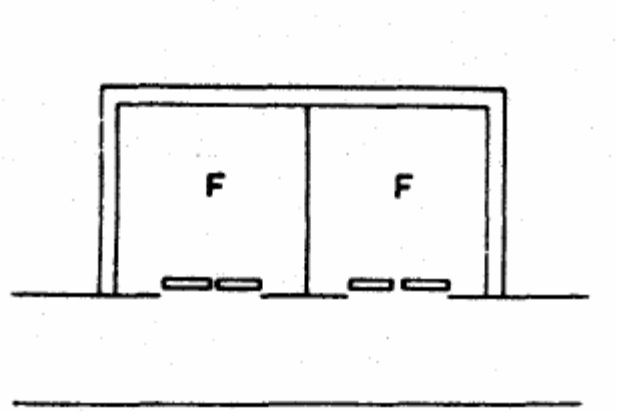
3.7.2.1 Trường hợp chung

Để tránh tình trạng quá tải khi chở người, thì khu vực sử dụng phải được giới hạn. Mối liên hệ giữa tốc độ định mức và diện tích sử dụng lớn nhất được xác định trong Bảng 29.

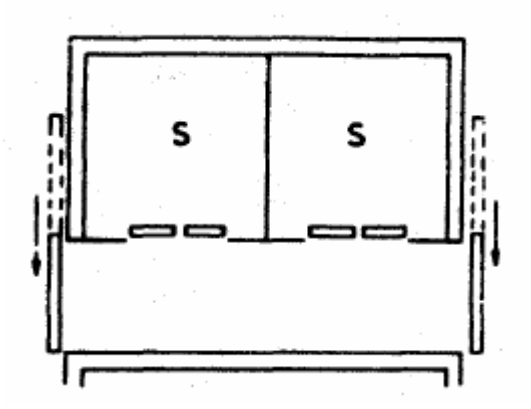
Bảng 29 - Mối liên hệ giữa tốc độ định mức và diện tích sử dụng lớn nhất

Tải định mức (khối lượng) kg	Diện tích sử dụng lớn nhất của cabin (xem chú ý) m2	Số lượng hành khách lớn nhất	Tải định mức (khối lượng) kg	Diện tích sử dụng lớn nhất của cabin (xem chú ý) m2	Số lượng hành khách lớn nhất
100	0,40	1	975	2,35	13
180	0,50	2	1000	2,40	13
225	0,70	3	1050	2,50	14
300	0,90	4	1125	2,65	15
375	1,10	5	1200	2,80	16
400	1,17	5	1250	2,90	16
450	1,30	6	1275	2,95	17
525	1,45	7	1350	3,10	18
600	1,60	8	1425	3,25	19
630	1,66	8	1500	3,40	20
675	1,75	9	1600	3,65	21
750	1,90	10	1800	3,88	24
800	2,00	10	2100	4,36	28
825	2,05	11	2500	5,00	33
900	2,20	12			

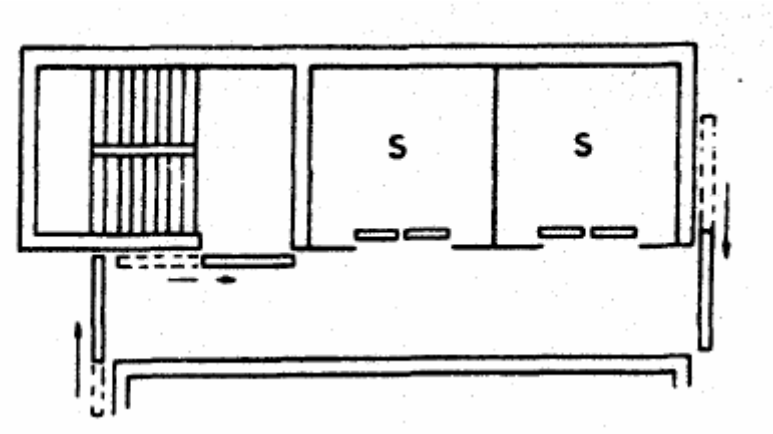
Ảnh minh họa nơi dừng thang máy



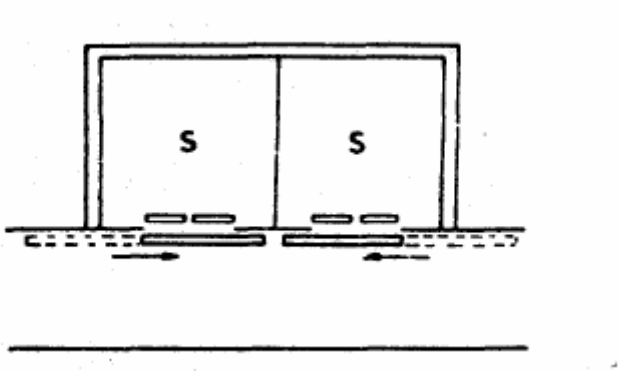
1. Nơi dừng thang máy không được cô lập



2. Nơi dừng thang máy được cô lập

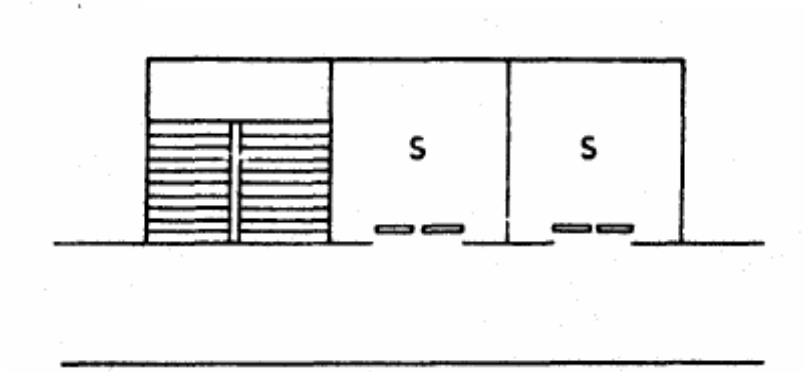


3. Nơi dừng thang và cầu thang được cô lập

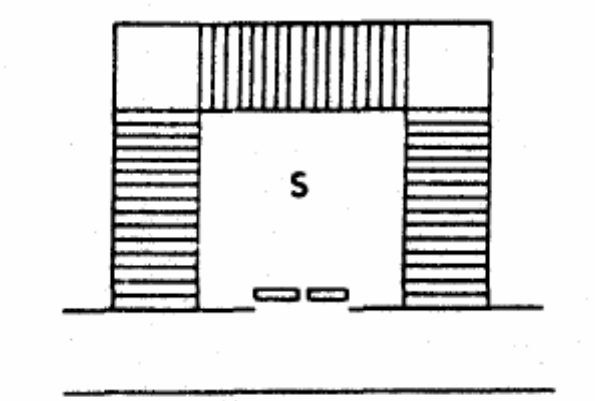


4. Cửa thang máy là loại cửa trượt

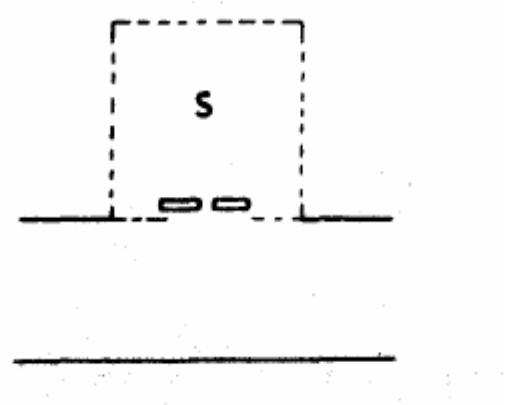
QCVN 97:2025/BGTVT



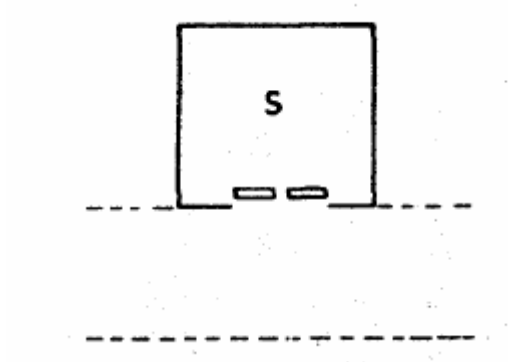
5. Nơi dừng thang máy thông thường tới cầu thang không được cô lập



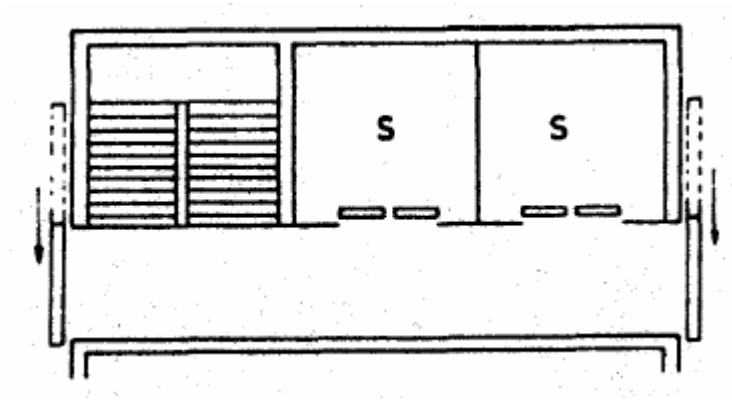
6. Thang máy được bao quanh là cầu thang



7. Thang máy liền kề với kết cấu khác



8. Thang máy được lắp đặt ở lối vào đại sảnh (phòng lớn)



9. Nơi dừng thang máy thông thường tới cầu thang được cô lập

Vượt quá 2500 kg thì cộng 0,16 m cho mỗi 100 kg thêm vào.

Đối với tải trung gian: diện tích được xác định bằng phép nội suy

Số lượng người tối đa tính theo công thức:

$$\frac{\text{tải định mức}}{75}$$

và kết quả được làm tròn xuống số nguyên gần nhất.

Nếu tải trọng định mức vượt quá tải trọng quy định trong bảng diện tích sử dụng của cabin nhiều hơn 15%, số lượng người tối đa phải phù hợp với điện tích sử dụng thực tế của cabin.

3.7.2.2 Thang máy chủ yếu dành cho việc vận chuyển hàng hóa thường có người đi kèm (kể cả thang máy phi thương mại ngoài những thiết bị được bao gồm trong 3.7.2.3). Các yêu cầu của 3.7.2.1 phải được áp dụng và ngoài ra tính toán thiết kế tải trọng lên thang phải tính đến khối lượng của các thiết bị gắn trong cabin.

QCVN 97:2025/BGTVT

3.7.2.3 Thang máy có động cơ riêng biệt, chỉ những người được uỷ quyền mới được sử dụng. Tải trọng định mức phải được tính toán ở mức tối thiểu 200 kg/m^2 của diện tích sử dụng cabin.

3.7.3 Vách, sàn và trần của cabin

3.7.3.1 Cabin phải được che chắn hoàn toàn bởi vách, sàn và trần một cách chắc chắn, chỉ được phép có lỗ, cửa sau:

(1) Cửa ra vào cho người sử dụng

(2) Cửa khẩn cấp và cửa sập

(3) Lỗ thông gió

3.7.3.2 Vách, sàn và mái phải có đủ bộ bền cơ học. Việc lắp ráp bao gồm có cáp treo, ray dẫn hướng, sàn và mái của cabin phải đủ độ bền để chống lại các lực tác dụng trong hoạt động nâng bình thường, hoặc trong hoạt động của bộ hãm an toàn, van an toàn, thiết bị chặn, thiết bị hãm hoặc do tác động của cabin lên bộ phận giảm chấn.

1 Vách của cabin phải có đủ độ bền trong suốt quá trình tác dụng bởi lực 300 N vuông góc với vách, tại bất kỳ điểm nào, từ bên trong cabin hoặc bên ngoài, lực này được phân bố đều trên diện tích hình tròn hoặc vuông, 5 cm^2 vách không bị biến dạng đàn hồi lớn hơn 15 mm.

2 Mái cabin phải đảm bảo an toàn được yêu cầu trong 3.7.12.

3.7.3.3 Vách, sàn và mái không được làm bằng vật liệu có khả năng dễ cháy hoặc vật liệu có thể tỏa nhiều khí, khói độc hại.

3.7.3.4 Cabin phải được lắp đặt tay vịn

3.7.3.5 Một chiếc thang được lắp đặt phù hợp để đến được cửa sập khẩn cấp trên mái cabin.

3.7.4 Tấm chắn chân cửa

3.7.4.1 Mỗi ngưỡng cửa cabin phải được lắp đặt tấm chắn chân cửa, bộ phận này chạy suốt chiều rộng cửa tầng. Phần này được kéo dài xuống dưới và kết thúc bằng một mặt vát $60^0 \div 75^0$ so với phương ngang. Hình chiếu của tấm vát này trên mặt phẳng nằm ngang không được nhỏ hơn 50 mm, kích thước được đo ở góc phải ngưỡng cửa.

3.7.4.2 Chiều cao phần thẳng đứng tối thiểu 0,75 m.

3.7.4.3 Trong trường hợp thang máy hoạt động trình tự (3.15.2.1.5), chiều cao của phần thẳng đứng của tấm chắn phải đủ để phủ quá dưới mức ngưỡng cửa tầng tối thiểu 0,1 m khi cabin ở vị trí cao nhất để có thể chất dỡ hàng.

3.7.5 Việc đóng lối vào cabin

Lối vào cabin phải được lắp đặt cửa

3.7.6 Cửa cabin

3.7.6.1 Cửa cabin phải kín hoàn toàn.

Trường hợp cụ thể. Thang máy dùng vận chuyển hàng hóa thường có người đi kèm thì có thể sử dụng cửa trượt dọc, có thể sử dụng tấm lưới, với kích thước mắt không vượt quá 10 mm theo chiều ngang và 60 mm theo chiều dọc.

3.7.6.2 Khi đóng cửa cabin, khoảng trống được yêu cầu phải có kích thước tương đương với lối vào cabin.

Trong trường hợp thang máy được sử dụng dành riêng cho người được ủy quyền và hướng dẫn, chiều cao lối vào cabin lớn hơn 2,5 m, có thể giới hạn trong 2 m nếu các điều kiện sau được thỏa mãn đồng thời:

(1) Cửa trượt dọc

(2) Tốc độ định mức của thang máy không vượt quá 0,63 m/s.

3.7.6.3 Tại vị trí cửa đóng thì khe hở giữa các cánh, hoặc giữa cánh và các khung cửa, dầm đỡ và ngưỡng cửa, càng nhỏ càng tốt để tránh nguy cơ bị biến dạng. Điều kiện này được thỏa mãn khi khe hở không vượt quá 6 mm. Khe hở được đo ở đáy chỗ lõm, nếu có.

3.7.6.4 Trong trường hợp cửa bản lề, phải làm cữ chặn không cho cửa lật ra khỏi cabin.

3.7.6.5 Bất kỳ lỗ quan sát tích hợp trong cửa cabin thì phải thỏa mãn các yêu cầu của 3.6.6.2.2(1). Nếu có lỗ quan sát trên cửa tầng, thì nó cũng phải bố trí trùng với lỗ quan sát trên cửa cabin, để quan sát sự có mặt của cabin.

3.7.6.6 Ngưỡng cửa, ray dẫn hướng, cửa treo

Các quy định của 3.6.4 liên quan đến cửa cabin phải được tuân theo.

3.7.6.7 Độ bền cơ học

Cửa cabin ở vị trí đóng phải có đủ độ bền cơ học, khi có một lực 300 N tác dụng vuông góc, tại bất kỳ điểm nào, từ bên trong hoặc bên ngoài, lực này được phân bố đều trên diện tích hình tròn hoặc hình vuông 15 cm^2. Chúng phải có khả năng:

(1) Không bị biến dạng dư

(2) Không biến dạng đàn hồi vượt quá 15 mm

(3) Các chức năng hoạt động bình thường sau khi thử nghiệm.

3.7.7 Bảo vệ khi cửa hoạt động

3.7.7.1 Cửa và khu vực xung quanh của chúng phải được thiết kế để giảm thiểu những nguy hiểm và thương tích do kẹt một phần cơ thể, quần áo, hoặc vật thể khác. Để tránh nguy cơ bị trượt trong quá trình hoạt động của cửa trượt bằng điện, mặt cửa phía trong xe không có bất kỳ chỗ lõm hoặc lồi ra quá 3 mm. Các cạnh phải được vát mép.

3.7.7.2 Cửa được vận hành bằng điện phải được thiết kế giảm thiểu nguy cơ có hại do va đập với cửa.

Để có hiệu quả này, các yêu cầu sau phải được thỏa mãn:

1 Cửa trượt ngang

1 Cửa trượt ngang điều khiển tự động

(1) Lực đóng cửa ở hai phần ba cuối hành trình không được lớn hơn 150 N.

(2) Động năng của cửa cabin và các thiết bị cơ khí được liên kết chắc chắn với nó, phải được tính toán hoặc đo ở tốc độ đóng cửa trung bình, như trong 3.6.5.2.1.1.2, không vượt quá 10J.

(3) Một thiết bị bảo vệ tự động phải mở cửa lại khi có hành khách bị kẹp (hoặc bị va chạm) vào cửa trong quá trình đóng cửa.

(a) Hoạt động của thiết bị có thể bị vô hiệu trong 50mm cuối cùng của hành trình di chuyển mỗi cửa

(b) Trong trường hợp hệ thống làm cho thiết bị bảo vệ cảm biến không hoạt động trong một thời gian nhất định, để chống lại các vật cản liên tục khi đóng cửa, động năng được xác định ở trên không được vượt quá 4J trong khi di chuyển cửa với thiết bị bảo vệ không hoạt động.

2 Cửa ra vào phải được thực hiện dưới sự kiểm soát thường trực của người sử dụng (bằng áp lực không đổi lên các nút bấm).

Khi động năng được tính hoặc đo như được chỉ ra trong 3.6.5.2.1.1.2 vượt quá 10J, tốc độ đóng trung bình của cửa phải được giới hạn ở 0,3 m/s.

2 Cửa trượt dọc

Loại cửa đóng bằng điện được cho phép nếu tất cả các điều kiện sau được thỏa mãn:

(1) Thang máy chủ yếu dành cho vận chuyển hàng hóa và thường có người đi kèm.

(2) Việc đóng cửa phải được thực hiện dưới sự điều khiển của người sử dụng

(3) Tốc độ đóng cửa trung bình của cách được giới hạn ở 0,3 m/s.

3.7.8 Thiết bị kiểm soát đóng cửa

3.7.8.1 Thang máy không thể chuyển động hoặc giữ thang máy chuyển động nếu cửa cabin (hoặc một cánh trong cửa nhiều cánh) đang mở. Hoạt động chuẩn bị cho việc di chuyển cabin có thể diễn ra. Tuy nhiên, việc di chuyển thang máy với cửa mở phải được cho phép theo các điều kiện nêu trong 3.6.7.2.2.

3.7.8.2 Thiết bị báo hiệu cửa đóng phải phù hợp với các yêu cầu trong 3.15.1.2.

3.7.9 Cửa trượt ngang hoặc dọc gồm cánh được liên kết cơ khí

3.7.9.1 Nếu cửa trượt ngang hoặc dọc gồm các cánh liên kết cơ khí trực tiếp với nhau, nó được cho phép:

(1) Lắp đặt thiết bị (3.7.8) trên một cánh (cánh chuyển động nhanh trong trường hợp cửa lồng)

(2) Lắp đặt thiết bị (3.7.8) trên các bộ phận dẫn động cửa nếu giữa các bộ phận được liên kết cứng

(3) Để đảm bảo cửa khóa, trong trường hợp và điều kiện được nêu trong 3.4.4.3.3, chỉ khóa một tấm, với điều kiện khi khóa cánh này thì không mở cánh khác.

3.7.9.2 Nếu cánh được liên kết cơ khí gián tiếp (dây cáp, đai, xích…), thì các mối liên kết này phải chịu được các lực tác dụng thông thường, được chế tạo dễ dàng bảo dưỡng đặc biệt và kiểm tra định kỳ.

Nó được cho phép lắp đặt thiết bị (3.7.8) trên một cánh, với điều kiện:

(1) Không phải là cánh dẫn động

(2) Cánh cửa dẫn động được liên kết trực tiếp với bộ phận dẫn động.

3.7.10 Mở cửa cabin bằng tay

3.7.10.1 Để người trong cabin có thể thoát ra ngoài, trong điều kiện thang bị dừng ở sát vị trí dừng tầng và điện dẫn động cửa (nếu có) đã bị cắt, cửa cabin phải mở được bằng tay:

(1) Từ bên ngoài, mở cả hay mở một phần.

(2) Từ bên trong, mở cả hay mở một phần cửa cabin cùng với cửa tầng được liên kết, nếu chúng được dẫn động chung.

3.7.10.2 Việc mở cửa cabin nêu trong 3.7.10.1 có thể được thực hiện trong khu vực mở khóa.

Lực cần thiết để mở cửa không được vượt quá 300 N.

3.7.10.3 Đối với thang máy có tốc độ lớn hơn 1 m/s, khi cabin đang chuyển động mà không có trong vùng mở khóa thì lực giữ cửa đóng phải lớn hơn 50 N. Yêu cầu không bắt buộc khi ngang bằng tầng.

3.7.11 Cửa sập và cửa khẩn cấp

3.7.11.1 Để hỗ trợ hành khách bên trong xe từ bên ngoài, dành riêng cho các hoạt động khẩn cấp được nêu trong 3.12.5.

3.7.11.2 Nếu có cửa sập khẩn cấp trên mái cabin, để cho phép cứu hộ và sơ tán hành khách, thì nó phải có kích thước tối thiểu là 0,35m x 0,50 m.

3.7.11.3 Bắt buộc phải có một cửa khẩn cấp để cho phép cứu hộ và sơ tán hành khách trong trường hợp thang máy hàng hải.

3.7.11.4 Cửa khẩn cấp có thể được sử dụng trong trường hợp cabin liền kề, tuy nhiên khoảng cách giữa 2 cabin không được vượt quá 0,75 m (xem 3.4.2.2.1.(2)). Nếu có cửa khẩn cấp, chúng phải cao tối thiểu 1,8 m và rộng 0,35 m.

3.7.11.5 Nếu cửa sập hoặc cửa khẩn cấp được lắp đặt, chúng phải tuân thủ các điều kiện sau đây:

1 Cửa và cửa khẩn cấp phải có khóa bằng tay.

(1) Cửa sập khẩn cấp trên mái cabin phải được mở từ bên trong và bên ngoài xe mà không cần chìa khóa.

Cửa sập khẩn cấp không được mở vào phía trong cabin

Cửa sập khẩn cấp ở vị trí mở không được vượt quá mép ngoài của thang máy.

(2) Cửa khẩn cấp phải được mở từ bên ngoài cabin mà không cần chìa khóa và từ bên trong cabin bằng một khóa tam giác được nêu trong Phụ lục B - Rules for certification of lifts in ships, mobile offshore units and offshore installations 2008.

Cửa khẩn cấp không được mở ra phía ngoài xe

Cửa khẩn cấp không được bố trí ở phía có đối trọng đi qua hoặc đối diện vật chướng ngại (trừ dầm phân chia cabin) ngăn chặn việc di chuyển từ cabin này qua cabin khác.

2 Khóa được yêu cầu trong 3.7.11.5.1 phải được kiểm tra bằng thiết bị điện an toàn phù hợp với 3.15.1.2.

Thiết bị này làm cho thang máy dừng lại nếu khóa ngừng hoạt động.

Việc đưa thang máy vận hành trở lại chỉ có thể thực hiện khi được khóa lại cẩn thận bởi người có thẩm quyền.

3.7.12 Mái cabin

3.7.12.1 Ngoài các yêu cầu của 3.7.3:

1 Mái cabin phải có khả năng chống đỡ được 2 người, tức là có khả năng chống lại lực dọc 2000 N ở bất kỳ vị trí nào mà không bị biến dạng dư.

2 Mái cabin phải có một vị trí rộng với diện tích đứng tối thiểu 0,12 m^2, trong đó các kích thước nhỏ hơn tối thiểu là 0,25 m.

3.7.12.2 Nếu có pu ly được cố định vào dây treo cabin, phải lắp đặt thiết bị để tránh:

(a) Thương tích cơ thể

(b) Dây cáp treo bị chùng trượt khỏi rãnh cáp

(c) Các vật thể rơi vào giữa dây cáp và rãnh cáp

Các thiết bị này được chế tạo để không cản trở việc kiểm tra và bảo trì pu ly (ròng rọc).

Trong trường hợp dây xích, sắp xếp tương tự phải được thực hiện.

3.7.13 Cabin

Nếu có một khe hở giữa mái cabin và mép trên của cửa tầng khi cánh cửa này được mở ra, mép trên của lối vào cabin phải mở rộng lên trên toàn bộ chiều rộng của cửa tầng, bằng một tấm cứng thẳng đứng để che đi khoảng trống đó. Khả năng này được xem xét đặc biệt trong trường hợp thang máy có điều động ghép (3.15.2.1.5)

3.7.14 Trang bị trên mái cabin

Những thiết bị sau đây phải được lắp đặt:

(a) Thiết bị điều khiển phù hợp với 3.15.2.1.3

(b) Thiết bị dừng phù hợp với 3.14.2.2.2 và 3.16.3

(c) Ổ cắm phù hợp với 3.14.6.2

3.7.15 Thông gió

3.7.15.1 Cabin có cửa kín phải được thông gió đầy đủ, phải kể đến thời gian cần thiết để sơ tán hành khách khi có sự cố.

3.7.15.2 Diện tích thông gió hiệu quả nằm ở phía trên của cabin và phải tối thiểu bằng 1% diện tích sử dụng, và áp dụng cho lỗ bên dưới cabin.

Những khoảng trống quanh cửa cabin có thể được tính đến trong việc tính toán diện tích lỗ thông gió, lên đến 50% diện tích hiệu quả yêu cầu.

3.7.15.3 Lỗ thông gió phải được chế tạo hoặc bố trí sao cho một thanh cứng, thẳng có đường kính 10 mm không thể xuyên lọt từ trong ra ngoài vách cabin.

3.7.16 Chiếu sáng

3.7.16.1 Cabin phải luôn được chiếu sáng đầy đủ, đảm bảo cường độ chiếu sáng tối thiểu là 50 lux ở sàn và trên bảng điều khiển

3.7.16.2 Nếu là đèn sợi đốt thì phải có tối thiểu 2 bóng đèn mắc song song.

3.7.16.3 Phải có nguồn chiếu sáng dự phòng tự động chuyển mạch có sự cố mất nguồn chiếu sáng chính để tối thiểu cấp điện cho một bóng đèn 1 W trong 1h.

3.7.16.4 Nếu nguồn điện dự phòng nói trên cũng được sử dụng để cấp cho tín hiệu cảnh báo khẩn cấp được nêu trong 3.15.2.3, thì nó phải có công suất phù hợp.

3.8 Kiểu treo, cáp bù, cơ cấu an toàn và bộ điều chỉnh vượt tốc đối với thang máy điện

3.8.1 Các kiểu dây treo, số dây cáp và xích

3.8.1.1 Cabin và đối trọng phải được treo bằng cáp thép hoặc xích thép kiểu liên kết song song (kiểu Galle) hoặc xích con lăn.

3.8.1.2 Dây cáp phải thỏa mãn các điều kiện sau:

(1) Đường kính danh nghĩa tối thiểu là 8 mm

(2) Độ bền kéo của dây phải là:

(a) 1570 N/mm^2 hoặc 1770 N/mm^2 đối với cáp có các sợi thép cùng độ bền.

(b) 1370 N/mm^2 đối với dây bên ngoài và 1770 N/mm^2 đối với dây bên trong, khi độ bền các dây khác nhau.

(3) Các đặc tính khác (kết cấu, độ giãn dài, thành phần, độ mềm) tối thiểu phải tương đương với các yêu cầu nêu trong ISO 4344 (cáp thép dùng cho thang máy).

3.8.1.3 Số lượng dây cáp (hoặc dây xích) tối thiểu phải là 2 dây. Dây cáp và xích phải độc lập.

3.8.1.4 Trong trường hợp sử dụng pa lăng, số lượng cần tính là số lượng dây cáp và xích chứ không phải số nhánh treo.

3.8.2 Tỷ số giữa đường kính pu ly hoặc tang cáp và đường kính dây, hệ số an toàn của dây cáp hoặc xích.

3.8.2.1 Tỷ số giữa đường kính vòng chia của pu ly (hoặc tang cáp) và đường kính danh nghĩa dây cáp phải tối thiểu bằng 40, bất kể số lượng tao cáp.

3.8.2.2 Hệ số an toàn của cáp treo phải tối thiểu là:

(1) 12 trong trường hợp với hệ thống kéo với 3 dây cáp hoặc nhiều hơn

(2) 16 trong trường hợp với hệ thống kéo với 2 dây cáp

(3) 12 trong trường hợp tang kéo cáp.

Hệ số an toàn là tỷ số giữa tải trọng phá hủy nhỏ nhất (N) của một dây cáp (hoặc dây xích) với tải trọng lớn nhất trong mỗi dây cáp này (hoặc dây xích), khi cabin đầy tải và dừng ở vị trí thấp nhất. Để tính được lực dọc lớn nhất này thì phải kể đến các điều kiện sau: số lượng dây cáp (dây xích), hiệu suất pa lăng (trong trường hợp sử dụng pa lăng), tải định mức, khối lượng cabin, khối lượng dây cáp (dây xích), khối lượng phần cáp chạy và bất kỳ thiết bị nào treo trên cabin.

3.8.2.3 Độ bền của phần cố định đầu cáp phải bằng tối thiểu 80% của dây cáp

1 Đầu của dây cáp phải được cố định vào cabin, đối trọng hoặc điểm treo khác bằng kết cấu ống côn kim loại, khóa chêm tự hãm, bulông khóa cáp (dùng tối thiểu ba bộ khóa và phải có vòng lót cáp), hoặc kết cấu khác có độ an toàn tương đương.

2 Việc cố định đầu dây cáp trên tang phải phải dùng kết cấu chêm, hoặc dùng tối thiểu hai tấm kẹp bằng bulông, hoặc kết cấu khác có độ an toàn tương đương.

3.8.2.4 Hệ số an toàn của xích treo phải tối thiểu là 10. Hệ số an toàn được xác định tương tự như được chỉ ra trong 3.8.2.2 đối với dây cáp.

3.8.2.5 Để cố định đầu xích vào cabin, đối trọng và điểm treo khác phải dùng má chuyển tiếp phù hợp. Kết cấu cố định đầu xích phải chịu được tải trọng không nhỏ hơn 80% tải trọng phá hủy nhỏ nhất của xích.

3.8.3 Lực kéo cáp dùng cho thang máy dẫn động kéo, áp lực lực riêng

3.8.3.1 Truyền lực kéo cáp phải thoải mãn hai điều kiện sau:

(1) Không thể kéo cabin khi đối trọng đang đặt trên bộ giảm chấn, và động cơ kéo đang quay theo chiều đi lên.

(2) Công thức nêu trong mục 3.9.21.1 phải thỏa mãn.

3.8.3.2 Áp lực của dây cáp lên rãnh kéo của pu ly phải phù hợp với yêu cầu của mục 3.9.21.2.

3.8.4 Tang cuốn cáp dùng cho thang máy sử dụng tang kéo

3.8.4.1 Tang kéo có thể được sử dụng trong các điều kiện được nêu trong 3.12.2.1(1) phải được xem xét và rãnh cáp phải phù hợp với dây được sử dụng.

3.8.4.2 Khi cabin đặt trên bộ đệm được nén hoàn toàn, một vòng rưỡi dây cáp phải duy trì trên rãnh của tang kéo.

3.8.4.3 Chỉ có một lớp dây cáp trên tang.

3.8.4.4 Góc lệch phương của cáp so với rãnh trên tang không được vượt quá 4^0.

3.8.5 Phân bố tải giữa dây cáp hoặc dây xích

3.8.5.1 Thiết bị tự động phải được lắp đặt để cân bằng độ căng của dây cáp hoặc dây xích, tối thiểu tại một trong hai đầu của chúng.

1 Đối với dây xích có gắn bánh răng, đầu cố định vào cabin cũng như cố định vào đối trọng phải được lắp đặt thiết bị cân bằng.

2 Đối với dây xích trong trường hợp có nhiều bánh răng trên một trục, bánh răng phải có khả năng quay độc lập.

3.8.5.2 Nếu lò xo được sử dụng để cân bằng lực căng, chúng phải là lò xo nén.

3.8.5.3 Trong trường hợp có hai dây cáp hoặc hai dây xích treo cabin, phải có thiết bị điện an toàn phù hợp với 3.15.1.2 phải làm cho thang máy dừng lại trong trường hợp có một dây cáp hoặc xích bị kéo dãn quá mức cho phép.

3.8.5.4 Thiết bị điều chỉnh chiều dài cáp hoặc xích phải có kết cấu sao cho không thể tự nới lỏng sau khi đã điều chỉnh.

3.8.6 Cáp bù

3.8.6.1 Nếu tốc độ định mức của thang máy vượt quá 2,5 m/s thì phải sử dụng cáp bù với pu ly căng được quy định theo các điều kiện sau:

(1) Độ căng được tạo bằng trọng lực

(2) Độ căng phải được kiểm soát bằng thiết bị điện an toàn phù hợp với 3.15.1.2

(3) Tỷ số giữa đường kính vòng đáy pu ly và đường kính danh nghĩa cáp treo phải tối thiểu là 30.

3.8.6.2 Khi tốc độ định mức vượt quá 3,5 m/s thì phải trang bị thêm thiết bị chống nảy lên. Thiết bị này phải làm dừng thang máy bằng thiết bị điện an toàn phù hợp với 3.15.1.2.

3.8.7 Bảo vệ bánh xích và pu ly sử dụng đối với chuyển hướng, độ lệch, luồn cáp và cáp bù

Phải thực hiện các quy định cần thiết để tránh:

(1) Thương tích cơ thể

(2) Nếu dây cáp chùng sẽ bị trượt ra khỏi rãnh cáp

(3) Các vật thể rơi vào giữa dây cáp (dây xích) và rãnh cáp (bánh xích).

Các thiết bị phải được lắp đặt sao cho không cản trở việc kiểm tra, bảo trì các pu ly và bánh răng

3.8.8 Bộ hãm an toàn

3.8.8.1 Quy định chung

1 Cabin phải lắp đặt bộ hãm an toàn chỉ có khả năng hoạt động theo chiều đi xuống và dừng cabin với tải định mức, tại tốc độ giới hạn của bộ khống chế vượt tốc, ngay cả khi thiết bị treo bị hỏng, bằng cách giữ cabin trên ray dẫn hướng.

2 Đối trọng cũng phải được lắp đặt bộ hãm an toàn, chỉ hoạt động trong trường hợp đối trọng đi xuống và có khả năng dừng tại tốc độ giới hạn của bộ khống chế vượt tốc (hoặc nếu thiết bị treo bị hỏng trong trường hợp cụ thể là 3.8.8.3.1) bằng cách kẹp chặt đối trọng vào ray dẫn hướng và giữ tại đó.

3 Không cho phép bộ hãm an toàn hoạt động trong trường hợp đi lên.

3.8.8.2 Điều kiện sử dụng cho các bộ hãm an toàn khác nhau

1 Nếu tốc độ định mức của thang máy vượt quá 1 m/s thì bộ hãm an toàn cabin phải là kiểu êm. Nó có thể:

(1) Thuộc loại tức thời có giảm chấn nếu tốc độ định mức không quá 1 m/s.

(2) Thuộc loại tức thời nếu tốc độ định mức không quá 0,63 m/s.

2 Nếu cabin có nhiều bộ hãm an toàn thì chúng phải thuộc loại êm.

3 Bộ hãm an toàn của đối trọng phải là loại êm nếu tốc độ định mức vượt quá 1 m/s, nếu không nó có thể là loại tức thời.

3.8.8.3 Phương thức hoạt động

1 Bộ hãm an toàn của cabin và đối trọng phải được nhả bởi bộ khống chế vượt tốc.

Trường hợp đặc biệt: bộ hãm an toàn của đối trọng có thể bị ngắt do hỏng thiết bị treo hoặc bởi dây cáp an toàn nếu tốc độ định mức không vượt quá 1 m/s.

2 Cấm kích hoạt bộ hãm an toàn bằng các thiết bị điện, thủy lực, khí nén.

3.8.8.4 Gia tốc hãm

Đối với bộ hãm an toàn êm, thì gia tốc hãm trung bình trong trường hợp rơi tự do với tải trọng định mức trong cabin phải trong khoảng $0,2g_n$ đến $1g_n$.

QCVN 97:2025/BGTVT

3.8.8.5 Nhả bộ hãm an toàn

1 Việc ngắt các bộ hãm an toàn trên cabin (hoặc đối trọng) chỉ có thể được thực hiện bằng cách nâng cabin (hoặc đối trọng).

2 Sau khi ngắt bộ hãm an toàn thì phải yêu cầu sự can thiệp từ người có thẩm quyền để đưa thang máy hoạt động trở lại.

3 Sau khi ngắt, bộ hãm an toàn phải ở trong tình trạng hoạt động bình thường.

3.8.8.6 Điều kiện chế tạo

1 Không được dùng các chi tiết kẹp hãm của bộ hãm an toàn để làm má dẫn hướng.

2 Đối với bộ hãm an toàn tức thời có giảm chấn, thì bộ giảm chấn phải thuộc loại tích năng lượng tự phục hồi, hoặc loại hấp thụ năng lượng phù hợp với 3.10.4.2 và 3.10.4.3.

3 Thiết bị vận hành bộ hãm an toàn tốt nhất nên đặt ở phần dưới cabin.

3.8.8.7 Độ nghiêng của sàn cabin trong trường hợp bộ hãm an toàn hoạt động.

Khi bộ hãm an toàn hoạt động, tải (nếu có) được phân bố đồng đều, sàn cabin không được nghiêng quá 5% so với vị trí bình thường của nó.

3.8.8.8 Kiểm tra hệ thống điện

Khi hoạt động, bộ hãm an toàn phải tác động lên công tắc của thiết bị điện an toàn (xem 3.11.7.2) lắp trên cabin để dừng máy trước thời điểm kẹp hãm, hoặc vào thời điểm kẹp hãm. Thiết bị này phải là bộ hãm an toàn điện phù hợp với 3.15.1.2.

3.8.9 Bộ khống chế vượt tốc

3.8.9.1 Bộ khống chế vượt tốc phải kích hoạt cho bộ hãm an toàn cabin hoạt động khi tốc độ đi xuống của cabin đạt giá trị bằng 115% tốc độ định mức và phải nhỏ hơn:

(1) 0,8 m/s đối với bộ hãm an toàn tức thời ngoại trừ loại con lăn

(2) 1 m/s đối với bộ hãm an toàn có con lăn

(3) 1,5 m/s đối với bộ hãm an toàn tức thời có giảm chấn (hoặc bộ hãm an toàn êm được sử dụng cho tốc độ định mức ≤ 1 m/s)

(4) 1,25v + 0,25/v đối với các bộ hãm an toàn khác, ở đây v = tốc độ định mức (m/s).

3.8.9.2 Lựa chọn tốc độ kích hoạt

1 Đối với thang máy có tốc độ định mức vượt quá 1m/s, được khuyến khích chọn kích hoạt bộ hãm an toàn gần nhất với giá trị được đưa ra trong 3.8.9.1.

2 Đối với thang máy có tải trọng lớn và tốc độ thấp, bộ khống chế được thiết kế đặc biệt cho mục đích này, thì nên chọn tốc độ nhả càng gần với giới hạn dưới được đưa ra trong 3.8.9.1.

3.8.9.3 Tốc độ tới hạn của bộ khống chế vượt tốc để kích hoạt bộ hãm an toàn của đối trọng phải cao hơn tốc độ tới hạn của bộ hãm an toàn cabin, nhưng không lớn hơn 10%.

3.8.9.4 Lực kéo cáp của bộ khống chế vượt tốc khi hoạt động tối thiểu phải bằng giá trị lớn hơn một trong hai giá trị sau:

(1) 300N

(2) gấp 2 lần lực cần thiết để kích hoạt bộ hãm an toàn

3.8.9.5 Hướng quay tương ứng với hoạt động của bộ hãm an toàn phải được đánh dấu trên bộ khống chế vượt tốc.

3.8.9.6 Dây cáp của bộ khống chế vượt tốc

1 Bộ khống chế vượt tốc phải được dẫn động bởi một dây cáp mềm.

2 Tải trọng phá hủy của dây cáp phải có liên quan đến lực cần thiết để kích hoạt bộ hãm an toàn bởi hệ số an toàn tối thiểu là 8.

3 Đường kính danh nghĩa của dây cáp tối thiểu là 6 mm.

4 Tỷ số giữa đường kính đáy rãnh pu ly cáp bộ khống chế vượt tốc và đường kính danh nghĩa của dây cáp phải tối thiểu là 30.

5 Dây cáp phải được kéo căng bởi một pu ly căng. Pu ly này (hoặc đối trọng kéo căng) của nó phải được dẫn hướng.

6 Trong suốt quá trình hoạt động của bộ hãm an toàn, dây cáp và những bộ phận đi kèm phải còn nguyên trạng, ngay cả trong trường hợp quãng đường phanh lớn hơn bình thường.

7 Dây cáp phải dễ dàng tháo ra khỏi bộ hãm an toàn.

3.8.9.7 Thời gian tác động

Thời gian tác động của bộ khống chế vượt tốc phải đủ nhanh để ngăn ngừa tốc độ nguy hiểm trước khi bộ hãm an toàn hoạt động.

3.8.9.8 Khả năng tiếp cận

Trong mọi trường hợp đều có thể tiếp cận bộ khống chế vượt tốc. Nếu nó nằm trong giếng thì phải được tiếp cận từ bên ngoài giếng.

3.8.9.9 Khả năng kích hoạt bộ khống chế vượt tốc

Trong suốt quá trình kiểm tra hoặc thử nghiệm, có thể vận hành bộ hãm an toàn ở tốc độ thấp hơn tốc độ được chỉ ra trong 3.8.9.1 bằng cách kích hoạt bộ khống chế vượt tốc theo một cách nào đó.

3.8.9.10 Vị trí điều chỉnh khống chế vượt tốc phải được đánh dấu kẹp chì sau khi chỉnh đến tốc độ tới hạn.

3.8.9.11 Kiểm tra hệ thống điện

1 Bộ khống chế vượt tốc hoặc thiết bị khác phải có bộ hãm an toàn điện phù hợp với 3.15.1.2, làm cho thang máy dừng trước khi tốc độ cabin lên hoặc xuống đạt đến tốc độ kích hoạt của bộ khống chế.

Tuy nhiên, đối với tốc độ định mức nhỏ hơn 1 m/s, thiết bị này:

(1) Chỉ có thể hoạt động tại thời điểm kích hoạt của thiết bị khống chế, nếu tốc độ cabin có liên quan tới tác động của phanh.

(2) Phải hoạt động chậm nhất khi tốc độ của cabin đạt tới 115% tốc độ định mức nếu thang máy sử dụng biến tần hoặc điều chỉnh tốc độ liên tục.

2 Nếu sau khi kích hoạt bộ hãm an toàn, bộ khống chế vượt tốc không thể tự động khởi động lại, một thiết bị điện an toàn (3.15.1.2) phải ngăn chặn thang máy chuyển động cho đến khi bộ khống chế vượt tốc phục hồi trở lại. Tuy nhiên, thiết bị này có thể không hoạt động trong trường hợp được quy định trong 3.15.2.1.4.(3)

Việc hoạt động trở lại do người có thẩm quyền thực hiện.

3 Việc đứt hoặc chùng dây cáp của bộ khống chế phải làm cho động cơ dừng lại bởi thiết bị điện an toàn.

3.9 Kiểu treo, phòng chống rơi tự do, sự quá tốc và trôi cabin đối với thang máy thủy lực

3.9.1 Kiểu treo, số lượng dây cáp và xích

Kiểu treo sử dụng cho thang máy tác động gián tiếp hoặc dùng để liên kết giữa cabin và đối trọng phải được thỏa mãn các yêu cầu sau:

3.9.1.1 Áp dụng 3.8.1.1

3.9.1.2 Áp dụng 3.8.1.2

3.9.1.3 Số lượng dây cáp hoặc xích tối thiểu phải là:

= 2 ở mỗi xy lanh trong trường hợp thang máy tác động gián tiếp

= 2 cho liên kết giữa cabin và đối trọng

Dây cáp (dây xích) phải độc lập.

3.9.1.4 Áp dụng 3.8.1.4

3.9.2 Tỷ số giữa đường kính đáy rãnh pu ly và đường kính dây cáp, hệ số an toàn của dây cáp và dây xích

3.9.2.1 Tỷ số giữa đường kính vòng chia của pu ly và đường kính của cáp treo phải tối thiểu là 40, bất kể số lượng tao cáp.

3.9.2.2 Hệ số an toàn của cáp treo phải tối thiểu là 12. Hệ số an toàn là tỷ số giữa tải trọng phá hủy nhỏ nhất (N) của một dây cáp (hoặc một dây xích) và lực căng lớn nhất (N) trong dây cáp (hoặc dây xích), khi cabin dừng ở vị trí thấp nhất, với tải trọng lấy từ Bảng 34. Để tính toán lực căng lớn nhất này những quy định sau cần được xem xét:

Số lượng dây cáp (dây xích), hiệu suất pa-lang (trong trường hợp sử dụng pa-lang), tải trọng cabin, khối lượng cabin, khối lượng của dây cáp (dây xích) và khối lượng của phần cáp động được treo trên cabin.

3.9.2.3 Áp dụng 3.8.2.3, 3.8.2.3.1, 3.8.2.4 và 3.8.2.5

3.9.3 Phân bố tải giữa dây cáp hoặc dây xích

3.9.3.1 Áp dụng 3.8.5.1 và 3.8.5.2

3.9.3.2 Áp dụng 3.8.5.3

Đối với thang máy có 2 xy lanh hoặc nhiều hơn, thì yêu cầu này áp dụng cho từng bộ phận treo.

3.9.3.3 Áp dụng 3.8.5.4

3.9.4 Bảo vệ pu ly truyền động, pu ly chuyển hướng và pa lăng.

Áp dụng 3.8.7

3.9.5 Phòng chống rơi cabin hoặc quá tốc

3.9.5.1 Thang máy thủy lực tác động trực tiếp

Sự rơi tự do của cabin hoặc đi xuống vượt quá tốc độ cho phép phải được ngăn chặn bằng các cách:

1 Một bộ hãm an toàn (3.8.8), được kích hoạt bằng một bộ khống chế vượt tốc (3.8.9), hoặc

2 Một bộ hãm an toàn (3.8.8), được kích hoạt bằng cần gạt (3.9.10.5) kết hợp với một van hạ áp (3.13.5.6), hoặc

3 Một thiết bị hãm (3.9.11) kết hợp với một van hạ áp (3.13.5.6), hoặc

4 Sử dụng một van ngắt (3.13.5.5)

3.9.5.2 Thang máy thủy lực tác động gián tiếp

Sự rơi tự do của cabin hoặc đi xuống vượt quá tốc độ cho phép phải được ngăn chặn bằng cách:

1 Một bộ hãm an toàn của cabin (3.8.8), được kích hoạt bởi một bộ khống chế vượt tốc (3.8.9), hoặc

2 Một bộ hãm an toàn của cabin (3.8.8), được kích hoạt có sự hư hỏng của thiết bị treo (3.9.10.3) hoặc dây cáp an toàn (3.9.10.4) kết hợp với một van hạ áp (3.13.5.6) ngoài ra bộ hãm an toàn có thể được kích hoạt bằng cần gạt (3.9.10.5), hoặc

2 Một bộ hãm an toàn của cabin (3.8.8), được kích hoạt khi có sự hư hỏng của thiết bị treo (3.9.10.3) hoặc dây cáp an toàn (3.9.10.4) kết hợp với một van hạ áp (3.13.5.6) ngoài ra bộ hãm an toàn có thể được kích hoạt bằng một thiết bị hãm hoặc

4 Một bộ hãm an toàn của cabin (3.8.8), được kích hoạt khi có sự hư hỏng của thiết bị treo (3.9.10.3) hoặc dây cáp an toàn (3.9.10.4) kết hợp với một van ngắt.

3.9.6 Các biện pháp phòng ngừa sự rơi tự do của đối trọng

3.9.6.1 Với đối trọng (nếu có), phải được trang bị bộ hãm an toàn

3.9.6.2 Bộ hãm an toàn của đối trọng phải được kích hoạt bởi

1 Một bộ khống chế vượt tốc (3.8.9) hoặc

2 Khi có sự hư hỏng của cơ cấu treo (3.9.10.3)

3 Một dây cáp an toàn

3.9.7 Các biện pháp phòng ngừa sự trôi cabin

Cabin phải được ngăn chặn sự trôi tại một mức dừng tối đa 0,12 m bằng các biện pháp sau:

3.9.7.1 Khi các biện pháp ngăn ngừa sự rơi tự do hoặc đi xuống với tốc độ quá lớn của cabin bao gồm bộ hãm an toàn, thì thiết bị này có thể được sử dụng để ngăn chặn sự trôi, được kích hoạt bởi một tay đòn (3.9.10.5). Việc hãm bằng cần gạt có thể là một phần trong các biện pháp ngăn ngừa sự rơi tự do hoặc đi xuống với tốc độ quá lớn của cabin.

3.9.7.2 Khi các biện pháp ngăn ngừa sự rơi tự do hoặc đi xuống với tốc độ quá lớn của cabin (có lắp đặt thiết bị hãm), thì thiết bị này có thể được sử dụng để ngăn chặn sự trôi.

3.9.7.3 Nếu không có các biện pháp được đề cập trong 3.9.7.1 và 3.9.7.2, thì việc ngăn chặn phải được thực hiện bằng cách:

1 Một thiết bị kẹp ray (3.9.9) được đóng bằng cần gạt (3.9.10.5) hoặc

2 Một thiết bị hãm (3.9.11) hoặc

Một hệ thống chống trôi điện (3.15.2.1.6).

3.9.8 Bộ hãm an toàn đối với thang máy thủy lực, áp dụng 3.9.5/3.9.6/3.9.7.1

3.9.8.1 Quy định chung

1 Bộ hãm an toàn của thang máy điều khiển trực tiếp chỉ có khả năng hoạt động trong trường hợp đi xuống, và ngay cả trong trường hợp rò rỉ lớn tại hệ thống thủy lực, vẫn dừng cabin với tải trọng được nêu trong Bảng 34:

(1) Khi áp dụng theo 3.9.5.1.1:

Từ tốc độ kích hoạt của bộ khống chế vượt tốc

(2) Khi áp dụng theo 3.9.5.1.2:

Từ một tốc độ tương đương tốc độ tối đa của van hạ áp bằng cách kẹp chặt ray dẫn hướng và giữ cabin tại đó.

2 Bộ hãm an toàn của thang máy điều khiển gián tiếp chỉ có khả năng hoạt động trong trường hợp đi xuống, ngay cả khi thiết bị treo bị hư hỏng, vẫn dừng cabin với tải trọng được nêu trong Bảng 34:

(1) Khi áp dụng theo 3.9.5.2.1:

Từ tốc độ kích hoạt của bộ khống chế vượt tốc

(2) Khi áp dụng theo 3.9.5.2.2 hoặc 3.9.5.2.3 hoặc 3.9.5.2.4:

Từ tốc độ được xác định trong 3.9.8.1.5 bằng cách kẹp chặt vào ray dẫn hướng và giữ cabin tại đó.

3 Một bộ hãm an toàn trên đối trọng (nếu có) chỉ có khả năng hoạt động trong trường hợp đi xuống, và ngay cả trong khi thiết bị treo bị hư hỏng, vẫn dừng được đối trọng:

(1) Khi áp dụng theo 3.9.6.2.1:

Từ tốc độ kích hoạt của bộ khống chế vượt tốc

(2) Khi áp dụng theo 3.9.6.2.2 hoặc 3.9.6.2.3:

Từ tốc độ được xác định trong 3.9.8.1.5 bằng cách kẹp chặt vào ray dẫn hướng và giữ cabin tại đó.

4 Áp dụng 3.8.8.1.3

5 Bộ hãm an toàn kích hoạt khi có sự hư hỏng ở hệ thống / thiết bị treo hoặc dây cáp an toàn, và nó phải đảm bảo rằng bộ hãm an toàn được kích hoạt tại tốc độ tương ứng với tốc độ kích hoạt của bộ khống chế vượt tốc.

3.9.8.2 Điều kiện sử dụng cho các loại bộ hãm an toàn khác nhau

1 Bộ hãm an toàn của cabin có thể thuộc các loại sau:

(1) Loại êm

(2) Tức thời có giảm chấn

(3) Tức thời nếu tốc độ định mức theo chiều đi xuống không vượt quá 0,63 m/s.

Các bộ hãm an toàn tức thời khác với loại có con lăn không được kích hoạt bởi một bộ khống chế vượt tốc nếu tốc độ kích hoạt của van ngắt hoặc tốc độ lớn nhất của van hạ áp không vượt quá 0,8 m/s.

2 Áp dụng 3.8.8.2.2

3 Bộ hãm an toàn của đối trọng có thể thuộc các loại sau:

(1) Loại êm

(2) Loại tức thời có giảm chấn

(3) Loại tức thời

3.9.8.3 Áp dụng như trên

3.9.8.4 Gia tốc hãm

Gia tốc hãm trung bình của bộ hãm an toàn êm trong trường hợp rơi tự do với tải trọng cabin trong Bảng 34 phải nằm trong khoảng từ 0,2g đến 1g.

3.9.8.5 Nhả bộ hãm an toàn

Áp dụng 3.8.8.5.1, 3.8.8.5.2, 3.8.8.5.3.

3.9.8.6 Điều kiện chế tạo

Áp dụng 3.8.8.6.1, 3.8.8.6.2, 3.8.8.6.3.

3.9.8.7 Độ nghiêng của sàn cabin trong trường hợp bộ hãm an toàn hoạt động

Áp dụng 3.8.8.7

3.9.8.8 Kiểm tra hệ thống điện

Áp dụng 3.9.9.8

3.9.9 Thiết bị kẹp ray (áp dụng như 3.9.7)

3.9.9.1 Quy định chung

1 Thiết bị kẹp chỉ có khả năng hoạt động trong trường hợp đi xuống, ngoài ra phải có khả năng dừng và giữ cabin với tải trọng được nêu trong Bảng 34 từ tốc độ kích hoạt của van ngắt, bằng cách giữ cabin trên ray dẫn hướng.

2 Không cho phép một thiết bị kẹp hoạt động trong trường hợp đi lên.

3.9.9.2 Điều kiện sử dụng cho các thiết bị kẹp khác nhau

1 Thiết bị kẹp có thể thuộc những loại sau:

(1) Loại êm

(2) Loại tức thời với đệm giảm chấn

(3) Loại tức thời nếu tốc độ định mức chiều đi xuống không vượt quá 0,63 m/s.

Các thiết thị kẹp tức thời khác với loại có con lăn cố định thì chỉ được phép nếu tốc độ kích hoạt của van ngắt không vượt quá 0,8 m/s.

2 Nếu buồng thang có nhiều thiết bị kẹp riêng biệt, thì chúng phải là loại êm.

3.9.9.3 Các phương thức điều khiển

Cấm việc kích hoạt thiết bị kẹp ray được điều khiển bằng điện, thủy lực và khí nén.

QCVN 97:2025/BGTVT

3.9.9.4 Gia tốc hãm

Đối với thiết bị kẹp êm thì gia tốc hãm trung bình trong trường hợp đi xuống với tốc độ tương đương với tốc độ phát động của van ngắt và cabin có tải trọng nêu trong Bảng 34 nằm trong khoảng 0,2 đến 1,0g.

3.9.9.5 Nhả thiết bị kẹp

1 Việc ngắt thiết bị kẹp chỉ được thực hiện khi nâng cabin

2 Sau khi nhả, thiết bị phải hoạt động được bình thường.

3.9.9.6 Điều kiện chế tạo

Áp dụng tương tự theo yêu cầu của 3.9.8.6

3.9.9.7 Độ nghiêng của sàn cabin trong trường hợp thiết bị kẹp hoạt động

Áp dụng tương tự theo yêu cầu của 3.9.8.7

3.9.9.8 Kiểm tra hệ thống điện

Thiết bị điện phù hợp với 3.15.1.2 được gắn trên thiết bị kẹp, phải làm dừng máy trước hoặc tại thời điểm hoạt động của thiết bị kẹp và phải ngăn chặn mọi di chuyển đi xuống của cabin.

3.9.10 Phương thức điều khiển của bộ hãm an toàn và thiết bị kẹp ray

3.9.10.1 Quy định chung

Lực tác động để điều khiển việc kích hoạt bộ hãm an toàn hoặc thiết bị kẹp ray tối thiểu phải lớn hơn một trong hai giá trị sau:

(1) 300N hoặc

(2) Gấp hai lần lực cần thiết để kích hoạt bộ hãm an toàn hoặc thiết bị kẹp ray.

3.9.10.2 Bộ khống chế vượt tốc

1 Việc kích hoạt bộ khống chế vượt tốc của bộ hãm an toàn cabin phải tác động tại tốc độ tối thiểu là bằng 115% tốc độ định mức theo chiều xuống và nhỏ hơn:

(1) 0,8 m/s với bộ hãm an toàn tức thời trừ loại con lăn cố định

(2) 1 m/s với bộ hãm an toàn tức thời có con lăn cố định

(3) 1,5 m/s với bộ hãm an toàn tức thời có đệm giảm chấn hoặc bộ hãm an toàn êm.

2 Chọn tốc độ kích hoạt

Đối với thang máy vận chuyển hàng hóa có tải trọng lớn và tốc độ thấp, thì bộ khống chế vượt tốc phải được thiết kế đặc biệt cho từng mục đích. Nó được khuyến nghị chọn tốc độ kích hoạt có thể thấp hơn giới hạn được nêu ra trong 3.9.10.2.1.

3 Tốc độ kích hoạt bộ khống chế vượt tốc cho bộ hãm an toàn đối trọng phải lớn hơn tốc độ kích hoạt được tính toán cho tốc độ V, tuy nhiên không được vượt quá 10%.

4 Áp dụng 3.8.9.5

5 Dây cáp của bộ khống chế vượt tốc, áp dụng dây cáp an toàn 3.8.9.6

6 Thời gian tác động, áp dụng 3.8.9.7

7 Khả năng tiếp cận, áp dụng 3.8.9.8

8 Khả năng kích hoạt bộ khống chế vượt tốc, áp dụng 3.8.9.9 và 3.8.9.10

9 Kiểm tra hệ thống điện, áp dụng 3.8.9.11

3.9.10.3. Việc kích hoạt khi có hư hỏng ở thiết bị treo (áp dụng như 3.9.5.2/3.9.6).

1 Khi lò xo được sử dụng để kích hoạt bộ hãm an toàn, chúng phải là loại nén có dẫn hướng.

2 Phải có thể kiểm tra các hư hỏng của thiết bị treo khi kích hoạt bộ hãm an toàn.

3 Trong trường hợp thang máy tác động gián tiếp với nhiều xy lanh, khi có hư hỏng ở hệ thống treo, một trong các xy lanh phải được kích hoạt bởi bộ hãm an toàn.

3.9.10.4 Việc kích hoạt bằng dây cáp an toàn (áp dụng như 3.9.5.2/3.9.6)

1 Dây cáp an toàn phải phù hợp với 3.8.9.6

2 Dây cáp phải được căng bởi trọng lượng hoặc bởi tối thiểu một lò xo nén được dẫn hướng.

3 Trong quá trình hoạt động của bộ hãm an toàn, dây cáp an toàn và các thiết bị gắn trên nó phải giữ nguyên trạng, ngay cả trong trường hợp quãng đường phanh lớn hơn bình thường.

4 Chỗ đứt hoặc chùng của dây cáp an toàn phải dẫn đến dừng máy bằng thiết bị điện an toàn (3.15.1.2)

3.9.10.5 Việc kích hoạt bằng tay đòn (áp dụng theo 3.9.5.2/3.9.7)

1 Bộ hãm an toàn cabin hoặc thiết bị kẹp ray phải được lắp đặt một tay đòn điều khiển bằng điện có thể thu gọn, trong trường hợp vị trí của nó được mở rộng, việc ăn khớp với vị trí cố định trên ray dẫn hướng được kích hoạt bởi bộ hãm an toàn (hoặc thiết bị kẹp ray) khi cabin di chuyển đi xuống.

2 Cơ cấu hạn vị phải được trang bị tại mỗi tầng dừng để ngăn ngừa cabin rời khỏi vùng không khóa, bằng tác động của bộ hãm an toàn (hoặc thiết bị kẹp ray).

3 Khi bộ hãm an toàn của cabin được sử dụng để ngăn chặn sự trôi (3.9.7.1) và trong trường hợp một thiết bị kẹp ray được sử dụng để dừng cabin với điều kiện ngăn chặn tại mỗi tầng dừng bằng tác động của bộ hãm an toàn (hoặc thiết bị kẹp ray), từ vị trí trượt đến tầng dừng lớn hơn 0,12 m

4 Sự chuyển động của tay đòn tới vị trí được mở phải chịu tác dụng bởi lò xo nén có dẫn hướng hoặc trọng lượng.

5 Nguồn cung cấp cho thiết bị điện thu gọn phải được ngắt khi máy dừng hoạt động.

6 Sự ngăn chặn phải tránh việc kích hoạt không chủ ý của bộ hãm an toàn (hoặc thiết bị kẹp) khi mất điện trong hành trình đi xuống.

7 Thiết kế của tay đòn, khi dừng lại phải riêng biệt với vị trí của tay đòn, không có hư hại nào gây ra bởi chuyển động lên của cabin.

8 Thiết kế của thiết bị kích hoạt không gây nên hư hại trong suốt quá trình ăn khớp của bộ hãm an toàn (thiết bị kẹp) ngay cả trong trường hợp có khoảng cách phanh lớn.

9 Một thiết bị điện phải chống lại bất kỳ chuyển động đi xuống của cabin khi tay đòn không ở vị trí thu gọn.

3.9.11 Thiết bị hãm (áp dụng như 3.9.5/3.9.7)

3.9.11.1 Thiết bị hãm phải có khả năng chỉ hoạt động theo hướng xuống và ngoài ra có khả năng dừng và giữ cố định trên ray dẫn hướng cabin với tải trọng nêu trong Bảng 34:

(1) Đối với thang máy có bộ hãm an toàn cabin được khởi động bằng một bộ khống chế vượt tốc: từ 115% tốc độ định mức đi xuống.

(2) Đối với tất cả các thang máy khác: hoặc từ tốc độ lớn nhất của van hạ áp hoặc từ tốc độ ngắt của van ngắt.

3.9.11.2 Phải trang bị tối thiểu một thiết bị hãm điều khiển điện được thiết kế có thể thu gọn trong vị trí mở rộng/duỗi thẳng của nó để dừng chuyển động đi xuống của cabin trên giá đỡ.

3.9.11.3 Giá đỡ phải được lắp đặt tại mỗi tầng dừng của cabin tại vị trí kết thúc thấp nhất của khu vực mở khóa.

3.9.11.4 Khi thiết bị hãm được dùng để ngăn chặn sự trôi (3.9.7.2/3.9.7.3.2) một giá đỡ phải được lắp đặt thêm tại mỗi tầng dừng trên ray dẫn hướng để tránh cabin trôi khỏi mức dừng một khoảng lớn hơn 0,12m.

3.9.11.5 Sự chuyển động của chốt hãm tới vị trí mở rộng phải chịu tác động bởi lò xo nén có dẫn hướng hoặc nhờ trọng lực.

3.9.11.6 Nguồn cung cấp cho thiết bị điện thu gọn phải được ngắt khi máy không hoạt động.

3.9.11.7 Thiết kế của chốt hãm và giá đỡ phải riêng biệt với vị trí của chốt hãm, cabin không thể dừng trong trường hợp đi lên và không có sự cố.

3.9.11.8 Thiết bị giảm chấn phải được liên kết với thiết bị hãm (hoặc giá đỡ cố định).

1 Thiết bị giảm chấn được sử dụng có thể là các kiểu sau:

(1) Tích lũy năng lượng

(2) Tích lũy năng lượng tự phục hồi

(3) Hấp thụ năng lượng

2 Hành trình của giảm chấn

Các yêu cầu được áp dụng như 3.10.4. Hành trình bao gồm cả khoảng cách cố định nêu trong 3.9.11.3 và 3.9.11.4.

3.9.11.9 Phải đảm bảo rằng tất cả các chốt hãm phải ăn khớp trên các giá tương ứng ngay cả trong trường hợp có sự hư hỏng khi cabin di chuyển đi xuống.

3.9.11.10 Một thiết bị điện phải ngăn chặn bất kỳ chuyển động đi xuống của cabin khi chốt hãm không ở vị trí được thu gọn.

3.9.11.11 Nếu sử dụng giảm chấn hấp thụ năng lượng, một thiết bị điện an toàn phù hợp với 3.15.1.2 phải ngăn chặn cabin đi xuống, trừ khi giảm chấn đang ở vị trí kéo dài.

QCVN 97:2025/BGTVT

3.9.11.12 Độ nghiêng sàn cabin áp dụng như yêu cầu trong 3.9.8.7

3.9.12 Lực kéo và ứng suất trong dây cáp kéo

3.9.12.1 Lực kéo

Phải thỏa mãn công thức sau:

$(T_1 / T_2) \times C_1 \times C_2 < e^{f\alpha}$

Trong đó:

T1 /T2: tỉ số giữa lực kéo lớn nhất và nhỏ nhất bên trong dây cáp đặt trên pu ly kéo trong trường hợp sau: cabin dừng ở mức thấp nhất với tải trọng tương đương với 125% tải trọng định mức.

C_1: hệ số có tính đến gia tốc, giảm tốc và trong điều kiện đặc biệt về lắp đặt

$C_1=(g_n + a) / (g_n - a)$

g_n: gia tốc(trung bình) rơi tự do (m/s^2)

a: gia tốc phanh của cabin (m/s^2)

Giá trị nhỏ nhất của C_1 có thể được thỏa mãn:

1,10 với tốc độ định mức $v_n \leq 0,63$ m/s

1,15 với tốc độ định mức 0,63 m/s < $v_n \leq 1,00$ m/s

1,20 với tốc độ định mức 1,00 m/s < $v_n \leq 1,60$ m/s

1,25 với tốc độ định mức 1,60 m/s < $v_n \leq 2,50$ m/s

Khi tốc độ định mức vượt quá 2,50 m/s, C_1 phải được tính toán theo trường hợp đặc biệt nhưng không được nhỏ hơn 1,25.

C_2: hệ số có tính đến sự thay đổi bề mặt của rãnh cáp do mòn

C_2=1 đối với rãnh bán nguyệt hoặc rãnh cắt

C_2=1,2 đối với rãnh hình chữ V

e: cơ số logarit tự nhiên

f: hệ số ma sát giữa dây cáp và rãnh cáp

$f = \dfrac{\mu}{\sin\left(\dfrac{\gamma}{2}\right)}$ đối với rãnh chữ V

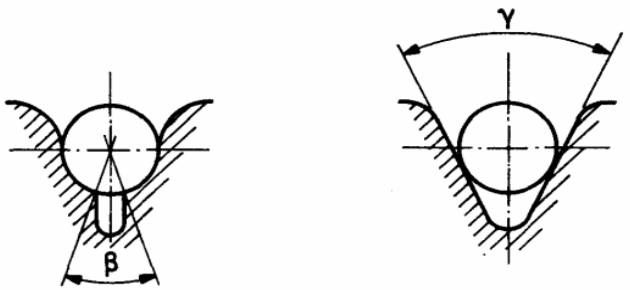
$$f = \frac{4\mu\left(1 - \frac{\sin\beta}{2}\right)}{\pi - \beta - \sin\beta}$$ đối với rãnh hình bán nguyệt hoặc rãnh cắt

α: góc tạo bởi dây cáp và pu ly kéo (rad)

β: góc của rãnh cứt hoặc rãnh bán nguyệt trong pu ly kéo (rad) (β=0 với rãnh bán nguyệt)

γ: góc rãnh chữ V trong pu ly kéo (rad)

μ: hệ số ma sát giữa cáp thép và pu ly gang = 0,09.



Pu ly kéo

3.9.12.2 Ứng suất của dây cáp trong rãnh pu ly. Ứng suất được tính toán theo công thức sau:

$$p = \frac{T}{ndD} \times \frac{8\cos\left(\frac{\beta}{2}\right)}{\pi - \beta - sin\beta}$$ đối với rãnh cắt hoặc bán nguyệt

$$p = \frac{T}{ndD} \times \frac{4.5}{\sin\left(\frac{\gamma}{2}\right)}$$ đối với rãnh chữ V

Trong đó:

d: đường kính dây cáp (mm)

D: đường kính dây cáp (mm)

n: số dây cáp

p: ứng suất (N/mm^2)

T: lực tĩnh trong dây cáp từ cabin đến pu ly kéo, khi cabin đứng yên tại vị trí dừng thấp nhất với tải trọng định mức của nó (N)

v_c: tốc độ của dây cáp tương đương với tốc độ định mức của cabin (m/s)

Ứng suất phải thỏa mãn điều kiện nếu ra trong 3.8.3.1

Trong trường hợp ứng suất của dây cáp vượt quá giá trị cho phép, tải trọng cabin với tải trọng định mức của nó:

$$p = \frac{12.5 + 4v_c}{1 + v_c}$$

Nó là trách nhiệm của nhà chế tạo về những đặc trưng riêng biệt và điều kiện sử dụng trong việc lựa chọn ứng suất.

3.10 Ray dẫn hướng, giảm chấn và công tắc giới hạn hành trình

3.10.1 Quy định chung liên quan đến ray dẫn hướng

3.10.1.1 Độ bền của ray dẫn hướng (xem ghi chú ở cuối điều khoản này), những vị trí liên kết và các chi tiết gắn trên ray phải chịu được những lực tác dụng do hoạt động của bộ hãm an toàn (hoặc thiết bị kẹp) hoặc chốt hãm và lực uốn do sự chất hàng không đều của cabin. Sự chệch hướng phải được giới hạn trong một giá trị để không làm ảnh hưởng đến hoạt động bình thường của thang máy.

3.10.1.2 Ray dẫn hướng được cố định vào các giá đỡ và tàu phải tạo được sự cân bằng, hoặc tự động hoặc điều chỉnh bằng tay, do các ảnh hưởng khi lắp đặt.

Các linh kiện gắn kèm phải được thiết kế không rơi ra khỏi ray.

3.10.2 Dẫn hướng cabin và đối trọng

3.10.2.1 Cabin và đối trọng phải được dẫn hướng tối thiểu hai ray thép cứng.

3.10.2.2 Nếu tốc độ định mức vượt quá 0,4 m/s, thì ray phải được làm từ thép kéo hoặc gia công bề mặt.

3.10.2.3 Những yêu cầu của 3.10.2.2 phải được áp dụng tại bất kỳ tốc độ này, khi có sử dụng bộ hãm an toàn tức thời.

3.10.3 Giảm chấn của cabin và đối trọng

3.10.3.1 Thang máy phải được lắp đặt giảm chấn ở vị trí dưới cùng trong hành trình của cabin và đối trọng.

Nếu giảm chấn di chuyển cùng cabin và đối trọng, thì chúng phải được đặt một bệ đỡ cao tối thiểu 0,5 m tại điểm cuối hành trình.

Khi giảm chấn của thiết bị hãm được sử dụng để hạn chế hành trình di chuyển của cabin và đối trọng ở dưới cùng, yêu cầu phải có bệ đỡ trừ khi điểm dừng cố định của thiết bị hãm được đặt trên ray dẫn hướng.

Trường hợp đặc biệt, không cần bệ đỡ cho giảm chấn đối trọng nếu nó không thể tiếp cận lối vào bên dưới đối trọng.

3.10.3.2 Thang máy dẫn động không ma sát phải được lắp đặt thiết bị giảm chấn ở giới hạn phía trên của hành trình di chuyển.

3.10.3.3 Kiểu giảm chấn tích lũy năng lượng chỉ có thể được sử dụng nếu tốc độ định mức vượt quá 1 m/s.

3.10.3.4 Kiểu giảm chấn tích lũy năng lượng tự phục hồi chỉ có thể được sử dụng nếu tốc độ định mức của thang máy không vượt quá 1,6 m/s.

3.10.3.5 Kiểu giảm chấn hấp thụ năng lượng có thể được sử dụng ở bất kỳ tốc độ nào so với tốc độ định mức của thang máy.

3.10.3.6 Đệm giảm chấn phải giữ cabin với tải trọng trong Bảng 34 cố định tại vị trí tối đa 0,12m dưới mức dừng thang thấp nhất.

3.10.3.7 Khi giảm chấn bị nén hoàn toàn thì pit tông không được chạm vào đáy của xy lanh.

3.10.4 Hành trình của giảm chấn cabin và đối trọng

3.10.4.1 Giảm chấn tích lũy năng lượng

1 Tổng hành trình của giảm chấn tối thiểu phải bằng hai lần quãng đường hãm với gia tốc trọng trường, tương ứng với 115% tốc độ định mức ($0.0674v^2x2 = 0,135\ v^2$)

Hành trình được tính bằng m và v (tốc độ định mức) tính bằng m/s. Đối với thang máy thủy lực v thay bằng v_d)

Tuy nhiên, hành trình không được nhỏ hơn 65 mm.

2 Bộ giảm chấn phải được che chắn, hành trình được xác định dưới tác động của tải trọng tĩnh từ 2,5 đến 4 lần khối lượng của cabin với tải trọng định mức (hoặc trọng lượng của đối trọng)

3.10.4.2 Giảm chấn tích lũy năng lượng tự phục hồi

1 Tổng hành trình của giảm chấn phải tối thiểu bằng hai lần quãng đường hãm với gia tốc trọng trường, tương ứng với 115% tốc độ định mức ($0,0674v^2x2 = 0,135\ v^2$)

Hành trình được tính bằng m và v (tốc độ định mức) tính bằng m/s. Đối với thang máy thủy lực v thay bằng v_d)

Tuy nhiên, hành trình không được nhỏ hơn 65 mm.

2 Bộ giảm chấn phải được che chắn, hành trình được xác định dưới tác động của tải trọng tĩnh từ 2,5 đến 4 lần khối lượng của cabin với tải trọng định mức (hoặc trọng lượng của đối trọng)

3.10.4.3 Giảm chấn hấp thụ năng lượng

QCVN 97:2025/BGTVT

1 Tổng hành trình của giảm chấn phải tối thiểu tương đương với quãng đường hãm với gia tốc trọng trường tương ứng với 115% tốc độ định mức ($0,0674v^2$)

Hành trình được tính bằng m và v (tốc độ định mức) tính bằng m/s. Đối với thang máy thủy lực v thay bằng v_d)

2 Gia tốc hãm của thang máy tại điểm cuối hành trình được theo dõi bởi một thiết bị phù hợp với yêu cầu của 3.12.8, tốc độ mà cabin (hoặc đối trọng) khi tiếp xúc với bộ giảm chấn được sử dụng thay thế tốc độ định mức để tính hành trình của bộ giảm chấn theo 3.10.4.3.1. Tuy nhiên hành trình không được nhỏ hơn 50% hành trinh được tính toán theo 3.10.4.3.1.

Trong mọi trường hợp, hành trình không được nhỏ hơn 0,42 m.

3 Trong trường hợp rơi tự do, với tải trọng định mức trong cabin, gia tốc hãm trung bình trong suốt quá trình hoạt động của bộ giảm chấn không được vượt quá g. Gia tốc hãm lớn hơn 2,5gn không được kéo dài hơn 1/25 của giây. Tốc độ tác động lên bộ đệm được cân nhắc bằng với tốc độ của bộ giảm chấn (xem 3.10.4.3.1 và 3.10.4.3.2).

4 Hoạt động của thang máy phải phụ thuộc vào sự hồi phục của bộ đệm về vị trí ban đầu sau khi hoạt động. Thiết bị điện được sử dụng cho thiết bị này phải là thiết bị điện an toàn phù hợp với 3.15.1.2.

5 Với đang thang máy thủy lực, bộ giảm chấn được lắp đặt sao cho dễ dàng kiểm tra mức chất lỏng.

3.10.5 Công tắc giới hạn hành trình

3.10.5.1 Công tắc giới hạn hành trình phải được lắp đặt

Công tắc giới hạn hành trình phải được đặt ở gần nhất có thể đối với tầng cuối cùng, không có nguy cơ hoạt động bất ngờ.

Chúng phải hoạt động trước khi cabin (hoặc đối trọng, nếu có) tiếp xúc với bộ giảm chấn. Hoạt động của công tắc giới hạn hành trình phải được duy trì trong khi bộ giảm chấn bị nén.

3.10.5.2 Điều khiển công tắc giới hạn hành trình

1 Thiết bị riêng biệt phải được sử dụng cho công tắc dừng cuối cùng và công tắc hành trình.

2 Trong trường hợp thang máy tác động trực tiếp, việc điều khiển công tắc hành trình phải được thực hiện:

(1)Trực tiếp bởi cabin hoặc pit tông hoặc

(2) Thiết bị được liên kết trực tiếp với cabin. Trong trường hợp này, việc đứt hoặc chùng trong các liên kết phải làm máy dừng lại bởi một thiết bị điện phù hợp với 3.15.1.2.

3 Trong trường hợp thang máy tác động gián tiếp, việc điều khiển công tắc hành trình phải được thực hiện:

(1) Trực tiếp bởi pit tông hoặc

(2) Thiết bị được liên kết trục tiếp với pit tông. Trong trường hợp này, việc đứt hoặc chùng trong các liên kết phải làm máy dừng lại bởi một thiết bị điện phù hợp với 3.15.1.2.

4 Trong trường hợp thang máy dẫn động không ma sát, việc điều khiển công tắc giới hạn hành trình phải được thực hiện:

(1) Bởi một thiết bị được liên kết với phần di chuyển của máy hoặc

(2) Bởi cabin hoặc đối trọng, nếu có, ở phía trên giếng, hoặc

(3) Bởi cabin tại điểm trên hoặc cuối cùng của giếng, nếu không có đối trọng.

5 Trong trường hợp thang máy dẫn động ma sát, việc điều khiển công tắc giới hạn hành trình phải được thực hiện:

(1) Trực tiếp bởi cabin tại điểm đầu và cuối của giếng hoặc

(2) Bởi một thiết bị được liên kết trực tiếp với cabin, trong trường hợp bị đứt hoặc chùng trong các liên kết phải làm máy dừng lại bởi một thiết bị điện phù hợp với 3.15.1.2.

3.10.5.3 Phương thức hoạt động của công tắc giới hạn hành trình

1 Công tắc giới hạn hành trình phải:

(1) Đối với thang máy truyền động bằng tang kéo, mở trực tiếp khi yêu cầu bằng cách ngắt các cơ cấu của mạch điện cấp cho động cơ và phanh.

Các quy định phải được thực hiện sao cho động cơ không thể cung cấp cho phanh điện từ.

(2) Đối với thang máy dẫn động ma sát, một hoặc hai tốc độ:

(a) Ngắt mạch phanh như điều (1) trên

(b) Mở bởi một thiết bị điện an toàn (3.15.1.2), mạch cung cấp trực tiếp tới cuộn cảm của 2 bộ đóng ngắt, những tiếp điểm trong mạch điện cấp cho động cơ và phanh.

Một vài bộ đóng ngắt có khả năng ngắt mạch khi dưới tải.

(3) Trong trường hợp thang máy sử dụng biến tần hoặc thay đổi tốc độ liên tục, phải nhanh chóng dừng thang máy.

(4) Đối với thang máy thủy lực, thiết bị điện an toàn phải phù hợp với 3.15.1.2 và khi được tác động phải dừng máy và giữ thang máy lại.

2 Sau khi công tắc giới hạn hành trình hoạt đông, sự phục vụ trở lại của thang máy chỉ được thực hiện bằng cách can thiệp bằng tay.

Nếu có nhiều công tắc hành trình ở mỗi điểm kết thúc, tối thiểu một trong số chúng phải ngăn chặn chuyển động cả hai hướng, và điều này yêu cầu tối thiểu có một người thẩm quyền thực hiện.

3.10.6 Bộ hãm an toàn trong trường hợp cabin và đối trọng gặp chướng ngại vật khi di chuyển đi xuống.

3.10.6.1 Thang máy thủy lực tác động gián tiếp

Nếu dây cáp (hoặc dây xích) chùng thì một thiết bị điện an toàn phù hợp với 3.15.1.2 phải làm dừng máy và giữ cabin ở vị trí đó.

3.10.6.2 Thang máy truyền động bằng tang kéo

Thang máy truyền động bằng tang kéo có một dây cáp hoặc dây xích bị trùng sẽ mở mạch điều khiển làm dừng thang máy, nếu cabin (hoặc đối trọng) gặp chướng ngại vật khi di chuyển đi xuống. Các thiết bị được sử dụng phải phù hợp với 3.15.1.2.

3.10.6.3 Thang máy dẫn động ma sát

1 Thang máy dẫn động phải kết hợp với một thiết bị làm cho máy dừng lại và giữ thang máy ở vị trí đó, nếu:

(1) Khi bắt đầu khởi động, động cơ thang máy không quay

(2) Cabin (hoặc đối trọng) bị dừng lại trong quá trình di chuyển xuống do vướng chướng ngại vật, làm cho dây cáp bị trượt trên rãnh pu ly.

2 Thiết bị phải hoạt động trong khoảng thời gian không được vượt quá hai giá trị sau đây:

(1) 45s

(2) Thời gian di chuyển hết quãng đường, cộng thêm 10 s, tối thiểu 20 s nếu toàn bộ thời gian không quá 10 s.

3 Thiết bị này không bị ảnh hưởng trong quá trình kiểm tra hoặc mất điện, nếu có.

3.10.7 Ray dẫn hướng

Tính toán ứng suất uốn trong ray dẫn hướng trong quá trình bộ hãm an toàn (thiết bị kẹp) và thiết bị hãm hoạt động.

Ứng suất uốn trong ray dẫn hướng có thể được tính toán theo công thức sau:

$$\sigma_k = \frac{F.\omega}{A}$$

σ_k không được vượt quá:

140 N/mm^2 đối với thép cấp 370N/mm^2

210 N/mm^2 đối với thép cấp 520 N/mm^2

(nội suy cho các giá trị trung gian)

Ký hiệu:

A: diện tích mặt cắt ngang ray dẫn hướng

F: giá trị lớn nhất trong hai lực F và F(N) (xem 3.4.10.1)

i: bán kính vòng quay

l_k: chiều dài của ray dẫn hướng có ảnh hưởng uốn = khoảng cách tối đa giữa các giá treo/dầm công son liền kề

$\lambda = l_k/i$: hệ số độ mảnh

σ_k: ứng suất uốn (N/mm^2)

ω: hệ số uốn dọc nêu trong bảng như một hàm số (xem Bảng 30 và 31)

QCVN 97:2025/BGTVT

Bảng 30: hệ số uốn dọc ω theo hệ số độ mảnh λ đối với thép 370 N/mm^2

λ	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	λ
20	1.04	1.04	1.04	1.05	1.05	1.06	1.06	1.07	1.07	1.08	20
30	1.08	1.09	1.09	1.10	1.10	1.11	1.11	1.12	1.13	1.13	30
40	1.14	1.14	1.15	1.16	1.16	1.17	1.18	1.19	1.19	1.20	40
50	1.21	1.22	1.23	1.23	1.24	1.25	1.26	1.27	1.28	1.29	50
60	1.30	1.31	1.32	1.33	1.34	1.35	1.36	1.37	1.39	1.40	60
70	1.41	1.42	1.44	1.45	1.46	1.48	1.49	1.50	1.52	1.53	70
80	1.55	1.56	1.58	1.59	1.61	1.62	1.64	1.66	1.68	1.69	80
90	1.71	1.73	1.74	1.76	1.78	1.80	1.82	1.84	1.86	1.88	90
100	1.90	1.92	1.94	1.96	1.98	2.00	2.02	2.05	2.07	2.09	100
110	2.11	2.14	2.16	2.18	2.21	2.23	2.27	2.31	2.35	2.39	110
120	2.43	2.47	2.51	2.55	2.60	2.64	2.68	2.72	2.77	2.81	120
130	2.85	2.90	2.94	2.99	3.03	3.08	3.12	3.17	3.22	3.26	130
140	3.31	3.36	3.41	3.45	3.50	3.55	3.60	3.65	3.70	3.75	140
150	3.80	3.85	3.90	3.95	4.00	4.06	4.11	4.16	4.22	4.27	150
160	4.32	4.38	4.43	4.49	4.54	4.60	4.65	4.71	4.77	4.82	160
170	4.88	4.94	5.00	5.05	5.11	5.17	5.23	5.29	5.35	5.41	170
180	5.47	5.53	5.59	5.66	5.72	5.78	5.84	5.91	5.97	6.03	180
190	6.10	6.16	6.23	6.29	6.36	6.42	6.49	6.55	6.62	6.69	190
200	6.75	6.82	6.89	6.96	7.03	7.10	7.17	7.24	7.31	7.38	200
210	7.45	7.52	7.59	7.66	7.73	7.81	7.88	7.95	8.03	8.10	210
220	8.17	8.25	8.32	8.40	8.47	8.55	8.63	8.70	8.78	8.86	220
230	8.93	9.01	9.09	9.17	9.25	9.33	9.41	9.49	9.57	9.65	230
240	9.73	9.81	9.89	9.97	10.05	10.14	10.22	10.30	10.39	10.47	240
250	10.55										

Đối với sản phẩm thép có độ bền trung gian, xác định giá trị ω bằng nội suy tuyến tính.

Bảng 31: hệ số uốn dọc ω theo hệ số độ mảnh λ đối với thép 520 N/mm^2

λ	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	λ
20	1.06	1.06	1.07	1.07	1.08	1.08	1.09	1.09	1.10	1.11	20
30	1.11	1.12	1.12	1.13	1.14	1.15	1.15	1.16	1.17	1.18	30
40	1.19	1.19	1.20	1.21	1.22	1.23	1.24	1.25	1.26	1.27	40
50	1.28	1.30	1.31	1.32	1.33	1.35	1.36	1.37	1.39	1.40	50
60	1.41	1.43	1.44	1.46	1.48	1.49	1.51	1.53	1.54	1.56	60
70	1.58	1.60	1.62	1.64	1.66	1.68	1.70	1.72	1.74	1.77	70
80	1.79	1.81	1.83	1.86	1.88	1.91	1.93	1.95	1.98	2.01	80
90	2.05	2.10	2.14	2.19	2.24	2.29	2.33	2.38	2.43	2.48	90
100	2.53	2.58	2.64	2.69	2.74	2.79	2.85	2.90	2.95	3.01	100
110	3.06	3.12	3.18	3.23	3.29	3.35	3.41	3.47	3.53	3.59	110
120	3.65	3.71	3.77	3.83	3.89	3.96	4.02	4.09	4.15	4.22	120
130	4.28	4.35	4.41	4.48	4.55	4.62	4.69	4.75	4.82	4.89	130
140	4.96	5.04	5.11	5.18	5.25	5.33	5.40	5.47	5.55	5.62	140
150	5.70	5.78	5.85	5.93	6.01	6.09	6.16	6.24	6.32	6.40	150
160	6.48	6.57	6.65	6.73	6.81	6.90	6.98	7.06	7.15	7.23	160
170	7.32	7.41	7.49	7.58	7.67	7.76	7.85	7.94	8.03	8.12	170
180	8.21	8.30	8.39	8.48	8.58	8.67	8.76	8.86	8.95	9.05	180
190	9.14	9.24	9.34	9.44	9.53	9.63	9.73	9.83	9.93	10.03	190
200	10.13	10.23	10.34	10.44	10.54	10.65	10.75	10.85	10.96	11.06	200
210	11.17	11.28	11.38	11.49	11.60	11.71	11.82	11.93	12.04	12.15	210
220	12.26	12.37	12.48	12.60	12.71	12.82	12.94	13.05	13.17	13.28	220
230	13.40	13.52	13.63	13.75	13.87	13.99	14.11	14.23	14.35	14.47	230
240	14.59	14.71	14.83	14.69	15.08	15.20	15.33	15.45	15.58	15.71	240
250	15.83										

Đối với sản phẩm thép có độ bền trung gian, xác định giá trị ω bằng nội suy tuyến tính

Ghi chú: đọc giá trị λ như sau: hàng chục theo chiều ngang, hàng đơn vị đọc theo chiều dọc

Xét: λ=73 thì ω=1.45 (Bảng 30)

QCVN 97:2025/BGTVT

3.11 Khoảng cách giữa cabin và vách, giữa cabin và đối trọng

3.11.1 Quy định chung

Khoảng cách được nêu dưới đây trong Chương này phải được duy trì không chỉ trong quá trình kiểm tra và chạy thử, mà còn trong cả thời gian khai thác của thang máy.

11.2 Khoảng cách giữa cabin và vách

3.11.2.1 Khoảng cách theo chiều ngang giữa mặt trong giếng thang và ngưỡng cửa hoặc khung của cửa hoặc lối vào thang máy (hoặc mép cửa trong trường hợp cửa trượt) không được vượt quá 0,15 m.

Trường hợp đặc biệt, khoảng cách nêu trên có thể:

(1) Có thể mở rộng đến 0,2 m trên chiều cao không quá 0,5 m

(2) Có thể mở rộng đến 0,2 m trong suốt chiều dài di chuyển đối với thang máy chủ yếu vận chuyển hàng hóa, thường đi kèm với người (kể cả thang máy phi thương mại) thì cửa phải là cửa trượt theo chiều dọc.

(3) Không giới hạn trong các trường hợp được đề cập trong 3.4.4.3.3.

3.11.2.2 Khoảng cách ngang giữa ngưỡng cửa cabin và ngưỡng cửa tầng dừng không vượt quá 35 mm.

3.11.2.3 Khoảng cách ngang giữa cửa cabin và cửa tầng khi đóng hoặc khoảng cách khoảng cách lối đi giữa các cửa trong quá trình hoạt động bình thường của chúng phải không được vượt quá 0,12 m.

3.11.3 Khoảng cách giữa cabin và đối trọng

3.11.3.1 Cabin và các chi tiết liên kết phải có khoảng cách tối thiểu là 0,05m tính từ đối trọng (nếu có) và các chi tiết liên kết.

3.12 Máy dẫn động cho thang máy điện

3.12.1 Quy định chung

Thang máy phải có tối thiểu một máy dẫn động

3.12.2 Dẫn động cabin và đối trọng

3.12.2.1 Có hai phương pháp dẫn động:

(1) Bằng truyền động kéo/ma sát (sử dụng pu ly và dây cáp)

(2) Bằng truyền động không ma sát nếu tốc độ định mức không vượt quá 0,63 m/s, trường hợp:

(a) Sử dụng tang trống và dây cáp với đối trọng, hoặc

(b) Sử dụng bánh xích và dây xích. Tính toán các yếu tố truyền động phải tính đến tình trạng của đối trọng, nếu có, (hoặc cabin) khi đặt trên bộ đệm giảm chấn.

3.12.2.2 Có thể sử dụng bộ truyền đai đối với khớp nối động cơ hoặc động cơ với bộ phận đặt phanh cơ điện (3.12.4.1.2). Phải sử dụng tối thiểu hai dây đai.

3.12.3 Pu ly treo hoặc đĩa xích

Trong trường hợp sử dụng đĩa xích hoặc pu ly treo, các biện pháp phòng ngừa hiệu quả phải được thực hiện để tránh những điều sau đây:

(1) Dây cáp trượt khỏi rãnh cáp, hoặc dây xích rời khỏi đĩa xích.

(2) Các vật cản rơi vào giữa dây cáp và rãnh cáp (hoặc giữa dây xích và đĩa xích) trong trường hợp máy dẫn động không ở trên giếng.

(Xem tiếp Công báo số 457 + 458)

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